EdiLem Srl Milano

Anno XXV - ISSN 1723-2155
Poste Italiane SpA - Spedizione in Abbonamento Postale
D.L. 353/2003 (convertito in Legge 27/02/2004 n° 46) art. 1, comma 1, LO/MI

2021

STRADE & AUTOSTRADE

COSTRUZIONE E MANUTENZIONE DI STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, GALLERIE

Studi e Progetti • Grandi infrastrutture • Cantieri • Impianti • Ambiente • Macchine • Tecnologie • Materiali

SPECIALE "NEXT GENERATION MOBILITY" - 18/20 MAGGIO, TORINO

ITS & SMART ROAD

"The new normal", il nuovo modo di muoverci

Lo sviluppo dei sistemi di trasporto intelligenti in Europa

Smart Road e guida autonoma: il quadro delle responsabilità

TRAFFICO & MOBILITÀ

Un cambiamento necessario: la riorganizzazione dei trasporti

Per una gestione del traffico aereo più sostenibile

L'efficienza dei trasporti per gli spostamenti casa-lavoro

TRASPORTI & LOGISTICA

Il nuovo Commissario europeo ai Trasporti

Un'Europa dei trasporti più sostenibile e integrata

Interscambio Italia-Francia: le proposte di Confindustria

SEGNALETICA & SICUREZZA

Il Risk Management nel contesto italiano

Tecnologie per i sistemi di assistenza alla guida

La nuova frontiera degli attraversamenti pedonali

Roberto Chen

REGOLAMENTI E DIRETTIVE DALL'UNIONE EUROPEA

ADAS (ADVANCED DRIVER ASSISTANCE SYSTEMS), IL NUOVO REGOLAMENTO EUROPEO SUI SISTEMI AVANZATI DI ASSISTENZA ALLA GUIDA OBBLIGATORI DAL 2022 E LA SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI CON LA PUBBLICAZIONE DELLA NUOVA DIRETTIVA CHE MODIFICA LA 2008/96/CE

L'ADAS (ADVANCED DRIVER ASSISTANCE SYSTEMS): SISTEMI AVANZATI DI ASSISTENZA ALLA GUIDA

L'UE ha emanato un regolamento sulla sicurezza stradale che, a partire dal 2022, renderà obbligatorie nuove tecnologie di sicurezza ADAS per tutti veicoli finalizzate ad una maggior protezione di passeggeri, pedoni e ciclisti.

Ogni anno sulla rete stradale europea 25.000 persone perdono la vita mentre la maggior parte degli incidenti è causata da errori umani. I nuovi dispositivi contribuiscono a migliorare la situazione in essere.

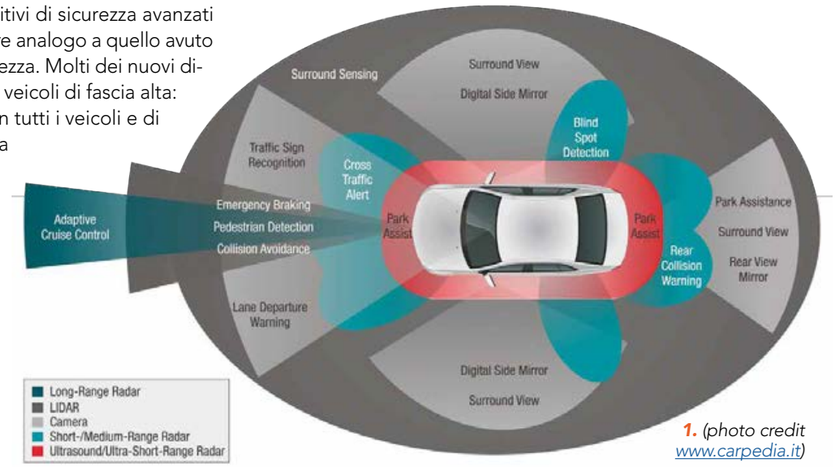
L'importante impatto dei nuovi dispositivi di sicurezza avanzati che diventeranno obbligatori può essere analogo a quello avuto con l'introduzione delle cinture di sicurezza. Molti dei nuovi dispositivi esistono già, in particolare nei veicoli di fascia alta: si tratta ora di aumentare la sicurezza in tutti i veicoli e di spianare la strada alla mobilità connessa e automatizzata del futuro.

Le nuove tecnologie sul mercato possono contribuire a ridurre il numero di morti e feriti sulle strade, il 90% dei quali è dovuto ad errori umani.

La Commissione prevede che le misure proposte contribuiranno a salvare oltre 25.000 vite umane e ad evitare almeno 140.000 feriti gravi entro il 2038, favorendo la realizzazione dell'obiettivo a lungo termine dell'UE di azzerare il numero di vittime e feriti gravi entro il 2050 ("obiettivo zero vittime").

I nuovi dispositivi di sicurezza obbligatori ADAS comprendono:

- per autocarri e autobus: interventi volti al miglioramento della visione diretta dei conducenti di autobus e autocarri e ad eliminare gli angoli ciechi ed anche dispositivi sulla parte frontale e laterale del veicolo che permettano di individuare e segnalare la presenza di utenti vulnerabili della strada, rendendo più sicura la svolta.



1. *(photo credit www.carpedia.it)*

- per automobili, furgoni, autocarri e autobus: allarme per avvertire il conducente in caso di sonnolenza e distrazione (ad esempio uso dello smartphone alla guida), sistema di adattamento intelligente della velocità, telecamere e sensori per la sicurezza in retromarcia e registrazione dei dati in caso di incidente ("scatola nera");
- per automobili e furgoni: assistenza al mantenimento della corsia, dispositivi avanzati di frenata di emergenza e cinture di sicurezza migliorate sulla base di crash test.

Oltre a proteggere le persone sulle strade europee, i nuovi dispositivi di sicurezza aiuteranno i conducenti ad abituarsi gradualmente alle nuove funzioni di assistenza alla guida. Una maggiore automazione offre un notevole potenziale di compensazione dell'errore umano e nuove soluzioni di mobilità per gli anziani e le persone con disabilità fisiche. La fiducia del pubblico nelle automobili automatizzate e la loro accettazione dovrebbero uscirne rafforzate, agevolando la transizione verso la guida autonoma.

I nuovi dispositivi di sicurezza diverranno obbligatori a partire dal 2022, ad eccezione della visione diretta su autocarri e autobus e della zona d'urto estesa della testa su automobili e furgoni, che saranno invece introdotti in un secondo momento per consentire le modifiche strutturali necessarie a livello di progettazione.

Negli ultimi anni l'UE ha introdotto una serie di misure obbligatorie che secondo le stime hanno contribuito a ridurre di 50.000 il numero delle vittime di incidenti stradali all'anno. Tali misure comprendono sistemi elettronici di controllo della stabilità su tutti i veicoli, sistemi avanzati di frenata di emergenza e sistemi di avviso di deviazione dalla corsia per autocarri e autobus.

SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI: LA NUOVA DIRETTIVA EUROPEA CHE MODIFICA LA 2008/96/CE

Nella Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea n° L 305/1 del 26 Novembre è stata pubblicata la Direttiva (UE) 2019/1936 del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 Ottobre 2019.

Questa nuova Direttiva europea è entrata in vigore il 16 Dicembre 2019. Gli Stati membri devono mettere in vigore le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie entro il 17 Dicembre 2021.

La Direttiva presenta un approccio più sistematico al miglioramento della sicurezza di strade, gallerie e ponti e apporta numerose novità con lo scopo di ridurre sensibilmente gli incidenti stradali attraverso una migliore progettazione e manutenzione e di garantire un livello sistematicamente elevato di sicurezza stradale su tutta la rete TEN-T e sulla rete di autostrade e strade principali nell'Unione. Le nuove disposizioni contribuiranno al raggiungimento degli obiettivi strategici fissati a livello europeo, il già citato "obiettivo zero vittime", entro il 2050.

Tra le principali novità si segnalano:

- l'estensione del campo di applicazione della Direttiva 2008/96/CE alle autostrade e alle altre strade principali dell'Unione oltre alla rete transeuropea di trasporto (TEN-T);
- l'introduzione dell'obbligo per Stati membri di effettuare ispezioni periodiche e la valutazione della sicurezza stradale almeno ogni cinque anni;
- l'obbligo di tenere sempre in considerazione le esigenze dei pedoni, dei ciclisti e degli altri utenti vulnerabili (non motorizzati) della strada nelle procedure di gestione della sicurezza stradale;
- il miglioramento della segnaletica stradale;
- l'accessibilità al pubblico delle specifiche tecniche relative alla sicurezza per gli appalti pubblici svolti nel settore dell'infrastruttura stradale.

Gli Stati membri dovranno comunicare alla Commissione UE il testo delle disposizioni principali di diritto interno che adottano nel settore disciplinato dalla presente Direttiva. Saranno quindi tenuti a effettuare una valutazione della sicurezza stradale a livello di rete almeno ogni cinque anni che rappresenterà una fotografia istantanea dell'intera rete stradale disciplinata dalla Direttiva e sarà utilizzata per valutare il rischio di incidenti. Le Autorità utilizzeranno le conclusioni per effettuare ispezioni di sicurezza stradale più mirate o procedere a interventi correttivi diretti. Le prime valutazioni della sicurezza stradale a livello di rete sono attese entro il 2024. Diverrà obbligatorio tenere sistematicamente conto dei pedoni, dei ciclisti e degli altri utenti della strada vulnerabili nelle procedure di gestione della sicurezza stradale.

Nel 2017, questi utenti della strada hanno costituito quasi la metà delle vittime di incidenti stradali nell'UE. n

2.

Enrico Zucca[1]

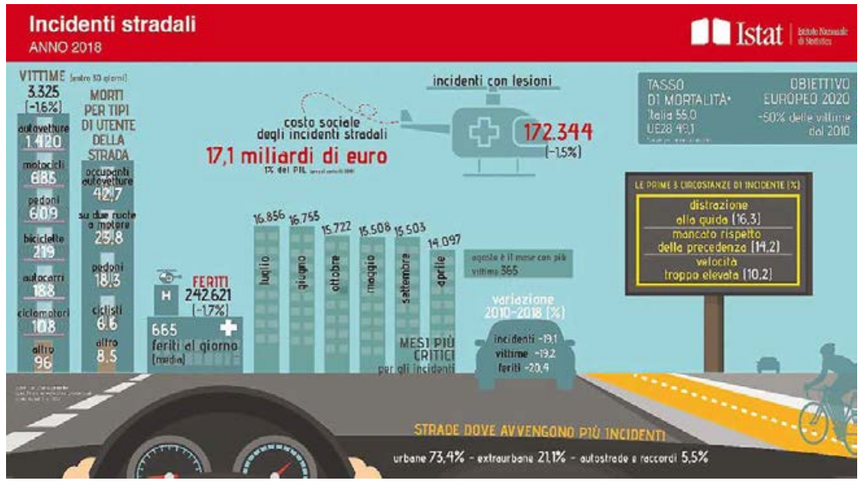
L'INCIDENTALITÀ STRADALE
E LE TECNOLOGIE A SUPPORTO PER RIDURLA

LO STATO DELL'ARTE DELLE TECNOLOGIE DI ULTIMA GENERAZIONE DISPONIBILI E I GAP ANCORA DA SUPERARE PER POTERLE APPLICARE

Le tecnologie innovative oggi disponibili sono in grado di affrontare, in modo molto efficace, le principali cause degli incidenti stradali, ma il Codice della Strada non lo consente ancora. Partendo da una disamina dettagliata della tipologia di incidenti e delle relative conseguenze, questo articolo intende illustrare come si può intervenire adottando dei dispositivi dedicati che consentono sia di evitare gli incidenti sia di limitare la possibilità che l'utente della strada commetta azioni che possano costituire il presupposto per creare le condizioni di un incidente. Quando la causa degli incidenti e della loro gravità è attribuibile "al comportamento di chi guida", la tecnologia può intervenire in modo molto efficace ed efficiente come "assistente" per chi sta alla guida. Oggi gli incidenti causati da errati comportamenti alla guida costituiscono l'80/90% del totale e, come è dimostrato, l'inasprimento della pena non porta a risultati soddisfacenti nella loro riduzione.
Questo è il grande tema italiano, e non solo, da affrontare; quanto mai è urgente modificare il Codice della Strada affinché dispositivi innovativi possano essere utilizzati.
È su questo punto che desideriamo sottolineare il grave ritardo che stiamo registrando. Non di meno è quanto mai opportuno evidenziare che nei prossimi anni la UE indicherà come obbligatori una trentina di dispositivi proprio per ridurre l'incidentalità: ma sembra che tutto questo non sia una priorità.
Ricordiamo che alcune di queste innovazioni tecnologiche richiedono anni per essere efficaci; pertanto non si pensi che una volta adottato un provvedimento tutto funzioni dal giorno dopo.
Infatti, alcuni dispositivi che possono essere installati solo dalle Case Costruttrici dei veicoli, vengono introdotti con un ritardo di almeno tre-cinque anni per permettere loro di modificare e adeguare le linee di montaggio. Prima che queste soluzioni innovative abbiano poi un risultato efficace occorre che almeno il 50% se non più del parco veicoli circolanti le possegga, quindi almeno altri cinque anni.
Ma tutto questo sembra essere qualcosa di trascurabile (?!)… e intanto sulla strada incidenti, morti e feriti proseguono ininterrottamente!

LA SITUAZIONE ITALIANA DEGLI INCIDENTI SULLE STRADE

Prendendo in considerazione la situazione italiana stilata dall'Istat sugli incidenti sulle strade, emerge che nel 2018 sono stati 172.553 gli incidenti stradali con lesioni a persone, in calo rispetto al 2017 (−1,4%), con 3.334 vittime (morti entro 30 giorni dall'evento) e 242.919 feriti (−1,6%).



1. *La situazione italiana stilata dall'Istat sugli incidenti stradali nel 2018*

2.

Il calo del numero di morti dovuto ad incidenti stradali nel 2018 aveva fatto ben sperare purtroppo i dati parziali dei primi nove mesi del 2019 sono preoccupanti: le vittime sono aumentate del 7%, continuando di questo passo sembra purtroppo allontanarsi l'ambizioso obiettivo del piano UE secondo cui l'Italia sarebbe dovuta scendere nel 2020 a "soli" 2.000 decessi, visto che le stime proiettano la cifra finale di quest'anno a circa 3.500.
Tra le vittime del 2018 risultano in aumento i pedoni (612, +2%), i ciclomotoristi (108, +17,4%) e gli occupanti di autocarri (189, +16%). Sono in diminuzione, invece, i motociclisti (687, −6,5%), i ciclisti (219, −13,8%) e gli automobilisti (1.423, −2,8%). Nell'Unione Europea, il numero delle vittime di incidenti stradali nel 2018 si attesta poco sopra le 25.000 unità in calo del'1% rispetto al 2017.
Tra i 28 Paesi dell'Unione Europea, l'Italia sale al 16° posto della graduatoria europea con 55,2 morti ogni milione di abitanti ben lontana dai Paesi virtuosi e oltre l'11% di mortalità in più della media europea.
Gli incidenti derivano soprattutto da comportamenti errati. Tra i più frequenti si confermano la distrazione alla guida, il mancato rispetto della precedenza e la velocità troppo elevata. Sono in aumento le contravvenzioni per l'uso del telefono cellulare alla guida, la guida in assenza di patente e/o sospensione della stessa e la guida senza assicurazione. In Italia la disattenzione alla guida dovuta all'utilizzo di smartphone è la seconda causa di morte, sia in strada che in autostrada, e riguarda circa 20 incidenti su 100, le sanzioni non bastano per chi utilizza il cellulare al volante. Il trend di incremento continua ad essere in salita. A confermarlo sono gli esempi europei che dimostrano come le campagne di sensibilizzazione, a volte anche molto dure, non hanno effetto. Secondo l'Istat l'uso dello smartphone è responsabile del 25% dei morti sulle strade ma secondo molti è un dato sottostimato.
Secondo l'Osservatorio dell'ASAPS (l'Associazione Amici della Polizia Stradale), la maggior parte degli incidenti mortali in cui sono coinvolti i pedoni non è più causato dalla velocità, ma ultimamente la causa è da ricercarsi nella distrazione alla guida che porta a rallentare troppo tardi, a perdere metri preziosi, quindi a uccidere. Se si va a 50 km/ora servono 12 m per frenare, ma se si è distratti dal telefonino il destino del passante può essere segnato. Lo hanno dimostrato i controlli dei Vigili a Cagliari, che hanno notato come, da quando i cellulari sono diventati più "smart", si siano accorciate le frenate davanti alle strisce, fatte all'ultimo minuto, in quanto distratti da questo dispositivo tecnologico che i guidatori non riescono ad abbandonare.
Siamo in una fase di overdose da social network: sempre più persone devono far vedere i propri selfie o i propri video mentre sono alla guida, un delirio che a volte ha conseguenze drammatiche.
Nella maggior parte delle città sono in aumento gli incidenti causati dall'uso degli smartphone e in diminuzione quelli dovuti alla velocità. Solo a Milano i Vigili in motocicletta in borghese fanno una quarantina di multe al giorno ad automobilisti con il cellulare in mano.
Un altro dato allarmante che arriva dall'ASAPS è che la sinistrosità più grave e mortale si sta connotando per una percentuale sempre più vistosa di conducenti che risultano privi di patente perché già revocata o sospesa o addirittura mai ottenuta e privi, in casi sempre più frequenti, della copertura assicurativa del veicolo. Tutto questo si trasforma in un volano per la pirateria stradale (117 morti nel 2017) e in un ulteriore rischio esponenziale per la sicurezza sulle strade che si aggiunge alla guida in stato di ebbrezza o sotto l'effetto di stupefacenti causa del 30% degli incidenti mortali.
Purtroppo i Governi sottovalutano e non affrontano con fermezza il problema della sicurezza stradale. Di fatto la strage senza fine sulle strade è al di fuori del controllo politico. La prevenzione dovrebbe diventare prioritaria rispetto alla punizione, e invece sulla sicurezza stradale attiva si continua a fare troppo poco: garantire la vita delle persone deve essere il primo pensiero delle Istituzioni.
L'introduzione o l'inasprimento delle pene non costituisce ancora un valido deterrente, ne è la dimostrazione l'introduzione del reato di omicidio stradale; nonostante l'inasprimento dei controlli e la crescente attività investigativa - che porta sempre più spesso all'identificazione dei responsabili, anche a distanza di tempo - non vi è stata una significativa riduzione di incidenti causati da comportamenti sconsiderati.
La modifica del codice della strada, attualmente in approvazione alla Camera, potrà solo in piccolissima parte prevenire incidenti stradali gravi, in quanto punta più sull'inasprimento delle sanzioni che sulla prevenzione attiva.
Per esempio, il Disegno di Legge per il nuovo Codice della Strada prevede la sospensione della patente da sette giorni a due mesi per chi usa il cellulare alla guida. Il problema è che l'utilizzo del cellulare alla guida non è di facile contestazione. Per certificare la violazione vengono chieste prove dai RIS di Parma mentre i Giudici di Pace accolgono i ricorsi con estrema facilità; è una battaglia tutt'altro che semplice. Quindi sarebbe meglio che il Codice della Strada introducesse sistemi per prevenirne l'utilizzo e non solo punirne l'utilizzo
Oggi la tecnologia permette di avere soluzioni che possono inibire in modo automatico solo per il guidatore l'utilizzo di dispositivi mobili che possono distrarre. Incentivare il loro uso pare essere, attualmente, l'unico appiglio per limitare una strage che sembra essere senza fine.
Nel seguito si illustrano le principali tecnologie oggi disponibili che possono intervenire in modo efficace per limitare gli incidenti e le loro conseguenze.

LA PREVENZIONE DALL'UTILIZZO DI DISPOSITIVI MOBILI ALLA GUIDA

Per quanto concerne la prevenzione dall'utilizzo di dispositivi mobili alla guida, vi sono dispositivi che si possono applicare su tutti i veicoli anche in aftersales con costi bassi e senza interventi invasivi (l'HW richiesto costa meno di 100 Euro).
Per rendere le soluzioni realmente efficaci in termini di sicurezza stradale e riduzioni di morti ed incidenti occorre che esse siano automatiche: l'utilizzatore salendo in macchina non deve effettuare nessuna operazione. Per ottenere questo obbiettivo occorre che i terminali mobili abbiano una funzionalità "automobile" residente e non disinstallabile.
Il funzionamento di questi sistemi è semplice. Quando si sale su di un veicolo in cui vi sono delle restrizioni nell'utilizzo di servizi sui terminali mobili, i nostri dispositivi in modo automatico valuteranno se si trovano in un'area interdetta: in caso affermativo inibiranno sul terminale tutti quei i servizi non idonei alla guida, se invece si trovano in un'area libera continueranno a offrire tutti i servizi. Spostando i dispositivi da una zona interdetta ad una no, i servizi tornano ad essere fruibili. In caso di emergenza, i terminali mobili consentiranno comunque di usufruire a pieno delle loro funzionalità. Questi sistemi sono anche adatta all'utilizzo professionale per taxisti, conducenti di autobus, Forze dell'Ordine. Per ottenere un risultato soddisfacente nella lotta contro le distrazioni dalla guida occorre il prima possibile introdurre sistemi automatici, semplici da usare e non invasivi per l'utente che agiscano sui terminali mobili nell'area di guida.

3.

Un altro problema è costituito dalla guida in assenza di assicurazione e/o senza patente o con patente revocata. Oggi la sola sanzione amministrativa dell'importo di 5.000 Euro alla prima violazione si sta rivelando assolutamente inefficace. La norma non sembra essere assolutamente dissuasiva e ormai rappresenta solo un breve intralcio per i conducenti "spatentati" e scoperti di assicurazione. Secondo l'ASAPS, si dovrebbe tornare quindi a una sanzione di carattere penale che preveda congiuntamente l'arresto e l'ammenda con l'individuazione di ulteriori misure alternative, oltre alla confisca del veicolo.
Questo problema può essere definitivamente risolto con l'adozione di sistemi di controllo dell'avvio del veicolo. È sufficiente creare una o più piattaforme che gestiscano i dispositivi che si possono collegare al sistema di interlock del veicolo per inibirne l'avvio. Queste piattaforme possono essere private e/o pubbliche: per esempio per la gestione delle patenti potrà essere gestita dalla PA mentre per le assicurazioni potrà essere gestita da Enti privati. Occorre quindi educare i guidatori e non solo punirli, negli anni alcuni obblighi hanno ridotto notevolmente i decessi sulle strade come l'obbligo delle cinture di sicurezza, del casco o dell'ABS. Purtroppo, l'introduzione della tecnologia a vantaggio della sicurezza stradale ha effetti positivi solo quando il tasso di penetrazione è elevato. Quando nel 1988 fu introdotto l'obbligo delle cinture di sicurezza esse potevano essere installate su qualunque veicolo, quindi il provvedimento ebbe effetto immediato sull'intero parco autovetture.
Al contrario, l'obbligo dell'ABS dal 2006 fu fatto solo sulle vetture di nuova immatricolazione, quindi per beneficiare dei sui vantaggi sono occorsi circa dieci anni. Per il Legislatore è fondamentale che quando si vogliono introdurre nuovi obblighi per incrementare al sicurezza stradale e ridurre fin dall'inizio in modo considerevole i morti e i feriti sulle strade lo si possa fare su tutti i veicoli.
Oggi quindi attraverso una tecnologia a basso costo installabile su tutti i veicoli si possono prevenire incidenti da distrazione (uso di dispositivi mobili alla guida) o da comportamenti errati come la guida senza patente o assicurazione. Occorre quindi che le istituzioni legiferino in merito all'adozione di questi sistemi. Ridurre gli incidenti non ha solo una valenza umana, salvare vite vuol dire anche ridurre i costi sociali e avere maggiori risorse da investire nel welfare.
Nel 2018 il costo sociale degli incidenti è stato di 17,1 miliardi di Euro e una riduzione degli incidenti del 6% comporterebbe un risparmio di circa 1 miliardo.
L'introduzione di nuove tecnologie sui mezzi nuovi può avvenire solo se vi saranno forti pressioni dai Governi, Enti nazionali e internazionali con un intervento unitario.
L'UE e non solo si stanno muovendo verso l'introduzione dell'obbligo di sistemi di trasporto intelligente cooperativo C-ITS, che aiuteranno notevolmente la sicurezza stradale. Purtroppo potendo essere solo inseriti su veicoli in produzione, darà i suoi frutti solo quando la maggior parte dei veicoli circolanti ne sarà dotata, quindi occorreranno circa dieci anni prima di vedere dei significativi benefici. Occorrerebbe che l'Europa si muovesse anche sul fronte dell'introduzione di sistemi per prevenire i cattivi comportamenti o le cattive abitudini dei guidatori che si possano applicare fin da subito su tutti i veicoli. n

(1) Esperto in telecomunicazioni

4.

Lorenzo Merendi

L'IMPORTANTE RUOLO DELL'ITC (INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY)

ITC E AUTOMOTIVE PER LA MOBILITÀ AUTONOMA, CONNESSA E COOPERATIVA E LE CINQUE GRANDI INCOGNITE ANCORA DA SCIOGLIERE

Lo scenario in evoluzione prevede la progressiva sostituzione dei veicoli tradizionali con veicoli autonomi e condivisi; si tratta di tipologie di veicoli che richiedono un impiego dominante delle telecomunicazioni, dell'Information Technology e della sensoristica, tematiche di non facile accesso sia per la loro complessità che per alcuni aspetti applicativi non ancora ben definiti.
Contestualmente è necessario programmare in modo adeguato lo sviluppo dei veicoli, delle infrastrutture stradali e quelle relative alle telecomunicazioni che costituiscono la "rete portante" dell'intero sistema Smart Road.
Nonostante le più rosee previsioni di sviluppo del mercato restano ancora in evidenza cinque incognite che stanno rallentando il processo di sviluppo.

LE PREVISIONI DEL MERCATO DELLE AUTO CONNESSE

Le previsioni vedono il mercato delle auto connesse in crescita con un tasso del +200% da oggi al 2025, quando varrà 275 miliardi di Euro: avremo auto dotate di telecamere, sensori, strumenti per la diagnostica avanzata delle parti interne, sistemi di tracciamento, collegamenti wireless WiFi e 5G.
In Cina, dove si investe da tempo in mobilità elettrica e autonoma, il Governo ha stanziato (a tutto il 2019) oltre 20 miliardi di Euro per lo sviluppo delle auto autonome.
Si tenga conto che la guida autonoma viene descritta, secondo lo standard SAE, in cinque livelli successivi: già al livello 3, l'auto - anche se ancora con un guidatore umano - in alcune situazioni può muoversi da sola. Al livello 4 successivo, l'uomo riprende il controllo in particolari situazioni, mentre al livello 5 l'autonomia è totale.
Già nel 2019, il mercato delle auto autonome a livello 3 era previsto che toccasse i 54 miliardi di Dollari nel mondo: entro il 2026, quando avremo auto a livello 4 o in alcuni casi 5, il mercato raggiungerà i 557 miliardi di Dollari, con una crescita media nel periodo del 40%.

I VANTAGGI DEGLI SVILUPPI

Questi sviluppi portano una serie di vantaggi:

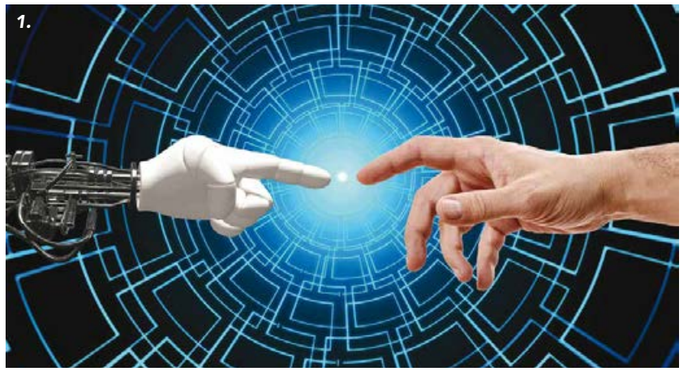
- una riduzione fino all'87% circa degli incidenti stradali. Uno degli aspetti relativi alla guida autonoma riguarda la prospettiva di un notevole incremento del livello della sicurezza stradale. Considerando quanto pubblicato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) nel 2015, le morti sulla strada risultano essere in media 1,25 milioni l'anno e, stando ai dati del 2018, risultano essere una delle prime dieci cause di morte al mondo. Se a questo leghiamo quanto emerso da uno studio effettuato dalla NHTSA (agenzia americana del traffico autostradale), secondo cui il 94% degli incidenti è causato da errati comportamenti umani, si evince quanto sia grande il potenziale numero di vite che verrebbero salvate da sistemi di guida autonoma;
- volendo considerare più ad ampio spettro i potenziali benefici della guida autonoma, connessa ed elettrica è possibile prendere ad esempio una ricerca pubblicata da Boston Consulting Group con il supporto del MIT nella quale differenti scenari futuristici caratterizzati dalla presenza di veicoli autonomi sono stati comparati alla situazione di traffico attuale presente nella città di Boston. Tale studio consiste nel considerare mix di traffico tradizionale e di veicoli autonomi in diverse percentuali;

- guida meno aggressiva (grazie a manovre più graduali) ed utilizzo di veicoli elettrici ridurranno le emissioni di inquinanti (anche se in tale analisi non sono stati valutati gli effetti di un aumento della produzione di energia elettrica);
- la presenza di veicoli autonomi ridurrà la necessità di avere parcheggi nelle immediate vicinanze e la diffusione di autovetture condivise ne ridurrà drasticamente il numero;
- la maggiore efficienza nella guida (riduzione di incidenti) e la diffusione della mobilità condivisa diminuiranno le code; la maggior convenienza economica aumenterà tuttavia il numero di persone che ricorreranno a questo tipo di mobilità limitandone i vantaggi per via del numero maggiore di persone circolanti sulla strada (accesso alla mobilità a persone incapaci di guidare);
- la diffusione di servizi di mobilità condivisa porterà a un progressivo abbattimento dei costi del trasporto rendendo non conveniente il possesso di un mezzo privato;
- grazie alla riduzione dei tempi di viaggio e alla mancata necessità di porre attenzione alla guida, il tempo di viaggio potrà essere impiegato in maniera più produttiva.

Meno incidenti quindi e più sicurezza sulle strade, più condivisione dei veicoli e abbattimento dei costi dei trasporti. Sono alcuni dei vantaggi che si otterranno da una maggiore diffusione di veicoli autonomi, connessi ed elettrici.
Non vi è dubbio che le sfide legate alla trasformazione dell'industria automobilistica, e più in generale alla mobilità sono molteplici e di non facile soluzione: sicurezza stradale, sostenibilità in termini di impatto sull'ambiente e costi, inquinamento, congestione del traffico, accessibilità per persone con handicap fisici, e così via. Per rispondere a tali esigenze, le tendenze che stanno emergendo e che si prevede veicoleranno la rivoluzione dei trasporti dei prossimi anni sono la multimodalità (e condivisione dei veicoli), la guida autonoma, l'elettrificazione e la connettività.
Tali strategie fanno parte di un'evoluzione in atto verso i cosiddetti sistemi di trasporto intelligente cooperativi (C-ITS).

PERCHÉ SONO IMPORTANTI LA CONNETTIVITÀ E LA SENSORISTICA: COSA SI STA FACENDO?

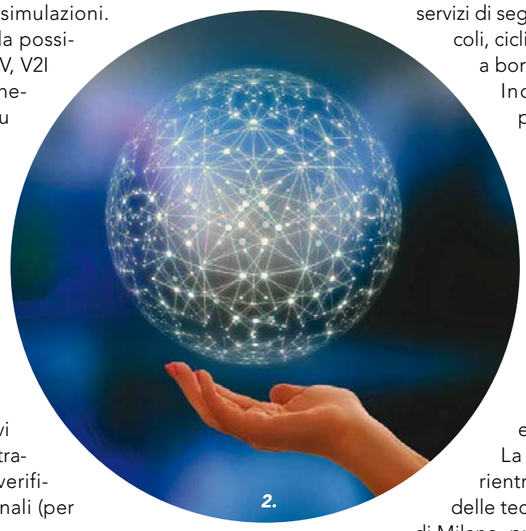
Un elemento fondamentale nel panorama di evoluzione verso la guida autonoma è rappresentato dalle tecnologie di comunicazione V2X.
Sono sistemi concepiti per abilitare una comunicazione diretta "vehicle to everything" fra i veicoli, l'infrastruttura stradale e gli utenti della strada (pedoni, ciclisti, ecc.), per la condivisione in tempo reale di informazioni relative alle condizioni stradali e al traffico.
L'obiettivo è aumentare la consapevolezza di ciò che avviene nell'ambiente di guida, riducendo i tempi di rilevazione e reazione a eventi di potenziale rischio (come la presenza di un pedone sulla carreggiata) e migliorando il mutuo coordinamento delle manovre ai veicoli (come la sincronizzazione in convogli di veicoli a breve distanza l'uno dall'altro nel cosiddetto platooning).


1.

Il ruolo della connettività diventa particolarmente rilevante al crescere del livello di automazione. Lo scambio di dati fra veicoli e infrastruttura è infatti indispensabile nei sistemi a guida completamente autonomi (livello 5) per garantire una mobilità sicura e al contempo efficiente. Per questo motivo le principali Case automobilistiche, in partnership con le industrie delle telecomunicazioni, hanno accelerato negli ultimi anni la sperimentazione di sistemi di guida assistita avanzata (ADAS) che integrano al loro interno dispositivi di comunicazione V2X. E' imminente l'obbligatorietà a livello europeo di trenta dispositivi sui veicoli che affrontano una prima serie di problematiche che si presentano alla guida finalizzate a ridurre il livello di insicurezza stradale.
Una forte spinta verso la diffusione di queste tecnologie è data dal Consorzio 5G Automotive Association (5GAA), che dal 2016 ha intrapreso un percorso di collaborazione fra Aziende ICT e del settore automobilistico per promuovere l'integrazione delle tecnologie V2X cellulari nel processo di trasformazione verso un sistema connesso di trasporti.
Il veicolo autonomo sfrutta una massiccia sensoristica (GPS, unità inerziali, radar, lidar, videocamere, ultrasuoni) per monitorare l'area circostante e un computer di bordo per regolare la dinamica del moto sulla base delle informazioni acquisite. Senza cooperazione, tuttavia, la percezione è limitata dal raggio di copertura dei sensori (ad esempio, per i radar circa 250 m) e l'incertezza sulle traiettorie pianificate dagli altri veicoli obbliga a ridondare le distanze, limitando l'efficienza di manovra in scenari ad elevata densità di traffico.
La comunicazione diretta fra i veicoli (V2V) e con l'infrastruttura (V2I) estende tali capacità di percezione/controllo abilitando meccanismi cosiddetti "cooperativi". Attraverso l'interazione V2V, i veicoli possono fondere in tempo reale i dati dei sensori e costruire mappe ad elevata risoluzione dell'ambiente stradale, estendendo l'orizzonte di percezione ben oltre il proprio campo di visione e aumentando la sicurezza. Lo scambio V2V fra i sistemi di controllo consente inoltre di coordinare e sincronizzare le traiettorie, riducendo l'interdistanza in sicurezza, con benefici in termini di fluidità ed efficienza del traffico.
Le comunicazioni V2X abilitano sistemi cooperativi di percezione e controllo che aumentano la sicurezza e l'efficienza del traffico, consentono di estendere il campo di visione e riducono le interdistanze in sicurezza.

LA GUIDA AUTONOMA COOPERATIVA E IL 5G

La guida autonoma cooperativa richiede in prospettiva lo sviluppo di nuove tecnologie V2X che supportino uno scambio di grandi volumi di dati (fino a 1 Gb/s), ultra-veloce (con latenza nell'ordine del ms) e continuo (con affidabilità 10-5), anche in condizioni fortemente dinamiche (fino a 250 km/h).
Le tecnologie dedicate V2X ad oggi disponibili sono pensate per la messa in esercizio di servizi C-ITS prevalentemente di guida assistita o parzialmente autonoma, attraverso la diffusione (broadcast) di messaggi di allerta sicurezza/traffico. Il primo sistema ad essere standardizzato in Europa, nel 2009, è ETSI ITS-G5 basato; nel 2016 è stata introdotta la tecnologia cellulare 3GPP C-V2X, con lo standard LTE (4G).
Se la prima tecnologia (ETSI ITS-G5) è stata largamente testata negli ultimi dieci anni, rendendola quindi matura e pronta per la commercializzazione, la seconda (3GPP C-V2X) è stata rilasciata di recente e quindi è oggetto solo da qualche mese di test sul campo. Molte delle analisi di prestazione ad oggi disponibili si basano su simulazioni.
Entrambe le tecnologie offrono la possibilità di comunicazioni dirette V2V, V2I e V2P (veicolo-pedone) senza la necessità di un'infrastruttura di rete su cui appoggiarsi; pertanto sono in grado di supportare servizi di mobilità cooperativa anche in condizione ambientali sfavorevoli (per esempio, i tunnel).
Sono state progettate per supportare servizi base di sicurezza stradale, dove vengono definiti i messaggi CAM (cooperative awareness messages) e DENM (decentralized environmental notification messages), i primi relativi allo stato di ciascun utente della strada, i secondi riportanti invece il verificarsi di eventi specifici e occasionali (per esempio gli incidenti).


2.

Sono inoltre iniziati i lavori per lo sviluppo della Release 16 (5G New Radio, NR) che porterà ad avere nel 2020 una connettività ad alta capacità, ultra veloce e ultra affidabile in grado di abilitare qualunque servizio avanzato di mobilità. Sarà per esempio possibile condividere in tempo reale dati video ad elevata risoluzione prodotti dai sistemi di imaging di bordo (camera, radar, lidar) per estendere il campo di visione, realizzare applicazioni di tipo see-through dove un veicolo oscurato da un camion che lo precede potrà ricevere informazioni visive ad alta qualità dalle telecamere installate sul camion stesso, guadagnando visibilità e avendo una maggior percezione dell'ambiente e realizzare sistemi di controllo cooperativo ultra-veloce per platooning ad elevata densità.
La cooperazione V2V estende la capacità di percezione agendo come una videocamera virtuale che combina immagini incomplete e sfuocate acquisite da più veicoli per estrarne una visione più ampia e ad elevata risoluzione dell'ambiente circostante.

Tra le principali tipologie di servizio e dei relativi requisiti di comunicazione svolgono un ruolo prioritario: il platooning ad elevata densità, i sistemi di guida avanzata dove il veicolo comunica i propri dati e/o le proprie intenzioni ad altri veicoli in prossimità, i sistemi extended sensors dove gli utenti della strada (veicoli, pedoni, stazioni radio a bordo strada) si scambiano enormi quantità di dati per aumentare la propria percezione dell'ambiente e i servizi di guida da remoto dove è possibile radiocomandare un veicolo da distanza.

I PROGETTI DI RICERCA E DI SVILUPPO E LE SPERIMENTAZIONI DEI SERVIZI

I progetti di ricerca e di sviluppo e le sperimentazioni dei servizi sono obiettivo di diversi progetti di ricerca e sviluppo, sia a livello nazionale che internazionale. Si è partiti dalla gestione di scenari più semplici, fino ad arrivare a scenari complessi di guida autonoma e cooperativa. Numerose sono le sperimentazioni effettuate per testare le comunicazioni V2X in servizi di segnalazione dell'avvicinamento di veicoli, ciclisti/pedoni e anche nella ripetizione a bordo veicolo di segnali stradali.
Incrementando la complessità, si passa a scenari dove diversi veicoli (anche di tipologia differente, cioè moto e autovetture) comunicano le proprie intenzioni nell'approssimarsi ad un incrocio, prevenendo quindi potenziali situazioni di collisione.
Citiamo alcuni di questi a puro titolo indicativo che riguardano alcune delle tematiche di ricerca attualmente in corso di sviluppo frutto di collaborazioni industriali e di progetti nazionali ed europei.
La mobilità connessa e cooperativa rientra nel progetto di sperimentazione delle tecnologie 5G nell'area metropolitana di Milano, promosso dal Ministero dello Sviluppo Economico e guidato da Vodafone ed importanti realtà industriali italiane ed internazionali.
Nel progetto MIE - «Mobilità Intelligente Ecosostenibile» - finanziato dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca sono state sviluppati sistemi innovativi per il monitoraggio e la gestione della mobilità, incluse tecniche cooperative di geolocalizzazione e di elaborazione dei dati per analisi predittive.
Il progetto mm-Convoy, iniziativa del Dipartimento di Ingegneria Gestionale e del Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria del Politecnico di Milano, sta esplorando tecnologie ad onde millimetriche per le comunicazioni V2X di futura generazione per supportare la guida autonoma cooperativa.
Infine il progetto Teinvein por FESR 2014/2020 - Innovazione e Competitività, nato grazie alla Regione Lombardia e al Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, si pone come obiettivo la realizzazione di una piattaforma riconducibile ad un veicolo intelligente che funga da piattaforma di base per lo sviluppo di un veicolo completamente autonomo.

3.

VERSO UN NUOVO SISTEMA VEICOLO E UNA NUOVA MOBILITÀ

Considerato il trend, dare indicazioni sul futuro del veicolo e della mobilità in generale risulta particolarmente difficile. In apertura dell'articolo si è fornita una sintesi dei benefici conseguenti alla diffusione di veicoli autonomi, connessi ed elettrici. Logicamente tali prospettive dipendono fortemente dal livello di diffusione di tali tecnologie che, allo stato attuale, possiamo solo ipotizzare sulla base dei dati forniti dagli analisti.

LE CINQUE INCOGNITE SUL FUTURO IN EUROPA: A CHE PUNTO SIAMO?

Gli scenari qui delineati attendono alcune risposte, dagli standard di comunicazione alla sicurezza informatica, e ci sono alcuni limiti allo sviluppo delle auto connesse sulle strade d'Europa che devono essere risolti quanto prima.
Secondo quanto emerso in occasione dell'ICT 2018 svoltosi a Vienna in Dicembre (si tratta della Convention sulla trasformazione tecnologica organizzata dalla Commissione Europea su auto connessa, driverless car, strade intelligenti e, più in generale, mobilità del futuro), in Europa sono in corso 120 prove sul campo, tra cui due test sulle autostrade e otto su superstrade, con investimenti per 62,8 milioni di Euro.
Le prove si svolgono tra Metz e Lussemburgo (Corridoio Francia, Lussemburgo, Germania), Monaco-Bologna (Germania, Austria e Italia) e tra Spagna e Portogallo, Grecia e Turchia e nei dintorni di Versailles (Francia), Berlino e Stoccarda (Germania), Eindhoven-Helmond (Paesi Bassi) e Espoo (Finlandia). A fronte di questo scenario in rapido sviluppo, vi sono almeno cinque incognite, come hanno riportato gli Esperti riuniti a ICT 2018.

Prima incognita: lo standard di comunicazione

In Europa non si è ancora deciso su che rete far viaggiare le comunicazioni delle auto connesse e di quelle driverless. La UE, recentemente, ha adottato lo standard CV2X scartando lo standard ITS-G5 sulla spinta dei Produttori di auto (tra cui Psa e Daimler), Aziende di telecomunicazioni (come Ericsson e Huawei) e compagnie telefoniche (tra cui Vodafone). Ma questo non basta.

Seconda incognita: il 5G

Entro il 2025 Bruxelles punta a connettere città e assi stradali con reti di quinta generazione.
Obiettivo ambizioso, che dipende dalla velocità con cui gli Stati avvieranno i loro piani per il 5G. I Governi, però, si muovono in ordine sparso: Regno Unito, Germania, Paesi Bassi e Italia sono nel gruppo di testa, ma ad altri l'adozione potrebbe richiedere più tempo.

Terza incognita: la gestione dei dati prodotti da auto connesse o a guida autonoma

Secondo recenti analisi di settore, nel 2020 una driverless car produrrà in media 4 terabyte di dati al giorno. Ma manca un campione per l'analisi e la gestione dei dati,che è uno degli tasselli fondamentali di un piano di mobilità basato su auto a guida autonoma o veicoli connessi.
La stessa assenza si può registrare in altri due settori necessari all'effettivo decollo delle driverless car: cybersecurity e competenze digitali.

Quarta e quinta incognita: cybersecurity e competenze digitali

Si tratta di altri due buchi nel curriculum europeo che pongono altre due incognite sul percorso di sviluppo di queste tecnologie.
Gli investimenti però ci sono: il Piano Digital Europe mette infatti a budget 2 miliardi per la sicurezza informatica e altri 700 milioni per migliorare le competenze digitali. Inoltre, il pacchetto mobilità pone l'accento sulla cybersicurezza e spinge a uno standard di certificazione.
Ma tutto questo non basta: è necessario inserire "le auto a guida autonoma nelle infrastrutture critiche" che ogni Stato individua in base alla direttiva Nis sulla sicurezza informatica. Ossia è necessario porre la driverless car tra i settori più vigilati per prevenire minacce e attacchi indesiderati.
È questo il quadro di una situazione che, partendo dall'Italia, vede anche gli altri Paesi nella condizione di agire quanto prima in sintonia e nel rispetto di una programmazione europea che, giocoforza, non può essere disattesa. n

Dino Flore[1]

IL FUTURO DEL 5G PASSA DALL'ITALIA

QUALCOMM PER LE AUTO CONNESSE: TECNOLOGIE PER LA CONNETTIVITÀ

In sempre più Paesi del mondo, la diffusione del nuovo standard di comunicazione 5G sta aprendo nuovi scenari per moltissimi mercati, da quello degli smartphone - con i primi dispositivi capaci di supportare la nuova connessione - a quello dell'industria, che grazie al supporto delle connessioni intelligenti di prossima generazione sarà in grado di ottimizzare i processi produttivi.
Tra i settori interessati da questa tecnologia dirompente compare anche quello delle autovetture e delle infrastrutture stradali che, grazie ai numerosi vantaggi della connettività 5G, potrà trasformare la viabilità e assicurare nuove esperienze d'uso con conseguenti miglioramenti e vantaggi per Aziende e consumatori.

LA TECNOLOGIA ATTUALE E L'IMPEGNO DI QUALCOMM

L'interesse del mercato su questi temi è piuttosto rilevante tanto che, anche la Commissione Europea, ha recentemente aperto un dibattito sul possibile ruolo delle auto connesse nell'evoluzione futura del settore automotive.
In questo contesto Qualcomm, che da sempre si posiziona come leader nelle tecnologie connesse, crede fermamente nell'applicazione del 5G al mondo automotive - in quanto in grado di offrire ampi margini di sviluppo - e punta a fornire ai Produttori di automobili soluzioni facilmente integrabili all'interno dei veicoli e in grado di connettersi alle più innovative tecnologie wireless.
Da anni l'Azienda è al centro dei processi di innovazione che riguardano l'industria automobilistica - si pensi solo alle soluzioni telematiche o di infotainment che Qualcomm ha già brillantemente sviluppato e distribuito al mondo automotive - come dimostra anche il coinvolgimento in prima linea in qualità di membro fondatore della 5GAA (5G Automotive Association), un'associazione che riunisce OEM, fornitori di automobili, produttori di chip, società di telecomunicazioni e operatori stradali con l'obiettivo di lavorare insieme per sviluppare soluzioni end-to-end per la mobilità futura e per nuovi servizi di trasporto. A questo si aggiunge la collaborazione avviata con numerosi partner in Europa per agevolare lo sviluppo di un automotive framework attraverso la condivisione della vasta conoscenza e know-how dell'Azienda nel campo dell'innovazione tecnologica.
Uno degli esempi più recenti in campo dell'applicazione tecnologica in ambito automotive è aver intuito l'enorme potenziale dell'integrazione della comunicazione C-V2X (veicolo verso qualsiasi cosa) all'interno del 5G per poter notevolmente migliorare la sicurezza di guidatori, passeggeri e pedoni, per ridurre il consumo di carburante, per rendere i trasporti più efficienti e per sbloccare il potenziale della guida autonoma.
Attraverso l'applicazione dello standard di comunicazione C-V2X sarà, infatti, possibile dotare i veicoli della capacità di "parlare" e comunicare con tutto ciò che è connesso intorno. Oltre a ricevere e condividere informazioni con conducente e passeggeri, la vettura diventa un centro di sensori

che permette di comunicare con altre auto (V2V), con i pedoni (V2P), con le infrastrutture (V2I) e con il cloud attraverso la rete mobile (V2N). Non si può poi prescindere dal fattore sicurezza, da sempre di primaria attenzione per Qualcomm: l'applicazione della tecnologia C-V2X è in grado di assicurare una visione a 360° anche senza Line-Of-Sight (portata visiva), che permette al veicolo di prevedere e anticipare situazioni di pericolo.

1.

Tutto questo è già realtà e in questo modo Qualcomm sta rendendo sempre più reale e concreta l'auto di domani. I deployment iniziali, che partiranno nel 2020, saranno basati sulla release 14 dello standard ma l'intero comparto sta già pensando al futuro lavorando alla versione successiva - release 16 - che consentirà a veicoli e passeggeri di condividere significativamente più informazioni, aumentando così la sicurezza stradale, oltre a essere il primo standard 5G a includere il collegamento laterale.

Da sempre Qualcomm si impegna a mettere in campo le migliori tecnologie disponibili in termini di connettività in modo da poter agire come utile punto di partenza per produttori di veicoli, istituzioni e provider di infrastrutture per ampliare i servizi offerti agli utenti finali, nonché preservare la loro sicurezza, punto largamente dibattuto in questo settore e centrale per gli addetti ai lavori.

In questa fase è estremamente importante trovare uno standard comune su cui lavorare e che possa uniformare l'offerta di connessioni intelligenti, affinché i veicoli di produttori diversi siano in grado di beneficiare di questi nuovi casi d'uso. C-V2X ne è l'esempio tanto che si sta già lavorando alla prossima release di concerto con tutta la industry.

LA SITUAZIONE ITALIANA

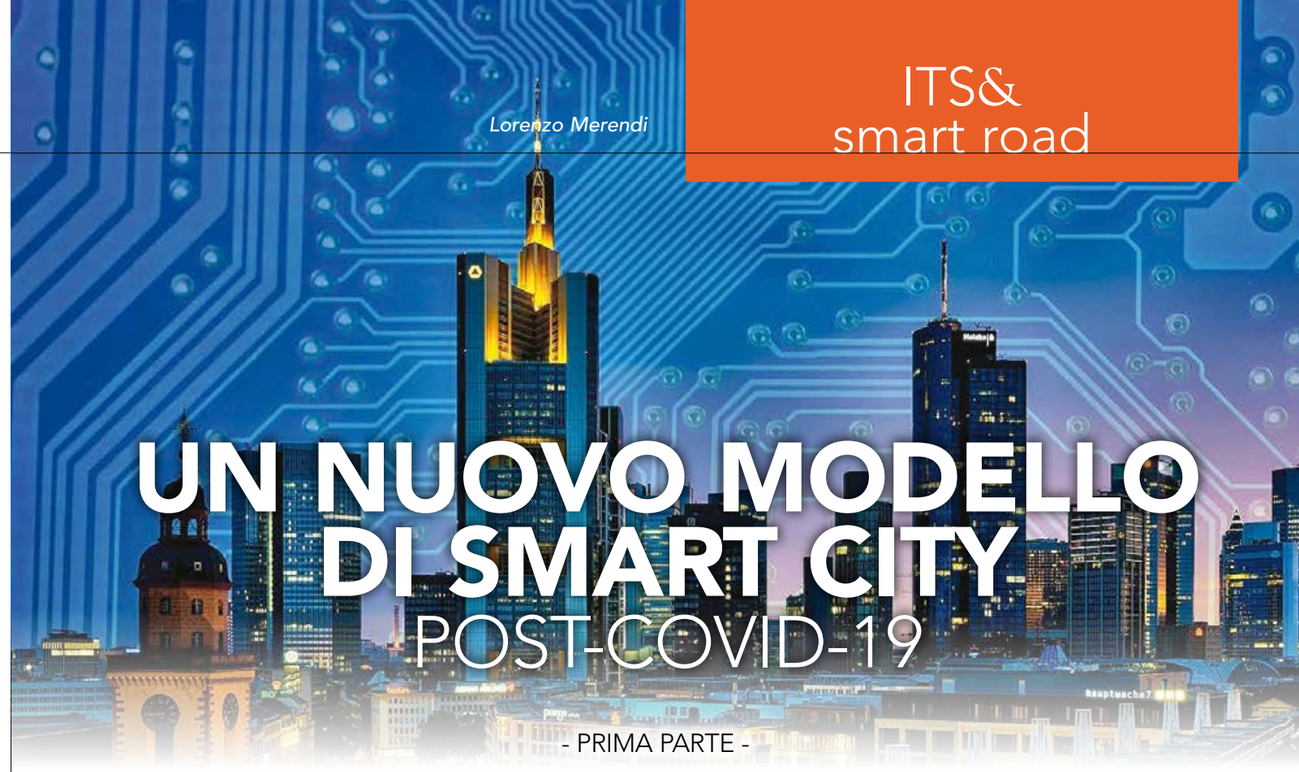
In un Paese come l'Italia, in cui l'industria automobilistica rappresenta una tradizione storica e si auspica possa tornare a giocare un ruolo importante nel futuro dell'economia nazionale e internazionale, arriva un importante segnale di propensione verso l'innovazione che trova esplicitazione nella partnership tra la 5GAA - di cui Qualcomm è uno degli attori principali - e la città di Torino. Grazie alla firma di un memorandum avvenuta a Maggio 2019 in occasione dell'Automated Driving Workshop tenutosi a Berlino, la città di Torino è diventata la prima autorità pubblica al mondo con cui l'associazione collaborerà. Strategica per la propria storia, saldamente collegata a quella della nascita dell'industria automobilistica italiana, il capoluogo della Regione Piemonte lavorerà insieme alla 5GAA per rafforzare la collaborazione tra l'industria e il settore pubblico, per facilitarne il dialogo e guidare l'innovazione nel campo della mobilità e del trasporto. Questa intesa potrebbe diventare un esempio positivo di collaborazione e fare da apripista a ulteriori partnership con autorità pubbliche a favore di attività e test tecnici della tecnologia 5G C-V2X, per accelerare il time-to-market e prevederne gli utilizzi in Europa e in altre parti del mondo.

Il sostegno di un partner istituzionale è un segnale forte di indiscussa riconoscibilità della leadership tecnologica di Qualcomm e non potrà che aiutare lo sviluppo del mercato in direzione di un adeguamento dello stesso verso la comunicazione C-V2X, che rappresenta un'importante tecnologia per migliorare la sicurezza stradale, l'efficienza del traffico e il futuro della guida autonoma. Proprio a Torino, infine, si è tenuto l'ultimo meeting europeo della 5GAA, evento che ha conferito all'Italia un ruolo di guida per l'innovazione in questo settore, oltre alla possibilità di diventare un importante hub di sperimentazione. Un'altra importante attività che vedrà coinvolta l'Italia come centro nevralgico dello sviluppo in tema C-V2X è il progetto 5G CARMEN (5G for Connected and Automated Road Mobility in the European UnioN), un programma co-finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del Programma Horizon2020 e di cui Qualcomm è partner ufficiale. Questo progetto affronta le sfide della mobilità cooperativa, connessa e automatizzata sfruttando il concetto di "corridoi della mobilità". Il progetto 5G CARMEN vedrà importanti industrie europee, poli universitari e PMI innovative impegnate a condurre studi approfonditi su un corridoio di passaggio nevralgico - sia per volumi di traffico passeggeri che di merci - che collega Bologna a Monaco: 600 km di collegamento tra tre regioni europee: Baviera, Tirolo e Trentino Alto Adige. I progetti pilota che si iscrivono all'interno di 5G CARMEN fanno riferimento, in particolare, allo sviluppo di trial congiunti per l'uso del 5G relativo a quattro macroaree: manovre cooperative, awareness situazionale, video streaming e controllo delle emissioni in aree sensibili. Gli obiettivi sono quelli di massimizzare l'impatto commerciale, sociale ed ambientale del progetto. Il programma costruirà un corridoio abilitato per il 5G per eseguire sperimentazioni transfrontaliere ed implementerà un mix di micro e macro-celle 5G per la connettività C-V2X.

Questi sono solo un paio di esempi di quelle che saranno le nuove frontiere dei veicoli connessi, con importanti ripercussioni non solo sull'utente finale quanto anche per il mondo B2B e infrastrutturale. È un progetto complesso che si compone di vari attori ma, come emerso nei casi citati solo da un approccio sinergico si possono ottenere grandi risultati. n

(1) VP Technology di Qualcomm Europe

Lorenzo Merendi



UN NUOVO MODELLO DI SMART CITY POST-COVID-19

- PRIMA PARTE -

VERSO UN APPROCCIO METODOLOGICO UTILE PER STRUTTURARE UN NUOVO MODELLO DI CITTÀ (SMART) POST-LOCKDOWN BASATO SULLA CORRELAZIONE TRA INIZIATIVE ASSUNTE PER ARGINARE LA DIFFUSIONE DEL VIRUS E I RISULTATI OTTENUTI, PER AFFRONTARE LE PROBLEMATICHE DA MOLTO TEMPO ESISTENTI COME INQUINAMENTO, CONGESTIONE DA TRAFFICO, INADEGUATEZZA DEL TRASPORTO PUBBLICO, ECC., LA DIRETTA CONSEGUENZA DI DECISIONI INADEGUATE SUL PIANO PROGRAMMATORIO

Covid-19 va trasformato in un (costoso) test per un nuovo modello di Smart City dove la smart mobility assume un valore strategico. I monitoraggi dei vari fenomeni rilevati nelle varie fasi Covid costituiscono infatti una importantissima base di riferimento per impostare un nuovo approccio metodologico utile per strutturare un nuovo modello di città (smart) post-lockdown. Tale approccio che deve essere basato sulla correlazione tra iniziative assunte per arginare la diffusione del virus e risultati ottenuti; strumento essenziale per poter affrontare le problematiche da molto tempo esistenti come inquinamento, congestione da traffico, inadeguatezza del trasporto pubblico, ecc. che sono diretta conseguenza di decisioni inadeguate sul piano programmatorio. La parte qui trattata riguarda principalmente la gestione della mobilità e dei trasporti nella fase post-lockdown.

1.

"Strade & Autostrade", considerato il ruolo strategico di queste tematiche, proseguirà pubblicando una serie di approfondimenti a livello tecnico e - soprattutto - svolgerà il ruolo di attento osservatore di tutti gli interventi che si dovranno realizzare durante e dopo il Covid-19 per poter raggiungere un modello di città migliore, veramente smart.

In questo numero pubblichiamo la prima parte del presente contributo dedicata principalmente alla descrizione dello scenario di riferimento ed all'inquadramento delle problematiche-macro. La seconda parte - che sarà pubblicata nel prossimo numero di "S&A" - tratterà una descrizione del progetto dall' ENEA, Smart Italy Goal che intende generare delle specifiche di standard a livello nazionale, cui devono attenersi le città per realizzare - di conseguenza - infrastrutture dedicate; una descrizione dei fattori abilitanti che possono renderlo fattibile; perché serve un vero piano dei tempi e degli orari per la città ed anche

come l'economia circolare e la smart mobility hanno contribuito a modificare il modo di spostarsi.
Le azioni per contenere il contagio hanno, indirettamente, reso l'aria di Milano, della Lombardia e di molte zone dell'Italia più respirabile, fornendo degli indicatori utili per poter riorganizzare le nostre città secondo un modello teso a migliorare la qualità della vita e utilizzando i risultati conseguiti con l'applicazione delle misure di sicurezza per contenere e bloccare il Covid-19.
Riteniamo che i provvedimenti assunti per affrontare il Coronavirus possano essere un grande, e involontario, test utile per impostare un nuovo modello di città veramente smart. Convinti che anche dalle esperienze più negative si possano ricavare spunti di riflessione o veri e propri insegnamenti, come predica la cultura del fallimento praticata dalle Aziende più avanzate. L'emergenza Coronavirus deve diventare un test su larga scala per una Smart City meno congestionata, meno inquinata, più resiliente e più ecosostenibile. Adesso abbiamo l'opportunità di ripartire e senza tornare al traffico e all'inquinamento dell'era precedente. Non dipenderà solo dalla paura del contagio ma dalla capacità di reimpostare il nostro modello sociale.

LO SCENARIO D' INTERVENTO

Tra i vari indicatori disponibili il riferimento primario è la qualità dell'aria che è l'indicatore che coinvolge: il traffico (sia come emissioni sia come tipologia di motori), trasporti e riscaldamento. Le infografiche rilevate dal satellite Sentinel 5P dell'ESA dicono che la percentuale di riduzione dell'inquinamento segni una diminuzione (come nel caso dell'Italia) di oltre 40 punti. Concorrono a questo risultato tutte le iniziative prese per arginare la diffusione del virus, ma tra queste assume un ruolo primario il notevole calo della mobilità, sia pubblica, sia privata.
Una ricerca effettuata da Moovit, l'app di mobility-as-a-service con oltre 750 milioni di utenti, ha approfondito la questione, e ha tracciato un quadro che può aiutare ad individuare quali sono gli scenari futuri della mobilità e soprattutto come ripensare la mobilità futura.
L'accesso al trasporto pubblico è sceso tra l'80 e il 90%: nel complesso, comunque, i trasporti che includono autobus, treni, metropolitana, metropolitana leggera, trasporto privato con conducente e opzioni di mobilità condivisa come biciclette e scooter vede una diminuzione dell'86% a Milano, dell'84% a Madrid, del 54% nell'area metropolitana di New York.
Nello specifico, secondo alcuni osservatori come l'OCPI - Osservatorio dei conti pubblici dell'Università Cattolica - rielaborando i dati resi disponibili da Google ricavati da Google Maps, e da Apple attraverso gli applicativi smartphone, hanno dimostrato quanto e come si è ridotta la mobilità (taglio modale) nei mesi di Febbraio e Marzo.
Secondo ARPA Lombardia - nel periodo 1° Febbraio/26 Marzo - che ha monitorato ossidi (NO) e biossidi di azoto (NO_X) (principale emissione nei motori diesel); si stima che la loro riduzione per effetto dei provvedimenti Covid sia tra il 30/40%. In misura minore è la riduzione della CO_2 (anidride carbonica).
Discorso diverso sono le componenti del particolato (PM10 e PM2,5), che contribuisce pesantemente allo smog cittadino, rispetto al quale sono responsabili i trasporti, nella misura tra il 70% e il 90% (periodo di traffico normale e non condizionato dalle misure Covid); non vanno qui trascurati i contributi "negativi" degli impianti di riscaldamento che emettono tra il 10% e il 30% del particolato nelle città.
Va evidenziato che risulta complesso separare l'effetto sulla mobilità generato dalla introduzione di misure dagli altri fattori che hanno portato al calo in quanto vi è un effetto sulla mobilità che prescinde dalle misure adottate dai Governi e dipende principalmente dal cambiamento dei comportamenti dei cittadini al diffondersi della pandemia. In Cina l'epidemia ha avuto come effetto indiretto, un taglio di emissioni di CO_2 pari a 100 milioni di t.

LE SFIDE DOPO L'EMERGENZA

Al di là quindi di dover soddisfare una necessità del momento, questo periodo di emergenza dimostra come sia urgente adottare una prospettiva ampia e come tutti siano parte del processo di risoluzione. Diversamente, rischiamo di riportare le nostre città alle condizioni pre-Covid-19 perdendo anche una grande opportunità. Questa visione risulterà particolarmente importante nel momento in cui si pianificherà la ripresa. Soluzioni lungimiranti, adottate con la collaborazione di più attori di diversi settori e senza reticenze, possono rappresentare la chiave di svolta per poter riorganizzare le nostre città secondo i criteri di maggior vivibilità.
È evidente, come si è dimostrato, l'importanza di un contesto capace di far fronte all'innovazione tecnologica. Questa è la sfida principale che la Pubblica Amministrazione si troverà ad affrontare nelle fasi successive all'emergenza vera e propria. Le priorità saranno di carattere anche normativo e riguarderanno diversi aspetti, scientifici, sociali ed economici.
Partendo dallo scenario delineato in base anche ai presupposti evidenziati

PAESE	DIFFERENZE NELLE MODALITÀ DI SPOSTAMENTO (13 GENNAIO/13 APRILE)		
ITALIA	AUTO	TRASPORTO PUBBLICO	A PIEDI
	-85%	-90%	-88%

2. *Dati largamente coincidenti con quelli prodotti da Google (elaborazione OCPI su dati Apple)*

PAESE						
ITALIA	BAR, RISTORANTI, MUSEI, NEGOZI	SUPERMERCATI, ALIMENTARI, FARMACIE	PARCHI	TRASPORTO PUBBLICO LOCALE	LUOGHI DI LAVORO	LUOGHI DI RESIDENZA
	-86%	-42%	-83%	-78%	-62%	26%

3. *(elaborazione OCPI su dati Apple)*

4.

si stanno definendo con decisione alcune linee di orientamento che contribuiscono alla definizione di un nuovo percorso, un nuovo approccio, nel programmare le nostre città, incidendo su tutte le componenti che hanno un ruolo diretto ed indiretto alla riduzione/contenimento di diversi fattori.

GARANTIRE LA RESILIENZA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Secondo l'ISTAT la mobilità sistematica giornaliera è di 30 milioni di abitanti e il 50% di questa si sposta al di fuori del proprio comune. È necessario quindi impostare un nuovo modello di mobilità nell'ambito del quale devono essere fatte scelte strategiche sia sul TPL che sull'uso dell'auto privata, i due elementi portanti per il governo della mobilità, soprattutto quella urbana. Per poter eliminare congestione, inquinamento, ecc..
L'approccio "modello Smart City", che - ieri - sembrava poter trasformare in positivo la dimensione urbana su scala globale, ma con risultati limitati, oggi ha dato lo spunto per salvare il pianeta dalla pandemia consentendo una sorta di socialità virtuale fra le persone, la garanzia di poter sviluppare servizi a sostegno delle imprese che diversamente avrebbero cessato l'attività, analogamente come elemento sostituitivo del TPL per gli spostamenti, ecc..

RIVEDERE LA MOBILITÀ: TRA MOBILITÀ INTELLIGENTE E SMART ROAD

La mobilità intelligente è stata negli ultimi anni un tema molto discusso, trattandosi di un tipico settore di convergenza tra nuovi bisogni, nuove tecnologie, nuovi stili di vita, forte urbanizzazione. Oggi, per colpa del coronavirus, dobbiamo ripensare tutto, radicalmente, ancora una volta. In questi ultimi anni tante riflessioni e molta progettualità si sono spese per trovare il miglior punto di equilibrio tra esigenze di mobilità ed esigenze di sostenibilità. Che di questo in fondo parliamo quando si tratta di "smart mobility", terminologia che riecheggia anche "Smart City", "smart home", "smart building", "smart car", ecc..
Smart in tutti questi casi sta per "intelligente": tipicamente, l'intelligenza è quella portata dall'uso di nuove tecnologie che possono essere il nuovo prodotto dotato di funzionalità innovative o anche la gestione più intelligente delle risorse tramite app e piattaforme o l'integrazione tra queste due cose. Fenomeni come il car o il bike sharing o i monopattini elettrici; l'avvento di veicoli connessi, elettrici, addirittura autonomi; l'idea di treni ultrarapidi come Hyperloop, sono tutti esempi che stanno contribuendo a creare la nuova industria dei trasporti intelligenti, facendoci immaginare e sperimentare nuovi modi di muoversi in città, ma anche tra città.
Al rientro alla gestione "normale" della mobilità il trasporto pubblico e privato dovranno innanzitutto essere accompagnati da nuove abitudini, da una nuova educazione alla mobilità; risolvere la perenne questione della congestione da traffico che a sua volta produce fenomeni importanti di inquinamento, ecc.. In una città come Milano dove ogni giorno si muovono circa 500.000 persone per lavoro o per studio il ripensamento dell'accesso al trasporto pubblico è tanto cruciale quanto urgente. Analogamente per il traffico privato che è la parte complementare del TPL.
Analogamente queste indicazioni devono, poi, essere rese proprie dall'urbanistica e dalla pianificazione territoriale che in diversi casi si sono dimostrate inadeguate alla realtà urbana e territoriale.

LA NUOVA MOBILITÀ RICHIEDE NUOVE REGOLE

Mentre sempre più servizi digitali cominciano a girare per le città, gli incaricati che lavorano per regolarli faticano ad applicarvi regole datate e processi obsoleti, e si trovano soffocati da quadri regolatori antiquati. Questo fenomeno è particolarmente evidente in relazione alla mobilità. Le Leggi del XX secolo e i meccanismi per applicarle non sono sufficientemente dinamici, troppo conservative, carenti in discrezione amministrativa, prive dei necessari dati, e né incentrate sui cittadini né aperte a feedback pubblico.
Atlanta ha recentemente intrapreso un percorso di modernizzazione della sua risposta regolatoria, creando un Ufficio di Pianificazione Mobilità come primo passo verso una risposta significativa alle nuove offerte del mondo dei trasporti, che si contendono sempre più lo spazio con pedoni e automobili. Ma

Atlanta, come altre città, si trova incastrata tra problemi contrastanti. L'82% dei suoi residenti pensa che l'attuale numero totale di oltre 6.200 monopattini elettrici dovrebbe essere un'opzione utilizzabile, per esempio, tuttavia al tempo stesso la città soffre di un alto numero di incidenti che coinvolgono i monopattini, e le Aziende si stanno ritirando dal mercato per confisca e costi di deposito. A Gennaio, Lime ha annunciato il suo distacco da Atlanta, quando doveva alla città quasi 70.000 Dollari di multa per monopattini parcheggiati illegalmente che la città aveva confiscato.
Nel breve termine, Atlanta estenderà i permessi per i monopattini mentre lavora a regole eque per gestirli. Ma per quanto i nuovi uffici per la mobilità come quello di Atlanta ideeranno probabilmente regole migliori, una riforma comprensiva richiede qualcosa di piuttosto elusivo: dati integrati, accessibili, e in tempo reale.
Sempre più interconnessa, sempre più intelligente, sempre più flessibile: la mobilità cittadina sta subendo una significativa evoluzione. Di fronte all'avvento di una nuova era della mobilità, si pone l'interrogativo di come sia possibile - e se sia possibile - adattare le vecchie regole ai nuovi sistemi, o se sia necessario ideare un nuovo approccio regolatorio capace di rispondere alle loro logiche.
Offre spunti interessanti Stephen Goldsmith, Director of the Innovations in Government Program della Harvard Kennedy School - la Scuola per le Politiche Pubbliche di Harvard - in un articolo pubblicato su ASH Center, il portale ufficiale dell'Istituto. Questo si declina come segue.

Flessibilità, la parola d'ordine per le regole della nuova mobilità

Modernizzare gli strumenti regolatori per permettere la raccolta di dati in tempo reale faciliterebbe approcci più elastici e modulati. Per esempio, come dovrebbe rispondere una città agli obiettivi contrastanti di regolare l'uso dei monopattini o distribuire sul territorio i servizi di Aziende di trasporto automobilistico privato (TNC), come Uber e Lyft? Potrebbe fissare un tetto massimo o multarle, naturalmente, ma questi sono strumenti inefficienti, specialmente quando il venditore sta perdendo soldi. Dati dinamici in tempo reale da diverse fonti (sia umane che macchine) possono mostrare dove i monopattini o le TNC operano e come sono utilizzati, se alcuni servizi permettono ai cittadini di raggiungere una fermata del bus, e dove bloccare un marciapiede con un monopattino parcheggiato o un Uber in seconda fila crea lamentele o incidenti.
Per concretizzare i benefici di queste opzioni di mobilità emergenti, le città devono inoltre pensare più nel complesso al loro quadro regolatorio, ponendo l'attenzione sui bisogni degli utenti finali e assicurando allo stesso tempo un mercato competitivo e non oligopolistico.
Le Agenzie Amministrative che si occupano di mobilità, inclusi i dipartimenti responsabili di strade, parcheggi, TNC, taxi tradizionali, transito e sharing di biciclette e monopattini, devono non solo unirsi su generali obiettivi condivisi, ma anche ricevere più libertà d'azione dal consiglio comunale. Il processo legislativo è lungo, ed intrinsecamente lento a rispondere. E molte soluzioni innovative portano vantaggi e rischi sconosciuti, dunque scrivere regole legislative è già in partenza un compito pieno di insidie.
Un consiglio comunale dovrebbe sì porsi obiettivi generali, ma permettere agli Amministratori di prendere decisioni basate su dati che supportino aggiustamenti, per ridurre il traffico o incoraggiare il ricambio negli spazi comuni. Dati in tempo reale possono mostrare dove i prezzi dovrebbero essere abbassati per scarso utilizzo, o alzati per periodi di alto utilizzo, come ad esempio durante un evento sportivo.

Lo studio di alternative possibili alle diverse modalità di spostamento

Cosa fare per chi però non può ricorrere al lavoro da casa? Con quali mezzi muoversi? Ad esempio, nelle città con una rete di metropolitane si sta cercando di calibrare l'utilizzo dei mezzi in base alle capienze delle banchine calcolando il distanziamento minimo tra i passeggeri in attesa di circa 1,80 m.

5.

Autobus, tram e metropolitane dovrebbero trasportare solo un numero di passeggeri adeguati al mezzo ed alla vivibilità delle persone, corse scaglionate a orari precisi, e indicazione della disponibilità di posti disponibili da dare a ogni fermata, anche tramite app.
Sul car sharing il dibattito si fa più complesso. A beneficio della qualità dell'aria si deve pensare all'impiego di un parco veicoli elettrici da parte delle Società di gestione. Una scelta che lascerebbe intatta la flotta degli altri mezzi da utilizzare solo in alcuni momenti o in precise zone o circostanze.
Il mezzo più accreditato resta comunque la bicicletta, sia personale, sia in sharing (in questo caso si stanno incentivando anche gli scooter elettrici). Infine, si sta tenendo d'occhio uno sviluppo massiccio della tecnologia. App specifiche potrebbero rappresentare un aiuto concreto per la mobilità condivisa, per gli aggiornamenti in tempo reale della consistenza del traffico, e della disponibilità di mezzi a disposizione.

Nuovi stili di vita e la digitalizzazione delle città

Così come le infrastrutture delle telecomunicazione hanno ampiamente dimostrato che senza il loro intervento diverse attività non si sarebbero potute affermare come: acquisto on line di generi alimentari da consumare in casa, acquisti on line in genere, incontri a lunga distanza, call conference, smart working, lezioni a distanza, consulenze mediche online, ecc..
La Cina si stava già muovendo in questa direzione e il virus sta accelerando il cambiamento.
Profetizzano gli Analisti Finanziari, le Smart City non sono tramontate, al contrario vivranno una nuova straordinaria primavera, perché a breve il "contagio virtuale" si diffonderà in tutto il pianeta, una volta sconfitto quello virale. In sostanza: trasformare ogni possibile spostamento in nuove modalità che consentono di sostituire ogni spostamento fisico con uno virtuale.
Come suggeriscono autorevoli Analisti Finanziari internazionali, bisogna guardare lontano e studiare le mosse della Cina, che per prima ha vissuto il dramma del flagello virale. Dopo due mesi d'impatto epidemico e di blocco totale, che ha portato a una brusca battuta d'arresto dell'economia, la Cina sta rialzando la testa e pensa a un futuro ancor più intelligente di quello ipotizzato nella fase precedente.

Lo smart working

Che lo smart working sia una soluzione da incentivare non vi è alcun dubbio. Il lavoro agile, infatti, già comprensibilmente avviato nelle logiche strategiche di molte Aziende da qualche anno, potrebbe snellire il portato di traffico metropolitano di un buon 20% per 500.000 impiegati). Persone da aggiungere agli altrettanti che già lo facevano, pur in modalità diverse, spesso miste. Lo smart working, poi, ha consentito il prosieguo di parecchie attività che sarebbero state altrimenti irreversibilmente compromesse. E ora, che il picco del contagio appare superato in diversi Paesi, che accadrà?
A differenza di molti Paesi sviluppati la Cina può stimolare ulteriori investimenti in alcuni progetti tecnologici, come i progetti 5G e Smart City. Più in generale, pertanto, il driver economico a lungo termine è rimasto invariato, ovvero il continuo spostamento dall'economia guidata dalle esportazioni e dagli investimenti in infrastrutture verso consumi e servizi continuerà, con particolare enfasi nei progetti di trasformazione intelligente delle città, sebbene Covid-19 potrebbe causare un profondo impatto sullo stile di vita delle persone. Come se la sarebbe cavata, infatti, Wuhan se non avesse fruito di robuste reti digitali in questa temperie?

COME GESTIRE LA SMART MOBILITY IN UN FUTURO CHE IMPONE UNA MINORE CAPACITÀ DEL TRASPORTO PUBBLICO (INFERIORE AL 50% ED OLTRE) E LO SVILUPPO DI SOLUZIONI ALTERNATIVE?

Il "load factor" del 60%, riferendosi a treni e aerei, significa che ci sarà posto solo per 60 passeggeri lì dove prima potevano sedersi in 100. Nel caso dei mezzi pubblici "il fattore di riempimento" è ancora più basso.
Torniamo così al tema delle soluzioni digitali e di un modello olistico in grado di utilizzarle per riprendere le attività sociali in sicurezza. Chi si allontana dal mezzo pubblico potrebbe scoprire la sharing mobility, ma non tutta. Potrebbero invece ripartire di slancio biciclette, scooter e monopattini elettrici.
Mai come adesso la mobilità deve diventare intelligente, proponendo la soluzione migliore per spostarsi in modo semplice, sostenibile e, adesso, sicuro, da un punto A a un punto B. La smart mobility obbligata è la grande sfida che si trovano davanti Pubbliche Amministrazioni e Aziende private, perché non ci può essere ripartenza senza movimento ma non è pensabile senza un cambiamento collettivo che faccia tesoro delle esperienze del lock down. Con i numeri che abbiamo visto non è pensabile, evidenzia Agenzia Confederale dei Trasporti e Servizi (Agens), evitare la ressa prima dei tornelli della metropolitana o alle fermate degli autobus in una città come Milano senza che la città mantenga parte delle sue nuove abitudini, lo smart working ad esempio, riprenda a vivere con diversi orari e sviluppi anche soluzioni alternative di mobilità, specie per i percorsi brevi.
Rendere smart un contesto urbano significa implementare applicazioni capaci di risolvere un problema, partendo da esigenze reali della popolazione, delle Aziende e delle Amministrazioni. Per esempio, installare una telecamera su un palo non è una soluzione smart: al contrario, lo è rendere il palo in grado di rilevare la presenza di traffico, la coda alla posta o per fare la spesa o ancora di sorvegliare in modo intelligente un parcheggio.
I sistemi di illuminazione pubblica possono così diventare fondamentali pilastri non solo per la crescita dell'Italia come nazione innovativa, ma anche per creare benessere a chi vive e lavora in città. Altre Nazioni, fra l'altro, stanno già sfruttando questo enorme potenziale infrastrutturale e sarebbe un peccato non poterne anche noi come Paese Italia poterlo portare a frutto.
Un altro tema rilevante su cui sarebbe utile investire fondi pubblici è quello della eco-circolarità. Immaginiamo un eco-trasformatore di rifiuti condominiali che genera energia, utile per alimentare di notte i quadri dell'illuminazione pubblica e gli apparati di ricarica delle auto elettriche sui pali della luce. Una soluzione che eviterebbe la circolarità dei trasferimenti, l'accumulo di rifiuti, la necessità di smaltimento e l'emissione di CO_2, con conseguente azzeramento delle spese correnti, forse fra le più importanti, e la fornitura di nuovi servizi al cittadino. n

Lorenzo Merendi

UN NUOVO MODELLO DI SMART CITY POST-COVID-19

- SECONDA PARTE -

IL PRESENTE CONTRIBUTO COSTITUISCE LA SECONDA PARTE DELL'ARTICOLO PUBBLICATO SUL FASCICOLO N° 141 MAGGIO/GIUGNO ED È UN APPROFONDIMENTO TECNICO RISPETTO ALLE TEMATICHE PRECEDENTEMENTE AFFRONTATE

LA RESILIENZA DIGITALE OFFRE UN FUTURO ALLE CITTÀ

Le Smart City sono resilienti e sicure e per diventarlo servono modelli condivisi a livello nazionale. Si è evidenziato che la crisi innescata dalla pandemia venga affrontata decisamente meglio dalle città, dalle Imprese e dagli stessi cittadini che hanno una propensione sviluppata alla digitalizzazione.
Tutte le strutture che da tempo hanno messo in atto un'organizzazione digitale hanno decisamente dimostrato di avere una maggiore capacità di superare le criticità. Questo vuol dire che se ogni servizio urbano fosse dotato di sistemi di monitoraggio di tutti i dati che raccoglie e li mettesse in comune con un sistema superiore - capace di raccoglierli e organizzarli, trasmettendoli per trasformarli in servizi - permetterebbe di coordinarli al meglio finalizzandoli per ottimizzare ogni comparto coinvolto: dai trasporti, al traffico, all'energia, ecc..
A tal fine, l'ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, ha formulato un modello di città del futuro con soluzioni e strumenti tecnologici per abitazioni e ambiente urbano. A livello orizzontale, ha sviluppato una piattaforma ICT di integrazione, denominata Smart City Platform, in grado di connettere tutti i servizi urbani alla piattaforma di distretto e di integrare i prototipi e le soluzioni innovative realizzate.
Nell'ambito del Progetto ES-PA (Energia e Sostenibilità per la Pubblica Amministrazione) finanziato dal PON-GOV 2014-2020, l'ENEA promuove la rete di città "SmartItaly Goal", il cui obiettivo è delineare una strategia nazionale per la convergenza di programmi e interventi di riqualificazione urbana e territoriale orientati alla realizzazione di Smart City. La progettazione e lo sviluppo di una Smart City, infatti, si concretizzano solo se programmati nell'ambito di una collaborazione strutturata e condivisa tra i principali Stakeholder dei processi gestionali urbani e dei relativi servizi pubblici. In quest'ottica, propone alle Amministrazioni Comunali di entrare a far parte della rete e di collaborare ai diversi tavoli di lavoro al fine di condividere:

- modelli gestionali;
- data model;
- specifiche per l'interoperabilità delle piattaforme;
- specifiche tecniche da allegare ai bandi di gara;
- linee guida di supporto nell'applicazione degli strumenti;
- risultati conseguiti e interventi realizzati sul territorio urbano;
- piattaforme interoperabili.

COME DEVONO ESSERE RIPENSATE LE CITTÀ?

Sarebbe opportuno, oggi più che mai, lavorare a un modello coordinato di Smart City a livello nazionale per rispondere al meglio non solo all'emergenza attuale, quanto ad affrontare opportunamente ulteriori situazioni critiche che inevitabilmente potranno sorgere nel futuro. Questo potrebbe essere utile anche nel caso in cui un'utility che gestisce un servizio urbano, come il monitoraggio della mobilità, sia in grado di raccogliere i dati in tempo reale e li trasmetta a una infrastruttura superiore: così sarebbe possibile svolgere delle analisi mirate altrimenti impensabili e creare la base per ottimizzare altri servizi urbani, per esempio l'illuminazione pubblica, grazie alla conoscenza dei flussi di traffico, ottenendo un risparmio energetico ed economico rilevante.
Secondo Agens (Associazione che rappresenta gli interessi del settore dei trasporti e dei servizi nel sistema di Confindustria), questa infrastruttura di coordinamento non è pensabile sia sviluppata in modo autonomo da ogni città con uno standard proprietario, perché altrimenti si creerebbero molteplici isole smart. Il progetto portato avanti da ENEA, Smart Italy Goal intende generare delle specifiche di standard a livello nazionale, cui devono attenersi le città e realizzare di conseguenza infrastrutture dedicate.
Questa iniziativa, pensata per migliorare l'impatto ambientale ed ottimizzare, riducendolo sensibilmente, il costo economico di determinati servizi, oggi evidenzia un'ulteriore dimensione e utilità: quella riguardante la sicurezza e la resilienza urbana.

SMART CITY: QUALI SONO LE INFRASTRUTTURE NECESSARIE PER CITTÀ INTELLIGENTI E RESILIENTI?

Innanzitutto servirebbero delle fondamenta solide per costruire Smart City. Sono proprio queste piattaforme di scambio dati, infrastrutture digitali che ricevono dati e li rimettono a disposizione di altri. Le Smart City Platform dovrebbero essere adottate da ogni città italiana: il problema è proprio superare il localismo e ragionare in un'ottica coordinata e uniforme. Quindi, servirebbe un'unica piattaforma software dove ogni città fa convergere i propri dati.
La proposta di cui ENEA si fa portatrice è proprio questa, avendo definito tutte le specifiche necessarie perché queste infrastrutture possano essere aperte, comunicabili, standardizzate. Sono state messe a punto in sinergia con un network internazionale (IES Cities Framework) coordinato dal NIST - National Institute of Standards and Technology degli USA. Ora occorre però una decisione nazionale. La logica non è trasformare dall'oggi al domani tutte le città, facendole diventare smart, perché non sarebbe verosimile. Lo è invece mettere a punto oggi queste infrastrutture digitali obbligando le città, ogni volta che svolgono un intervento a livello urbano, a porre a fattore comune le specifiche e i principali indicatori.
Il costo di attuazione si riduce drasticamente. Per esempio: se una città dà in gestione il servizio rifiuti o l'illuminazione pubblica, per contratto dovrebbe inserire la clausola di inviare i dati quotidianamente alla piattaforma. Altrimenti, per tutta la durata del contratto non sarà possibile farlo, con i ritardi conseguenti di uniformazione.

SMART ITALY GOAL: I FATTORI ABILITANTI CHE POSSONO RENDERLO FATTIBILE

Innanzitutto, coinvolge attori di rilevanza nazionale: Anci, Confindustria Nazionale, Agenzia per l'Italia Digitale, Consip, gestore di appalti nazionali, e l'Agenzia per la Coesione territoriale. Quest'ultima, in particolare, è una istituzione particolarmente preziosa in quanto amministra e governa i fondi infrastrutturali europei. Oggi vengono offerti numerosi fondi UE alle città che spesso vengono usati con finalità Smart City, ma con soluzioni parziali, non aperte, "locali", non standardizzate a livello nazionale. Se venissero orientati in modo consapevole, ci sarebbe la possibilità di contare su stanziamenti mirati ed efficaci.
C'è poi il ruolo essenziale svolto dal Ministero per lo Sviluppo economico che, attraverso il programma Ricerca di sistema (fondo alimentato da una quota minima prevista nella bolletta elettrica), ha finanziato il progetto che ha messo a punto le specifiche delle Smart City Platform, consentendo di mantenere le risorse economiche fino alla fine del 2021. Costruire città intelligenti e resilienti richiede tempi lunghi e implica costi. Ma all'interno della task force del progetto citato ci sono molte parti interessate a questo tema che potrebbero aiutare a rendere possibile e sostenibile questo percorso.

I TEMPI DELLA CITTÀ: SERVE UN VERO PIANO DEI TEMPI E DEGLI ORARI PER LA CITTÀ

Argomento più che mai trascurato che ha contribuito ad aggravare la gestione delle nostre città.
Peraltro, esiste una Norma, praticamente disattesa e risalente addirittura al 2000, che fornisce una soluzione che - coordinata con altre - potrebbe aiutare.

1.

Si tratta della Legge 8 Marzo 2000, n° 53 che, al Capo VII - "Tempi delle città" - prevede:

- l'emanazione da parte delle Regioni di Norme per il coordinamento da parte dei comuni degli orari degli esercizi commerciali, dei servizi pubblici e degli uffici periferici delle Amministrazioni Pubbliche, nonché per la promozione dell'uso del tempo per fini di solidarietà sociale;
- la previsione da parte delle Regioni di incentivi finanziari per i comuni ai fini della predisposizione e dell'attuazione dei piani territoriali degli orari;
- l'istituzione, sempre da parte delle Regioni, di Comitati Tecnici, composti da Esperti in materia di progettazione urbana, di analisi sociale, di comunicazione sociale e di gestione organizzativa, con compiti consultivi in ordine al coordinamento degli orari delle città e per la valutazione degli effetti sulle comunità locali dei piani territoriali degli orari.

Protagonisti della Norma sono i Comuni il cui Sindaco, ai sensi dell'art. 50, comma 7, del D.Lgs. 267/2000, "… coordina e organizza, sulla base degli indirizzi espressi dal consiglio comunale e nell'ambito dei criteri eventualmente indicati dalla regione, gli orari degli esercizi commerciali, dei pubblici esercizi e dei servizi pubblici, nonché d'intesa con i responsabili territorialmente competenti delle Amministrazioni interessate, gli orari di apertura al pubblico degli uffici localizzati nel territorio, al fine di armonizzare l'espletamento dei servizi con le esigenze complessive e generali degli utenti".
In sintesi, la pianificazione dei tempi e degli orari, raccordata con la pianificazione e le azioni in materia urbanistica così come in materia di mobilità (incrementando il trasporto pubblico locale e favorendo la mobilità pedonale e ciclistica, dedicando strade ore carrabili alle percorrenze di ciclisti e pedoni) e di lavoro (mantenendo, dove possibile, le modalità di lavoro agile, anche per riunioni e formazione), è una soluzione irrinunciabile per risolvere i problemi pre-Covid. Le Norme già esistono: si tratterebbe di applicarle subito.
Per un quadro regolatorio intelligente la chiave sono i dati. Tutti gli interventi regolatori dipendono dai dati ottenuti da veicoli connessi; condivisi dai provider di applicazioni di mappe come Waze, TNC e altri provider di trasporti e rifiniti con telecamere per il traffico, sensori ed altri strumenti Internet of Things. I dati possono identificare anomalie: in quali aree lo spazio disponibile è poco utilizzato, per esempio. I dati sono la nuova valuta della regolamentazione: permettono un controllo flessibile e sfaccettato per proteggere la salute e la sicurezza, sempre considerando i bisogni della comunità.
Il quadro regolatorio del 21° secolo dovrebbe anche includere la raccolta e l'analisi - in forma anonima - del consenso raccolto da Twitter, Yelp o altre piattaforme. Una persona che ha bisogno di più facile accesso a una tratta di trasporto pubblico o che ha avuto una cattiva esperienza in car sharing potrebbe contribuire ad affinare le informazioni a disposizione degli Amministratori cittadini postando un voto sul servizio. Stabilire un nuovo quadro regolatorio che si modifica in tempo reale genera cooperazione, dà potere agli Amministratori, utilizza efficientemente i dati e dà veramente voce ai cittadini è un compito arduo e complesso. Ma in fin dei conti, mettere a punto regole flessibili è anche la sola strada percorribile per rispondere ai costi e ai benefici del nostro nuovo mercato della mobilità, e al tempo stesso massimizzare le opportunità di accessibilità.

2.

ECONOMIA CIRCOLARE E SMART MOBILITY, COSÌ È CAMBIATO IL MODO DI SPOSTARSI

L'economia circolare coinvolge anche le automobili che tra circa dieci anni si trasformeranno da strumento di trasporto in mezzi interconnessi e sostenibili. Non solo un semplice mezzo di trasporto. L'automobile, come l'abbiamo conosciuta, verrà rimpiazzata. Ma da se stessa. La rivoluzione dell'economia circolare ha infatti già cominciato a coinvolgere l'auto, trasformandola da mero veicolo a un vero e proprio computer. E le parole chiave saranno: connessione, condivisione e sostenibilità.
La prima, immediata dimostrazione di una mobilità differente è rappresentata dai dati del car sharing, il cui utilizzo è in netta crescita. Gli iscritti ai servizi di car sharing in Italia nel 2018 sono stati in totale un milione e 860.000, di cui circa il 90% iscritto a servizi free-floating. Rispetto al 2017, l'incremento maggiore si è avuto però nei servizi station-based con un più 37%, mentre il car sharing a flusso libero ha totalizzato un più 27% anno su anno. I km percorsi in car sharing sono stati complessivamente 88,9 milioni nel 2018. La flotta complessiva continua a crescere arrivando a quota 7.961 auto, con una quota del 27% di elettrico sul totale che è cresciuto dell'11% nel segmento free-floating e del 39% nello station-based rispetto al 2017. In rampa di lancio per costituire nel futuro un'alternativa importante alla domanda di mobilità degli italiani è il car sharing Peer-to-Peer, soprattutto guardando ai dati relativi al mercato europeo. In Italia sono già attive piattaforme che offrono servizi tradizionali di car sharing tra privati (Consumer-2-Consumer) o che in alcuni casi coinvolgono anche le flotte aziendali (Business-2-Business-2-Consumer).
Con la condivisione di auto che prende piede, cambia anche l'idea del mercato stesso della auto: le vendite del nuovo sarebbero destinate a diminuire ma le auto percorrerebbero più chilometri, spostando il business delle case verso la manutenzione/riparazione. "Le strategie circolari - ha sottolineato recentemente AIRP (Associazione Italiana Ricostruttori Pneumatici) - sono particolarmente importanti nel settore dei trasporti.

3.

Sul fronte della gestione dei veicoli a fine vita, ad esempio, sempre più Aziende stanno investendo sui trasporti sostenibili trasformando la linea di produzione, puntando al recupero degli scarti e alla rigenerazione (remanufacturing) dei materiali appartenenti ai veicoli alla fine del loro ciclo di vita (oli esausti, batterie, plastiche, pneumatici).
A caratterizzare l'auto del futuro, ovviamente, sarà la sua capacità di essere sempre connessa: sarà possibile così "parlare" e comunicare direttamente con la segnaletica stradale e consentirà ai viaggiatori di poter accedere sia alle mail che ai propri profili social. E sarà un'auto "verde": con motorizzazione elettrica o ibrida, sfruttando l'energia rinnovabile. Tra Smart City ed economia circolare, il futuro dell'auto sembra essere già qui.

CONCLUSIONI

Il presente articolo intende essere un primo contributo utile per consentire un'analisi ragionata dei principali fattori che intervengono nella gestione di una nuova mobilità utilizzando i risultati conseguenti alle restrizioni adottate durante il periodo di crisi e fornire delle tematiche utili per un confronto, uno scambio di vedute. Occasione per comprendere come le tecnologie e l'innovazione tecnologica così come l'adozione di nuovi comportamenti, di nuovi stili di vita possono contribuire a vivere meglio superando tutte le distorsioni che abbiamo rilevato, da sempre, nelle nostre città.
L'esperienza di Covid-19, è un'occasione unica per ricavare un nuovo modello di città che potrà rispondere agli innumerevoli interrogativi riguardanti la mobilità intelligente in una città intelligente, del futuro. Tema che è stato negli ultimi anni molto discusso, ma con scarsi risultati. Tema tipico che riguarda: convergenza tra nuove necessità, nuove tecnologie, nuovi stili di vita, come contrasto alla forte urbanizzazione ed agli stili di vita inadeguati al modello di città attuale. Oggi, per colpa di Covid-19, dobbiamo ripensare tutto, radicalmente.
L'Italia ora ha l'opportunità di ripartire e può farlo senza tornare ai livelli di traffico, di inquinamento, di congestione dell'era precedente utilizzando dei parametri di riferimento sinora indisponibili. E' necessario avere una nuova capacità di reimpostare il nostro modello sociale utilizzando le correlazioni causa-effetto che vengono rilevate nelle fasi Covid-19.
La necessità di pervenire ad un eco-sistema innovativo si scontra con le difficoltà tecniche e amministrative che frenano l'implementazione di soluzioni in grado di portare benefici, più in generale, all'economia e alla società e quindi anche alla mobilità nel suo complesso (perdite economiche per congestione, ecc.). In particolare, è urgente che si proceda anche a definire delle chiare e nuove strategie di supporto all'innovazione e alla riqualificazione del mondo del lavoro, rivedendo le tematiche che ormai non sono più adeguate.
In tutto questo, le Pubbliche Amministrazioni si trovano davanti a delle grandi sfide che negli anni passati non sono state in grado di affrontare perché, oltre ad una scarsità di mezzi, c'è stata spesso una scarsità di visione strategica, di coerenza politica e di utilizzo delle risorse, senza badare a quali sono le vere priorità per un'Amministrazione che vanno ben oltre al mandato politico. Tra le altre, la questione del monitoraggio ed il controllo dei ponti e delle infrastrutture stradali ci sta dando - da troppo tempo - una netta conferma di questo; e la previsione è che il tutto verrà ulteriormente ritardato nonostante l'evidente livello di rischio.
Per poter ottenere i risultati che ci stiamo prefiggendo, gli uffici preposti alla gestione delle infrastrutture, della mobilità, delle strade, dei parcheggi, ecc., devono non solo unirsi su generali obiettivi condivisi, ma anche ricevere più libertà d'azione dagli organi politici.
I temi di grande scala come il traffico, la mobilità, l'urbanistica, la pianificazione territoriale, non possono essere impostati secondo logiche autonome, se non causare gli effetti che abbiamo visto sinora.
Analogamente non possiamo dimenticare che abbiamo un processo decisionale e legislativo troppo lungo, e intrinsecamente lento a rispondere.
La politica dovrebbe, poi, sì porsi obiettivi generali ma anche consentire a coloro che li attuano di prendere decisioni basate su dati tecnici e non far prevalere logiche che non sono supportate. Del resto, l'attuazione della gran parte degli strumenti di programmazione della mobilità e dei trasporti ha dimostrato come la politica interviene con logiche ben diverse. E i risultati si vedono.
Un esempio: l'HCM - Highway Capacity Manual è una pubblicazione del Transportation Research Board della National Academies of Science negli Stati Uniti ed è un manuale riconosciuto a livello internazionale, con il quale è possibile dimensionare una strada in funzione del volume di traffico che può sostenere e così anche gli effetti sulla qualità dell'aria derivanti dalle scelte fatte. Questo o altri strumenti sono utilizzati per prevenire le distorsioni che vediamo? Del resto, il sistema della mobilità viene assimilato ad un sistema idraulico dove i due parametri di riferimento sono portata e capacità. Non si tratta di ingegnerizzare tutto, ma di utilizzare quegli strumenti tecnici disponibili che ti anticipano quali saranno le situazioni della circolazione in funzione delle scelte assunte.
Muoversi sì ma muoverci meglio dovrebbe essere lo slogan che indica la giusta direzione futura. n

Gion Baker[1]

"THE NEW NORMAL", IL NUOVO MODO DI MUOVERCI

LE TECNOLOGIE DELLE COMUNICAZIONI VODAFONE STANNO CONVERGENDO PER ACCOMPAGNARE L'EVOLUZIONE DELLA MOBILITÀ E NUOVI MODELLI DI BUSINESS, INEDITI MODI DI VIVERE E DI LAVORARE

Rispetto a pochi anni fa, siamo più propensi a utilizzare mezzi pubblici o in condivisione, specialmente nelle grandi città. Siamo meno desiderosi di possedere un'auto, piuttosto che ritenerla un mezzo da usare al bisogno, siamo tutti più sensibili ai consumi, sia per il loro costo che per questioni ambientali.
Le tecnologie delle comunicazioni stanno convergendo per accompagnare questa evoluzione della mobilità e abilitano nuovi modelli di business, inediti modi di vivere e di lavorare.
Si sente sempre più parlare di guida autonoma, di car sharing, di nuovi operatori che entrano nell'industria automotive in modo sorprendente, di veicoli elettrici o con propulsione alternativa che, si prevede, sostituiranno in pochi decenni i veicoli a combustione interna. Soprattutto si parla di connettività che abilita servizi in parte già in uso, ma che apre a prospettive totalmente inedite.
Società che evolve e tecnologie abilitanti. Queste sono le ragioni alla base della profonda trasformazione dell'industria del trasporto, la maggiore della sua storia. Un cambiamento che va governato e che coinvolge un gran numero di attori, di settori diversi, pubblici e privati.

CONNETTERE PER UNO SCOPO: LA SICUREZZA AL CENTRO

La convergenza di obiettivi offre una guida salda sulla direzione e le iniziative da intraprendere. I più rilevanti: la sicurezza sulle strade, la flessibilità dei mezzi di trasporto, la sostenibilità.
Come operatore leader nelle telecomunicazioni, il ruolo di Vodafone si espande. L'evoluzione della rete verso il 5G, con le sue caratteristiche di velocità, bassa latenza, densità di dispositivi, ci introduce nell'ambito di applicazioni avanzate.
A Giugno 2019, prima in Italia, Vodafone ha lanciato la Giga Network 5G nelle prime cinque città: Milano e 28 Comuni nell'area metropolitana, Roma, Torino, Bologna e Napoli, a cui seguiranno le prime 100 città italiane e principali località turistiche entro il 2021.
Inoltre, da Dicembre 2017, Vodafone è capofila della sperimentazione 5G a Milano promossa dal Ministero dello Sviluppo economico. Sono stati avviati 38 progetti 5G su un totale di 41, in collaborazione con 38 partner industriali e istituzionali, nei seguenti ambiti: smart energy e smart city, mobilità e trasporti, sanità e benessere, sicurezza e sorveglianza, manifattura e industria 4.0, education e entertainment, digital divide.
Come Vodafone Automotive, il nostro contributo si concretizza nella sperimentazione delle tecnologie C-V2X. Veicoli, strade, segnali stradali e persone saranno presto tutti connessi e comunicanti fra loro. Le videocamere a bordo dei veicoli, le cosiddette dash-cam, che registrano cosa sta succedendo nell'ambiente circostante e nell'abitacolo della vettura e l'attività di monitoraggio di sensori a bordo del veicolo offrono materiali, dati, che infrastrutture connesse e intelligenti, conosciute come multi-access edge computing, elaborano applicando intelligenza artificiale e machine learning. Questo consente alle vetture, alle cose e alle persone di "parlare" e di "agire". Lo scambio di messaggi in tempo reale sta già consentendo l'elaborazione efficace di un vero e proprio linguaggio. Il rischio di collisioni sarà drasticamente ridotto, eventi finora imprevisti potranno essere prevenuti e una viabilità più fluida potrà diventare una realtà.
Tuttavia, come per il linguaggio umano, per far parlare persone e oggetti sono necessari codici condivisi. Inter-operare all'interno di un ecosistema è il concetto chiave. Trasformare oggetti in oggetti intelligenti richiede stretta collaborazione e piani condivisi. Si parla, in questo senso, di Cooperative, Connected, Automated Mobility (CCAM). Gestori di infrastrutture, produttori di veicoli, telecomunicazioni, industrie tecnologiche sono coinvolti in questo processo di trasformazione.

I CASI D'USO AL CENTRO DEI TEST EUROPEI PREPARANO LA CO-CREAZIONE DEL FUTURO

Le iniziative nella mobilità connessa si moltiplicano e come Gruppo Vodafone stiamo partecipando attivamente a diversi test europei.
Nell'Ottobre 2018, nel Regno Unito abbiamo condotto test sulle tecnologie Cellular-Vehicle-to-Everything all'InterCor Hybrid TESTFEST. Erano coinvolti molti Enti Pubblici, fra cui il Department for Transport, Highways England, Kent County Council e Transport for London. Uno dei casi d'uso più rilevanti è stato quello che ha consentito ai servizi di emergenza di avere la precedenza in una situazione di traffico intenso. Il cosiddetto sistema GLOSA (Green Light Optimized Speed Advisory) riceve la notifica che a un veicolo, identificato come mezzo di soccorso da una tecnologia C-V2X, si deve dare la priorità, e imposta il sistema semaforico di conseguenza.
Abbiamo inoltre partecipato al primo test di interoperabilità promosso dall'Associazione 5GAA a Klettwitz, in Germania, che ci ha posizionato fra gli operatori globali pronti a collaborare con altri player nell'evoluzione delle tecnologie C-V2X. In questa occasione, siamo stati in grado di scambiare con successo messaggi riferiti all'architettura definita dall'European Telecommunication Standards Institute (ETSI) con diversi operatori tecnologici. L'obiettivo è stato quello di garantire che tutti parlassero un linguaggio comune, scambiandosi messaggi tramite rete cellulare V2X. I casi d'uso si sono focalizzati sull'interoperabilità di varie implementazioni, scambiando diversi tipi di messaggi CAM (Cooperative Awareness Message), per la trasmissione di informazioni geografiche con dati rilevanti per altri veicoli e DENM (Decentralized Environmental Notification Messages), per avvertire di pericoli sulla strada e trasmettere le condizioni del traffico stradale.
Queste tecnologie preventive sono estremamente efficaci per la sicurezza sulle strade e per realizzare uno degli obiettivi più rilevanti per l'Europa, che ha adottato programmi in ottica "Vision Zero" promuovendo strategie, regolamenti e azioni concrete per la riduzione delle vittime sulle strade [1]. n

[1] *CEO di Vodafone Automotive*

[1] https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/legislation/swd20190283-roadsafety-vision-zero.pdf.

1.

Nicola Dinnella[1]

I DISPOSITIVI DI SICUREZZA ANAS

REALIZZATI NEL CORSO DELL'ANNO 2019, SONO DISPOSITIVI DI RITENUTA STRADALE PARTICOLARMENTE PERFORMANTI AL FINE DI MIGLIORARE I LIVELLI DI SCUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI DELLA RETE ANAS E PREDISPORRE ADEGUATI SISTEMI ANCHE ALLA DIGITALIZZAZIONE DELLE STRADE PER CONNETTERLE AI VEICOLI E PREPARARE IL CAMPO ALLA GUIDA AUTONOMA

Il settore Barriere di Sicurezza della Direzione Operation e Coordinamento Territoriale di ANAS SpA coordinato dallo Scrivente, facendo seguito a specifiche esigenze legate alle opere in corso di realizzazione nell'ambito della manutenzione programmata, nel corso del 2019 ha messo a punto nuovi dispositivi di ritenuta stradale particolarmente performanti.

LA BARRIERA H4 ST DSM (BARRIERA IN ACCIAIO SPARTITRAFFICO MONOFILARE DI CLASSE H4B CON DISPOSITIVO SALVA MOTOCICLISTA)

Nel mese di Febbraio 2019 è stata testata una nuova barriera spartitraffico monofilare in acciaio denominata H4 ST DSM. I test effettuati ai fini della marcatura CE del dispositivo di ritenuta hanno fornito risultati molto positivi: il veicolo leggero ha confermato le previsioni progettuali in quanto l'indice ASI, rappresentativo delle accelerazioni a cui sono stati sottoposti gli occupanti del veicolo, è risultato pari a 1,37. La prova con mezzo pesante ha fornito un indicatore di assoluto rilievo in relazione alla larghezza utile "W" della barriera il cui valore ottenuto è risultato unico in Italia a parità di classe di contenimento e di caratteristiche della barriera.
Poter disporre infatti di una barriera larga solo 76 cm con un valore di W4 pari a 1,28 m consentirà ad ANAS di risolvere situazioni critiche caratterizzate da condizioni di impianto limitate.
I risultati così performanti sono stati ottenuti grazie all'inserimento di un ulteriore tondino tenditore in acciaio, ubicato a circa 84 cm dalla base della barriera, rispetto a quello già presente nella parte in sommità del paletto a circa 153 cm.

SAFETY DEVICES BUILT BY ANAS

CREATED DURING 2019, THEY ARE NEW HIGH-PERFORMANCE MEDIAN BARRIERS AIMED AT IMPROVING THE SAFETY LEVELS OF ANAS ROAD INFRASTRUCTURES NETWORK AND PREPARING SUITABLE SYSTEMS ALSO FOR ROADS' DIGITALIZATION TO CONNECT THEM TO VEHICLES AND ORGANIZE THE FIELD FOR AUTONOMOUS CAR

The Safety Barriers Sector of the Territorial Operations and Coordination Department of ANAS SpA coordinated by the author, following the specific requirements related to planned maintenance work, has developed new high-performance median barriers.

H4 ST DSM BARRIER (STEEL MEDIAN BARRIER H4B CLASS WITH MOTORCYCLE PROTECTION SYSTEM, CALLED DSM)

In February 2019, we tested a new steel median barrier called H4 ST DSM. The tests conducted to get CE marking for the system gave back very positive results. The crash test with the light vehicle confirmed the design expectations since the ASI index (Acceleration Severity Index) representing accelerations to which the vehicle occupants were subjected was 1.37.

1. *La barriera H4 ST DSM*

1. *The H4 ST DSM Barrier*

IL DSM ANAS (DISPOSITIVO SALVA MOTOCICLISTA)

L'intera gamma di barriere in acciaio di tipo ANAS recepisce in toto le ultime prescrizioni introdotte dal DM del 1° Aprile 2019 "Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)", con l'obiettivo principale di evitare lesioni gravi ai motociclisti grazie al dispositivo salva motociclisti (DSM) che evita in caso di urto il contatto diretto contro i paletti e i bordi taglienti della lama.
In generale, l'introduzione del DSM strutturalmente integrato al dispositivo di ritenuta rende il comportamento delle barriere ANAS assimilabile a quello tipico delle barriere continue, al contrario delle barriere esistenti caratterizzate da paletti esposti (barriere discontinue).
Per verificare il corretto funzionamento del DSM sono state quindi effettuate le prove secondo la specifica tecnica europea CEN/TS 1317-8 che prevede l'impiego di manichini antropomorfi strumentati con sensori posizionati nelle parti vitali del corpo umano (nella testa, nella prima vertebra e nel torace).

2. *Un particolare del tondino centrale e superiore della H4 ST DSM*

2. *The H4 ST DSM steel rod couplings*

L'NDBA (NATIONAL DYNAMIC BARRIER ANAS)

L'ultimo progetto sviluppato da ANAS SpA ha riguardato la barriera NDBA (National Dynamic Barrier ANAS) per spartitraffico nelle due configurazioni su terreno e su cordolo; tale innovativo dispositivo di ritenuta è stato sviluppato con l'obiettivo di risolvere numerose criticità, riscontrate nell'ambito degli interventi di manutenzione programmata su strade esistenti, derivanti soprattutto dai problemi di installazione delle barriere di sicurezza in condizioni di impianto limitate dello spartitraffico.
Ai fini della certificazione della nuova barriera NDBA in ottemperanza alla Normativa europea UNI EN 1317, sono state effettuate le prove di crash test TB 11 e TB 81 ossia, un'autovettura

The heavy vehicle test provided an indicator of absolute importance in connection with the working width "W" of the barrier, whose value achieved is unique in Italy with containment class and barrier characteristics being equal. Being able to have a barrier only 76 cm wide with a W4 value of 1.28 m will allow ANAS to resolve critical situations marked by limited installation conditions.
These high-performance results were obtained by inserting a second steel rod coupling at the height of 84 cm from the base of the barrier as compared to the first one at the top of the bar, at about 153 cm.

THE ANAS DSM (MOTORCYCLE PROTECTION SYSTEM)

The entire range of ANAS steel barriers fully meets the latest requirements introduced by Italian Ministerial Decree of April 1st 2019 "Road safety devices for motorcyclists (DSM)". The main objective of ANAS barriers is to prevent serious injury to motorcyclists with use of the motorcyclist protection system (DSM), which prevents direct contact against the posts and the sharp edges of the wave profile during impact.
Generally speaking, introduction of the DSM structurally integrated with the restraint system makes the behaviour of the ANAS barriers comparable to that of continuous barriers, unlike the existing barriers fitted with exposed posts (discontinuous barriers).
To check proper operation of the DSM, tests according to the European technical specification CEN/TS 1317-8 were conducted with the launching of a dummy against the barrier. The dummy was fitted with sensors positioned matching the vital parts of the human body (head, first vertebra and chest).

di massa 900 kg lanciata a una velocità pari 100 km/ora e angolo di urto pari a 20° e un autoarticolato di massa 38 t lanciato alla velocità di 65 km/ora e angolo di impatto sempre pari a 20°.
La prova TB 11 ha permesso di rilevare un livello di severità dell'indice ASI pari a B. I risultati della prova TB 81 hanno confermato i dati rilevati in fase di simulazione dinamica, ossia una larghezza operativa W2, facendo registrare quindi un importante risultato se confrontato ai dispositivi mediamente disponibili in commercio.
La principale caratteristica innovativa che ha reso possibile il raggiungimento di tali importanti risultati per la nuova barriera NDBA è correlata alla definizione di un nuovo sistema di collegamento fra i moduli realizzato mediante un profilato HEM 100 (avente lunghezza 33 cm) che collega rigidamente gli elementi modulari adiacenti,

4. *La barriera NDBA*

4. *The NDBA Barrier*

3A, 3B e 3C. *Un crash test su manichino antropomorfo strumentato (CEN/TS 1317-8)*

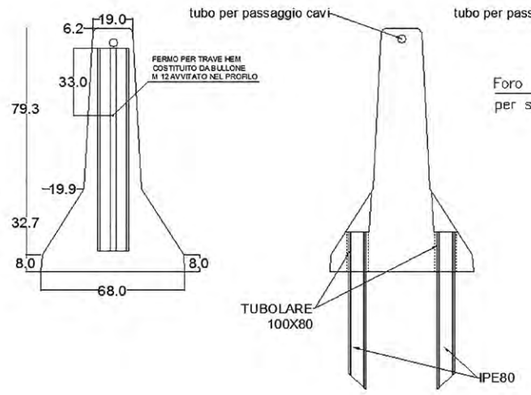
3A, 3B e 3C. *Crash test on instrument dummy (CEN/TS 1317-8)*

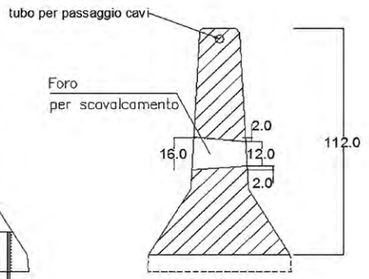
THE NDBA (NATIONAL DYNAMIC BARRIER ANAS)

The latest project developed by ANAS SpA concerned the NDBA (National Dynamic Barrier ANAS) barrier as a traffic divider in the two configurations on the ground and on the kerb. This innovative restraint device was developed with the aim of solving numerous critical issues encountered during scheduled maintenance work on existing roads, mainly caused by problems with installing safety barriers in limited median barrier installation conditions.
For the purposes of certification of the new NDBA barrier in compliance with the UNI EN 1317 European standard, crash tests TB 11 and TB 81 were carried out. The tests involve a vehicle weighing 900 kg launched at a speed equal to 100 km/h and an impact angle of 20°, and a 38 t articulated lorry launched at a speed of 65 km/h and an impact angle again of 20°.
The TB 11 test made it possible to detect a B level of severity of the ASI index. The results of the TB 81 test confirmed the data collected in the dynamic simulation phase, i.e. with an operating width W2, thus recording an important result if compared to devices generally available on the market.

5. *L'innovativo sistema di collegamento dei moduli in calcestruzzo*

5. *The innovative concrete module connection system*





6A e 6B. *Il sistema di ancoraggio della barriera NDBA su rilevato*

6A e 6B. *The NDBA barrier anchorage system on embankment*

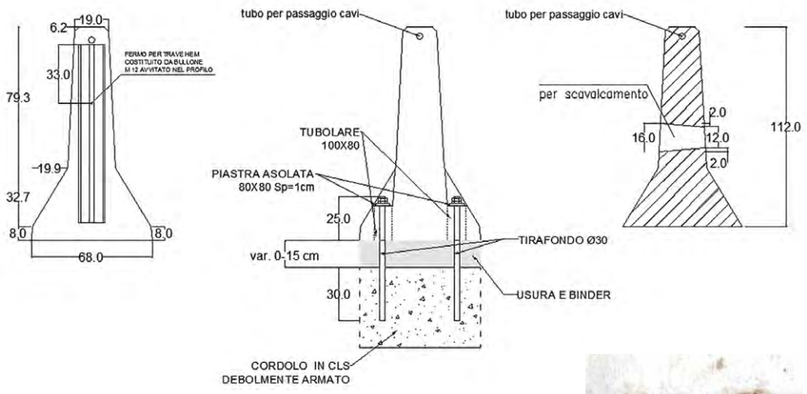
all'interno dei quali vengono inseriti in fase di produzione due profilati in acciaio sagomati a C. Il cinematismo che si genera durante l'urto fa sì che la deformata istantanea e permanente sia più contenuta rispetto a quella che si avrebbe con il tradizionale vincolo a cerniera.
Il dispositivo di ritenuta stradale ha inoltre raggiunto livelli prestazionali elevati con particolare riferimento all'indice ASI (pari a 1,26), la cui riduzione è stata possibile grazie all'utilizzo di una nuova geometria della barriera che, attraverso tre differenti piani caratterizzati da inclinazioni differenti, contribuisce allo smorzamento dell'energia cinetica a seguito dell'urto.
I singoli elementi modulari in calcestruzzo sono appoggiati direttamente sullo strato di usura della pavimentazione, senza necessità di alcuna struttura di fondazione; da ciò derivano evidenti vantaggi in termini di facilità di installazione e bassi costi di manutenzione ordinaria.
La nuova barriera è inoltre "dinamica" in quanto, attraverso le diverse configurazioni di vincolo disponibili, può essere adattata ai vari casi progettuali in funzione dello spazio disponibile, del

7. *Il secondo crash test TB 81 sulla barriera di sicurezza incidentata*

7. *The second crash test TB 81 on the damaged safety barrier*

The main innovative feature that made it possible to achieve these important results for the new NDBA barrier is related to the definition of a new connection system between the modules made using a HEM 100 section bar (33 cm long) which rigidly connects the adjacent modular elements (inside of which two C-shaped steel section bars are inserted during the production phase).
The kinematic mechanism that is generated during the impact produces a more limited instantaneous and permanent deformation than that which would occur with the traditional hinge constraint.
The road restraint device has also reached high performance levels with particular reference to the ASI index (equal to 1.26) whose reduction was possible using a new barrier geometry that, through three different planes having different inclinations, contributes to damping the kinetic energy following the impact.
The individual modular concrete elements are placed directly on the wear layer of the road metal, without requiring any foundation structure. This offers clear advantages in terms of ease of installation and low routine maintenance costs.
The new barrier is also "dynamic" in that, through the different constraint configurations available, it can be adapted to the various design cases according to the space available, the type of road, the levels and the type of traffic. That means that it is the barrier that finally adapts to the road and not the other way around, as has been the case up until today.
The new barrier also features important elements of technological innovation since a system built into the device as that can alert the ANAS Control Rooms in real time of any damage to the device following an accident has been designed. With this system, immediate rescue for users involved in a road accident, prompt intervention to restore traffic as well

tipo di strada, dei livelli e del tipo di traffico; è quindi la barriera che si adatta finalmente alla strada e non viceversa come è accaduto fino ad oggi.
La nuova barriera presenta inoltre degli importanti elementi di innovazione tecnologica in quanto è stato progettato un sistema integrato al dispositivo in grado di allertare in tempo reale le sale di controllo di ANAS dell'eventuale danneggiamento del dispositivo a seguito di incidente. Con tale sistema si renderà possibile l'immediato soccorso agli utenti coinvolti in un incidente stradale, un tempestivo intervento di ripristino della circolazione nonché la segnalazione del potenziale pericolo agli altri utenti che sopraggiungono.
Infine, rispetto alle prove strettamente necessarie alla certificazione della barriera previste dalla Normativa cogente, ANAS SpA ha voluto fare un passo avanti al fine di verificare la risposta della barriera nel caso di incidenti multipli o immediatamente successivi.
Sulla barriera già incidentata, è stato infatti lanciato un altro mezzo pesante di massa 38 t (seconda prova TB 81); i risultati ottenuti sono stati sorprendenti in quanto la barriera ha resistito con successo anche al secondo urto facendo registrare dei parametri di crash test praticamente identici a quelli ottenuti in occasione della prima prova.



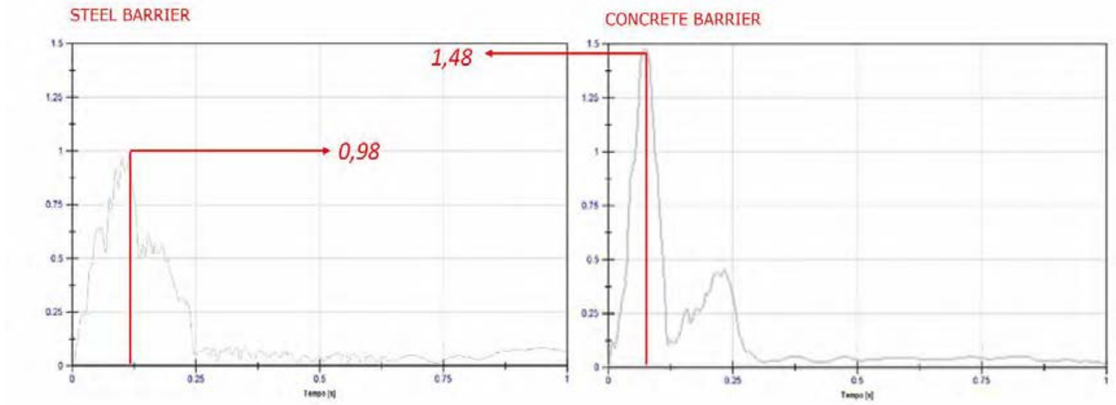
8A e 8B. *Il sistema di ancoraggio della barriera NDBA su cordolo*
8A e 8B. *The NDBA barrier anchorage system on kerb*

LA BARRIERA NDBA SPARTITRAFFICO CORDOLO

Oltre alla configurazione su terreno, è stata sottoposta a crash test, ai fini della marcatura CE, anche una versione della barriera NDBA testata su cordolo. Le caratteristiche geometriche di quest'ultima barriera di sicurezza, nonché le esigenze che hanno portato alla sua certificazione sono analoghe a quelle già descritte a proposito della NDBA su rilevato.
Il collegamento fra i moduli in cls è sempre realizzato tramite un profilato HEM 100 che collega gli elementi modulari in calcestruzzo adiacenti (all'interno dei quali vengono inseriti in fase di produzione due profilati in acciaio sagomati a "C).
Rispetto alla barriera NDBA su terreno, nella configurazione NDBA su cordolo, i moduli in cls vengono ancorati alla fondazione attraverso sei tirafondi del diametro di 30 disposti ad un interasse costante in numero pari a tre per lato.
Anche per quest'ultima barriera, le prove al vero effettuate hanno confermato le ipotesi previste in fase progettuale ovvero un valore dell'indice ASI pari a 1,38 (Livello di Severità dell'urto B) e di Larghezza Operativa pari a 0,77 m (classe W2).

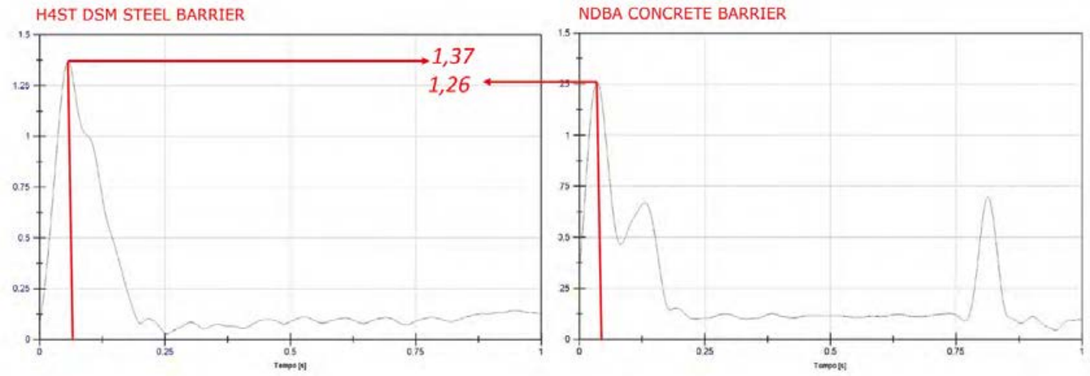
IL CONFRONTO DELL'ASI PER LE DUE BARRIERE ANAS SPARTITRAFFICO IN ACCIAIO E CALCESTRUZZO

Siamo stati abituati ad esaminare grafici tipo quelli riportati di seguito in cui risultano a confronto i diagrammi dell'indice ASI in funzione del tempo per le barriere in acciaio e in cls.
Nel caso di barriera in acciaio, il tempo di contatto è più dilatato e il picco dell'indice ASI risulta più contenuto rispetto a quello che si registra nel caso di urto contro una barriera in cls, in cui l'ASI raggiunge il valore di picco quasi istantaneamente e il tempo di contatto risulta decisamente minore.
I risultati ottenuti dalle due barriere ANAS monofilari spartitraffico invertono la tendenza del dato sperimentale (Figura 10).
L'indice ASI risulta inferiore nel caso della barriera in cls rispetto a quello registrato per la barriera in acciaio e il tempo di contatto risulta confrontabile in termini assoluti.
Tali risultati sono da ricondursi all'adozione di un nuova geometria della barriera NDBA che, grazie all'adozione di tre differenti superfici, permette un significativo smorzamento dell'energia cinetica a seguito dell'urto. n



9. *Il confronto qualitativo dell'indice ASI nel corso dell'urto per barriera in acciaio e in cls*
9. *The comparison of the qualitative ASI index during impact for steel and concrete barriers*

as signalling the potential danger to other arriving users will be made possible.
Finally, with respect to the tests strictly necessary for certification of the barrier provided by the mandatory legislation, ANAS SpA wanted to take a step forward in order to verify the response of the barrier in the case of multiple or immediately subsequent accidents. In fact, another 38 t heavy vehicle was launched on the already damaged barrier (Second Test TB 81); the results obtained were surprising in that the barrier successfully resisted also the second collision, recording crash test parameters practically identical to those obtained during the first test.



10. *Il confronto dell'indice ASI in funzione del tempo Barriera H4 ST DSM e NDBA su rilevato*
10. *The comparison of the ASI index based on time for H4 ST DSM and NDBA barriers on embankment*

THE NDBA MEDIAN BARRIER ON KERB

In addition to the ground configuration, a version of the NDBA barrier on kerb was also subjected to crash tests for CE marking purposes. The geometric characteristics of this latter safety barrier and the requirements leading to its certification are similar to those of the ground NDBA previously described. Also, in this case the concrete modules are connected to each other by a HEM 100 section bar joining the adjacent modular concrete elements (inside of which two C-shaped steel section bars are embedded during the production phase).
Compared to the NDBA barrier on the ground, the concrete modules in the NDBA configuration on kerb are anchored to the foundation with six M30 bolts arranged with three pairs of bolts on each side at a constant centre distance.
The tests conducted for this latter barrier as well confirmed the assumptions made during the design stage: the an ASI index (Acceleration Severity Index) equal to 1.38 (Impact Severity Level B) and Working Width equal to 0.77 m (W2 class).

THE ASI COMPARISON FOR THE TWO ANAS MEDIAN BARRIERS IN STEEL AND CONCRETE

We have been used to examining graphs like those shown below, in which the ASI index diagrams are compared based on time for steel and concrete barriers.
In the case of a steel barrier, the contact time is longer and the peak of the ASi index is lower than that recorded in the case of impact against a concrete barrier, in which the ASI reaches the peak value almost instantly and the contact time is much shorter.
The results obtained by the two ANAS single-row median barriers invert the trend of the experimental data (Figure 10).
The ASI index of the concrete barrier is lower than that recorded for the steel barrier, and the contact time is comparable in absolute terms.
These results are attributable to a new geometry of the NDBA barrier that, thanks to the adoption of three different surfaces, significant dampen the kinetic energy following impact. n

(1) *Ingegnere, Responsabile Barriere di sicurezza di ANAS SpA*

(1) *Engineer, safety barrier Manager at ANAS SpA*

Lorenzo Merendi

MONITORAGGIO DINAMICO STRUTTURALE PREDITTIVO E CLOUD COMPUTING NELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

ASPETTI E CONSIDERAZIONI NELL'IMPIEGO DELLA SENSORISTICA E DELLE ICT PER LA GESTIONE ED IL CONTROLLO DEI MANUFATTI GARANTENDO UN'AUTODIAGNOSI DELLO STATO DI SALUTE

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche evidenzia che in Italia dai 10.000 ai 12.000 ponti andrebbero controllati e revisionati. Avviare l'esecuzione di controlli sistematici sui ponti significa evitare situazioni di allarme, dissesti e crolli e anche gravi diseconomie. Inutile dire che gli eventi dimostrano che anche le strutture necessitano di check-up programmati.
Gli attuali sistemi di monitoraggio avanzati consentono di individuare criticità e danneggiamenti sin dalla loro fase iniziale.
Le tecnologie di ultima generazione consentono di rimediare in tempo, prima che il degrado si aggravi e richieda interventi più pesanti e costosi.
Nelle tecnologie più recenti i costi di misurazione sono notevolmente ridotti così come la facilità di accesso ai dati senza dover essere necessariamente presenti in sito.
I controlli più utilizzati, ad oggi, sono le ispezioni visive ed è chiaro che, affinché queste siano efficaci, vanno effettuate in modo rigoroso ed a intervalli regolari su tutti gli elementi di ogni opera d'arte infrastrutturale.
C'è da porsi però una domanda: con le ispezioni siamo sicuri di riuscire effettivamente a tenere sotto controllo tutta la struttura?
Una delle soluzioni in grado di risolvere i limiti delle ispezioni visive e quindi di migliorare la sicurezza delle costruzioni esistenti è sicuramente il monitoraggio dinamico strutturale. Purtroppo, nelle NTC 2018 i monitoraggi non vengono indicati come strumento di verifica costante delle condizioni di stabilità delle strutture esistenti.

PREDICTIVE STRUCTURAL DYNAMIC MONITORING AND CLOUD COMPUTING IN ROAD INFRASTRUCTURES

ASPECTS AND CONSIDERATIONS IN THE USE OF SENSORISTICS AND OF THE ICT FOR THE MANAGEMENT AND CONTROL OF THE ARTIFACTS ENSURING A SELF-DIAGNOSIS OF THE STATE OF HEALTH

The National Research Council highlights that in Italy 10,000 to 12,000 bridges should be checked and overhauled. Starting the implementation of systematic checks on bridges means avoiding alarm situations, failures and collapses and also serious diseconomies. Needless to say, the events show that the artifacts also need scheduled check-ups. Current advanced monitoring systems allow to identify critical issues and damages from their initial stage. The latest generation technologies allow to remedy in time, before the deterioration worsens and requires heavier and more expensive interventions.
In the most recent technologies, measurement costs are considerably reduced, as well as the ease of access to data without the need to be present on site.

Dei monitoraggi oggi in uso, il più appropriato al controllo dei ponti è sicuramente il monitoraggio in continuo, ad acquisizione automatica e con gestione da remoto.
Esso è grado di monitorare grandezze fisiche, 24 ore su 24; in particolare, tra le grandezze monitorabili si hanno grandezze strutturali e non strutturali.
Quelle strutturali sono: gli spostamenti, le inclinazioni, le tensioni e le accelerazioni. Quelle non strutturali sono invece: vibrazioni da traffico veicolare, vento, temperatura e umidità.
Nel dettaglio, spostamento e inclinazione vengono monitorate da una strumentazione la quale possiede una sensibilità nell'ordine del centesimo di mm e di grado; è poi altrettanto interessante il monitoraggio delle accelerazioni il quale permette, a seguito di un'elaborazione dei dati, di caratterizzare dinamicamente la struttura. Si consideri che un cambiamento dei parametri dinamici fondamentali è sintomo di un cambiamento di comportamento e quindi di movimenti della struttura.
Tra le grandezze non strutturali, per i ponti hanno un ruolo principe sia il vento che le vibrazioni da traffico veicolare. Queste generano forze che potrebbero in alcuni casi non essere più compatibili con la struttura e generare addirittura fenomeni di risonanza. Il monitoraggio delle vibrazioni da traffico veicolare, inoltre, non solo tiene conto delle forze che esso genera ma permette anche l'identificazione dinamica del ponte in esame.
Al fine di valutare le grandezze appena viste, si può utilizzare una vasta gamma di sensori tra cui quelli di spostamento e quelli inclinometrici, interferometri, sensori di temperatura e umidità, trasduttori di pressione, accelerometri piezoelettrici, geofoni, estensimetri (Strain Gauges), anemometri a ultrasuoni, distanziometri.

L'ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

L'architettura del sistema di monitoraggio è generalmente suddivisa in tre macro-aree: la rete di sensori, il sistema di trasmissione e il sistema di raccolta dati. Ogni sensore installato viene collegato ad un canale di un'unità che acquisisce e memorizza i dati ad intervalli di tempo. L'unità centrale trasferisce in continuo i dati dall'infrastruttura al server, consentendo di controllarli in tempo reale e da postazione remota.
Il software di monitoraggio svolge anche, in maniera completamente automatica e continua, il controllo del superamento di eventuali valori di soglia pre-impostati per ogni sensore collegato.

1.

To date, the most commonly used controls are visual inspections and it is clear that, in order for these to be effective, they must be carried out rigorously and at regular intervals on all the elements of each infrastructural piece of work.
However, there is a question we need to ask ourselves: are we sure we can actually keep the whole structure under control through the inspections? One of the solutions that can solve the limits of visual inspections and therefore improve the safety of existing buildings is certainly structural dynamic monitoring.
Unfortunately, in the 2018 NTC, monitoring is not indicated as a tool for constant verification of the stability conditions of existing structures.
Of the monitoring system in use today, the most appropriate one for the control of the bridges is definitely the constant monitoring, with automatic acquisition and remote management. It is able to monitor physical quantities, 24 hours a day; in particular, among the monitored quantities there are structural and non-structural ones.
The structural ones are: displacements, inclinations, tensions and accelerations. The non-structural ones are instead: vibrations from vehicular traffic, wind, temperature and humidity.
In detail, displacement and inclination are monitored by an instrumentation which has a responsiveness in the range of one hundredth of a mm and of a degree; the monitoring of the accelerations, which after a data processing allows to characterize the structure dynamically, is equally interesting. We have to consider that a change in the fundamental dynamic parameters is a symptom of a change in behavior and therefore in movements of the structure.
Among the non-structural sizes, for bridges, both the wind and the vibrations from vehicular traffic have a main role. They generate forces that in some cases may no longer be compatible with the structure and even create resonance phenomena.
Furthermore, the monitoring of vibrations from vehicular traffic not only takes into account the forces it generates but also allows dynamic identification of the bridge in question.
In order to evaluate the parameters just seen, a wide range of sensors can be used including displacement and inclinometer sensors, interferometers, temperature and humidity sensors, pressure transducers, piezoelectric accelerometers, geophones, extensometers (Strain Gauges), ultrasonic anemometers and electronic distance meters.

THE ARCHITECTURE OF THE MONITORING SYSTEM

The architecture of the monitoring system is generally divided into three macro-areas: the sensor network, the transmission system and the data collection system. Each installed sensor is connected to a channel of a unit that acquires and stores data at time intervals. The central processing unit constantly transfers data from the infrastructure to the server, allowing to control them in real time and remotely.
The monitoring software also carries out, in a completely automatic and continuous way, the control of the exceeding of possible pre-set threshold values for each connected sensor. When these thresholds are exceeded, e-mail messages and/or alarm SMS messages can be sent to one or more recipients. The acquired data in tabular form are processed and inter-

2.

Al superamento di tali soglie possono essere inviati messaggi di posta elettronica e/o SMS di allarme ad uno o più destinatari. I dati acquisiti in forma tabellare vengono elaborati e interpretati su grafici che riportano per ogni sensore la variazione della grandezza d'interesse nel tempo, dando così la possibilità di valutare eventuali anomalie.
L'importanza di questo tipo di monitoraggio è legata al fatto che attraverso l'elaborazione di variazioni di dati di piccola entità è possibile diagnosticare problemi di grossa entità.
Il monitoraggio è applicabile su tutte le tipologie di ponti in muratura, in cemento armato, in acciaio, in cemento armato precompresso, misti.
In conclusione, è importante soffermarsi sull'importanza dell'applicazione dei monitoraggi sulle infrastrutture in quanto poter monitorare significa poter conoscere le cause di dissesti e soprattutto prevenire disastri.
L'osservazione del comportamento delle strutture nel tempo e la valutazione delle condizioni di materiali e sistemi nelle infrastrutture hanno un ruolo essenziale per poter garantire livelli di servizio compatibili con gli standard di sicurezza indicati dalle Norme tecniche. Spesso tali attività sono ricomprese nella generale e talvolta generica categoria del monitoraggio, nell'ambito della quale i recenti avanzamenti della tecnologia offrono soluzioni capaci di mettere a disposizione di Gestori e Responsabili della manutenzione grandi quantità di misure di parametri fisici e meccanici in tempo sostanzialmente reale: ad esempio, il monitoraggio strutturale - basato sulle vibrazioni - si sta diffondendo a livello internazionale anche grazie agli sviluppi delle tecnologie in ambito sensoristico e ICT. Questo tipo di monitoraggio consiste nella registrazione protratta nel tempo della risposta strutturale in termini di accelerazioni e dei parametri fisici che possono influenzarla per poi essere elaborati per fornire uno stato di funzionamento della struttura. Si tratta di realizzare un'osservazione sperimentale in continuo delle grandezze di interesse integrandole a procedure di elaborazione automatica dei dati misurati per poter estrarre indicatori dello stato di salute della struttura capaci di segnalare in maniera immediata e in remoto l'insorgenza di fenomeni di danno e/o degrado. La struttura monitorata diventa così "intelligente", ossia in grado di fornire un'autodiagnosi del proprio stato di salute.

preted on graphs that report the variation of the quantity of interest for each sensor over time, thus giving the possibility to evaluate possible anomalies.
The importance of this type of monitoring is linked to the fact that through the processing of small data variations it is possible to diagnose large problems.
The monitoring can be applied on all types of bridges: masonry, reinforced concrete, steel, prestressed concrete, mixtures.
In conclusion, it is important to linger on the importance of the application of monitoring on infrastructures, since being able to monitor means being able to know the causes of failures and above all means preventing disasters.
The observation of the behavior of the structures over time and the evaluation of the conditions of materials and systems in the infrastructures have an essential role to ensure service levels compatible with standard security indicated by the technical standards.
These activities are often included in the general and sometimes generic category of monitoring, in which recent technology progresses offer solutions that make large quantities of measurements of physical and mechanical parameters available to operators and maintenance managers in real time.
For example, the structural health monitoring - based on vibration - is spreading at a global level thanks to the development of technologies in sensoristics and ICT. This type of monitoring consists in the protracted recording of the structural response in terms of accelerations and of the physical parameters that can influence it, before processing them to provide a functional state of the structure.
It comes to carrying out a continuous experimental observation of the quantities of interest by integrating them with automatic processing procedures of the measured data in order to extract indicators of the health status of the structure capable of immediately and remotely signaling the onset of damage and/or degradation phenomena. The monitored structure thus becomes "intelligent", that is capable of providing a self-diagnosis of its own state of health.
The advanced structural monitoring procedures for the identification of the damage offer many advantages in the management and maintenance of the infrastructure heritage; the main aspects are:

- *support to the structural maintenance process according to the requirements of the NTC 2018 (Technical Standards of Construction: the real-time observation of the structural response and the evolution of the degradation/damage phenomena is functional to the choice of timely and targeted interventions; side by side with traditional inspections, monitoring represents the technological and operational tool for the transition from scheduled maintenance (carried out on a regular basis, regardless of the actual state of health of the structure) to proactive maintenance, based on the actual conditions of the structure; structural monitoring therefore makes it possible to reduce inspection costs and optimize management strategies aimed at guaranteeing the durability of the work;*
- *evaluation of the structural response to the dynamic and cyclical loads to which the work is subjected and deepening*

Le procedure avanzate di monitoraggio strutturale per l'identificazione del danno offrono numerosi vantaggi nell'ambito della gestione e della manutenzione del patrimonio infrastrutturale; gli aspetti principali sono:

- supporto al processo di manutenzione strutturale secondo le prescrizioni delle NTC 2018 (Norme Tecniche delle Costruzioni): l'osservazione in tempo reale della risposta strutturale e dell'evoluzione dei fenomeni di degrado/danno è funzionale alla scelta di interventi tempestivi e mirati; affiancato alle tradizionali ispezioni, il monitoraggio rappresenta lo strumento tecnologico e operativo per il passaggio dalla manutenzione programmata (effettuata con cadenza regolare, indipendentemente dall'effettivo stato di salute della struttura) a quella proattiva, basata sulle effettive condizioni della struttura; il monitoraggio strutturale consente, dunque, di ridurre i costi di ispezione e ottimizzare le strategie di gestione finalizzate a garantire la durabilità dell'opera;
- valutazione della risposta strutturale ai carichi dinamici e ciclici a cui l'opera è assoggettata e l'approfondimento delle conoscenze sul comportamento dinamico della costruzione stessa, finalizzato a identificare le cause di problematiche operative (ad esempio, eccessive vibrazioni) o a valutare l'efficacia di interventi strutturali;
- protezione sismica: potendo valutare in remoto lo stato post-evento della struttura e supportare, sulla base delle informazioni raccolte, la gestione dell'emergenza: questo aspetto è di particolare rilevanza nel caso di strutture strategiche.

I TIPI DI SENSORI

Diversi sono i tipi di sensori che possono fornire informazioni sull'integrità strutturale di natura differente e fra loro complementari. Misuratori di forza nella connessione tra i giunti, sensori in fibra ottica in grado di rilevare anche le deformazioni nelle strutture, accelerometri che misurano le vibrazioni, ecc..
I risultati dell'analisi modale e l'elaborazione dei dati raccolti sono i dati di ingresso di un modello matematico di riferimento in grado di rilevare con largo anticipo, anche in tempo reale, se nel ponte intervengono cambiamenti che potrebbero essere indicativi di danni potenziali.
Il modello cyberfisico consiste nel simulare in un ambiente digitale parallelo l'evoluzione temporale della struttura sulla base dei dati raccolti e di eseguire le predizioni del suo comportamento in differenti istanti futuri, sotto diverse evoluzioni del carico e delle condizioni ambientali (ad esempio incidenti, scosse telluriche, ecc.) con diverso livello di probabilità anche simulando le prestazioni della struttura in relazione ai differenti interventi di manutenzione eseguibili. È come dire che si costruisce un albero delle possibilità future, assegnando ad ogni ramo dell'evoluzione un certo grado di probabilità che rappresenta un formidabile aiuto al processo decisionale per una gestione tempestiva e intelligente della manutenzione.
Una rete di sensori e microprocessori viene inserita nella struttura per monitorarne la salute strutturale. La rete analizza costantemente fattori quali le vibrazioni, il vento e l'umidità, e segnala tempestivamente le anomalie a un computer. Ma, pur con qualche limitazione, queste tecnologie si possono adatta-

- *of knowledge on the dynamic behavior of the construction itself, aimed at identifying the causes of operational problems (for example, excessive vibrations) or evaluating the effectiveness of structural interventions;*
- *seismic protection: being able to remotely assess the postevent status of the structure and to support emergency management on the basis of the information collected: this aspect is particularly relevant in the case of strategic structures.*

TYPES OF SENSORS

There are several types of sensors that can provide information on structural integrity of different natures, which complement one another. Force measuring devices in the connection between the joints, optical fiber sensors that can also detect deformations in structures, accelerometers that measure vibrations, etc.. The results of the modal analysis and the processing of the collected data are the input data of a reference mathematical model, capable of detecting well in advance, even in real time, any changes in the bridge that could be indicative of potential damage.
The cyberphysical model consists of simulating the temporal evolution of the structure on the basis of the data collected in a parallel digital environment and of making predictions of its behavior at different future moments, under different evolutions of the load and environmental conditions (e.g. accidents, earthquakes, etc.) with different levels of probability, also simulating the performance of the structure in relation to the different maintenance operations that can be performed. It is like saying that a tree of future possibilities is built, assigning to each branch of evolution a certain degree of probability which represents a formidable aid to the decision-making process for a timely and intelligent management of maintenance.
A network of sensors and microprocessors is inserted in the

3.

re anche a ponti e viadotti esistenti, specialmente se si fa un ampio uso delle tecnologie wireless che non richiedono interventi invasivi sulle strutture. Infatti, le reti intelligenti di sensori wireless sono molto più facili da implementare delle strutture cablate, che sono anche più costose e richiedono particolare cura a causa della necessità di posare cavi e praticare fori. Fra le principali limitazioni, si deve tenere conto che l'installazione dei sensori potrebbe essere complicata se l'interno del ponte non è accessibile o lo è difficilmente. Inoltre, nei ponti esistenti non sono noti i dati storici dei processi di traffico, carico e deterioramento, il che rende più complicata la valutazione, quanto meno fintanto che tali dati storici non saranno accumulati. Non vi è dubbio che oggi lo sviluppo della sensoristica associata agli ICT costituisca un elemento essenziale.
A fronte dei potenziali vantaggi della tecnologia, occorre tuttavia definire correttamente opportunità, limiti e ambiti di applicazione della stessa anche al fine di contenere false aspettative che possono scoraggiarne l'applicazione ritenendola (apparentemente) inefficace.
Con queste premesse il presente contributo, in base alle esperienze di settore sinora maturate, tenta di evidenziare alcuni aspetti fondamentali utili per una corretta valutazione su come impostare una adeguata implementazione di soluzioni di monitoraggio strutturale con finalità di identificazione remota del danno.

NUMERO E TIPOLOGIA DI SENSORI

Un primo aspetto riguarda quanti e quali sensori servono per valutare lo stato di salute di una struttura. Numero e tipologia di sensori variano in funzione degli obiettivi del monitoraggio e degli scenari di danno attesi. La scelta della soluzione tecnologica più adatta è la naturale conseguenza di una corretta definizione dei vincoli di progetto e delle esigenze gestionali collegate alle prestazioni di componenti e sistemi strutturali e non strutturali. Se da un lato, frequentemente, si nota che il mercato tenda a convincere che si può partire da una singola soluzione tecnologica per poter rispondere a qualunque quesito tecnico, in effetti la logica va ribaltata: è necessario partire dalla problematica tecnica e solo successivamente identificare

4.

structure to monitor its structural health. The network constantly analyzes factors such as vibrations, wind and humidity, and promptly reports the anomalies to a computer. But, even with some limitations, these technologies can also be adapted to existing bridges and viaducts, especially if extensive use is made of wireless technologies that do not require invasive interventions on the structures. In fact, smart wireless sensor networks are much easier to implement than wired structures, which are also more expensive and require special care due to the need to lay cables and drill holes. Among the main limitations, it must be taken into account that the installation
of the sensors may be complicated if the interior of the bridge is not accessible or is difficult to access. Furthermore, the historical data of the traffic, loading and deterioration processes are not known in the existing bridges, which makes the evaluation more complicated, at least as long as these historical data are not accumulated. There is no doubt that the development of sensors associated with ICT is an essential element nowadays.
In the face of the potential advantages of the technology, however, it is necessary to correctly define its opportunities, limits and application areas, also in order to contain unrealistic expectations that can discourage its application, after judging it (apparently) ineffective.
With these premises, the present contribution, based on the experience gained in the sector so far, is aimed at highlighting some paramount aspects which are useful for a correct evaluation of how to set up an adequate implementation of structural monitoring solutions, with the purpose of remote identification of the damage.

NUMBERS AND TYPES OF SENSORS

A first aspect regards how many and which sensors are used to evaluate the health of a structure.
The number and the types of sensors vary according to the monitoring objectives and expected damage scenarios. The choice of the most suitable technological solution is the natural consequence of a correct definition of the project constraints and of the management needs related to the performance of structural and non-structural components and systems. If on the one hand the market frequently tends to convince the public that it is possible to start from a single technological solution in order to fulfill any technical requirement, in practice the logic must be reversed: it is necessary to start from the technical problem and only subsequently identify the most appropriate technological solutions for achieving the target.
The intervention of the civil engineer plays a paramount role in the identification of the technical problem that needs to be answered.
There are those who promote the accelerometer in order to identify the damage produced by an earthquake. In fact, the sensors measure a mechanical response or a physical parameter, not a damage. Besides, the concept of damage must be seen from a broader viewpoint of evaluation of the structural performance. For example, a crack in a reinforced concrete building element could

le soluzioni tecnologiche più idonee al conseguimento degli obiettivi. L'intervento dell'ingegnere civile svolge un ruolo fondamentale nella individuazione della problematica tecnica alla quale è necessario dare una risposta.
C'è chi promuove l'accelerometro per poter individuare il danno prodotto da un sisma. Di fatto i sensori misurano una risposta meccanica o un parametro fisico, non un danno. Il concetto di danno, del resto, va visto in un'ottica più ampia di valutazione delle prestazioni strutturali. Ad esempio, una fessura in un edificio in elemento in cemento armato potrebbe essere associata sia a condizioni di funzionamento ordinario, sia al verificarsi di un danno. Per tale motivo, il monitoraggio statico dei quadri fessurativi, rispetto al monitoraggio dinamico, ha il duplice limite di misurare un fenomeno allorché questo si è già verificato (l'apertura di una fessura) e di cercare di risalirne le cause sulla base dell'aspetto dei quadri fessurativi rilevati. Il monitoraggio dinamico, invece, in quanto basato su indici di danno che fanno riferimento alla risposta globale della struttura, è in grado di evidenziare, attraverso un'opportuna elaborazione dei dati, l'insorgenza di anomalie nella risposta che non erano presenti al momento dell'installazione ed, entro certi limiti, l'identificazione del danno può avvenire indipendentemente dalla posizione relativa dei sensori rispetto al danno stesso. In questo senso, l'impiego di accelerometri per misurare la risposta in vibrazioni di una struttura può essere utile a identificare il danno conseguente a un terremoto, ma i sensori da soli non bastano: occorrono anche procedure automatiche di elaborazione dei dati acquisiti.

IN COSA CONSISTONO TALI PROCEDURE E LA CLOUD COMPUTING?

Le procedure di elaborazione dati mirano ad estrarre dai dati misurati degli indici sensibili al danno, in modo da identificare l'insorgenza di anomalie dall'analisi delle variazioni nel tempo di detti indici. Ad esempio, come indici di danno si usano spesso i parametri modali identificati sperimentalmente. Peraltro, nell'ambito di un monitoraggio strutturale in continuo non è pensabile che la stima dei parametri modali sia effettuata manualmente. Occorrono, pertanto, innanzitutto delle procedure automatiche efficaci ed affidabili di analisi modale output-only, di compensazione degli effetti di variabili (ambientali e/o operative) diverse dal danno, e di identificazione delle varie anomalie.
In parole semplici, la cloud computing è la distribuzione di servizi di calcolo, come server, risorse di archiviazione, database, rete, software, analisi e intelligence, tramite Internet ("il cloud"), per offrire innovazione rapida, risorse flessibili ed economie di scala. I costi sono relativi solo ai servizi cloud che si usano, quindi è possibile risparmiare sui costi operativi, eseguendo il sistema in modo più efficiente e ridimensionando le risorse in base all'evoluzione delle esigenze di ogni singolo intervento.
Dotarsi di un sistema di sensori e procedure automatiche di elaborazione dati in alcuni casi non è sufficiente. Se abbiamo un ponte o un edificio colpito da un terremoto, possiamo installare tale sistema su quella struttura per valutare il danno conseguente all'input sismico? Purtroppo no! L'identificazio-

be associated with both ordinary operating conditions and the occurrence of a damage.
For this reason, the static monitoring of crack patterns, compared to dynamic monitoring, has the twofold limit of measuring a phenomenon when this has already occurred (the formation of a crack) and of trying to trace the causes on the basis of the appearance of the detected crack patterns.
The dynamic monitoring, being based on damage indices that refer to the overall response of the structure, is instead able to highlight, through an appropriate data processing, the occurrence of anomalies in the response that were not present at the time of the installation and, within certain limits, the identification of the damage can take place regardless of the relative position of the sensors with respect to the damage itself.
In this sense, the use of accelerometers to measure the vibration response of a structure can be useful in identifying the damage resulting from an earthquake, but sensors alone are not enough: automatic procedures for processing the acquired data are also needed.

WHAT ARE THESE PROCEDURES AND CLOUD COMPUTING?

The data processing procedures are aimed to extracting damage-sensitive indices from the measured data, in order to identify the onset of anomalies by analyzing the variations of said indices over time. For example, experimentally identified modal parameters are often used as damage indices. Moreover, in the context of continuous structural monitoring, the estimate of the modal parameters could never be carried out manually. Effective and reliable automatic procedures of output-only modal analysis, of compensation for the effects of variables (environmental and/or operational) other than damage, and of identification of the various anomalies, are therefore necessary.
Simply put, cloud computing is the distribution of computing services, such as servers, storage resources, databases, network, software, analysis and intelligence, via the Internet ("the cloud"), in order to offer quick innovation, flexible resources and economies of scale. The costs are solely for cloud services you use, so it is possible to obtain savings in operating costs, while running the system more efficiently and resizing resources according to the changing needs of each single action.
Having a system of sensors and automatic data processing procedures in some cases is not enough. If we have a bridge or a building hit by an earthquake, can we install this system on that structure to evaluate the damage resulting from the seismic input? Unfortunately not! The identification of the damage always follows from the comparison with a reference state of the structure assumed without damage. In other words, a permanent monitoring system is able to identify only phenomena of damage or degradation that trigger after its installation.
Installing a permanent monitoring system in a structure transforms it into an intelligent structure; moreover, the installation of the system during the construction phase of the structure simplifies the integration in the structural body. While neglecting futuristic biomimetic approaches, based on the integration of a large number of sensors in the structural body, the installation of the monitoring system during the construction

ne del danno discende sempre dal confronto con uno stato di riferimento della struttura assunta priva di danno. In altri termini, un sistema di monitoraggio permanente è in grado di identificare solo fenomeni di danno o degrado che si innescano dopo la sua installazione.
Installare un sistema di monitoraggio permanente in una struttura la trasforma in struttura intelligente; inoltre, l'installazione del sistema già in fase di costruzione della struttura ne semplifica l'integrazione nel corpo strutturale. Pur trascurando avveniristici approcci biomimetici, basati sull'integrazione di un gran numero di sensori nel corpo strutturale, l'installazione del sistema di monitoraggio già in fase di realizzazione dell'opera ha numerosi vantaggi sia di carattere pratico (minore invasività dell'installazione) sia di carattere operativo (disponibilità di dati relativi a una struttura certamente in salute)".

IL COSTO

Un altro elemento di confronto e di valutazione è il costo. Il tutto va visto in una logica di rapporto costi/benefici e di incidenza del costo del sistema sul costo dell'opera o, comunque, di interventi di risanamento/rinforzo eventualmente necessari nel corso della vita dell'opera (vedi analisi effettuate da CNR/IIT). Appare chiaro che la valutazione economica di un sistema va operata anche alla luce dei benefici che esso permette di conseguire. Se un sistema di monitoraggio è in grado di fornire un'allerta preventiva tale da scongiurare la compromissione della pubblica e privata incolumità, il suo costo è di certo ampiamente ripagato non solo dalla mitigazione dei costi di manutenzione e ripristino, ma anche dalla limitazione dei danni diretti e indiretti collegati a collassi parziali o totali dei manufatti.
Per ridurre i costi del monitoraggio strutturale, in alcuni casi, la tendenza è di impiegare sensori a basso costo; sino a voler utilizzare l'accelerometro contenuto negli smartphone.
Allo stato delle conoscenze, tuttavia, è probabilmente da preferire l'adozione di soluzioni di comprovata robustezza e affidabilità per garantire l'efficacia della tecnologia ed evitare che se ne scoraggi la più ampia applicazione per la delusione di false aspettative. Del resto, il costo della soluzione tecnologica è comunque rapportato alle prestazioni della stessa e ai benefici diretti e indiretti collegati alla sua implementazione.
Le soluzioni a basso costo risentono spesso di gravi limiti nella capacità di misurare appropriatamente la risposta strutturale e, conseguentemente, di alimentare efficacemente procedure, anche avanzate, di identificazione del danno. L'esperienza sino ad oggi maturata dalla ricerca induce a raccomandare sempre l'adozione di soluzioni tecnologiche appropriate agli obiettivi del monitoraggio per evitare di incorrere in grosse delusioni e spese inutili. Ovviamente, l'impiego di sensori più economici non è sempre da escludere, ma va valutato caso per caso in relazione alle caratteristiche della struttura e agli obiettivi del monitoraggio.
La complessità della tematica evidenzia certamente l'importanza di rivolgersi solo a specialisti in grado di individuare efficaci soluzioni di monitoraggio strutturale, verificando che le soluzioni proposte siano complete e affidabili dal punto di vista hardware e software. La sicurezza strutturale non ammette improvvisazioni. n

phase presents several benefits, both practical (a less invasive installation) and operational (availability of data relating to a structure which is certainly healthy)".

THE COSTS

Another element of comparison and evaluation is the cost. All this must be seen in a logic of cost/benefit ratio and the impact of the cost of the system on the cost of the work or, in any case, of rehabilitation/reinforcement interventions that may be necessary during the life of the work (see analyzes carried out by CNR/IIT). It is clear that the economic evaluation of a system must also be made in light of the benefits that it allows to achieve. If a monitoring system is able to provide a preventive alert such as to avoid the impairment of public and private safety, its cost is widely repaid not only by the mitigation of maintenance and restoration costs, but also by the limitation of direct and indirect damages linked to partial or total collapses of the artefacts. In order to reduce the costs of structural monitoring, in some cases, the tendency is to use low cost sensors; up to the use of the accelerometer installed on smartphones.
At the current state of knowledge, however, it is probably preferable to adopt solutions of proven robustness and reliability to ensure the effectiveness of the technology and to avoid that its wider application is discouraged for the disappointment of expectations. Moreover, the cost of the technological solution is in any case related to its performance and the direct and indirect benefits associated with its implementation. Low-cost solutions often suffer from serious limitations in the ability to properly measure the structural response and, consequently, to effectively support damage identification procedures, even advanced ones. The experience gained so far by research leads us to always recommend the adoption of appropriate technological solutions to the objectives of monitoring in order to avoid major disappointments and unnecessary expenses. Obviously, the use of cheaper sensors is not always to be excluded, but must be evaluated case by case according to the characteristics of the structure and the objectives of the monitoring.
The complexity of the topic certainly highlights the importance of contacting only specialists who are able to identify effective structural monitoring solutions, verifying that the proposed solutions are complete and reliable from both the hardware and software points of view. Structural security does not allow improvisation. n

5.

Elisabetta Boco[1]

MANUTENZIONE PREDITTIVA CON SENSORI INNOVATIVI

WISESENSING: SENSORI AUTO-ALIMENTATI PER IL MONITORAGGIO STRUTTURALE DI PONTI E VIADOTTI

IL PATRIMONIO INFRASTRUTTURALE ITALIANO

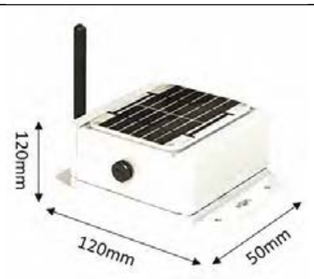
L'invecchiamento delle opere infrastrutturali non è un problema solo italiano. Tuttavia, in Italia, è aggravato da diversi fattori: prendendo ad esempio il campo di ponti e viadotti, tra essi spicca la mancanza di conoscenza dello stato di salute della maggioranza delle strutture.
L'Italia vanta un patrimonio di circa 1,8 milioni di edifici, di cui 1,5 milioni sono ponti e viadotti: l'età media di queste strutture ha ormai superato i 50 anni di età, che rappresentano la durata di vita di una struttura in calcestruzzo costruita con le tecnologie degli anni Cinquanta-Sessanta. Di questi, solo circa 65.000 sono ad oggi monitorati, e pertanto se ne conosce lo stato di rischio. Sugli altri, data la mancanza di un Catasto delle Strade funzionante, si sa poco o nulla: la rete italiana è esposta a forti rischi di danneggiamento e cedimento improvviso, che si stanno, purtroppo, concretizzando.

1.

È diventata dunque evidente la necessità di un monitoraggio capillare tramite strumenti che consentano la manutenzione predittiva: è necessario segnalare le anomalie ben prima che l'opera subisca danneggiamenti gravi e irreparabili, e che quindi debba essere sottoposta a costosi ammodernamenti o, addirittura, alla demolizione. D'altra parte, l'attuazione di una tale rete di monitoraggio è rallentata principalmente dalle previsioni sul costo totale, che può facilmente esplodere, rendendola di fatto impossibile, soprattutto se si considerano le difficoltà di installazione e di manutenzione di reti di sensori tradizionali, cablati o a batterie, su molte delle strutture più vecchie.

WISEPOWER: ENERGY HARVESTING TECHNOLOGIES

L'Azienda perugina Wisepower Srl, già spin-off dell'Università degli Studi di Perugia, è da anni impegnata nel settore dell'energy harvesting (raccolta di energia dall'ambiente) per alimentare piccoli dispositivi portatili: la sua peculiarità risiede nello sfruttare le vibrazioni presenti nell'ambiente per recuperare energia sufficiente al funzionamento dei propri dispositivi.
Un tale risultato è reso possibile, oltre che da un'attenta progettazione orientata all'applicazione, dallo sfruttamento di dinamiche non-lineari per i propri harvester, che consentono una risposta in banda più ampia rispetto a un sistema lineare di volume comparabile, e quindi una maggiore quantità di energia raccolta da vibrazioni ad ampia banda, come quelle ambientali.
All'assenza di cablaggi per l'alimentazione o di batterie che necessitino la sostituzione periodica, Wisepower unisce la comunicazione wireless, che si declina secondo diverse tecnologie e protocolli in diverse applicazioni, al fine di creare dispositivi



2A e 2B. *WiseSensing è il sensore per monitoraggio strutturale di Wisepower, autoalimentato da vibrazioni ed energia solare*

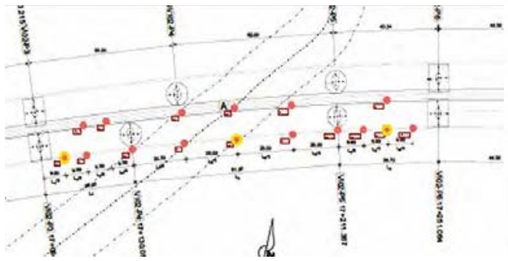
completamente wireless, di veloce installazione e che necessitino una manutenzione minima.
In questa direzione si sviluppa WiseSensing, sensore autoalimentato e completamente wireless, sviluppato per il monitoraggio di ponti e viadotti autostradali. WiseSensing sfrutta le vibrazioni ambientali e la luce solare per la ricarica di una batteria integrata, che ne consente il funzionamento per diverse settimane in caso di mancanza di tutte le fonti, grazie a un'efficiente elettronica integrata per l'ottimizzazione della ricarica concorrente da due sorgenti elettricamente molto differenti. Il meccanismo di energy harvesting, anche in questo caso, può essere leggermente differenziato a seconda delle frequenze in gioco nelle diverse applicazioni: in caso di vibrazioni disperse alle basse frequenze si preferisce sfruttare un convertitore elettromagnetico, mentre nel caso di vibrazioni a frequenze maggiori si preferisce utilizzare delle cantilever piezoelettriche, in ragione della loro rigidità. In entrambi i casi, la dinamica non-lineare brevettata da Wisepower consente delle performance migliori rispetto ai tradizionali oscillatori nella raccolta di eccitazioni meccaniche a largo spettro, come quelle ambientali.

LE CARATTERISTICHE TECNICHE DI WISESENSING

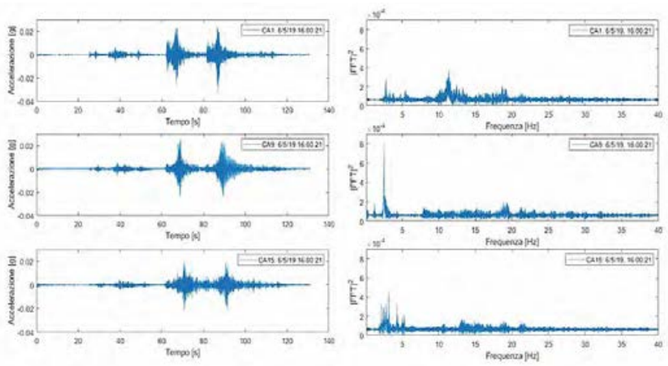
WiseSensing contiene due accelerometri MEMS: uno a bassissimo consumo campiona continuamente l'oscillazione della struttura ed effettua una misura solo se l'accelerazione rilevata è sopra-soglia. L'altro, ad alta risoluzione (3,9 µg/digit) e basso rumore (25 µg/Hz), viene svegliato periodicamente, per effettuare delle acquisizioni di lunghezza variabile che consentano, in post-processing, lo studio delle frequenze proprie della struttura: un eventuale discostamento prolungato nel tempo dalle frequenze caratteristiche per la struttura potrebbe evidenziare un danneggiamento. Inoltre, per consentire anche lo studio delle forme modali, la sincronia delle acquisizioni è garantita dall'integrazione in ogni sensore di un modulo GPS, che sveglia l'accelerometro con precisione dell'ordine delle decine di nanosecondi. Infine, un sensore di temperatura permette una migliore correlazione dei dati, al fine di escludere dall'analisi strutturale eventuali effetti della temperatura, sia sul sensore che sulla struttura.
Oltre a quella dinamica, WiseSensing consente anche l'analisi statica: l'accelerometro più performante, infatti, può anche essere utilizzato come inclinometro per i due angoli rispetto alla verticale, con una risoluzione testata fino al 0,01°, che può essere incrementata, ove necessario, sia allungando il tempo di misurazione che integrando un inclinometro aggiuntivo.
La comunicazione dei dati avviene tramite protocollo Zigbee, cellulare o Wi-Fi, così da consentire anche la costruzione di una infrastruttura ottimizzata sulle caratteristiche e sulle necessità dell'ambiente in cui si trova. LoRa può essere, invece, utilizzato per la sola analisi statica, in ragione delle sue limitazioni nella quantità e nella lunghezza dei pacchetti inviabili. I dati vengono poi inviati per l'elaborazione su un server remoto, direttamente o tramite un gateway installato in loco.
A seconda delle necessità, l'analisi del dato può essere lasciata all'utilizzatore, a cui vengono forniti i file di dati grezzi in formato testuale. In alternativa, Wisepower si avvale della collaborazione con diversi team di Ingegneri Strutturisti, come il DICA dell'Università degli Studi di Perugia e la Facoltà di Ingegneria dell'Università La Sapienza con il suo spin-off Diamonds, al fine di fornire un risultato già facilmente interpretabile, e di inviare gli eventuali allarmi.

LA SPERIMENTAZIONE SU VIADOTTI AUTOSTRADALI

WiseSensing nasce all'interno di una collaborazione tra ANAS SpA, Associazione mondiale per la strada (AIPCR), Diamonds Srl e Wisepower Srl tesa allo sviluppo di un prodotto innovativo per il monitoraggio strutturale che unisca facilità di installazione e piccolo ingombro ad alte performance e basso costo.



3. *Il posizionamento dei sensori sul viadotto Biedano della S.S. 675: i punti rossi indicano i sensori stessi e, cerchiati in giallo, sono quelli i cui dati vengono presentati in Figura 4*



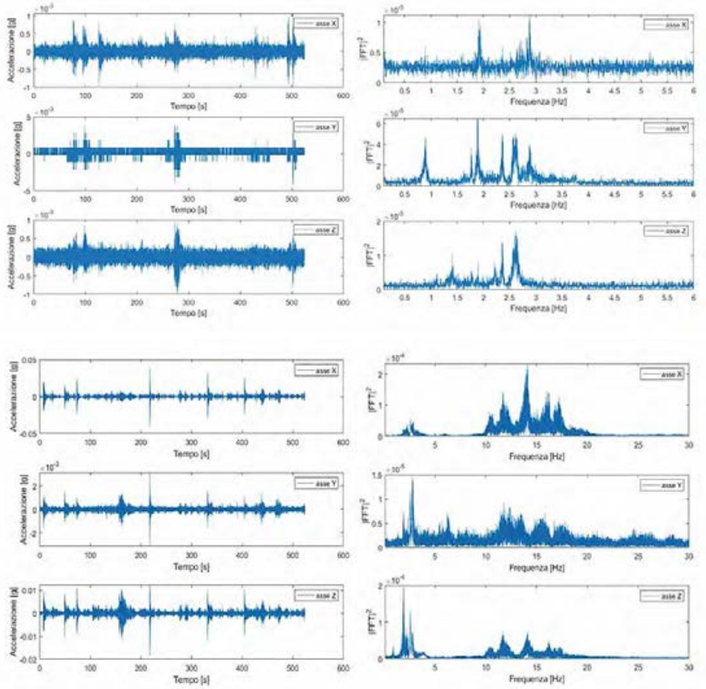
4. *I dati dei sensori di Figura 3: a sinistra sono presentate le accelerazioni registrate in una presa dati e a destra i relativi spettri*

In questo contesto, 42 sensori sono stati installati in via sperimentale e sono stati attivi per un anno, a partire dal Dicembre 2018, su tre viadotti della S.S. 675, sul nuovo tratto tra Orte e Civitavecchia.
Dopo una breve fase di calibrazione dei parametri di acquisizione, finalizzata a trovare il miglior compromesso tra consumi e performance nel caso specifico, è iniziata la vera e propria fase di acquisizione dei dati, che ha portato alla costruzione di un database delle risposte dinamiche dei viadotti in diverse condizioni di traffico e meteo, che è poi servito negli ultimi mesi e servirà in futuro come base per una accurata analisi degli scostamenti della dinamica dai valori caratteristici e per il settaggio delle soglie di allarme.
In Figura 4 vi è un esempio di dati da tre sensori posizionati a circa 50 m l'uno dall'altro, come da Figura 3.
In questo caso, l'analisi del dato, in chiave di manutenzione predittiva, è stata affidata a Diamonds Srl, che ha anche sviluppato una app dedicata per la gestione e la visualizzazione dei dati elaborati. I sensori hanno funzionato ininterrottamente per un anno, senza mostrare carenze energetiche nemmeno nei periodi più piovosi e con più bassa illuminazione. Inoltre, non hanno necessitato di interventi di manutenzione, rappresentando un notevole successo rispetto ai loro scopi progettuali.

5. *Il sensore WiseSensing montato sulla base dello strallo del ponte*

LA SPERIMENTAZIONE SU PONTE STORICO

In un contesto simile si è posta anche la sperimentazione su un ponte strallato di valore storico di Roma, atta alla valutazione di una varietà di sensori. Un sensore WiseSensing è stato installato sulla base di uno degli stralli ed un secondo è stato fissato al centro di una campata nella parte inferiore della struttura. Per entrambi il bloccaggio è avvenuto tramite un'apposita piastra di montaggio in ferro, che garantisce l'accoppiamento ottimale con la struttura e l'assenza di disturbi ad alta frequenza, dati dal vento o da altri fattori esterni. Lo scopo del test era verificare la capacità di determinare le frequenze proprie del ponte stesso. Nelle Figure 6A e 6B si possono vedere due acquisizioni, rispettivamente del sensore sullo strallo e di quello sulla campata, in condizioni di traffico diverse: le rilevazioni ben si allineano con le frequenze proprie attese per la struttura.



6A e 6B. *L'acquisizione su tre assi del sensore posizionato alla base dello strallo in cui si possono riconoscere distintamente le frequenze caratteristiche del ponte, in linea con quelle attese (6A), e di quello posizionato sulla campata in cui è presente una maggiore componente a bassa frequenza, data dalla vibrazione della campata stessa, meno rigida dello strallo (6B)*

LA FLESSIBILITÀ APPLICATIVA

WiseSensing, in conclusione, rispetta pienamente i suoi scopi progettuali, presentandosi come una soluzione per il monitoraggio strutturale di ponti e viadotti compatta, di facile installazione e con necessità di manutenzione quasi nulla. In aggiunta, WiseSensing per sua natura è uno strumento estremamente flessibile e che può essere usato in una molteplicità di casi. In particolare, nell'ultimo anno è stato sperimentato in applicazioni diversificate, tra cui la valutazione dello stato di salute del Tempio di Minerva Medica a Roma, il monitoraggio delle frequenze di oscillazione e dell'inclinazione di torri di telecomunicazioni e il monitoraggio di eventuali urti sulle tubature aeree dei gasdotti.
Verrà inoltre sperimentato anche per il monitoraggio ed il riconoscimento del traffico pesante sui cavalcavia e per il monitoraggio delle soglie di accelerazione raggiunte da edifici in fase di ristrutturazione e ammodernamento. La stessa sensoristica in dotazione può essere customizzata e modificata, così come i protocolli di comunicazione, in modo da adattare il prodotto all'applicazione: il tutto, ovviamente, mantenendo una compatibilità energetica con le fonti disponibili, così da assicurare la piena autonomia del sensore. n

[1] *Direttore Tecnico di Wisepower Srl*

Luigi Capuano[1]

MONITORAGGIO INFRASTRUTTURALE DINAMICO DI UN PONTE

UN ESEMPIO DI MONITORAGGIO PREVENTIVO DI UN MANUFATTO STRADALE CON L'IMPIEGO DI UNA RETE DI SENSORI ACCELEROMETRICI TRIASSIALI CON TECNOLOGIA MEMS: IL PROGETTO-PILOTA DEL COMUNE DI LEGNANO

Questo articolo illustra un esempio applicativo di monitoraggio di infrastrutture in tempo reale, mediante l'utilizzo di sensori triassiali accelerometrici (MEMS - Micro Electro Mechanical System), una tipologia di dispositivi che consente di essere configurata in campo per il rilievo di diversi parametri come: vibrazioni, sollecitazioni, ecc…
Diversi sono i tipi di sensori che possono fornire informazioni sull'integrità strutturale di natura differente e fra loro complementari. Si va dai misuratori di forza nella connessione tra i giunti, ai sensori a fibra ottica in grado di rilevare anche le deformazioni nelle strutture, agli accelerometri che misurano le vibrazioni e così via. I risultati dell'analisi modale e l'elaborazione delle informazioni raccolte sono i dati di ingresso di un modello matematico di riferimento in grado di rilevare se nel ponte intervengano cambiamenti dei modi di vibrazione (autovalori e frequenze naturali) che potrebbero essere indicativi di danni potenziali.
Queste tecnologie si possono adattare anche a ponti e viadotti esistenti, specialmente se si fa un ampio uso delle tecnologie wireless che non richiedono interventi invasivi sulle strutture. Infatti, le reti intelligenti di sensori wireless sono molto più facili da implementare delle strutture cablate, che sono anche più costose e richiedono particolare cura a causa della necessità di posare cavi e praticare fori. Fra le principali limitazioni, si deve tenere conto che l'installazione dei sensori potrebbe essere complicata se l'interno del ponte non è accessibile o lo è difficilmente. Inoltre, nei ponti esistenti non sono noti i dati storici dei processi di traffico, carico e deterioramento, il che rende più complicata la valutazione, quanto meno fintanto che non vi sarà una accumulazione statisticamente significativa.

DYNAMIC BRIDGE INFRASTRUCTURE MONITORING

AN EXAMPLE OF PREVENTIVE MONITORING OF A ROAD CONSTRUCTION WITH THE USE OF A TRIAXIAL ACCELEROMETRIC SENSORS' NETWORK WITH MEMS TECHNOLOGY: PILOT PROJECT IN LEGNANO MUNICIPALITY

This article illustrates an example of real-time infrastructure monitoring application through the use of triaxial accelerometric sensors (MEMS - Micro Electro Mechanical System), a device which can be configured to detect various parameters such as: vibrations, stresses, etc...
There are several types of sensors that can provide information on structural integrity of a different and complementary nature. They range from force meters in the connection between the joints, to fiber optic sensors that can also detect deformations in structures, to accelerometers that measure vibrations and so on. The results of the Modal Analysis and the processing of the information collected are the data input for mathematical model capable of detecting changes in the vibration modes (eigenvalues and natural frequencies) in the bridge, which could be indicative of potential damage. The cyber-physical model consists of simulating the temporal evolution of the structure on the basis of the data collected in a parallel digital environment and making predictions of its behaviour at different future moments, under different evolutions of the load and environmental conditions (e.g. accidents, earthquakes, etc.) with a different level of probability. The network constantly analyses factors such as vibrations, wind and humidity, and promptly reports anomalies to a computer.
These technologies can also be adapted to existing bridges and viaducts, especially with the use of wireless technologies which do not require interventions on the structures. In fact, smart wireless sensor networks are much easier to implement than wired structures, which are more expensive and require special care due to the need to lay cables and drill holes. Moreover, the installation of the sensors could be difficult to complicated if the interior of the bridge is not accessible. Furthermore, the historical data of the traffic, loading and deterioration processes are not known for the existing bridges, which makes the assessment more complicated, at least as long as there is no statistically significant accumulation.
In the pilot project of Legnano Municipality, a triaxial accelerometric sensor detects the static stresses (vibrations from road traffic) the structure is exposed to. The outcome data was subsequently correlated to extract useful information for the ongoing management of the building.
The system allows to detect anomalous vibration events in order to address two main sets of action:

- *prescribing actions, for example following incidental events as the transit of a truck, detected by surveillance cameras and which generates anomalies due to its mass. As a prescription, the transit to that type of masses could be inhibited. In the context of historical structures, however, the adoption of conservation policies can be supported through traffic limitation measures. These can reduce collapse or damage risk for the infrastructure related to induced vibrations;*
- *predictive actions: as part of the preservation of the manufact, the continuous vibrations to which the building is subjected are verified (e.g. traffic). The check is performed by defining analysis matrices along a time continuum in order to identify needs of preventive maintenance.*

The measurements carried out can be the basis for analysis, verification and comparison with the calculation models and static data collection. The outcome is used to understand if there are out-of-range parameters, for example, an overpassing of the oscillation range set as the natural behavior for the structure.

1. *Le tipologie di infrastrutture pubbliche oggetto di monitoraggio*
1. *Types of public monitored infrastructure*

Nel progetto-pilota del Comune di Legnano è stato impiegato un sensore triassiale accelerometrico al fine di rilevare le sollecitazioni statiche (vibrazioni da traffico stradale) alle quali è sottoposta la struttura.
Il sistema permette di rilevare eventi anomali di vibrazione in modo da indirizzare due insiemi principali di azione:

- azioni prescrittive, ad esempio, a seguito di eventi di natura incidentale per le strutture: immaginiamo il transito di un camion che viene rilevato mediante telecamere di sorveglianza e che genera anomalie per via della sua massa. In via prescrittiva si potrebbe inibire il transito a quella tipologia di masse. Nell'ambito delle strutture storiche, invece, si può supportare l'adozione di politiche di conservazione mediante l'utilizzo di misure di limitazione del traffico finalizzate a garantire una riduzione del rischio di crollo o danneggiamento del bene dovuto alle vibrazioni indotte;
- azioni predittive: nell'ambito della preservazione delle strutture, vengono verificate le continue vibrazioni a cui è sottoposto il manufatto (per esempio, traffico) definendo matrici di analisi su un asse temporale, al fine di capire se è necessario procedere a manutenzione preventiva.

2. *Ponte in mattoni e cemento armato di via per Castellanza, nel comune di Legnano*
2. *Brick and reinforced concrete bridge in via per Castellanza, Legnano Municipality*

I rilevamenti svolti possono essere base di analisi, verifica e confronto rispetto ai modelli di calcolo e rilevazioni statiche, utili a comprendere se vengono superati eventuali punti di allarme rispetto alla modalità di oscillazione prevista come "range" naturale di comportamento della struttura.

IL PROGETTO PILOTA NEL COMUNE DI LEGNANO

WESTPOLE, Società che come mission promuove la Digital Transformation di Aziende pubbliche e private (con i suoi partner SEINGIM e Area Etica), ha sviluppato un progetto-pilota di monitoring infrastrutturale per il Comune di Legnano, che recentemente ha posto particolare attenzione alle tematiche relative alla sicurezza dei luoghi e delle infrastrutture, valutando le opportune soluzioni di analisi in tempo reale delle performance delle strutture.
Tra i manufatti presi in considerazione si descrive l'intervento effettuato su un ponte in laterizi e calcestruzzo armato (sito nella via per Castellanza).
Per rispondere alle esigenze dell'Ente Pubblico si è concretizzata l'aggregazione di un team di Aziende estremamente specializzate per aree di competenza.
Dal Dicembre 2018 il sistema installato verifica il ponte 24 ore al giorno e trasmette le informazioni via Internet; una volta elaborate, l'Amministrazione Comunale è in grado di decidere con precisione se e quali interventi attuare. Infatti, i dati relativi allo stato di salute del ponte sono nella disponibilità del Comune al fine di valutare i lavori di manutenzione più appropriati per tenerlo in perfette condizioni; il sensore in funzione rileva oscillazioni anche minime e trasmette i dati al Cloud di WESTPOLE che raccoglie ed elabora le informazioni messe a disposizione del Comune di Legnano.
WESTPOLE, attraverso il Service Operations Center sito nella sede di Roma, controlla la funzionalità dell'applicazione, che è in grado di allertare tempestivamente e proattivamente le

3. *Sensoristica vibrazioni ad alta sensibilità*
3. *High sensitivity vibration sensor*

4. *Edge, ricevitore/trasmettitore segnali da sensore*
4. *Edge, receiver/transmitter of signals from sensor*

THE PILOT PROJECT IN LEGNANO MUNICIPALITY

WESTPOLE is an Italian system integrator which supports public and private companies in their Digital Transformation path. With its partners SEINGIM and Area Etica, it has developed an Infrastructure Monitoring project for Legnano Municipality, which recently has launched a program to increase the safety of places and infrastructures through real-time sensor-based analysis solutions. Among the artifacts taken into consideration, this article focuses on the project implemented on brick and reinforced concrete bridge (located on the road to Castellanza), by a venture of area-specific specialized companies.
Since December 2018 the installed system monitors the bridge 24/7 and transmits information via internet; once processed, the data related to the integrity of the bridge is available to the Municipality in order to evaluate the most appropriate maintenance works to keep it in perfect condition; the sensor in place detects even minimal oscillations and transmits the data to WESTPOLE cloud which collects and processes the information.
WESTPOLE, through the Service Operations Center located in the Rome office, monitors the functionality of the application, which is able to promptly and proactively alert the competent authorities and professionals in case of anomalous behavior.
The solution is composed of:

- *real-time mapping of structures at risk;*
- *reporting of anomalies and risk prevention;*
- *real-time sharing of information with all Stakeholders;*
- *analysis of the behaviour of the structures.*

Through the monitoring solution created by WESTPOLE, Legnano Municipality therefore equipped itself with a dashboard that provides, in real time, key parameters and related acceptance ranges. Thanks to this dynamic tool any unknown critical issues is highlighted and ignite an effective hierarchy to determine the urgency of interventions.
In addition, thanks to the instrumentation installed on the infrastructure, it is possible to identify critical issues without inspections, but directly thanks to the sensor feedback.
It has to be noted that the service do not only provide detailed data, but thanks to the dashboard and tools quoted above guarantee the simplification of complex data, allowing prompt targeted maintenance and safety actions in the area.
The infrastructure elements of the solution are:

- *vibration sensors at high sensitivity, directly installed and integral with the structure to be monitored (Figure 3);*
- *Edge: receiver/transmitter signal from sensor (Figure 4);*
- *Cloud service;*
- *software application and dashboard.*

The sensor provides low frequency measurements using 3-axis MEMS acceleration technology:

Autorità e i Professionisti competenti in caso di comportamenti anomali.
La soluzione è, quindi, composta da:

- mappatura in tempo reale delle strutture a rischio;
- segnalazione di anomalie e prevenzione dei rischi;
- condivisione in tempo reale delle informazioni con tutti gli Stakeholder;
- analisi puntuale del comportamento delle strutture.

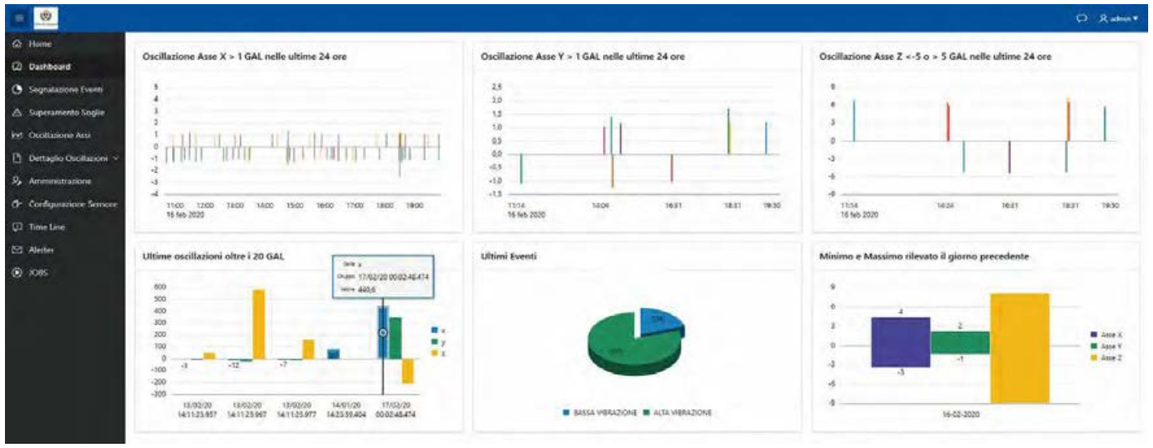
Per mezzo della soluzione di monitoraggio realizzata da WESTPOLE, il Comune di Legnano si è quindi dotato dell'analisi dello stato di salute della struttura in relazione ad alcuni specifici aspetti - in tempo reale -, così da evidenziare eventuali criticità non note, ma anche di stabilire un'effettiva gerarchia dell'urgenza degli interventi.
Inoltre, grazie alla strumentazione installata sull'infrastruttura, è possibile individuare criticità senza sopralluoghi, ma direttamente grazie alle segnalazioni dei sensori.
Infine, è garantito un servizio di prevenzione che, partendo da dati complessi, mette a disposizione uno strumento in cui l'informazione viene semplificata e rappresentata in modo tale da consentire delle azioni di manutenzione o messa in sicurezza mirate sul territorio.
Si dettagliano gli elementi infrastrutturali della soluzione:

- sensoristica vibrazioni, ad alta sensibilità direttamente installato e solidale con la struttura da monitorare (Figura 3);
- Edge: ricevitore/trasmettitore segnali da sensore (Figura 4);
- servizio Cloud;
- applicazione software e dashboard.

Il sensore è utilizzato per le misurazioni in bassa frequenza utilizzando tecnologia di accelerazione MEMS a tre assi:

- basso costo rispetto al sismografo;
- rilevamento stabile incluso basso frequenza (0,1 Hz~30 Hz);
- misura a basso rumore (per tipo di sensore piezoelettrico);
- disponibile per uso esterno (equivalente a IP67);
- raccolta dati online.

I sensori collocati in corrispondenza della volta rilevano i dati



5. *Un grafico con frequenza al minuto del dettaglio delle oscillazioni*
5. *The graph of frequency per minute with the detail of the oscillations*

- *low cost compared to the seismograph;*
- *stable detection including low frequency (0.1 Hz ~ 30 Hz);*
- *low noise measurement (For piezoelectric sensor type);*
- *available for outdoor use (Equivalent to IP67);*
- *online data collection.*

The monitored structure is a road bridge - located in Legnano on the road to Castellanza - with a vaulted span in reinforced concrete. The sensor placed in correspondence of the vault, detects the data that are acquired by a system called Edge and, following decoding, are transmitted over the network to the WESTPOLE Cloud, using the existing mobile coverage.
The Cloud infrastructure, properly encrypted, can be reached from a remote terminal with a specific encryption system.
The Edge system (data receiver/transmitter) is installed on site on a streetlight, at a suitable height to protect access and adjacent to the sensors.
All data transmitted by the sensor are stored/historicized in the Cloud and presented by a software application with its own UX.
The data from the sensor is aggregated within the Edge, present in the field, which provides for a more or less profound processing:

- *at the first level it normalizes the data and then assimilates it to a functional record for subsequent analysis purposes;*
- *secondly, if adequate computational capacity is available, it performs analytics functions to report anomalies regarding the recorded solicitations and the need for immediate or planned interventions;*
- *in the case of sensitive information, it encrypts the data before its transmission and makes the transmission secure;*
- *the last phase involves sending the data to a centralized aggregation platform for further processing.*

The cloud, in the context of infrastructure monitoring, plays an essential role in:

- *keeping data safe in the repositories that will be defined by subsets pertaining to the different "edge nodes"; this allows to keep the various contexts isolated in the case of violation of a single edge from a logical or physical point of view;*

che vengono acquisiti da un sistema denominato Edge e - in seguito a decodifica - vengono trasmessi in rete verso il Cloud di WESTPOLE, utilizzando l'esistente copertura mobile.
L'infrastruttura Cloud, opportunamente criptata, è raggiungibile da terminale remoto con apposito sistema di cifratura.
Il sistema Edge (ricevitore/trasmettitore dati) è installato in loco su un palo per illuminazione stradale, ad una altezza idonea a proteggerne l'accesso e adiacente alla sensoristica.
Tutti i dati trasmessi dal sensore sono archiviati/storicizzati in Cloud e presentati da una applicazione software con propria interfaccia operatore.
I dati provenienti dai sensori vengono aggregati all'interno dell'Edge, presente sul campo, che provvede ad effettuare un'elaborazione più o meno profonda:

- al primo livello normalizza il dato e poi lo assimila a un record funzionale agli scopi di analisi successiva;
- in secondo luogo, se disponibile capacità computazionale adeguata, svolge funzioni di analytics per segnalare anomalie in merito alle sollecitazioni registrate e alla necessità di interventi immediati o pianificabili;
- nel caso di informazioni sensibili, provvede a crittografare il dato prima della sua trasmissione e a rendere sicura la trasmissione stessa;
- l'ultima fase prevede l'invio dei dati ad una piattaforma di aggregazione centralizzata per ulteriori elaborazioni.

Il Cloud, nel contesto del monitoraggio infrastrutturale, svolge un ruolo essenziale per:

- mantenere i dati in sicurezza nei repository che saranno definiti per sottoinsiemi di pertinenza ai differenti "Edge Node"; ciò permette di mantenere isolati i vari contesti laddove si verifichi una violazione di un singolo Edge da un punto di vista logico o fisico;
- effettuare analisi di Machine Learning e Artificial Intelligence per correlare anomalie che si verifichino nel field (ad esempio con tecniche di image recognition) in modo da ridurre gli interventi manuali necessari per capire l'origine dell'anomalia;
- offrire in dashboard schematiche e riassuntive, i dati di sintesi, la capacità di effettuare un'analisi approfondita, al fine di permettere indagini ulteriori nel corso del tempo; sarà ad esempio utile indicare situazioni di criticità distribuite per geolocalizzazione, dati aggregati o riassuntivi (medie, picchi, …), necessità di manutenzione.

Le attività operative sono articolate in due sottoinsiemi:

- installazione sul campo;
- installazione Cloud.

Alcuni dettagli della visibilità lato-utente:

- sono presentate le sollecitazioni registrare negli ultimi 30 giorni solari;
- l'applicazione è protetta da un sistema di autenticazione basto su nome utente e parola chiave.

Si riporta una schermata di esempio in Figura 5.

CONCLUSIONI

Si evidenziano alcuni dei vantaggi che l'utente può trarre dalla soluzione e dall'utilizzo della dashboard:

- analisi della struttura da parte del Comune che permetterà non solo di riportare eventuali criticità non note, ma anche di stabilire un'effettiva gerarchia dell'urgenza degli interventi. La sensoristica invia ogni 24 ore 8 milioni di oscillazioni, anche minime, trasmettendo i dati a all' infrastruttura Cloud;
- individuazione della criticità senza sopralluoghi e strumentazione installata sugli edifici (che potranno avvenire anche disgiuntamente);
- servizio di prevenzione che, partendo da dati complessi, mette a disposizione uno strumento in cui l'informazione viene semplificata e aggregata in modo tale da consentire delle azioni di manutenzione o messa in sicurezza mirate sul territorio;
- soluzioni personalizzate in base alle necessità dell'utente.

Più in generale, a nostro parere, si potrebbe concludere con una rapida sintesi di quelle che sono alcune fra le principali attività di prevenzione raccomandabili, riassumibili come segue:

- la mappatura delle infrastrutture potenzialmente a rischio attraverso un inventario a cui fare seguire un catasto informatizzato;
- la formazione di esperti che utilizzino ed applichino le information technology in ottica "Industria 4.0";
- l'applicazione di tecniche progettuali già sperimentate in relazione alla fragilità geologica del territorio in cui si opera;
- l'aggiornamento della legislazione sintetizzata in una Legge Quadro;
- la sensibilizzazione informata per una maggiore consapevolezza della popolazione presente nelle aree nelle quali insistono infrastrutture a rischio. n

[1] *Cloud Development Manager di WESTPOLE*

Chi è WESTPOLE

WESTPOLE nasce nel 2018 come carve out del Gruppo industriale Hitachi. Oggi detenuta al 100% dal Gruppo finanziario Livia, si posiziona sul mercato come partner di riferimento per la Digital Transformation delle Aziende, grazie a una esperienza di più di 40 anni nella gestione delle tecnologie innovative. WESTPOLE accompagna le Aziende nello scale-up della Digital Transformation, fornendo gli strumenti tecnologici, la competenza e la consulenza necessari a completare con successo progettazione, implementazione, monitoring e gestione on going delle soluzioni.
Soluzioni, Persone e Competenze: la loro sintesi crea un mix differenziante ed unico. Negli uffici di Roma, Milano, Venezia e Bologna, oltre 250 persone con certificazioni e competenze, si svegliano ogni giorno con l'obiettivo di supportare i Clienti nelle loro sfide strategiche: il Cloud e l'Edge, i progetti infrastrutturali, la blockchain gli applicativi, le soluzioni in ambito security e i più moderni progetti di Internet of Things e Artificial Intelligence, arricchiti dalle capacità progettuali e di gestione della tecnologia.

Who is WESTPOLE

WESTPOLE was born in 2018 as a carve out of the Hitachi industrial group. Today 100% owned by the financial group Livia, it is positioned on the market as a reference partner for the digital transformation of companies, thanks to more than 40 years of experience in managing innovative technologies. WESTPOLE leads companies in the Digital Transformation scale-up, providing the technological tools, expertise and advice necessary to successfully complete the design, implementation, monitoring and on-going management of projects.
The strength of the Company is the sum up of Solutions, People and Competences. In the offices of Rome, Milan, Venice and Bologna, over 250 people with more than 1,200 certifications, wake up every day with the aim of supporting customers in their strategic challenges: cloud and edge, infrastructure projects, blockchain applications, security solutions and the most modern Internet of Things and Artificial Intelligence projects, enriched by design and technology management skills.

Chi è SEINGIM

SEINGIM è una Società di Ingegneria Impiantistica fondata nel 1999 a Ceggia, in provincia di Venezia. Con dieci sedi operative sul territorio nazionale, l'azienda affronta e risolve in modo professionale e competente ogni problematica connessa ad attività di ingegneria impiantistica, sia in ambito civile che industriale.
La Società opera prevalentemente nei settori: Edifici, Infrastrutture, Energia (produzione e risparmio energetico), Oil & Gas, Petrolchimico, Chimico e Farmaceutico, e l'ambito di attività coinvolge tutte le discipline dell'ingegneria impiantistica elettrica, termoidraulica e HVAC, strumentale e automazione, antincendio, ambientale (audit energetico, risparmio ed efficienza energetica).
Il team - composto da Ingegneri, Disegnatori, Periti Tecnici e Progettisti - conta 200 addetti.

Who is SEINGIM

Seingim is in the Plant Engineering Company founded in 1999 in Ceggia, in the province of Venice. With ten operating offices in Italy, the Company professionally and competently addresses and resolves all problems related to plant engineering activities, both in the civil and industrial sectors.
The Company operates mainly in the sectors: Buildings, Infrastructures, Energy (production and energy saving), Oil & Gas, Petrochemical, Chemical and Pharmaceuticals, and the scope of activity involves all disciplines of electrical, thermo-hydraulic and HVAC plant engineering, instrumental and automation, fire prevention, environmental (energy audit, saving and energy efficiency).
The team - composed by engineers, technical experts and designers - counts more than 200 employees.

Roberto Fantini[1]
Barbara Ferraioli[2]
Roberto Riggio[3]

SPERIMENTAZIONI DI GUIDA AUTONOMA
SUL PASSO DEL BRENNERO

5G-CARMEN È UN PROGETTO INNOVATIVO FINANZIATO DALLA COMUNITÀ EUROPEA PER SPERIMENTARE SOLUZIONI DI MOBILITÀ AUTOMATIZZATA, COOPERATIVA E CONNESSA (O CCAM, COOPERATIVE CONNECTED AND AUTOMATED MOBILITY)

Il progetto 5G-CARMEN rappresenta un passo concreto nella direzione di un futuro dove le auto saranno senza conducente, e si appoggia sul recente dispiegamento delle prime reti cellulari basate sul 5G e alle tecnologie 3GPP per la comunicazione V2V (Veicolo a Veicolo) per raggiungere questo importante obiettivo.

1. *Il corridoio autostradale Bologna-Monaco*
1. *The Bologna-Munich corridor*

AUTONOMOUS DRIVING EXPERIMENTS
IN THE BRENNER PASS

5G-CARMEN IS AN INNOVATIVE PROJECT FUNDED BY THE EUROPEAN COMMISSION, FOCUSED ON COOPERATIVE CONNECTED AND AUTOMATED MOBILITY (CCAM)

The 5G-CARMEN project represents an important step towards the future of self-driving cars, and it relies on the recent deployment of 5G based cellular networks and 3GPP based direct communication to achieve this important goal.
Thanks to Cellular Vehicle-to-Everything (C-V2X) technologies, in fact, vehicles will be able to receive and send more and more data about their surroundings, exchanging information with significantly smaller delays, thus getting a richer and more extensive view of the scenario they move on, and faster reaction time to any critical and potentially harmful event.
5G-CARMEN is part of the wider 5G Public Private Partnership (5G-PPP), funded by the European Commission in the Framework of Horizon 2020.
It is aimed at developing and testing how 5G technologies can be used to improve CCAM services in a specific motorway corridor, the Brenner Corridor, which runs from Bologna to Munich; this specific highway has been chosen since, with its 80 thousand passengers per day, it constitutes a key transport artery for the whole region.

2. *I partner del Consorzio 5G-CARMEN*
2. *5G-CARMEN Consortium partners*

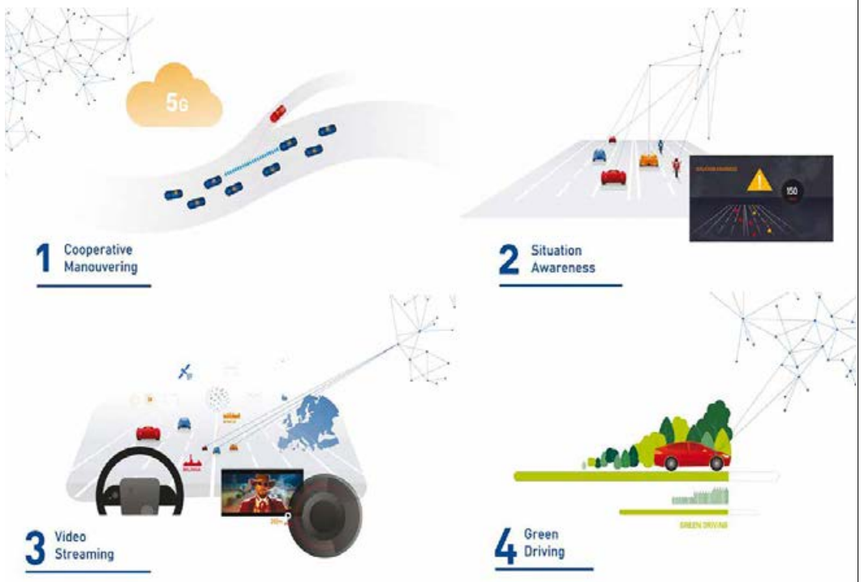
Grazie a questa evoluzione tecnologica, nota come C-V2X (Cellular Vehicle-to-Everything), i veicoli saranno in grado di ricevere e inviare quantità di dati relativi agli ambienti circostanti sempre maggiori, potranno scambiare informazioni con ritardi sempre più contenuti, ottenendo così una visione di insieme più ricca ed estesa dello scenario in cui si muovono, e una maggiore rapidità nel reagire ad eventuali eventi critici e potenzialmente dannosi.
5G-CARMEN fa parte del 5G Public Private Partnership (5G-PPP) finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del Programma Quadro Horizon 2020.
Lo scopo del progetto è di sviluppare e testare soluzioni CCAM basate sul 5G in un corridoio autostradale, quello del Brennero, che porta da Bologna a Monaco di Baviera. Questo corridoio autostradale è stato selezionato in quanto costituisce, con 80.000 passeggeri giornalieri di media, una fondamentale arteria stradale transeuropea.
Alcune infrastrutture telematiche, basate sulle nuove tecnologie 5G, sono in corso di realizzazione lungo questa tratta per permettere il testing delle funzionalità previste dal progetto e la sperimentazione di alcuni specifici casi d'uso di guida autonoma.
Il Consorzio di 5G-CARMEN è formato da 25 partner, responsabili per lo svolgimento di diverse attività sia tecniche, sia di analisi dei potenziali impatti sociali ed economici. Di questi partner fanno parte grandi società che operano nei settori dell'automobilismo e della telefonia, come ad esempio FCA e BMW, Telecom Italia e Deutsche Telekom, Nokia e Qualcomm, e la Società concessionaria della Autostrada A22 Autostrada del Brennero Spa. Tra gli altri partner sono presenti anche Istituti di ricerca, come le Università di Bolzano e Politecnica de Valencia, l'Associazione P.I.I.U. e alcune Piccole e Medie Imprese. La gestione del Consorzio è affidata alla Fondazione Bruno Kessler.
5G-CARMEN ha una serie di obiettivi formali da raggiungere: la raccolta dei requisiti di sistema necessari per le particolari caratteristiche del Brennero e lo sviluppo e testing di un sistema 5G in grado di integrarli.
Oltre a questo, ha l'obiettivo di sviluppare e applicare metodologie di impatto sociale ed economico nonché di coinvolgere terze parti - in particolare PMI - tramite strategie di comunicazione e disseminazione dei risultati.

New cellular infrastructures based on 5G are being deployed along this path, to allow testing of the functionalities envisioned by the project, and the experimentation of some specific use cases of CCAM services.
The consortium is composed of 25 key partners that have come together to complete the project. These partners include large companies operating in the automotive and telecommunication sectors, such as FCA and BMW, Telecom Italia and Deutsche Telekom, Nokia and Qualcomm, and the concessionary company of the A22 motorway, Autostrada del Brennero Spa. The other partners include research institutes and SMEs; among these we find the Libera Università di Bolzano, the Associazione P.I.I.U. and the Universitat Politècnica de València. The consortium is coordinated by Fondazione Bruno Kessler.
There is a series of objectives associated with a successful completion of the project. These include the design of specific requirements for the use cases in the Brenner Corridor, and the design, deployment and integration of C-V2X systems capable of delivering the use cases. Moreover, there is the goal of finding ways to commercially exploit the findings of the project in the long term, and disseminating the results through dedicated fora.
The project is currently expected to reach these goals within the agreed timelines. The project started on the 1st of November 2018. The total duration is 36 months, with the estimated end date set for the end of October 2021. The Italian government passed a legislative bill in March 2018 allowing for the experimentation of the latest technologies on its transport systems. Similar measures had been adopted by Germany in June 2017.
5G-CARMEN has identified four possible use cases, which will be tested in the A22 motorway, and in particular in the cross-border sections of the Brenner Pass between Italy and Austria, and in Kufstein between Austria and Germany. The selected use cases will allow to increase road safety, ensuring higher safety in the execution of dangerous maneuvers (Cooperative Maneuvering use case), and preventive knowledge of any critical issues that will be encountered along the road (Situation Awareness use case). A use case will be dedicated to increasing the sustainability of mobility suggesting virtuous driving behavior, based on the environmental and traffic characteristics of the motorway section that is being traversed, and better exploitation of hybrid traction systems on the vehicle when available (Green Driving use case). Finally, a use case will be intended to grant a more pleasant experience on board to passengers, allowing higher and more stable Quality of Experience (QoE) in the fruition of multimedia content on car, thanks to the prediction of the expected network quality of service, and the proactive adaptation of streaming applications in order to avoid interruptions in the service, whenever possible (Video Streaming use case).
For each one of these use cases, the project has identified the necessary communication technologies, technological components, the network architecture and the service platforms that need to be deployed, paying particular attention to issues

Le attività del progetto sono iniziate il primo Novembre 2018; con una durata complessiva di 36 mesi, il completamento del progetto è previsto per la fine di Ottobre 2021. In parallelo, il Governo italiano ha approvato un Decreto Legge a Marzo 2018 che consente la sperimentazione di tecnologie 5G sul sistema dei trasporti nazionale e il Governo tedesco ha già varato una legge simile nel Giugno 2017.
5G-CARMEN ha identificato quattro possibili casi d'uso, che verranno sperimentati nel tratto autostradale, in particolare nelle tratte di confine del Passo del Brennero tra Italia e Austria e a Kufstein tra Austria e Germania. Sono scenari che permetteranno di aumentare la sicurezza stradale, garantendo una maggiore sicurezza nell'esecuzione di manovre pericolose (scenario di Cooperative Maneuvering) e una conoscenza preventiva di eventuali criticità presenti nel tratto autostradale che deve essere attraversato (scenario di Situation Awareness). Uno scenario sarà dedicato ad aumentare la sostenibilità della mobilità su ruota, suggerendo comportamenti di guida virtuosi in funzione delle caratteristiche ambientali e di traffico del tratto autostradale percorso, e della eventuale disponibilità sul veicolo di sistemi a trazione ibrida (scenario Green Driving). Uno scenario infine sarà destinato a migliorare l'esperienza a bordo dei passeggeri, permettendo una migliore fruizione dei contenuti multimediali in movimento grazie a sistemi predittivi della qualità di rete (scenario Video Streaming).
Per ognuno di questi scenari, il progetto ha individuato le componenti tecnologiche e di comunicazione, le architetture di rete e le piattaforme di servizio da dispiegare, prestando una particolare attenzione alle tematiche legate all'interoperabilità tra i diversi operatori, alla sicurezza e al trattamento dei dati raccolti durante la sperimentazione.
Elemento chiave per il supporto di questi scenari è la tecnologia C-V2X, introdotta dall'Ente di standardizzazione 3GPP nella versione 14 delle sue specifiche, e supporta varie interfacce di comunicazione tra cui:

- interfaccia PC5 per comunicazione da veicolo a veicolo (V2V), da veicolo a infrastruttura (V2I) e da veicolo a pedone (V2P);
- interfaccia utente per la comunicazione veicolo-rete (V2N).

L'interfaccia PC5 supporta la comunicazione diretta in prossimità del dispositivo, ideale per l'uso in casi a bassa latenza per garantire sicurezza di base, manovre cooperative, condivisione di informazioni con l'ambiente immediatamente circostante, e così via.
L'interfaccia Uu supporta la comunicazione tra il veicolo e la rete cellulare esistente e l'infrastruttura informatica globale: questo tipo di comunicazione è utile per trasferire messaggi su un'area geografica più ampia, estendendo la consapevolezza del veicolo oltre le proprie immediate vicinanze ed ampliandola con informazioni e servizi disponibili in rete. Pertanto, la comunicazione tramite l'interfaccia PC5 e l'interfaccia Uu risultano complementari. 5G Carmen utilizzerà le ultime reti cellulari basate su 5G per l'interfaccia Uu.
5G-CARMEN ha definito un piano di dispiegamento per i quattro scenari d'uso previsti dal progetto che inizierà nel 2020, per portare alla realizzazione delle campagne di test nel 2021. I test pilota avverranno inizialmente in ambito locale, nei pressi di Monaco in Germania, e nei pressi di Trento e Modena in Italia, per poi spostarsi nelle tratte di confine del passo del Brennero e a Kufstein, dove verranno affrontate le problematiche relative alla continuità del servizio nel passaggio da una rete nazionale all'altra.
Oltre a 5G-CARMEN, attualmente ci sono diverse iniziative in ambito europeo con obiettivi simili nel campo del CCAM. Il programma europeo 5G-PPP include altri progetti finalizzati allo sviluppo di tecnologie 5G per la guida senza conducente, come 5G-MOBIX o 5GCroCo, con cui 5G-CARMEN mantiene strette interazioni. Questi progetti sono in alcuni casi simili a 5G-CARMEN, e hanno luogo anch'essi in corridoi autostradali europei internazionali. In molti casi, le attività sono centrate sui tratti di confine tra Nazioni, per investigare soluzioni che permettano di garantire la continuità dei servizi CCAM sul territorio europeo.
L'evoluzione del CCAM è un argomento di attualità che viene discusso in vari eventi nel mondo, dedicati al 5G, agli Intelligent Transport Systems ed all'Internet of Things.
Questi eventi costituiscono una grande opportunità per mettere in contatto progetti come 5G-CARMEN con esperti e altri soggetti interessati a questi temi. Nel suo primo anno di vita è stato presente in alcuni dei più importanti eventi in questo campo: all'EUCNC di Valencia, ove è stato premiato per il Best Booth della Conferenza, ha presentato un booth all'EUCAD 2019 e al Future Mobility Expoforum e ha rilasciato presentazioni anche - tra gli altri - all'ITS World Congress 2019, al MobiHoc 2019 e al BrennerLEC.
5G-CARMEN è presente sul web con profili social su Twitter (@5g_carmen) e Linkedin e con un sito dedicato (https://www.5gcarmen.eu) che contiene informazioni aggiuntive sul progetto, un video promozionale, indicazioni sulle principali novità ed eventi legati al progetto, e la possibilità di iscriversi ad una newsletter con cui restare aggiornati su tutte le attività e gli sviluppi in corso. n



3. *I casi d'uso sperimentati in 5G-CARMEN*

3. *5G-CARMEN selected use cases*

4. *Le località selezionate per le sperimentazioni di 5G-CARMEN*

4. *Locations selected for 5G-CARMEN*

related to the interworking between operators, to security, and processing of data collected during experimentation.
A key element to support these use cases is the C-V2X technology, which was introduced by the 3GPP standardization body in Release 14 of its specifications, and it supports various communication links and interfaces including:

- *PC5 interface for Vehicle-to-Vehicle (V2V), Vehicle-to-Infrastructure (V2I), and Vehicle to Pedestrian (V2P) communication;*
- *Uu interface for Vehicle-to-Network (V2N) communication.*

The PC5 interface supports direct communication in the vicinity of the device which is ideally suited to use cases with low latency like basic safety, cooperative maneuvering, situation awareness and many more. The Uu interface supports communication between the vehicle and the existing cellular network and computing infrastructure. This type of communication is useful to transfer messages over a wider geographical area. Thus, the communication over PC5 interface and Uu interface are complementary. 5G-CARMEN will utilize the latest 5G based cellular networks for Uu interface.
5G-CARMEN has defined a deployment plan for the four use cases which will start in 2020 and will continue up to the realization of the test campaigns in 2021. The pilot tests will initially take place locally, near Munich in Germany, and near Trento and Modena in Italy, and will then move to the cross-border sections of the Brenner pass and to Kufstein, where issues about continuity of service in the transition from one national network to another will be addressed.
5G-CARMEN is not the only initiative aimed at using 5G technology in motorways, for the purpose of testing advanced CCAM functionalities. The 5G-PPP European programme includes a range of projects focused on developing and testing ways in which the 5G technology can be used to support automated driving, such as 5G-MOBIX or 5GCroCo, with whom 5G-CARMEN is maintaining strong interactions. These projects are taking place in different corridors in Europe which span across multiple countries. Trials take place in scenarios specifically designed to include difficult and complex situations, especially found in cross-border environments, in order to investigate solutions that can grant continuity to CCAM services across the whole European territory.
A number of events are hosted around the world, focused on the building and application of CCAM capabilities, Intelligent Transport Systems, Internet of Things and 5G. These are perfect opportunities to create networks of ideas among experts and projects such as 5G-CARMEN. For this reason, in its first year of activities 5G-CARMEN has been present in a few of the most important events in its field.
It was a key contributor in the EUCNC held in Valencia, where it won the conference's Best Booth Award. Moreover, a booth was hosted also in EUCAD 2019 and at the Future Mobility Expoforum. Key contributions were also delivered to events such as the ITS World Congress 2019, MobiHoc 2019 and in a BrennerLEC Workshop.
More information on the project can be found following 5G-CARMEN social profiles on Twitter (@5g_carmen) and Linkedin, or visiting the project's website (https://www.5gcarmen.eu), which includes a promotional video, information on the activities being carried out, news related to the project, and the possibility to subscribe to a dedicated Newsletter to be updated on project milestones, events, and the latest developments. n

(1) Senior Project Manager nella Divisione Innovazione di TIM SpA
(2) Senior Project Manager dell'Associazione PIIU
(3) Head of Smart Networks and Services della Fondazione Bruno Kessler

(1) Senior Project Manager for Innovation Division in TIM SpA
(2) Senior Project Manager of PIIU Association
(3) Head of Smart Networks and Services of Bruno Kessler Foundation

Fabio Camnasio

IL QUADRO PER LO SVILUPPO DEI SISTEMI DI TRASPORTO INTELLIGENTI IN EUROPA

LA COMMISSIONE EUROPEA HA PRESENTATO UN RAPPORTO SULLA VALUTAZIONE EX-POST DELLA DIRETTIVA 2010/40/UE RELATIVA AI SISTEMI DI TRASPORTO INTELLIGENTE (ITS)

La STI è un sistema di applicazioni che applicano le tecnologie dell'informazione e della comunicazione ai trasporti. Molti servizi sono in corso di sviluppo, per i differenti modi di trasporto, al fine di migliorarli, coordinarli e renderli più sicuri. Lo studio, commissionato dalla Direzione Generale MOVE ad una Società indipendente, ha come obiettivo di valutare il campo d'applicazione della Direttiva STI e la sua pertinenza con il piano d'azione sui trasporti intelligenti, i quali formano, nel loro insieme, il quadro giuridico, tecnico e generale per lo sviluppo delle STI nel settore trasporti.
La valutazione si basa sui risultati ottenuti dai 28 Stati membri nel periodo 2008-2018 e ha come scopo ultimo quello di aiutare la Commissione europea per una possibile revisione della Direttiva del 2010.
Lo studio ha diviso i risultati ottenuti in cinque grandi aree: efficacia, efficienza, pertinenza, coerenza e valore aggiunto europeo.

EFFICACIA

I quesiti sull'efficacia vogliono dimostrare se la Direttiva risponde agli obiettivi che si è proposta. L'analisi si è basata sull'efficacia dei meccanismi di sostegno forniti dalla Direttiva per la risoluzione di problemi rilevati durante la sua messa in opera.

1. *Molti nuovi modelli possiedono già applicazioni STI*
1. *A lot of new models already possess ITS applications*

THE FRAMEWORK FOR THE DEVELOPMENT OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS IN EUROPE

THE EUROPEAN COMMISSION HAS PRESENTED A REPORT ON THE EX-POST EVALUATION OF DIRECTIVE 2010/40/EU ON INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS (TSI)

The ITS is an application system that applies information and communication technologies to transport. Many services are being developed, for the different modes of transport, in order to improve them, coordinate them and make them safer. The study, commissioned by the Directorate-General MOVE to an independent Company, is aimed at assessing the scope of the ITS Directive and its relevance with the action plan on intelligent transport, which together form the legal, technical and general framework for the development of ITS in the transport sector.
The evaluation is based on the results obtained by the 28 Member States in the period 2008-2018 and has the ultimate aim of helping the European Commission for a possible revision of the 2010 Directive.
The study divided the results obtained into five major areas: effectiveness, efficiency, relevance, coherence and European added value.

EFFECTIVENESS

The questions on effectiveness want to demonstrate whether the Directive meets the objectives that it has proposed. The analysis was based on the effectiveness of the support mechanisms provided by the Directive for the resolution of problems detected during its implementation.

2. *Nei piani della Commissione tutti gli assi stradali saranno interconnessi*
2. *In the plans of the Commission all road axes will be interconnected*

Per quanto riguarda l'adozione del quadro legislativo, delle Norme comuni e delle specifiche tecniche, si può affermare che esse rispondono pienamente ai bisogni rilevati e la loro messa in opera è praticamente terminata in (quasi) tutti gli Stati membri e in (quasi) tutti i settori interessati. Stesso discorso per i PAN (punti di accesso nazionali), indispensabili per la condivisione dei dati: quasi tutti gli Stati membri hanno attivato i propri PAN, anche se per ora non sono tutti pienamente operativi e lo scambio di dati risulta dunque ancora limitato.
Dove le cose si complicano, è nel campo della messa in opera delle infrastrutture necessarie allo sviluppo delle STI; ad oggi, solo un numero limitato d'infrastrutture è pienamente operativo a livello transnazionale, cosa che limita considerevolmente l'efficacia delle STI e ne impedisce, di fatto, una corretta valutazione, che potrà essere effettuata solo a compimento della messa in opera delle infrastrutture a livello europeo. Tutti gli studi finora eseguiti, comunque, dimostrano che le STI avranno un impatto estremamente positivo per il settore dei trasporti in materia di sicurezza, fluidità del traffico e diminuzione del livello di emissioni inquinanti.
Il freno principale al pieno sviluppo delle STI nei vari Paesi membri è, in generale, il costo della loro messa in opera. Alcuni Stati, inoltre, si sono dimostrati poco recettivi alla loro importanza, preferendo incanalare le loro risorse verso altri tipi di soluzione. I finanziamenti europei hanno migliorato l'equazione, anche se non in maniera significativa. Altro fattore negativo da rimarcare, la reticenza di alcuni Stati membri alla condivisione di dati nazionali, sia per mancanza di fiducia, sia per i costi elevati.

EFFICIENZA

In questo capitolo si vuole verificare se i costi imposti dalla Direttiva sono proporzionali ai vantaggi che essa offre. Sono stati considerati i costi per la Commissione, per gli Stati membri, per i fornitori di servizi STI e per gli utenti.
Benché un'analisi approfondita sia difficile a causa della non completa messa in opera dei vari servizi STI, si può affermare che il rapporto costi/benefici è generalmente positivo; i costi sono giudicati non eccessivamente elevati e, sul lungo termine, i vantaggi saranno superiori ai costi sostenuti.

PERTINENZA

Con il termine pertinenza si intende quanto le soluzioni proposte dalla Direttiva siano adatte ai bisogni reali degli utenti.
Lo studio mostra che tutti i campi d'applicazione sono coperti dai vari obiettivi operativi della Direttiva e che tutti i suoi obiettivi iniziali restano d'attualità a quasi dieci anni dalla sua entrata in vigore. Obiettivo generale della politica di STI era di mettere in pratica i meccanismi necessari all'incoraggiamento dell'adozione di servizi e applicazioni di STI in favore del trasporto stradale e la loro interconnessione con altri modi di trasporto.

As regards the adoption of the legislative framework, common standards and technical specifications, it can be said that they fully respond to the needs identified and their implementation is practically finished in (almost) all the Member States and in (almost) all sectors concerned. The same goes for the NAP (national access points), which are indispensable for data sharing: almost all Member States have activated their NAP, even if for now they are not all fully operational and the exchange of data is therefore still limited.
It is in the field of setting up the infrastructure necessary for the development of the ITS that things get complicated; to date, only a limited number of infrastructures are fully operational at transnational level, which considerably limits the effectiveness of the TSIs and effectively prevents a correct assessment, which can only be carried out once the infrastructure has been set up at European level. All the studies carried out so far, however, show that the TSIs will have an extremely positive impact on the transport sector in terms of safety, traffic fluidity and a decrease in the level of polluting emissions.
The main obstacle to the full development of ITS in the various member countries is, in general, the cost of their implementation. Furthermore, some States have proved to be not very receptive to their importance, preferring to channel their resources towards other types of solutions. European funding improved the equation, albeit not significantly. Another negative factor to note is the reluctance of some Member States to share national data, both for lack of trust and for high costs.

EFFICIENCY

In this chapter, we want to check if the costs imposed by the Directive are proportional to the advantages it offers.
Costs for the Commission, Member States, ITS service providers and users have been considered. Although an in-depth analysis is difficult due to the incomplete implementation of the various ITS services, it can be said that the cost/benefit ratio is generally positive; the costs are judged not to be excessively high and, in the long term, the benefits will outweigh the costs incurred.

RELEVANCE

The term relevance means how much the solutions proposed by the Directive are suitable for the real needs of users.
The study shows that all fields of application are covered by the various operational objectives of the Directive and that all of its initial objectives remain topical almost ten years after its entry into force. The general objective of the ITS policy was to put into practice the mechanisms necessary to encourage the adoption of ITS services and applications in favor of road transport and their interconnection with other modes of transport.
The specific objectives were to increase the interoperability of the ITS at European level, put in place an effective cooperation mechanism, and solve data protection problems. All these goals are still valid, even if not yet fully achieved. However, current affairs have brought to the table new objectives, such as the automation of vehicles, the promotion of ITS in urban areas, the interoperability between public and private transport and alternative mobility systems, which the Directive does not specifically take into account. It would be good if the Commission,

Gli obiettivi specifici prevedevano di accrescere l'interoperabilità delle STI a livello europeo, mettere in opera un meccanismo di cooperazione efficace, risolvere i problemi di protezione dei dati. Tutti questi obiettivi sono ancora validi, anche se non ancora completamente raggiunti. L'attualità ha però messo sul tavolo nuovi obiettivi, quali l'automatizzazione dei veicoli, la promozione delle STI in ambito urbano, l'interoperabilità fra trasporto pubblico e privato e i sistemi di mobilità alternativi, che la Direttiva non prende specificatamente in conto. Sarebbe bene che la Commissione, in caso di revisione della Direttiva, dedicasse a loro un obiettivo specifico. Inoltre, la Direttiva dovrà adattarsi alle nuove tecnologie (come ad esempio la 5G), prevedendo un quadro normativo comune specifico.

COERENZA

La coerenza vuole determinare se la Direttiva risponde ai bisogni e agli obiettivi delle politiche comunitarie in atto. Risulta evidente che un sistema di trasporto intelligente, moderno e integrato è un vantaggio non solo per il settore trasporti, ma per tutte le politiche comunitarie, siano esse economiche, sociali o ambientali. La Direttiva e i Regolamenti applicativi che ne derivano sono coerenti con la legislazione comunitaria e non si sovrappongono ad altre Norme in vigore. Alcuni aspetti sono comunque da approfondire, in particolare nel campo della sicurezza dei dati, della protezione della vita privata e della cyber sicurezza. Ben cosciente del problema, la Commissione europea sta preparando una proposta di Regolamento sul tema della "vita privata e comunicazioni elettroniche", un Codice europeo per le comunicazioni elettroniche e una Direttiva sul controllo tecnico delle STI, che dovrebbero vedere la luce entro il 2021.

VALORE AGGIUNTO EUROPEO

Con il termine "valore aggiunto europeo" si intende come l'intervento comunitario sia più vantaggioso dell'intervento dei singoli Stati e come un'azione possa portare vantaggi a più di un Paese membro. In questo caso la Direttiva, dando delle specifiche tecniche comuni, limita fortemente il principale rischio delle STI, cioè uno sviluppo incoerente e frammentato delle STI sul territorio comunitario. Nel contesto di sviluppo delle reti transeuropee dei trasporti, l'azione a livello europeo risulta fondamentale per garantire l'interoperabilità delle varie applicazioni.

CONCLUSIONI

Sulla base della valutazione della Direttiva e della sua messa in opera, lo studio arriva ad alcune conclusioni. La prima è di migliorare il quadro strategico per creare una strategia globale per la messa in atto delle STI nel settore trasporti e garantire la sua interoperabilità anche con altre politiche comunitarie. La seconda è di migliorare la presentazione delle STI al grande pubblico, che sembra ancora non esserne pienamente al corrente, e la cooperazione e lo scambio di dati fra Stati membri. La terza, più specificatamente legislativa, è di rendere eventualmente obbligatorie alcune applicazioni di STI sui nuovi modelli di veicoli, di concentrarsi sugli eventuali problemi nel campo della privacy e su nuove misure (ed eventuali sanzioni) per evitare ritardi degli Stati membri nella messa in opera delle STI, sia come infrastrutture, sia come applicazioni. n

3. *Obiettivo finale è interconnettere tutti gli utenti della strada*
3. *The final aim is to interconnect all road users*

in case of revision of the Directive, dedicated a specific objective to them. In addition, the Directive will have to adapt to new technologies (such as 5G), providing for a specific common regulatory framework.

COHERENCE

Coherence is intended to determine whether the Directive responds to the needs and objectives of current Community policies. It is clear that an intelligent, modern and integrated transport system is an advantage not only for the transport sector, but also for all Community policies, be they economic, social or environmental. The Directive, and the resulting Application Regulations, are coherent with EU Legislation and do not overlap with other current regulations. However, some aspects need to be explored, particularly in the field of data security, privacy protection and cyber security. Well aware of the problem, the European Commission is preparing a proposal for a regulation on the subject of "privacy and electronic communications", a European code for electronic communications and a directive on technical control of the ITS, which should be published by 2021.

EUROPEAN ADDED VALUE

The term european added value means that Community intervention is more advantageous than the intervention of individual states and that action can bring benefits to more than one member country. In this case the Directive, by giving common technical specifications, severely limits the main risk of the TSIs, i.e. an inconsistent and fragmented development of the ITS in the Community. In the context of the development of the trans-european transport networks, action at european level is essential to guarantee the interoperability of the various applications.

CONCLUSION

Based on the evaluation of the Directive and its implementation, the study comes to some conclusions. The first is to improve the strategic framework to create a global strategy for the implementation of the ITS in the transport sector and to ensure its interoperability with other Community policies as well. The second is to improve the presentation of the ITS to the general public, who still does not seem to be fully aware of it, to improve cooperation and the exchange of data between Member States. The third, more specifically legislative, is to make some ITS applications on new vehicle models mandatory, to focus on any privacy issues and new measures (and possible penalties) to avoid Member States' delays in implementation of the ITS, both as infrastructures and as applications. n

Domenico Crocco[(1)]
Stefano Crisci[(2)]

SMART ROAD E GUIDA AUTONOMA: IL QUADRO DELLE RESPONSABILITÀ

UNA SINTESI DEL PRIMO REPORT INTERNAZIONALE PRODOTTO DAL COMITATO TECNICO DI PIARC ITALIA

Da oltre un anno, sulle strade di Parma e di Torino, circolano i veicoli a guida autonoma della Società Vislab. I test, autorizzati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, procedono in perfetta regola, senza provocare incidenti o inconvenienti. Queste sperimentazioni aprono un orizzonte straordinario innanzitutto per la sicurezza. È stato infatti dimostrato (dati UE) che il 94% degli incidenti stradali dipendono da fattori legati al conducente: guida distratta o alterata da sostanze, eccesso di velocità, mancato rispetto della segnaletica stradale. Tutti fattori che la guida automatica del veicolo potrebbe neutralizzare, trasformando quindi in realtà quel tanto auspicato "futuro a vittime zero".
L'ambiente stradale ottimale per ospitare la guida connessa ed autonoma è senza dubbio la smart road, che offre al veicolo e al conducente informazioni preziose e una visione di lunga gittata. È per questo che alcuni Concessionari, in primis ANAS SpA con il suo piano per digitalizzare gradualmente la parte essenziale della sua rete stradale e autostradale, si stanno attrezzando per implementare la smart road. Ma la digitalizzazione delle strade comporta sicuramente, oltre che vantaggi per la sicurezza, anche il tema della responsabilità e della privacy. Su questi punti sia il diritto UE che quello italiano è in fase di elaborazione. PIARC Italia ha voluto contribuire a questa evoluzione chiedendo al Prof. Stefano Crisci (che ha coordinato un pool di esperti PIARC) di produrre un parere in questo senso, di cui presentiamo in queste pagine un estratto contenente i principali punti all'attenzione del legislatore comunitario ed italiano.

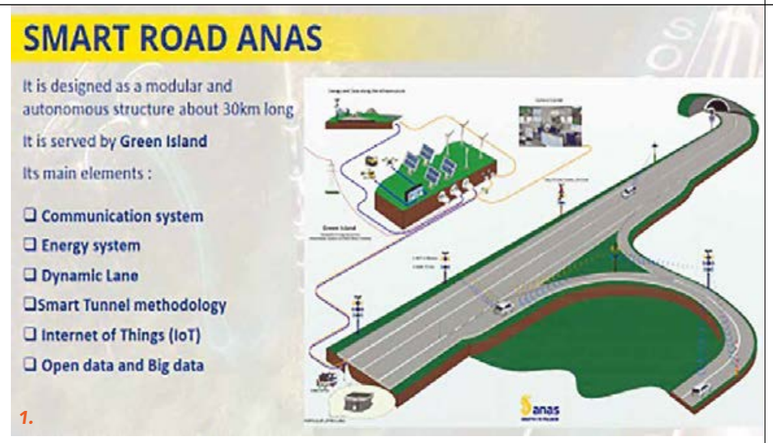
[(1)] *Dirigente ANAS e Primo Delegato PIARC Italia*

SMART ROADS AND AUTONOMOUS DRIVING: THE FRAMEWORK OF RESPONSIBILITIES

A SUMMARY OF THE FIRST INTERNATIONAL REPORT PRODUCED BY PIARC ITALY'S TECHNICAL COMMITTEE

For more than a year, the Vislab company's automated vehicles have been circulating on the roads of Parma and Turin. The tests, authorized by the Ministry of Infrastructure and Transport, proceed in perfect order, without causing accidents or incidents. These tests open up an extraordinary horizon primarily for safety. It has in fact been demonstrated (EU data) that 94% of road accidents depend on driver-related factors: driving distracted or altered by substances, speeding, failure to comply with road signs. All of these factors could be neutralised by automated vehicle driving, thus turning the much hoped-for "zero fatality future" into reality.
The optimal road environment for connected and autonomous driving is undoubtedly the Smart Road, which offers the vehicle and the driver valuable information and a long range vision. This is why some dealers, first and foremost ANAS SpA with its plan to gradually digitize the essential part of its road and motorway network, are gearing up to implement the Smart Road. But the digitization of roads certainly involves not only safety benefits, but also the issue of responsibility and privacy. On these points, both EU and Italian law is being developed. PIARC Italy wanted to contribute to this evolution by asking Prof. Stefano Crisci (who coordinated a pool of PIARC experts) to produce an opinion in this sense, of which we present in these pages an extract containing the main points to the attention of the EU and the Italian Legislator.

[(1)] *ANAS executive and First Delegate PIARC Italia*



1.

Il tema della mobilità del futuro, nelle sue declinazioni ed evoluzioni più tecnologicamente avanzate, dalle strade intelligenti (Smart Road), ai veicoli connessi (connected vehicles), alle infrastrutture stradali evolute, alle auto a guida autonoma (automated cars), è attualmente oggetto del dibattito più recente sulle prospettive della mobilità intelligente, che sono destinate a migliorare la società in termini di efficacia ed efficienza, ausilio alle persone, snellimento dei processi.
Invero, a livello euro-unitario, il fenomeno della guida automatica è prevalentemente disciplinato dalla Direttiva 2010/40/UE sul "Quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligente nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto", che si pone quale quadro di riferimento per i c.d. "Sistemi di trasporto Intelligenti" (ITS).
Può chiaramente rilevarsi come il Legislatore europeo abbia assunto da ormai più di un decennio un ruolo fondamentale nell'individuazione delle idonee misure di armonizzazione per la più appropriata diffusione del fenomeno, anche e soprattutto in relazione agli obblighi informativi del Gestore dell'infrastruttura stradale e quelli tesi a garantire la sicurezza dei veicoli, tenuto conto della obsolescenza normativa dei singoli Stati europei rispetto alle esigenze di tutela dettate dall'evoluzione del fenomeno.
In particolare, la Direttiva citata, avendo quale obiettivo l'individuazione di un quadro normativo a sostegno della diffusione e dell'utilizzo di sistemi armonizzati, delinea aree prioritarie, affinché i Paesi Membri, dotino le proprie infrastrutture di ITS.
Il generale fervore intorno a tali tecnologie in seno alle Istituzioni europee e ai principali Stakeholders coinvolti è di certo una conseguenza della molteplicità degli aspetti connessi alla diffusione della guida autonoma tra i quali, ad esempio, emergono senza dubbio: la ricerca di una maggiore efficienza del sistema dei trasporti in termini di riduzione della congestione stradale e dei tempi di spostamento; l'utilizzo di tecnologie innovative che consentano una connessione dei veicoli con le infrastrutture stradali e tra di loro, nella prospettiva dello sviluppo di una mobilità "intelligente"; la necessità di una maggiore sicurezza stradale e di una significativa riduzione del numero degli incidenti; la facilitazione della mobilità, dell'accesso e della circolazione nei centri urbani, anche attraverso forme di mobilità condivisa, con conseguenti benefici anche per i soggetti deboli (disabili, anziani, ecc.) e per i c.d. soggetti vulnerabili (per esempio, pedoni); obiettivi ambientali di riduzione del traffico e dell'inquinamento da esso provocato.
Infatti, i trasporti, oltre a rivestire un ruolo centrale per lo sviluppo economico e sociale di ogni Paese, assumono un ruolo cruciale per l'economia europea anche al fine della realizzazione di una rete europea dei trasporti robusta e capace di promuovere la crescita e la competitività.
Il rilancio del settore delle infrastrutture e la sua integrazione con il mondo della tecnologia e del digitale vanno intesi, dunque, come fattore abilitante della crescita del Paese, in grado di creare nuove opportunità per i cittadini e per il mercato.
Di talché, l'esigenza di adeguamento del sistema dei trasporti mediante la trasformazione digitale delle infrastrutture rappresenta, allo stato, una nuova sfida per il miglioramento e l'efficientamento dei servizi tesi ad agevolare la mobilità di persone e merci.
L'impiego della tecnologia in tutte le fasi di vita dell'infrastruttura e dell'esperienza di guida permettono, senza dubbio alcuno, il miglioramento dell'analisi dei fabbisogni e la valutazione delle opere, tali da rendere più efficaci la pianificazione, la programmazione sia degli interventi di manutenzione sia degli investimenti di nuove infrastrutture, garantendo a costi più bassi realizzazioni di maggiore qualità a disposizione degli utenti.
Guardando il nostro Paese, a livello nazionale, la Direttiva 2010/40/UE è stata recepita sia con il D.L. n° 179 del 2012 (conv. in Legge n° 221 del 2012) sia con il cd. "Decreto ITS" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del Febbraio 2013, n° 72, concernente "la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti".
In particolare, in Italia gli ITS riguardano azioni e settori di intervento per favorire lo sviluppo degli ITS sul territorio nazionale, continuità dei servizi ITS di gestione del traffico e del trasporto merci, archivio telematico dei veicoli a motore non coperti dall'assicurazione e per la responsabilità civile e applicazioni ITS per la sicurezza, istituzione del Comitato di indirizzo e coordinamento tecnico delle iniziative in materia di ITS.
Con tale Decreto, se da una parte si rimanda alla Normativa comunitaria in tema di ITS, dall'altro si delineano i profili di responsabilità in capo agli Enti proprietari delle strade e ai Concessionari.
In particolare, secondo le previsioni del Capo II, art. 5, lett. a1), "Gli Enti proprietari delle strade e i Concessionari hanno la responsabilità e l'onere di mantenere le informazioni pubblicate continuativamente aggiornate. Gli Enti proprietari delle strade e i Concessionari, entro 24 mesi dall'entrata in vigore del presente Decreto, hanno l'onere di rendere disponibili sul web tutte le informazioni attinenti all'infrastruttura di propria competenza (quali, ad esempio, profilo altimetrico, caratteristiche del tracciato, caratteristiche della sezione stradale, limiti di massa e sagoma, velocità di progetto, limiti di velocità imposti, capacità oraria di ciascun arco, costo chilometrico del pedaggio per tipo di veicolo, presenza di rilevatori di velocità fissi […])".
Inoltre, nel 2014, è stato adottato da parte del MIT, il Piano Nazionale sui Sistemi Intelligenti di Trasporto (ITS), obbligatorio proprio in attuazione della Direttiva del 2010. Esso contiene le azioni necessarie tese a pianificare le aree delineate dalla Direttiva in materia di ITS nei successivi cinque anni.
Infine, a dare un'ulteriore spinta verso l'obiettivo della digitalizzazione delle infrastrutture, è intervenuto, poi, il c.d. Decreto Smart Road del 28 Febbraio 2018, tramite il quale è stata autorizzata la sperimentazione su strada dei veicoli a guida connessa e automatica.

2.

The theme of future mobility, in its most technologically advanced forms and evolutions, from Smart Road to connected vehicles, to advanced (state-of-the-art) road infrastructure, to self-driving cars (automated cars), is currently the subject of the most recent debate on the prospects of smart mobility, which are intended to improve society in terms of effectiveness and efficiency, aid support to people, streamlining of processes.
Indeed, at the European Union level, the phenomenon of automatic driving is mainly regulated by Directive 2010/40/EU on the "General framework for the deployment of Intelligent Transport Systems in the field of road transport and in interfaces with other modes of transport", which is the reference framework for the so-called "Intelligent Transport Systems" (ITS). It can clearly be noted that the European Legislator has assumed, for more than a decade now, a fundamental role in identifying the appropriate harmonisation measures for the most appropriate suitable diffusion of the phenomenon: also and above all, in relation to the information obligations of the Road Infrastructure Manager and those aimed at guaranteeing the safety of the vehicles, taking into account the regulatory obsolescence of the individual European states with respect to the protection requirements dictated by the evolution of the phenomenon.
In particular, the cited Directive, having as its objective the identification of a regulatory framework to support the diffusion and use of harmonized systems, outlines priority areas, so that the Member Countries equip their infrastructure with ITS.
The general fervor surrounding these technologies within the European institutions and the main stakeholders involved, is certainly a consequence of the multiplicity of aspects related to the dissemination of autonomous driving, among which, for example, undoubtedly emerge: the search for greater efficiency in the transport system in terms of reducing road congestion and journey times; the use of innovative technologies that allows vehicles to be connected to road infrastructure and to each other, in view of the development of "smart" mobility; the need for greater road safety and a significant reduction in the number of accidents; the facilitation of mobility, access and circulation in urban centres, also through forms of shared mobility, with consequent benefits also for the weak subjects (the disabled, the elderly, etc.) and the so-called vulnerable users (e.g. pedestrians); environmental objectives to reduce traffic and the pollution caused by it.
In fact, apart from playing a central role in the economic and social development of each country, transport also plays a crucial role for the European economy in order to create a robust European transport network capable of promoting growth and competitiveness.
The relaunch of the infrastructure sector and its integration with the world of technology and digital technology should therefore be understood as an enabling factor for the growth of each Country, capable of creating new opportunities for citizens and the market. Therefore, the need to adapt the transport system through the digital transformation of infrastructure represents, at present, a new challenge for the improvement and efficiency of services aimed at facilitating the mobility of people and goods.
Beyond doubt, the use of technology at all stages of the life of the infrastructure and driving experience allows to better analyse the requirements and assessment of the works, so as to make more effective both planning, scheduling, maintenance interventions and investment in new infrastructure, ensuring lower-cost, higher-quality outputs available to users.
Looking at our country, at national level, the Directive 2010/40/EU, has been transposed, both with the Legislative Decree no. 179 of 2012 (converted into Law no. 221 of 2012), and with the so-called "ITS Decree" of the Ministry of Infrastructure and Transport of February 2013, no. 72, concerning "the deployment of intelligent transport systems".
In particular, in Italy, ITS concerns : actions and areas of intervention to foster the development of ITS on the national territory; continuity of ITS traffic and freight management services; telematics archive of motor vehicles not covered by insurance and civil liability and ITS applications for safety and security; establishment of the Steering Committee and technical coordination of ITS initiatives.
This Decree, while referring to the EU Legislation on ITS, also sets out the liability profiles for the road-owning bodies and the concessionaires.
In particular, according to the provisions of Chapter II, article 5, a1), "Road owners and concessionaires are responsible and liable for keeping the published information up to date at all times. Within 24 months of the entry into force of this Decree, road-owning bodies and concessionaires are responsible for making available on the web all the information relating to the infrastructure for which they are responsible (such as, for example: longitudinal sections, route characteristics, road section characteristics, mass and gauge limits, design speed, imposed speed limits, hourly capacity of each arc, kilometric cost of the toll by type of vehicle, presence of fixed speed detectors) […])".
In addition, in 2014, the National Plan on Intelligent Transport Systems (ITS) was adopted by the MIT, (Ministry of Infrastructure and Transport) which is mandatory for the implementation of the 2010 Directive. It contains the necessary actions to plan the key priorities outlined in the ITS Directive over the next five years.
Finally, the so-called Smart Road Decree of 28 February 2018,

Con il Decreto Smart Road, strutturato in tre pilastri principali (Smart Road; sperimentazione guida automatica e connessa; Osservatorio tecnico di supporto per le Smart Road e per il veicolo connesso e a guida automatica) si è inteso disciplinare la sperimentazione, su strade pubbliche e private, di veicoli automatizzati, fornendo quindi i requisiti minimi per l'installazione della rete infrastrutturale italiana dei nuovi servizi smart.
In questo contesto di grande importanza, l'art. 1 del Decreto in questione che contiene la definizione di veicolo automatizzato, quale "veicolo dotato di tecnologie capaci di adottare e attuare comportamenti di guida senza l'intervento attivo del guidatore, in determinati ambiti stradali e condizioni esterne".
Alla luce di quanto sopra esposto, lo sviluppo delle infrastrutture dovrà necessariamente permettere all'utente dotato di veicolo autonomo, non solo di ricevere in tempo reale le informazioni, ma anche di comunicare in modo attivo con il Gestore in merito alle condizioni stradali, eventuali congestioni e/o eventi anomali. Lo scopo è, perciò, quello di rendere le infrastrutture e i veicoli "interoperabili" fra loro.
Di talché, come si vedrà infra, il Gestore sarà chiamato a garantire, i già esistenti obblighi, quali manutenzione, vigilanza e controllo, ma anche ad adeguarsi agli standard comunitari che consentono, tramite ITS, il monitoraggio della c.d. Smart Road e la relativa "comunicazione" con il veicolo autonomo che viaggia su di essa.
Non bisogna dimenticare di tenere presente la chiara differenziazione sussistente tra i gestori delle diverse reti autostradali.
Appare, infatti, evidente come le esigenze della mobilità urbana e i servizi ad essa correlati siano differenti da quelle della mobilità extraurbana. E ciò è ancora più vero per il sistema autostradale in concessione, sistema sostanzialmente "chiuso", già oggi caratterizzato da un elevato indice di sviluppo tecnologico e soprattutto da un apparato di gestione assai peculiare, fondato sulle disposizioni del Codice della Strada [1] .
In più, va considerato che il sistema autostradale italiano in concessione è basato su un modello di rete strutturalmente e funzionalmente interconnesso, in cui diverse Concessionarie operano in modo sinergico, scambiandosi informazioni e condividendo sistemi e standard operativi-gestionali, senza soluzione di continuità. Un modello, quindi, complesso ed efficace, oltre che normativamente conforme, organizzato e strutturato per garantire i massimi livelli di sicurezza. Pertanto, l'introduzione di nuovi strumenti/tecnologie, estremamente impattanti sul comportamento degli utenti e su tutta la filiera classica "uomo-veicolo-infrastruttura"- non a integrazione e potenziamento dell'esistente, ma in variazione (se non, in taluni casi, in completo "capovolgimento") delle dinamiche e delle procedure attuali - deve necessariamente prevedere una verifica degli effetti sul sistema gestionale presente, sui ruoli e sulle responsabilità di tutti i nuovi soggetti che, a vario titolo, entreranno nella suddetta filiera.
Occorre quindi garantire il pieno rispetto dei ruoli, delle responsabilità e delle procedure già indicati dalle attuali Norme, nelle more della definizione di un nuovo e più adeguato quadro normativo e regolamentare.
Ciò posto, non appare fuor di luogo evidenziare in questa sede che l'esercizio quotidiano di infrastrutture stradali, tuttavia, comprende numerosi aspetti (monitoraggio e gestione dei flussi, dell'infrastruttura, delle condizioni meteo, degli incidenti, gestione viabilità invernale, assistenza all'utenza, informazione, ecc.) strettamente interconnessi che rispondono a precise filiere operative e che includono anche soggetti esterni.
La numerosità, l'articolazione e l'interrelazione delle varie componenti possono quindi far intuire la complessità del sistema che concorre alla "produzione" di alcuni servizi, nonché ai vincoli cui esso è sottoposto.
Come anticipato, specifiche disposizioni normative elencano nel dettaglio gli obblighi facenti capo all'Ente proprietario e gestore della rete stradale [2] , la cui inosservanza comporta, per l'Ente stesso, una responsabilità nei confronti dei soggetti terzi fruitori dell'infrastruttura stradale in caso di un loro pregiudizio nell'utilizzo della medesima.
L'Ente gestore delle strade, infatti, nella sua attività istituzionale di vigilanza e controllo, è tenuto ad osservare gli obblighi previsti nelle Norme di legge o di regolamento nonché nelle regole di comune prudenza e diligenza ed, in particolare, in quelle dettate dalla Norma primaria del neminem laedere [3].
Tuttavia, come noto, nel processo di evoluzione giurisprudenziale ha visto sempre più affermarsi il riconoscimento dell'applicabilità all'Ente proprietario delle strade, della responsabilità ex art. 2051 c.c. in luogo di quella ex art. 2043 c.c. [4].
L'Ente proprietario della rete stradale sarà tenuto, quindi, all'osservanza di un dovere di diligenza nella gestione dell'infrastruttura e di rispetto degli obblighi del custode previsti dall'art. 2 D.Lgs. n° 143/1994 e dall'art. 14, comma 1 Codice della Strada, poiché la valutazione da parte del Giudice della condotta concretamente esigibile dal Gestore autostradale, passa anche attraverso la legittima aspettativa, che la generalità degli utenti ripone nei confronti del custode.
Da quanto esposto emerge, senza dubbio alcuno, che la responsabilità del proprietario o del gestore delle strade, sancita nel diritto positivo dall'art. 2051 del Codice Civile e dall'art. 14 del Codice della Strada, si arricchisce quindi di nuove prospettive con la "Smart Road".
E' infatti indubbio che l'implementazione di servizi e informazioni a vantaggio degli utenti della strada comporta la necessità di ridefinire le singole responsabilità, così come fino ad ora declinate dalla Normativa.

through which the testing on the road of connected and automatic vehicles was authorized, gave further impetus to the objective of digitizing infrastructures.
The Smart Road Decree, structured in three main pillars (Smart Road; automatic and connected driving experimentation; technical support observatory for Smart Roads and connected and automatically driven vehicles) was intended to regulate the experimentation of automated vehicles on public and private roads, thus providing the minimum requirements for the installation on the Italian infrastructure network of the new smart services.
In this context of great importance, art. 1 of the Decree in question contains the definition of automated vehicle, i.e.: "a vehicle equipped with technologies capable of adopting and implementing driving behaviour without the active intervention of the driver, in certain road areas and external conditions".
In light of the above, the development of the infrastructure must necessarily allow the user equipped with an autonomous vehicle, not only to receive information in real time, but also to communicate actively with the Manager regarding road conditions, possible congestion and/or abnormal events. The aim is, therefore, the interoperability between vehicles and infrastructure.
Therefore, as will be seen below, the Manager will be called upon to guarantee the already existing obligations, such as maintenance, surveillance and control but also to comply with the Community standards that allow, through ITS, the monitoring of the so-called Smart Road and the related "communication" with the autonomous vehicle that travels on it.
We must not forget the clear differentiation that exists between the operators of the various motorway networks.
It is clear that the needs of urban mobility and related services are different from those of extra-urban mobility. This is even truer for the motorway system under concession, a substantially "closed" system, presently already characterised by a high level of technological development and above all by a very peculiar management system based on the provisions of the Highway Code [1].
In addition, it should be considered that the Italian motorway system under concession is based on a structurally and functionally interconnected network model, in which several concessionaires operate in a synergistic way, exchanging information and sharing systems and operational-management standards seamlessly.
A complex and effective model, as well as normatively compliant, organized and structured to ensure the highest safety levels. Therefore, the introduction of new instruments/technologies, which have a major impact on users' behaviour and on the entire classic "man-vehicle-infrastructure" chain - not as an integration and strengthening of the existing one, but as a variation (if not, in some cases, a complete "overturning") of the current dynamics and procedures - must necessarily include a verification of the effects on the current management system, on the roles and responsibilities of all the new subjects who, for various reasons, will enter the above-mentioned chain.
It is therefore necessary to ensure full respect for the roles, responsibilities and procedures already set out in the current rules, pending the definition of a new and more appropriate legal and regulatory framework.
This being the case, it does not appear out of place to point out here that the daily operation of road infrastructure, however, includes many strictly interconnected aspects (monitoring and management of flows, infrastructure, weather conditions, accidents, winter road management, user assistance, information, etc.) that respond to precise operational chains and also include external parties.
Therefore, this number, articulation and interrelation of the various components can make us understand the complexity of the system that contributes to the "production" of certain services, as well as the constraints to which it is subject. As mentioned above, specific regulatory provisions list in detail the obligations of the Road Network Owner and Operator [2] whose failure to comply with these obligations will result in the Road Network Owner and Operator's liability towards third parties who use the road infrastructure in the event of their prejudice in using it.
In fact, in its institutional activity of supervision and control, the Road Network Owner and Operator is required to comply with the obligations provided for by the law or regulations as well as the rules of common prudence and diligence and, in particular, those dictated by the primary rule of neminem laedere [3].
However, as it is well known, in the process of jurisprudential evolution, the recognition of the applicability of the liability pursuant to article 2051 of the Italian Civil Code to the Road Owner, in place of that pursuant to article 2043 of the Italian Civil Code [4].
The Road Network Owner will therefore be required to comply with due diligence in the management of the infrastructure and to respect the obligations of the road manager pursuant to art. 2 of Legislative Decree no. 143/1994 and art. 14, paragraph 1 of the Highway Code, since the Judge's assessment of the conduct actually required by the Motorway Operator also passes through the legitimate expectation that the generality of users have of the road manager.
From the above it emerges, without any doubt, that the responsibility of the owner or manager of the roads, enshrined in positive law by article 2051 of the Civil Code and article 14 of the "Highway Code", is therefore enriched with new perspectives with the 'Smart road'.

[1] *Sul punto, si richiama quanto stabilito dall'art. 14 relativamente a poteri e compiti degli Enti proprietari e concessionari delle strade, a mente del quale "… allo scopo di garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione, provvedono:*
- *alla manutenzione, gestione e pulizia delle strade, delle loro pertinenze e arredo, nonché delle attrezzature, impianti e servizi;*
- *al controllo tecnico dell'efficienza delle strade e relative pertinenze;*
- *alla apposizione e manutenzione della segnaletica prescritta.*

[2] *Come noto il D.Lgs. del 26 febbraio1994 n°143, istitutivo dell'Ente Nazionale delle Strade (oggi ANAS SpA), prevede all'art. 2 i principali compiti dell'Ente medesimo.*
Tra questi si rammenta in particolare:
- *la gestione delle strade e delle autostrade di proprietà dello Stato;*
- *la loro manutenzione ordinaria e straordinaria;*
- *la realizzazione di un progressivo miglioramento ed adeguamento della rete delle strade e delle autostrade statali e della relativa segnaletica;*
- *la tutela del traffico e della segnaletica;*
- *l'adozione dei provvedimenti ritenuti necessari ai fini della sicurezza del traffico sulle strade e autostrade medesime.*

[1] *On this point, reference is made to the provisions of art. 14 with regard to the powers and duties of the owners and concessionaires of the roads, in mind of which "... in order to guarantee the safety and fluidity of traffic, they provide:*
- *for the maintenance, management and cleaning of the roads, appurtenances and furnishings, as well as equipment, plants and services;*
- *the technical control of the efficiency of the roads and related appurtenances;*
- *the affixing and maintenance of the prescribed signage.*

[2] *As known, the Legislative Decree of February 26, 1994 no. 143, instituting the National Road Authority (today ANAS SpA), in art. 2 provides for the main tasks of the Body itself.*
These include in particular:
- *the management of state owned roads and highways;*
- *their ordinary and extraordinary maintenance;*
- *the realization of a progressive improvement and adaptation of the network of state roads and highways and related signage;*
- *the protection of traffic and signage;*
- *the adoption of the measures deemed necessary for the purpose of traffic safety on the roads and highways themselves.*

In questo caso, è un nuovo scenario che si apre perché, per la prima volta, la maggior parte dei servizi hanno come destinatario il mezzo che percorre la strada, e non solo (o non più) il conducente. Un mezzo che a sua volta trasmette i dati ricevuti a quest'ultimo e, in caso di vettura a guida autonoma, può assumere decisioni immediate, anche a prescindere dalla volontà di chi guida, non fosse altro per i diversi tempi di reazione.
Il canone di responsabilità trova quindi una nuova declinazione in questa "condivisione diffusa" dei dati e dei servizi.
In questo periodo temporale, nel quale non si è ancora raggiunta la classificazione "5" delle vetture a guida autonoma, occorre però bilanciare le rispettive responsabilità.
Ora prevale il concetto di informazione aggiuntiva facoltativa, che diventerà obbligatoria con l'avvento a regime delle driverless cars.
Il tutto ha però come presupposto uno standard unico - e condiviso a livello internazionale - delle modalità di dialogo tra i servizi forniti dall'infrastruttura e le dotazioni dei mezzi delle diverse Case produttrici.
Altro argomento di approfondimento sarà quello concernente le Condizioni di Assicurazione inserite nelle polizze di Responsabilità Civile Auto, che dovranno essere stipulate dai proprietari di veicoli a guida autonoma o connessa.
Considerando il futuro più prossimo e nell'ipotesi che l'utilizzo di veicoli a guida autonoma venga autorizzato prima ancora che si consolidi una disciplina specifica e che il mercato assicurativo trovi il proprio equilibrio, ci sono alcuni temi che dovranno essere sottoposti a specifici risk assessment.
Con la graduale implementazione della digitalizzazione del settore dei trasporti e l'adozione da parte degli utenti delle strade

And in fact, there is no doubt that the implementation of services and information for the benefit of road users, involves the need to redefine the individual responsibilities, as hitherto declined by law.
In this case, it is a new scenario that opens up because, for the first time, most services have as their recipient the vehicle that travels along the road, and not only (or no longer) the driver. A vehicle that, in turn, transmits the data received to the latter and, in the case of an autonomous vehicle, can take immediate decisions, regardless of the will of the driver, if only because of the different reaction times. The responsibility principle, therefore, finds a new declination in this "widespread sharing" of data and services. In this time period, in which classification "5" of autonomous vehicles has not yet been reached, it is necessary, however, to balance the respective responsibilities. The concept of optional additional information now prevails, which will become mandatory with the advent of driverless cars.
All this, however, is based on a single - and internationally shared - standard of modes of dialogue between the services provided by the infrastructure and the equipment of the various manufacturers.
Another topic for further discussion will be the Insurance Conditions included in the Motor Liability policies, which must be taken out by owners of automated or connected vehicles.
Considering the near future and assuming that the use of self-driven vehicles will be authorised before a specific discipline is established and the insurance market finds its balance, there are some issues that will need to be subject to specific risk assessment.

[3] *Dottrina e Giurisprudenza nel corso del tempo hanno proposto orientamenti diversi: dalla responsabilità extracontrattuale ai sensi dell'art. 2043 c.c la quale richiede come requisito fondamentale ai fini della sua configurabilità, l'elemento soggettivo della colpa, a quella per le cose in custodia ex art. 2051 c.c..*
Con le numerose pronunce, che si sono succedute negli anni, la giurisprudenza ha coniato il concetto della cd. "insidia stradale o trabocchetto" ovvero quell'anomalia riscontrabile sulla sede stradale, che riveste le caratteristiche di un pericolo occulto, non visibile e non evitabile: Il danneggiato ai sensi dell'art. 2043 c.c., per vedere riconosciuta la responsabilità dell'Ente proprietario o gestore della strada, non solo deve provare l'esistenza dell'insidia ovvero la simultanea coesistenza e concorrenza del requisito oggettivo della non visibilità e soggettivo dell'imprevedibilità, ma deve altresì dimostrare la colpa dell'Ente.
Nel tempo la giurisprudenza ha rilevato come risultasse gravoso per il danneggiato l'onere di provare la colpa dell'Ente nella vigilanza e manutenzione della rete stradale e così iniziò a considerare applicabile a tali fattispecie anche la disciplina prevista dall'art. 2051 c.c. ovvero la responsabilità oggettiva del custode.
L'esimente della responsabilità di cui all'art. 2051 c.c. è il caso fortuito, quale fattore esterno da solo idoneo a interrompere il nesso causale.

[4] *La sentenza della Corte Costituzionale n° 156/1999 è stata il primo "spartiacque" allorché, investita della questione di legittimità costituzionale degli artt. 2043, 2051 e 1227, 1° comma, c.c. (in rapporto agli artt. 3, 24 e 97 Cost.), nel ritenere non fondata la questione, pur non offrendo una soluzione univoca, ha segnato l'abbandono del precedente orientamento, affermando la possibilità di diverse soluzioni modulate sulla specificità del caso concreto, tra cui quella dell'applicazione dell'art. 2051 c.c. alla responsabilità della P.A..*
In tale prospettiva, l'art. 2043 c.c., si pone come norma residuale: "soltanto ove non sia applicabile la responsabilità di cui all'art. 2051 c.c., per l'impossibilità in concreto dell'effettiva custodia del bene, l'Ente proprietario risponde dei danni subiti dall'utente ai sensi dell'art. 2043 c.c.. (Cass. Civ. 27.03.2015 n° 6245).

[3] *Over time, doctrine and jurisprudence have proposed different orientations: from extra-contractual liability under art. 2043 of the Italian Civil Code which requires the subjective element of guilt as a fundamental requirement for its configurability to that for things in custody under art. 2051 of the Civil Code.*
With the numerous rulings that have followed one another over the years, jurisprudence has coined the concept of the so-called "Road hazard or pitfall" that is, the anomaly found on the roadway, which has the characteristics of an occult, invisible and unavoidable danger.
The injured party pursuant to art. 2043 of the Italian Civil Code, to see the responsibility of the road owner or operator recognized, must not only prove the existence of the danger or the simultaneous coexistence and concurrancy of the objective requirement of non-visibility and subjective unpredictability, but must also demonstrate the guilt of the Body/Owner.
Over time, the jurisprudence has revealed that the burden of proving the guilt of the Body/Owner in the supervision and maintenance of the road network was burdensome for the injured party and thus he began to consider the provisions of art. 2051 c.c. or the strict responsibility of the custodian.
The exemption from liability pursuant to art. 2051 of the Italian Civil Code is a fortuitous event, as an external factor alone capable of breaking the causal link.

[4] *The sentence of the Constitutional Court no. 156/1999 was the first "watershed" when it was vested with the question of the constitutional legitimacy of art. 2043, 2051 and 1227, paragraph 1, of the Civil Code. (in relation to art. 3, 24 and 97 of the Constitution), in considering the question unfounded, although not offering a univocal solution, it marked the abandonment of the previous orientation, affirming the possibility of different solutions modulated on the specificity of the concrete case, among which that of the application of art. 2051 of the Civil Code to the responsibility of the Public Administration.*
In this perspective, art. 2043 of the Italian Civil Code, is the residual provision: "only where the liability pursuant to art. 2051 of the Italian Civil Code is not applicable, due to the impossibility of the actual custody of the property, is the owner liable for the damages suffered by the user pursuant to art. 2043 of the Italian Civil Code, (Civil Cassation no. 6245 of 27.03.2015).

3.

(e dei gestori di esse), di sistemi tecnologici sempre più avanzati, le Istituzioni nazionali ed europee hanno dunque dovuto - e dovranno sempre più - confrontarsi con problematiche di natura varia, mai prima d'ora affrontate.
Tra queste - tenuto conto del funzionamento dei servizi C-ITS e dell'ingente mole di dati scambiati e della loro natura - profili di non poco conto, quali quelli legati alla tutela dei dati personali e alla sicurezza dei sistemi informatici deputati alle comunicazioni C-ITS, destano particolare preoccupazione.
Infatti, fin dalle prime applicazioni dei servizi ITS ai c.d. veicoli intelligenti si è formata in seno al Legislatore europeo, la consapevolezza della potenziale "invasività" che dette tecnologie avrebbero inevitabilmente avuto nella sfera privata degli utenti e soprattutto dell'impatto di queste sulle modalità di trattamento dei dati personali al fine di evitare la lesione di diritti e libertà delle persone fisiche.
Tenuto conto della rilevanza (rectius delicatezza) delle tematiche connesse alla protezione dei dati personali nell'ambito del processo di attuazione e diffusione coordinata e coerente dei servizi ITS, il Legislatore europeo ha dunque ravvisato l'opportunità per la Commissione di consultare il Garante europeo della protezione dei dati e di richiedere un parere del Gruppo di lavoro Articolo 29 (ossia l'attuale European Data Protection Board, ossia un Organo europeo indipendente, deputato non solo alla formulazione di pareri e linee guida volte a contribuire all'applicazione coerente delle Norme sulla protezione dei dati in tutta l'Unione Europea ma anche alla promozione della cooperazione tra le Autorità competenti per la protezione dei dati dell'UE) il quale, con il parere n° 03/2017, ha per la prima volta affrontato le problematiche relative all'impatto dell'utilizzo delle nuove tecnologie del trasporto intelligente cooperativo, sul trattamento dei dati personali, dalla trasmissione dei quali esse dipendono.
In particolare, all'esito dell'analisi svolta, il WP29 ha rappresentato sin da allora che, con l'implementazione dei livelli di automazione dei veicoli, sarebbe stato necessario affrontare nuovi interrogativi impattanti sulle libertà e sui diritti degli interessati che avrebbero richiesto una valutazione ad hoc.
Pertanto, il WP29 ha concluso lo studio citato promuovendo una serie di azioni specifiche ritenute indispensabili al fine di garantire la protezione dei dati nell'ambito del progetto C-ITS e, in particolare, auspicando un intervento da parte della Commissione volto all'attuazione di regolamenti settoriali specifici e finalizzato all'adozione di uno strumento giuridico idoneo a porre in essere

With the gradual implementation of the digitalization of the transport sector and the adoption by road users (and road managers) of increasingly advanced technological systems, the national and European institutions therefore had to - and will increasingly have to - deal with unprecedented, diverse issues.
Among these - taking into account the functioning of the C-ITS services, the large amount of data exchanged and the nature of the data exchanged - there are significant profiles which are of particular concern, such as those relating to the protection of personal data and the security of the computer systems responsible for C-ITS communications.
In fact, from the very first applications of ITS services to the so-called smart vehicles, the european Legislator gained awareness of the potential "invasiveness" that these technologies would inevitably have in the privacy of users and, above all, of the impact they would have on the methods of processing personal data for the purpose of avoiding the violation of the rights and freedoms of individuals.
In view of the relevance (rectius sensitivity) of data protection issues in the process of coordinated and coherent implementation and deployment of ITS services, the European Legislator therefore considered it appropriate for the Commission to consult the European Data Protection Supervisor and request an opinion from the article 29 Working Group(i.e. the current European Data Protection Board, i.e. an independent European body, responsible not only for issuing opinions and guidelines aimed at contributing to the consistent application of data protection rules throughout the European Union but also for promoting cooperation between EU data protection authorities) which, in its Opinion n. 03/2017, for the first time addressed for the issues related to the impact of the use of new cooperative smart transport technologies, on the processing of personal data, on the transmission of which they depend.
In particular, the WG29, as a result of the analysis carried out, represented since then, that with the implementation of the levels of vehicle automation, it would be necessary to address new questions impacting on the freedom and rights of data subjects that would require an ad hoc assessment.
Therefore, the WG29 concluded the study mentioned above by promoting a number of specific actions considered indispensable to ensure data protection in the context of the C-ITS project and, in particular, inter alia, by calling for action by the Commission to implement sector-specific regulations and to adopt a legal instrument to implement the "legal obligations" referred to in lett. c. par. 1 article 6 GDPR; this, after assessing the proportionality of the latter (the legal obligations) and their impact on data protection, thus avoiding in principle the related risks.
Nevertheless, in the face of the above-mentioned criticalities almost all related to the technical characteristics of the C-ITS systems and inherent to their functioning, no legal basis seems, to date, suitable to allow the lawfulness of the treatment and no solution proposed by WG29, seems to have been validly pursued.
Considering the implications that, as said, C-ITS systems inevitably have on privacy and the inadequacy, in view of their technical peculiarity, of the regulations in force to date in order to guaran-

gli "obblighi legali" di cui alla lett. c, par. 1 art. 6 GDPR; ciò, previa valutazione della proporzionalità di questi ultimi (gli obblighi legali), nonché dell'impatto di questi sulla tutela dei dati, scongiurandone così in principio i relativi rischi.
Ciononostante, a fronte delle sopra esposte criticità pressoché tutte connesse alle caratteristiche tecniche dei sistemi C-ITS e connaturate al loro funzionamento, nessuna base giuridica pare, ancora ad oggi, idonea a consentire la liceità del trattamento e nessuna soluzione proposta dal WP29 sembra ancora essere stata validamente perseguita.
Tenuto conto delle implicazioni che, come detto, inevitabilmente hanno sulla privacy i sistemi di C-ITS e l'inadeguatezza, a fronte della loro peculiarità tecnica, della Normativa ad oggi esistente al fine di garantire la liceità del trattamento dei dati che, come detto, non può basarsi - tenuto conto dei numerosi soggetti coinvolti - sul solo consenso dell'interessato, è auspicabile l'adozione di una Normativa comune ad hoc che ne disciplini tutti gli aspetti salienti e che, soprattutto, coniughi adeguatamente le caratteristiche tecniche con l'esigenza di una tutela effettiva e adeguata e che possa, quindi, rappresentare una valida base giuridica ai sensi dell'art. 6 del GDPR.
In alternativa, animati da uno spirito molto più ambizioso, sarebbe opportuno che gli attori coinvolti nel progetto C-ITS, istituzionali e non, cooperassero al fine di garantire l'adozione di sistemi tecnologici pensati, ab origine, nel rispetto dei principi di privacy by design e di privacy by default come presupposti imprescindibili.
Quanto sopra esposto, quindi, non può che concludersi sottolineando come, ai fini della buona riuscita della sfida Smart Road, molto dipenderà dall'esito della partita che si giocherà nel prossimo futuro sul terreno della privacy e della cybersecurity.
Alla luce di quanto sin qui esposto occorre ancora una volta rilevare che, al fine di garantire un corretto sviluppo e implementazione delle Smart Road e della guida automatica, si rende necessaria la predisposizione di un processo armonico di costruzione di un quadro regolatorio, tecnico e informativo.
In questo scenario, ad oggi piuttosto frammentato, si impone, ad avviso di chi scrive, la necessità di un aggiornamento e/o adeguamento della vigente disciplina regolatoria vis-à-vis l'obsolescenza della stessa al fine di colmare quegli inevitabili gap derivanti dall'evoluzione tecnologica.
L'impresa non è facile, specialmente considerato il continuo avanzamento della tecnologia che rischia di vanificare gli schemi stessi della Normazione.
Non da ultimo occorrerà accompagnare il processo di cambiamento sopra auspicato, con una adeguata formazione in una modalità "bottom-up", favorendo la migliore diffusione del fenomeno, anche al fine di consentire un efficiente controllo da parte dei soggetti ad esso preposti. Siamo certi che a tal fine sicuramente contribuiranno le provvidenze del Recovery Fund appena varato dalla comunità europea e tendente sempre più alla digitalizzazione e al green in un'ottica di "resilienza trasformativa" che dovrà guidare l'azione dei prossimi anni, al fine di salvaguardare il pianeta. n

(2) Avvocato, Professore di Market Regulation e Diritto del Turismo Università di Roma "La Sapienza" (Presidente del Comitato)

4.

tee the lawfulness of data processing which, as said, cannot be based on the sole consent of the parties involved - taking into account the numerous subjects involved - it is desirable to adopt ad hoc common Legislation regulating all its salient aspects and which, above all, adequately combines the technical characteristics with the need for effective and adequate protection and which can, therefore, represent a valid legal basis within the meaning of article 6 of the GDPR.
Alternatively, on the contrary and animated by a much more ambitious spirit, it would be appropriate for the actors involved in the C-ITS project, institutional and not, to cooperate in order to ensure the adoption of technological systems designed, ab origine, in compliance with the principles of privacy by design and privacy by default as essential prerequisites.
Therefore, in the light of all the above, we can only conclude by underlining how, the success of the Smart Road challenge, will greatly depend on the outcome of the game that will be played in the near future on the field of privacy and cybersecurity.
As illustrated, it should once again be noted that, in order to ensure the correct development and implementation of Smart Roads and automatic driving, it is necessary to prepare an harmonious process for the construction of a regulatory, technical and informative framework. In the writer's opinion, in this rather fragmented scenario, it is necessary to update and/or adapt the current regulatory discipline vis-à-vis its obsolescence in order to fill the inevitable gaps deriving from technological evolution.
The enterprise is not easy, especially considering the continuous advancement of technology that risks thwarting the very schemes of standardization.
Last but not least, it will be necessary to match the process of change desired above, with an adequate training in a "bottom-up" mode, favouring the best diffusion of the phenomenon, also in order to allow an efficient control by the subjects in charge of it. We are sure that the provisions of the Recovery Fund just launched by the European community and tending more and more to digitization and green in a perspective of "transformative resilience" that will have to guide the action in the coming years, in order to safeguard the planet, will certainly contribute to this end. n

(2) Attorney, Professor of Market Regulation and Tourism Law at University of Rome "La Sapienza" (Chairman of the Committee)

Ufficio Comunicazione di C.A.V.
Concessioni Autostradali Venete SpA

INTERATTIVE E SOSTENIBILI: LE AUTOSTRADE VENETE DIVENTANO E-ROADS®

DRONI, GUARDLED, 5G, GUIDA AUTONOMA E SISTEMI AVANZATI DI MONITORAGGIO DELLE OPERE D'ARTE: IL PROGETTO MESSO A PUNTO DA CONCESSIONI AUTOSTRADALI VENETE ORA HA UN MARCHIO DI FABBRICA

In Veneto le autostrade raddoppiano: a fianco all'infrastruttura tradizionale nasce quella tecnologica, che permetterà all'utente in viaggio di essere costantemente e tempestivamente informato sulle condizioni migliori per poter viaggiare in totale comfort e sicurezza.

1. *La sede a Mestre-Venezia*

Un obiettivo che per Concessioni Autostradali Venete (Figura 1), la Società mista gestita pariteticamente da ANAS e Regione Veneto, ha ora un nome e un marchio: e-ROADS®.
Il progetto è di ampio respiro e prevede l'ammodernamento dell'infrastruttura (C.A.V. gestisce il tratto di A4 tra Padova e Venezia, la Tangenziale e il Passante di Mestre, oltre a un sistema di viabilità centrale per il Nordest) e la connessione degli impianti esterni con la centrale operativa della Società e le diverse strutture aziendali.
Un modello finalizzato a una gestione innovativa della viabilità perché guarda al futuro non solo dal punto di vista dei sistemi tecnologicamente avanzati, ma anche in ottica di area vasta, puntando a superare la sola competenza autostradale e ponendosi come sistema di riferimento per la gestione dell'intera mobilità in questo snodo europeo strategico, dove si innestano l'itinerario E70 che collega La Coruña in Spagna con Trebisonda in Turchia e l'itinerario E55 che unisce Helsingborg in Svezia con Kalamàta in Grecia.

TECNOLOGIA A SERVIZIO DELLA SICUREZZA

Il progetto e-ROADS®, perfettamente aderente al Decreto Ministeriale 70/2018, meglio noto come "Decreto Smart Road", va ben oltre i dettami legislativi, puntando a far convivere aspetti prettamente tecnologici a supporto dell'esercizio e della gestione autostradale con altri legati alla sicurezza e alla sostenibilità ambientale.
"I punti di forza sono molteplici - spiega l'AD di Concessioni Autostradali Venete, Ugo Dibennardo - a cominciare dal funzionamento e presidio costante 24 ore su 24 di una centrale operativa che si pone come centro di controllo di riferimento anche fuori le nostre competenze. Basti pensare, ad esempio, che è stata scelta anche come punto di contatto per alcuni aspetti gestionali connessi ai prossimi Mondiali di sci di Cortina 2021. A questo viene unita un'implementazione tecnologica che ha la sua potenzialità nella integrazione dei diversi sistemi presso la centrale di controllo della Società. Non è solo un aspetto tecnico: tutte le informazioni che corrono lungo i cavi ottici, arrivando fino alla testa del data center, ci mettono nelle condizioni di effettuare, in tempo reale, le scelte migliori a tutela della sicurezza di chi viaggia, della fluidità del traffico e del comfort di guida".
Altri aspetti da tenere in considerazione sono un'estesa rete di trasmissione dati in fibra ottica, di cui C.A.V. si è già dotata da tempo e che gestisce in proprietà, estendendosi anche nell'area urbana di Mestre, oltre a reti per la gestione degli IoT e il monitoraggio delle infrastrutture, una piattaforma software open, aperta alla integrazione di diversi sistemi e la sperimentazione di tecnologie innovative (come il 5G) già presenti nella sede direzionale della Società per la gestione del WiFi avanzato.

2. *L'AD di Concessioni Autostradali Venete, Ugo Dibennardo*

GUIDA AUTONOMA E NON SOLO

Ambiti di sviluppo che non nascono dal nulla ma sono inseriti in un percorso di studio ormai ben consolidato, facendo di Concessioni Autostradali Venete una Società all'avanguardia sotto il profilo degli aspetti legati all'innovazione: da tempo la Concessionaria veneta è partner del progetto pilota C-ROADS ITALY, coordinato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ovvero l'ambito in cui si stanno testando tecnologie e specifiche europee propedeutiche allo sviluppo delle smart-road. La Società è dunque coinvolta a pieno titolo nello sviluppo di conoscenze relative ai sistemi di scambio di informazioni V2V (veicolo-veicolo) e V2I (infrastruttura-veicolo) per una gestione futura della guida autonoma.
"Alcuni esempi - spiega il Direttore Tecnico di Concessioni Autostradali Venete, Sabato Fusco - ci permetteranno di portare in breve tempo sul Passante di Mestre e sulla A57 tecnologie in grado di accogliere sistemi di guida autonoma evoluta, come il sistema Platooning, che permette a gruppi di veicoli di viaggiare in convoglio in modo automatico e sicuro e a breve distanza l'uno dall'altro, oppure attraverso la tecnologia Higway Chaffeur, che permette al veicolo di effettuare manovre in autostrada in modo completamente autonomo e sicuro". I vantaggi sono sotto gli occhi di tutti: ricadute benefiche si avranno sia in termini di sicurezza, con il drastico abbassamento dei rischi legati, per esempio, al traffico pesante, ai cambi di corsia, alle distanze di sicurezza, ma anche in termini di fluidità del traffico e di efficientamento energetico, con la possibilità di migliorare il consumo di combustibile e le emissioni in atmosfera.

3. *Sabato Fusco, Direttore Tecnico di Concessioni Autostradali Venete*

4. *Il Presidente di Concessioni Autostradali Venete, Luisa Serato*

5. *Le prime realizzazioni su aree di proprietà*

Non è finita: il futuro prossimo in Concessioni Autostradali Venete vedrà entrare in scena sistemi innovativi di monitoraggio delle opere d'arte, ad esempio attraverso l'utilizzo di droni, mentre sono già realtà in quest'ambito interessanti progetti come WIM (Weight in Motion) per il controllo in tempo reale dei carichi in transito sui manufatti o il database, sviluppato insieme all'Università di Padova, che consente una verifica costante dello stato di conservazione ed efficienza di ponti, gallerie e viadotti, che ora confluiscono direttamente nell'archivio nazionale AINOP, voluto dal MIT dopo la tragedia del Ponte Morandi.

INNOVAZIONE E AMBIENTE: L'AUTOSTRADA "GREEN"

Sempre per restare con lo sguardo proiettato verso il futuro, ma in una visione rigorosamente green, le e-ROADS® di CAV si svilupperanno anche attraverso l'implementazione di colonnine di ricarica elettrica, fotovoltaico e reti di trasporto dell'energia lungo la tratta autostradale di competenza, oltre all'implementazione di barriere di sicurezza (GuardLED) tecnologicamente avanzate per l'illuminazione stradale a led.
"Qualsiasi innovazione - spiega la Presidente di Concessioni Autostradali Venete, Luisa Serato - che guardi al futuro in un'ottica di comfort, sicurezza e dunque di attenzione alla persona, non può prescindere da una visione ecosostenibile, in cui la mission della Società si integri perfettamente con la tutela del territorio in cui siamo inseriti e il rispetto dell'ambiente che ci circonda.
Per questo, al deciso investimento in tecnologia, si accompagna quello nell'ambito della sostenibilità, che ci vede particolarmente impegnati, ad esempio, nello sviluppare quel Passante Verde 2.0 (Figura 5) che ha l'ambizione di diventare, con la creazione di un parco lineare lungo 32 km, la prima autostrada green d'Italia. O anche proseguire nell'ottimizzazione dei consumi e nell'efficientamento energetico della nostra sede e del parco mezzi o nell'implementazione dei sistemi di trattamento delle acque meteoriche e delle vasche di accumulo degli inquinanti".
"Si tratta - conclude Dibennardo - di agire in ogni aspetto della gestione con una precisa visione di futuro, pianificando un sistema infrastrutturale flessibile e intermodale, resiliente e funzionale al benessere e alla sicurezza delle nostre vite, oltre che allo sviluppo delle nostre economie. Le e-ROADS® di Concessioni Autostradali Venete puntano a portare valore aggiunto al territorio, rispondendo in maniera adattiva e sostenibile alle esigenze di sviluppo della comunità e garantendo un sistema infrastrutturale che non è più statico, ma in grado di comunicare, correggersi, ristrutturarsi". n

Lorenzo Merendi

SMARTER ITALY, GLI APPALTI INNOVATIVI

AL VIA LE GARE PER LE CITTÀ INTELLIGENTI E SMART MOBILITY & LOGISTICS: UNA NUOVA INIZIATIVA TESA AD AUMENTARE LA CAPACITÀ COMPETITIVA DELLE IMPRESE, FAR CRESCERE UN'INDUSTRIA ALL'AVANGUARDIA PER MODERNIZZARE LE INFRASTRUTTURE E I SERVIZI DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE ED ACCRESCERE GLI INVESTIMENTI NELLA RICERCA PUBBLICA

Il 15 Giugno AgID (Agenzia per l'Italia Digitale) si è confrontata con Imprese, Startup e Centri di ricerca per acquisire tutti gli elementi utili per la preparazione della gara da 20 milioni sulla Smart Mobility, la prima nell'ambito del programma Smarter Italy, il programma che può contare su una dotazione finanziaria iniziale di 50 milioni di Euro e che prevede il lancio di gare d'appalto innovative con lo scopo di soddisfare le esigenze espresse dalle città iniziando con tre aree d'intervento tra le quali la Smart Mobility.

1.

L'Italia intende dare avvio all'utilizzo degli appalti innovativi in quanto procedure previste dalla Legislazione comunitaria e nazionale che rivoluzionano le modalità e l'oggetto degli acquisti della Pubblica Amministrazione (PA).
Questi comprendono gli appalti pre-commerciali e gli appalti pubblici di soluzioni innovative.
Gli appalti innovativi sono individuati come strumenti essenziali per aumentare la capacità competitiva delle Imprese, in grado di far crescere un'industria all'avanguardia. Queste procedure sono inoltre una leva strategica per modernizzare le infrastrutture e i servizi della Pubblica Amministrazione, nonché accrescere gli investimenti nella ricerca pubblica.
Si tratta di utilizzare la leva degli appalti innovativi per riprogettare, tra le altre iniziative, la fruibilità delle aree urbane, e in particolare la mobilità intelligente. Con questa iniziativa MiSE (Min. dello Sviluppo Economico), MIUR (Min. Istruzione Università e ricerca) e MID (Min. per l'Innovazione Tecnologica e la digitalizzazione) si impegnano a sostenere le pubbliche amministrazioni che intendono lanciare appalti innovativi e ad incoraggiare anche la partecipazione alle gare delle piccole e medie Imprese, delle Startup e dei centri di ricerca. Si parte quindi con il programma Smarter Italy; la prima gara riguarda la mobilità intelligente e sostenibile. In vista della pubblicazione della gara, AgID sta avviando una consultazione di mercato, aprendo così la Pubblica Amministrazione al confronto con gli operatori, per acquisire tutti gli elementi utili per la preparazione della gara stessa, in un dialogo aperto che coinvolge Imprese, Startup, Centri di ricerca, associazioni del terzo settore.
Il 15 Giugno la presentazione delle esigenze è avvenuta con la collaborazione degli 11 Comuni che hanno contribuito a delineare i fabbisogni e che saranno il luogo di sperimentazione delle soluzioni proposte. Al termine della consultazione partirà la gara d'appalto innovativa da 20 milioni di Euro, che sarà indetta nei prossimi mesi, finalizzata alla ricerca e allo sviluppo di soluzioni innovative per migliorare la mobilità in contesti diversi. È stata pubblicata sulla Gazzetta Europea la procedura di preinformazione per poter indire la gara di appalto. Le sfide riguarderanno le seguenti quattro tematiche:

2. *(photo credit: www.economyup.it)*

Le soluzioni innovative per il miglioramento della mobilità nei centri storici e nei piccoli borghi

Si tratta di individuare soluzioni innovative di trasporto pubblico in grado di garantire gli spostamenti, in centri storici e in contesti urbani sviluppatisi senza l'applicazione di un piano regolatore omogeneo e/o in contesti territoriali disomogenei. Le sperimentazioni potranno avvenire a L'Aquila, Bari, Cagliari, Catania, Genova, Matera, Modena, Milano, Prato, Roma, Torino.

La soluzione innovativa predittivo-adattativa per la Smart Mobility

Si chiede di ideare e sviluppare piattaforme di Smart Mobility offrendo strumenti di simulazione di supporto alla pianificazione e le funzionalità di monitoraggio, proattivo e predittivo di tipo near-real-time per l'ottimizzazione dinamica del traffico veicolare e di elementi infrastrutturali ad esso collegati. Le sperimentazioni potranno avvenire a L'Aquila, Bari, Cagliari, Catania, Genova, Matera, Modena, Milano, Prato, Roma e Torino.

Le soluzioni innovative per il miglioramento della mobilità delle merci

Le soluzioni dovrebbero mitigare le problematiche tipiche delle consegne nell'ultimo miglio e riuscire ad ottimizzare il trasporto di mezzi e persone. La sperimentazione potrà avvenire a L'Aquila, Bari, Cagliari, Genova, Milano, Matera, Prato, Roma e Torino.

Le soluzioni innovative per il miglioramento della mobilità sostenibile nelle aree a domanda debole

Sono in grado di offrire una copertura capillare del territorio, garantendo gli spostamenti dei cittadini dalle loro residenze fino ai "transportation hubs" principali (stazioni principali di bus e treni) o fino ai luoghi principali (scuole, ospedali, centri urbani, centri sportivi, ecc.). La sperimentazione potrà avvenire a L'Aquila, Genova, Modena, Prato e Torino. n

Roberto Cavicchioli[1]

REALIZZARE UNA VISIONE D'INSIEME IN TEMPO REALE

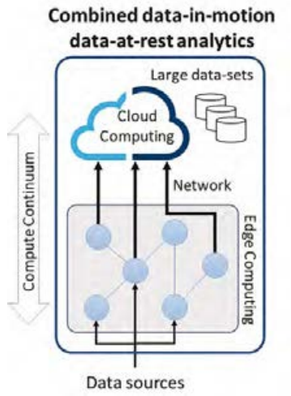
CON LE MODERNE TECNOLOGIE È POSSIBILE PREVEDERE INCIDENTI STRADALI PRIMA CHE ACCADANO? IL PROGETTO CLASS NE È CAPACE E LO DIMOSTRA IN UN LABORATORIO CITTADINO A CIELO APERTO: MASA

Il progetto di ricerca CLASS, Coordinating Edge and Cloud for Big Data Analytics (https://class-project.eu/), nasce da un consorzio formato da centri di ricerca (il Barcelona Supercomputing Center e l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia), dal comune di Modena e da tre grandi Aziende: Maserati, IBM e AtoS. Il progetto è stato finanziato dalla Comunità Europea con 3,9 milioni di Euro nell'ambito del programma di finanziamento Horizon 2020 per l'innovazione e la ricerca.
La motivazione dalla quale è nato il progetto viene dalla necessità crescente di nuove architetture di data analytics, che riescano a gestire l'incremento esponenziale nel volume, diversità e velocità di acquisizione dei dati delle Smart City più all'avanguardia. Questi dati provengono da quello che si è definito "compute continuum", cioè l'insieme di infrastrutture di calcolo e rete che partono dai server nel cloud e arrivano fino all'edge più pervasivo. I sensori e dispositivi IoT infatti sono sempre più intelligenti e computazionalmente avanzati, dotati anche di coprocessori per il calcolo parallelo come GPU e FPGA.

UNA NUOVA ARCHITETTURA

Un'infrastruttura così variegata, fatta di diversi strati di software e hardware, è di difficile gestione.
Ecco dove il progetto ha cercato di inserirsi, escogitando una nuova architettura di tipo "fog" nella quale edge e cloud vengono combinati e coordinati, permettendo analisi sia di tipo "data in motion", ovvero su dati in tempo reale, sia "data at rest", cioè la creazione di modelli predittivi basati su serie di dati temporali.
Per questo è stato necessario sviluppare da zero una intera software architecture distribuita.

In questa architettura sono state integrate tecnologie che provengono da diversi ambiti in un unico framework. Del mondo HPC (High Performance Computing), BSC ha sfruttato le tecniche di distribuzione del lavoro su diversi nodi edge e cloud. Dal dominio embedded, invece, sono state prese le analisi temporali per il mantenimento dei requisiti real time e i modelli di programmazione parallela, per sfruttare le molteplici piattaforme eterogenee che sono a disposizione. Grazie all'esperienza di IBM e Atos nei sistemi cloud è stato possibile adottare le più avanzate tecniche di big data analytics.
Dal momento che l'ambito di applicazione più naturale per quanto descritto fin qui è per l'appunto quello delle Smart City, il comune di Modena, sfruttando un progetto sperimentale per lo sviluppo della mobilità smart e dei veicoli autonomi, ha messo a disposizione un'area di circa un kilometro quadrato, denominata MASA (Modena Automotive Smart Area https://www.automotivesmartarea.it/), dove è stata integrata un'apposita infrastruttura. Per la parte di connettività sono presenti fibra ottica, una rete 4G privata e una 5G verrà presto installata; i sensori sono di diverse tipologie, tra le quali sensori di inquinamento, di parcheggio, una trentina di telecamere tradizionali e altrettante intelligenti.



1. *Lo schema della Software Architecture: il compute continuum copre dall'edge, più vicino ai dati dei sensori in tempo reale, fino al cloud, dove vengono conservati i dati storici*

2. *Un veicolo smart connesso di HiPeRT-lab presentato durante il Motor Valley Fest del 2019*

3. *Lo schema del MASA comprensivo di strade e infrastrutture pubbliche, incluso il nuovo datacenter*

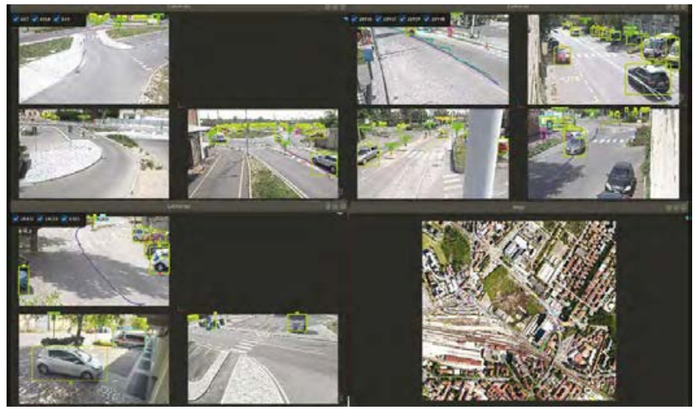
In qualità di partner esperto di sistemi embedded e real time, il laboratorio HiPeRT Lab (https://hipert.unimore.it/) dell'Università di Modena, guidato dal Prof. Marko Bertogna e dallo scrivente, referente del progetto, ha equipaggiato con hardware e software allo stato dell'arte tre veicoli messi a disposizione da Maserati. I veicoli hanno molti sensori come LiDAR, telecamere ad alta risoluzione e GPS differenziali per osservare l'ambiente intorno a loro, oltre alla necessaria parte di computazione con board NVIDIA automotive e sistemi di connettività per permettere la comunicazione V2I e V2V.

PREVEDERE LE COLLISIONI

Il caso d'uso maggiormente sfidante per il progetto è quello di prevedere possibili incidenti stradali. L'idea è di partire dalla detection degli utenti stradali dalle immagini delle telecamere, calcolare la loro posizione GPS tramite un procedimento geometrico chiamato omografia, predire i loro futuri movimenti e quindi la possibilità di collisioni. Se ciò dovesse accadere, si invia un messaggio di allerta ai veicoli connessi nell'area e coinvolti nel possibile urto. Il tutto deve essere eseguito in meno di 100 ms, per permettere un tempo di risposta adeguato al conducente o al sistema di assistenza alla guida avanzato, che in questo modo possono tempestivamente intervenire per evitare la collisione.
In una Smart City "tradizionale", la latenza introdotta dalla compressione video delle telecamere connesse alla rete, tipicamente H264 su protocollo rtsp, è tale da includere direttamente un ritardo dell'ordine di 200 ms. Le immagini vengono poi analizzate nel cloud tramite hardware performante che fornisce risultati in meno di 10 ms e restituisce dei metadati anonimi, che vengono poi spediti al veicolo attraverso la rete 4G privata. Questa sequenza di operazioni non può ovviamente sperare di chiudersi nei 100 ms ipotizzati, dato il ritardo iniziale.
In CLASS, grazie all'orchestrazione dei compiti da eseguire sull'intero "compute continuum", vengono sfruttate sia le telecamere smart che i veicoli connessi come sensori mobili per avere le immagini direttamente nella memoria del dispositivo in meno di 10 ms. Qui viene svolta una parte del calcolo di detection tramite reti neurali e di previsione delle traiettorie e, se necessario, viene delegata una parte del calcolo sui fog node, inviando in quest'ultimo caso solamente i metadati anonimi elaborati, riducendo quindi la bandwidth necessaria e la latenza.
Nei fog node o nei server cloud si può quindi terminare la previsione di possibili incidenti e restituire le informazioni necessarie ai veicoli entro il tempo prefissato.

4. *La sensor fusion interna al veicolo smart: sulla sinistra i punti di vista delle telecamere a bordo veicolo e a destra i parallelepipedi rappresentano i road users individuati dalle telecamere e dal LiDAR*

Nello stesso tempo, i metadati ottenuti si possono utilizzare nel cloud anche per generare modelli predittivi di traffico, inquinamento o altre statistiche di interesse alla municipalità.



5. *La control room: si possono vedere le detection dei veicoli nelle immagini delle diverse telecamere della zona e, in basso a destra, la mappa con scie colorate che corrispondono ai loro percorsi*

Per il futuro, altri tipi di applicazioni in ambito smart city che possono essere facilmente implementabili grazie alla software architecture sviluppata in CLASS comprendono in primo luogo la gestione intelligente del traffico, come la creazione di onde verdi per veicoli d'emergenza o il ridirezionamento del traffico in caso di ingorghi. In secondo luogo, si potrà dare supporto ai più innovativi sistemi ADAS (Advanced Driver-Assistance Systems) per gestire le intersezioni in modo automatico, senza necessità di semafori, o prenotare i parcheggi che vengono identificati come liberi dal sistema e indirizzarvi i veicoli.
Per approfondimenti si veda https://www.youtube.com/watch?v=u-jWQhB5LGo. ■

[1] *Dottore di Ricerca in Informatica presso l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia*

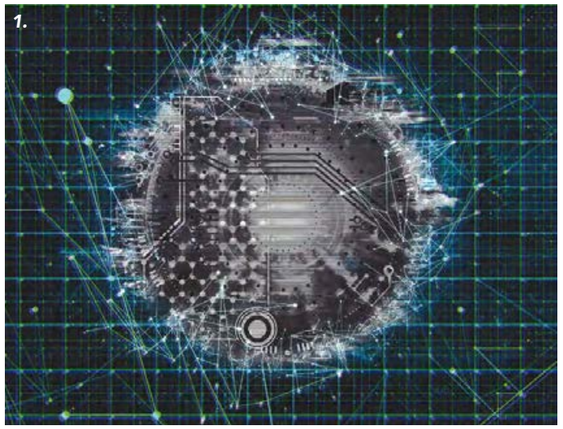
Lorenzo Merendi

LE SETTE AZIONI-CHIAVE PER LA DIGITALIZZAZIONE DEL CORRIDOIO CENTRALE EUROPEO (CORE)

L'ITALIA NELLA PROSPETTIVA INNOVATIVA EUROPEA SULLA MOBILITÀ INTELLIGENTE E AUTOMATIZZATA

- PRIMA PARTE -

Il presente contributo è la prima parte di un più ampio articolo che affronta l'importantissima questione della trasformazione digitale della rete stradale europea in base all'anteprima di un importante e recente documento elaborato della EU EIP per la Commissione Europea.
Nella seconda parte, che sarà pubblicata sul n° 147 Maggio/Giugno 2021, sarà affrontato il tema di come l'Italia si stia inserendo in questa prospettiva europea.
Le sette azioni-chiave indicate nell'anteprima del recentissimo "Policy Brief" dalla ITS EP costituiscono un importante punto di riferimento per la definizione delle politiche e delle strategie europee che dovranno essere attuate per digitalizzare (digital trasformation) la rete stradale CNC (Core Network Corridors, corridoi stradali plurimodali europei) al fine di contribuire alla costruzione di un nuovo e unico sistema di trasporto stradale europeo.


1.

I benefici apportati dagli ITS

L'utilizzo dei sistemi intelligenti finora realizzati in tutto il mondo, sia a livello urbano che extraurbano, ha permesso di valutare in modo tangibile i benefici apportati dagli ITS in diversi Paesi, sia negli Stati Uniti che in Europa, quali:

- riduzione dei tempi di spostamento nell'ordine del 20%;
- aumenti della capacità della rete del 5÷10%;
- diminuzione del numero di incidenti del 10÷15%;
- diminuzione delle congestioni del 15%;
- riduzione delle emissioni inquinanti del 10%;
- riduzione dei consumi energetici del 12%.

Non c'è dubbio che con l'introduzione dei veicoli connessi e automatizzati ci potrà essere una diminuzione drastica anche degli incidenti stradali e delle relative conseguenze.

Tali raccomandazioni assumono un valore ancor più importante perché scaturiscono da un'analisi approfondita dai diversi progetti europei che gli Stati membri hanno sviluppato superando la fase cosiddetta di deployment (sperimentazione consolidata di sistemi per un periodo sufficientemente lungo).
Non di meno, le raccomandazioni della ITS EP costituiscono anche un importante contributo utile a perfezionare la strategia italiana di inserimento nella nuova rete stradale europea.
La massima attenzione è stata data alle attività necessarie in corrispondenza dei valichi di frontiera in quanto garantiscono la continuità della rete sia digitale che infrastrutturale ma che richiedono un alto livello di cooperazione e condivisione istituzionale tra i diversi Stati.
Si tratta quindi del passaggio fondamentale della trasformazione che l'UE ha scelto di attuare partendo da alcuni presupposti:

- far fronte alla sempre maggiore domanda di trasporto stradale intervenendo sulla capacità della rete: aggiungere infrastrutture è sempre più complicato e con costi troppo elevati;
- la digitalizzazione dell'intera rete stradale europea consente di ottenere una maggiore capacità attraverso un migliore utilizzo degli investimenti passati e futuri;
- gli utenti della rete di trasporto potranno avere disponibili servizi nuovi e migliori di assistenza alla guida attraverso la possibilità di accedervi attraverso tutti i mezzi digitali disponibili, da qualsiasi luogo e senza limitazione alcuna.

La digitalizzazione è un elemento cardine per la costruzione dei corridoi della rete centrale (CNC), che vedono una combinazione di modi di trasporto e infrastrutture che collegano città e regioni europee. Combinati tra loro, offrono la possibilità di schemi di trasporto complessi ed organizzati per ottimizzare le prestazioni di trasporto, ridurre al minimo l'impatto ambientale e portare un valore importante agli utenti anche in termini di sicurezza.
Attraverso l'Agenda Digitale, la strategia europea per i dati e la strategia per una mobilità sostenibile e intelligente, l'Unione europea ha quindi indicato la digital trasformation come un elemento chiave per l'innovazione del futuro sviluppo europeo.
Più in generale, nella realizzazione delle Smart Road la tecnologia avrà il compito di connettere persone, processi, reti e servizi; perché questo possa essere possibile, si rende necessario andare verso una convergenza tra Information e Operation Technology. Questa convergenza consente di velocizzare determinati processi: PLC (Programmable Logic Controller) nei sistemi industriali, sensori, sistemi di automazione, attuatori, edge control, controllo di edifici, processi, macchine.

PERCHÉ ATTUARE LA DIGITAL TRANSFORMATION SULLE INFRASTRUTTURE STRADALI?

Le ragioni sono diverse:

- conseguire una circolazione più confortevole e sicura e una migliore gestione dell'infrastruttura stradale, permettendo di distribuire meglio le informazioni e quindi di velocizzare i processi di intervento, aumentando l'efficacia della manutenzione e dei livelli di sicurezza;
- possibilità di integrare le piattaforme esistenti per una maggiore tempestività di intervento e un aumento del valore in trinseco dell'asset;
- possibilità di veicolare servizi ai fruitori della strada: sistemi di navigazione presenti sugli smartphone consentono di fornire agli automobilisti informazioni real time quali condizioni traffico, meteo, sulla presenza di interventi sulla carreggiata, ecc.;
- la digitalizzazione porta a essere intimamente collegati al mercato dell'auto che è sempre in una veloce evoluzione che assume sempre più i tratti di una rivoluzione. E qui non possiamo che riferirci all'auto elettrica e ancor più al self-driving e connected car (Green Deal Europeo), quindi alla logistica 4.0.

Sempre secondo le raccomandazioni della ITS EIP, per equipaggiare la CNC (infrastrutture, impianto e servizi necessari) è stato quindi necessario pianificare e individuare budget dedicati per poter ottenere un'alta priorità agli investimenti transfrontalieri in quanto sinora l'innovazione è stata ostacolata dalla mancanza di armonizzazione e da uno sviluppo frammentario. Peraltro, la digitalizzazione è un pre-requisito essenziale per la mobilità elettrica e automatizzata che sono elementi importanti del Green Deal Europeo.

La piattaforma europea ITS

La piattaforma ITS dell'UE riunisce la maggior parte dei principali attori europei, cooperando per creare un "forum" aperto, con l'obiettivo di fornire un valido contributo per la futura strategia e una raccomandazione politica per un migliore sviluppo del servizio ITS lungo i corridoi stradali europei.
È un Organismo cofinanziato dalla UE. Monitorando, elaborando, valutando e diffondendo i risultati forniti dai cinque progetti ITS Road Corridor (Arc Atlantique2, Crocodile2, NEXT-ITS2, MedTIS2 e URSA MAJOR2, i progetti Works cofondati da CE nell'ambito del CEF MAP ITS Call 2014), la piattaforma ITS dell'UE può essere considerata come il "Centro di gestione della conoscenza" ITS europeo, che contribuisce in modo significativo all'uso più efficace degli standard e delle specifiche ITS in Europa.

2.

3.

In più occasioni, la ITS EU ha evidenziato che queste azioni richiedono obbligatoriamente la cooperazione tra tutti gli Stati membri e che dovrebbero essere considerati gli elementi costitutivi necessari delle prossime iniziative europee - a livello di Direttive e Regolamenti - che la UE è in procinto di emanare anche per aggiornare al 2010.
Le raccomandazioni ITS EIP evidenziano anche che non si può prevedere che il funzionamento di un corridoio di trasporto possa essere soggetto a una gestione centralizzata. Ogni CNC sarà coordinato attraverso la cooperazione tra parti interessate tramite accordi sulla progettazione dei servizi e sulle offerte di servizi sulla base dell'armonizzazione.

LE CARATTERISTICHE DI UNA CNC DIGITALE

Tre sono le caratteristiche di una CNC digitale:

- il conducente, il carico e il veicolo definiscono un sistema di trasporto complesso e senza soluzione di continuità, dove i sistemi e i servizi vengono forniti in base alle esigenze e alle preferenze dell'utente;
- le Organizzazioni che contribuiscono allo sviluppo, alla fornitura e al funzionamento di un CNC digitale lavorano insieme attraverso forum e format consolidati in cui le responsabilità sono chiaramente definite e l'evoluzione è supportata;
- poiché la digitalizzazione contribuisce a una rapida crescita dell'economia con nuovi attori e nuovi servizi, emergeranno nuovi modelli di business e relazioni commerciali basati su interessi comuni.
  I dati sono sempre disponibili e accessibili in qualsiasi momento e devono essere trasparenti e appropriati.

LE AZIONI ESSENZIALI PER UN SISTEMA DI TRASPORTO SENZA INTERRUZIONI

Un primo presupposto è che devono essere effettuati ingenti investimenti nell'infrastruttura digitale: strade con sistemi di sensori e loro rappresentazione digitale, infrastrutture di comunicazione, centri di gestione, punti di interscambio e veicoli. Questi investimenti devono essere continui per la manutenzione, il funzionamento e gli aggiornamenti e sono essenziali per salvaguardare la sicurezza, la fluidità e la mobilità su tutte le strade in qualsiasi momento.

L'armonizzazione dei servizi

Gli utenti del CNC percepiranno i servizi forniti senza soluzione di continuità in termini di contenuto e collegamento. L'elemento chiave del lavoro sarà fornire linee guida (europee) comuni per la progettazione dei servizi riguardanti i principi per le interfacce utente e veicolo (come), ubicazione (dove) e fornitura di servizi (quando), inclusa la definizione di qualità e i requisiti. Best Practice supplementari e ben documentate costituiranno un punto fondamentale del lavoro. Poiché saranno necessari adattamenti locali, queste linee guida fungeranno da strumenti di armonizzazione volontaria. Le Autorità stradali pubbliche/nazionali svolgono un ruolo centrale in questo sviluppo poiché hanno la responsabilità sulle rispettive sezioni stradali e un formato adatto è uno sviluppo guidato dalla piattaforma. I progetti ITS Corridor e la loro cooperazione attraverso la piattaforma EU EIP sono un buon esempio di organizzazione adeguata. Lo sviluppo e la sperimentazione di soluzioni richiederanno il sostegno finanziario europeo, ad esempio, attraverso il programma CEF.

Geolocalizzazione e geofencing

Gli operatori e le Autorità stradali europee necessitano di un metodo concordato per definire i domini di progettazione operativa (ODD) ai fini della regolamentazione e del funzionamento del traffico.

Il regolamento del traffico digitale

La regolamentazione del traffico e della guida, affinché un conducente/veicolo agisca in conformità con le regole stabilite durante la guida, inclusi i tratti stradali del CNC, deve essere disponibile in tempo reale in un formato digitale noto attraverso una interfaccia altrettanto nota.
Analogamente, i test e le attività pilota devono essere svolti coinvolgendo gli OEM (i produttori originali), le Autorità nazionali e locali, ecc.. Per questo le Autorità pubbliche/nazionali devono svolgere un ruolo centrale nello sviluppo. E poiché la necessità è europea, le Istituzioni europee devono impegnarsi e assumere una posizione forte almeno nella fase iniziale. Lo sviluppo e la sperimentazione di soluzioni richiederanno il sostegno finanziario europeo. ■

Lorenzo Merendi

LE SETTE AZIONI-CHIAVE PER LA DIGITALIZZAZIONE DEL CORRIDOIO CENTRALE EUROPEO (CORE)

- SECONDA PARTE -

L'ITALIA NELLA PROSPETTIVA INNOVATIVA EUROPEA SULLA MOBILITÀ INTELLIGENTE E AUTOMATIZZATA

Il presente contributo è la parte conclusiva dell'articolo pubblicato sul fascicolo n° 146 Marzo/Aprile 2021 con il quale abbiamo iniziato ad affrontare l'importantissima questione della trasformazione digitale della rete stradale europea presentando, in anteprima, la prima parte di un importante e recente documento elaborato dalla ITS European Platform (EU EIP) per la Commissione Europea: Policy Brief - Seven Actions for CNC Digitalization.
Il tema di quali siano i benefici della digital transformation delle infrastrutture stradali è stato più volte affrontato nei numeri precedenti di "Strade & Autostrade" sin da quando, nel 2018, è stato pubblicato il Decreto Ministeriale previsto per l'attuazione della Norma della Legge di Bilancio 2018 che autorizza i test di soluzioni tecnologiche e dà avvio all'adeguamento della rete infrastrutturale italiana, ai nuovi servizi e a una sua graduale trasformazione digitale. Con essa si punta a consentire alle infrastrutture stradali di "dialogare" con i veicoli connessi, rendendo così possibile l'utilizzo dei più avanzati livelli di assistenza automatica alla guida, lo snellimento del traffico e la riduzione significativa degli incidenti.

IL POLICY BRIEF

In base ai risultati del monitoraggio dei sistemi di gestione e di controllo del traffico autostradale in ambito europeo, il Policy Brief indica le azioni-chiave per poter conseguire un'adeguata digitalizzazione del Corridoio Centrale Europeo secondo gli standard europei (Direttive e Regolamenti emanati dalla UE). Si tratta delle indicazioni-base sia di livello tecnico ma, soprattutto, di coordinamento/collaborazione/condivisione delle azioni da parte degli Stati membri.
Al fine di garantire un supporto a tutti gli Stati membri, in base al mandato ricevuto dalla UE, la EU EIP ha selezionato sistemi, tecnologie e servizi che hanno superato la fase denominata "deployment", cioè quelle tecnologie/applicazioni/servizi che possono considerarsi "consolidate" avendo funzionato nei sistemi autostradali per almeno due anni con risultati positivi in termini di efficacia ed efficienza che si possono trovare sul mercato.
A completamento del presente articolo, riportiamo una sintesi di come l'Italia si stia inserendo nella prospettiva europea sulla mobilità intelligente e automatizzata.
La EU EIP sostiene - a ragione - che, con l'attuale crescita e gli investimenti nella guida automatizzata, è importante che le Autorità stradali e gli operatori partecipino e siano informati di queste iniziative. Lo scopo di questa attività è preparare le Autorità stradali e gli operatori a prendere decisioni per facilitare la guida automatizzata e automatizzare il proprio core business.
Il Policy Brief indica, appunto, quali condizioni siano necessarie per poter perseguire un'adeguata digitalizzazione della CNC, digitalizzazione che - come fortemente auspicato dalla stessa EU EIP - deve essere basata su un primo elemento sostanziale: la collaborazione reciproca degli Stati membri incentrata sul conferimento e sul reciproco scambio dei dati generati dai servizi/sistemi implementati.
Inoltre, a completamento del presente contributo, riportiamo una sintesi del percorso europeo e del percorso italiano verso

1.

l'obiettivo della completa digitalizzazione del Corridoio Centrale Europeo in relazione alle attività previste nell'ambito dei quattro Corridoi che coinvolgono l'Italia.
A fronte del Policy Brief che delinea le Linee Guida per definire una "organizzazione" e una digitalizzazione coerente del Corridoio Centrale Europeo, la EU EIP ha predisposto anche un "manuale tecnico-applicativo avanzato" dal titolo "European Reference Handbook for harmonized ITS Core Service Deployment in Europe": esso offre a tutti gli Stati membri e a tutti gli operatori stradali che intendano avviare la trasformazione digitale della propria rete stradale il supporto tecnico-realizzativo per gli schemi progettuali delle varie applicazioni.
Considerata l'importanza dei contenuti dell'handbook che ci è stato trasmesso in anteprima dalla EU EIP, già in questo fascicolo proponiamo la presentazione del testo (si veda articolo a pag. 146) proseguendo poi con degli approfondimenti nei prossimi numeri della rivista.

IL POLICY BRIEF EU EIP: LE ALTRE AZIONI-CHIAVE

Le azioni per la cooperazione tra le parti interessate

Fondamentale è il ruolo che le Autorità stradali pubbliche di ogni Paese devono svolgere: innanzitutto, un ruolo centrale nello sviluppo del CID (Core Information Document) in quanto avranno la piena responsabilità di assicurare la completezza e la correttezza delle informazioni fornite.
Le diverse Istituzioni europee, attraverso gli uffici del Coordinatore del Corridoio, avendo un ruolo centrale, dovrebbero essere coinvolte nel lavoro. Possibili ulteriori attori sono CEDR e ASECAP.
Lo sviluppo e la sperimentazione di soluzioni richiederanno il sostegno finanziario europeo, ad esempio attraverso il programma CEF (Connecting Europe Facility) - noto come "meccanismo per collegare l'Europa -, che fornisce un'assistenza finanziaria alle reti transeuropee al fine di sostenere progetti infrastrutturali di interesse comune nei settori dei trasporti, dell'energia e delle telecomunicazioni e di sfruttare le potenziali sinergie tra tali settori.

La conoscenza e la condivisione del "patrimonio dei dati" (banca dati) di impatto tecnico/operativo/economico e delle esperienze maturate

La conoscenza (visione comune) e la condivisione del "patrimonio" dei dati di impatto dei vari sistemi funzionanti anche negli altri Paesi, nella logica di poter avere sempre disponibili i dati (la conoscenza) delle esperienze maturate dai vari operatori stradali, è l'elemento centrale per poter ottenere una accurata valutazione di costi/benefici (approccio di benchmarking-analisi comparativa).
Un aspetto importante sono gli investimenti dedicati alla interconnessione tra Paesi contigui. Alcuni indicatori-chiave come i KPI (Key Performance Indicator) costituiscono la base per la valutazione delle prestazioni del CNC.

Il Road CID, il documento informativo sui Corridoi stradali

Sempre nell'ottica di rendere disponibili i dati di ogni singola realizzazione infrastrutturale è stato predisposto il Road CID (Core Information Document) che costituisce un modo strutturato

2.

di descrivere i CNC, la loro struttura e la relativa gestione così come la distribuzione delle informazioni contenute; contiene le descrizioni della struttura generale del Corridoio, la descrizione della rete ed i relativi gestori. Descrive come sono strutturati i centri di gestione del traffico e le loro aree di competenza, e quali servizi ITS (con particolare attenzione ai servizi rilevanti per il funzionamento dei Corridoi) sono disponibili e dove sono in funzione i TMP e come si collegano. Quindi il Road CID fornisce al lettore/utente una comprensione della struttura generale della gestione del traffico a livello di Corridoio.
Ogni CNC svilupperà un documento informativo riguardante il proprio Corridoio stradale e stabilirà un'organizzazione per la gestione continua di questo documento.

Le piattaforme e la rete centralizzata europea per il conferimento dei dati

Considerato che, ad oggi, nessuno degli Stati membri ha ancora affrontato il processo di realizzazione dei Corridoi di trasporto (connessione) digitale transfrontaliero, è urgente istituire diverse piattaforme nazionali, che collaborino verso obiettivi comuni, conferendo ad un'unica rete centralizzata europea la conoscenza (i dati) riguardanti i loro sistemi. Le piattaforme devono essere impiegate per contribuire a un miglioramento delle prestazioni del CNC attraverso l'uso delle applicazioni ITS implementate nei vari Stati membri. Fondamentale è il coordinamento delle azioni tra i diversi coordinatori CNC e le Autorità/operatori/Gestori stradali nazionali, che a loro volta possano accedere a una piattaforma di digitalizzazione CNC. Le parti interessate come UITP, ASECAP, CEDR, ACEA, POLIS, ecc. partecipano alle piattaforme ITS accanto a partner commerciali e pubblici.
Due modelli tipici di collaborazione sono forniti dalla piattaforma CCAM (Cooperative, Connected and Automated Mobility) e dal progetto EU EIP.
Le parti interessate si trovano principalmente tra le organizzazioni con un forte interesse commerciale nella gestione e fornitura dei dati. I fornitori di servizi come TomTom e Here, OEM e data-warehouse sono evidenti parti interessate. Anche esperti nello scambio di dati commerciali ad alta velocità come Ericsson e Vodafone sono rilevanti. I proprietari dei dati, i fornitori, come le Autorità stradali nazionali, hanno un ruolo importante da svolgere. Lo sviluppo e la sperimentazione di soluzioni richiederanno il sostegno finanziario europeo, ad esempio, attraverso un progetto del programma quadro.

La disponibilità dei dati e la gestione integrata delle informazioni

Dal punto di vista di un utente o di un fornitore di servizi, le informazioni relative al trasporto su strada per tutta l'Europa devono essere accessibili attraverso un punto di accesso di libera scelta. L'azione mira a stabilire dei profili standard di dati per garantire che essi siano interpretati correttamente e il livello di qualità sia noto.
L'azione coprirà anche gli aspetti commerciali, comprese le informazioni su quali dati sono disponibili, dove e in quali condizioni, a sostegno dell'integrazione. Basandosi sul quadro dell'attuale e futura Legislazione ITS modificata, l'azione può essere vista per estendere l'iniziativa proposta per un progetto che mira a federare i PAN (Pan Network).

I CORRIDOI EUROPEI E ITALIANI

L'articolazione della Rete TEN-T

Nell'Ottobre 2011, la Commissione Europea ha formulato al Parlamento europeo e al Consiglio una proposta di revisione normativa relativa alle reti trans-europee di trasporto (TEN-T) che si è esplicata in due distinti atti, l'uno denominato Guidelines for the development of the Trans-European Transport Network (nel seguito Linee Guida TEN-T) e l'altro Connecting Europe Facility (nel seguito CEF).
Nel Dicembre 2013 le proposte sono state definitivamente approvate e pubblicate sulla Gazzetta ufficiale della Comunità.
Per migliorare la pianificazione delle nuove reti TEN-T, è stata prevista una articolazione su due livelli:

- una Comprehensive network - rete globale - destinata ad alimentare la network rete centrale attraverso collegamenti regionali e nazionali, da completare entro il 2050;
- una Core network - rete centrale - di nove Corridoi, operativa e completa entro il 2030, che privilegerà i collegamenti e i nodi più importanti della TEN-T, capitali, vasti nodi urbani, principali porti e aeroporti, e fungerà da asse portante della rete TEN-T in quanto comprende quelle parti della rete globale a maggiore valore strategico per il consolidamento degli obiettivi generali nonché i progetti a più alto valore aggiunto europeo quali i collegamenti transfrontalieri mancanti, i principali "colli di bottiglia" e i nodi multimodali.

Sono nove i Corridoi transeuropei facenti parte della Core Network (rete centrale) e, di essi, ben quattro interessano il territorio italiano: sono lo strumento attraverso cui l'Europa mira all'implementazione coordinata della rete di trasporto e costituiscono uno strumento per facilitare la realizzazione coordinata della rete centrale focalizzandosi su integrazione modale, interoperabilità e sviluppo coordinato delle infrastrutture transfrontaliere.
Per ciascuno di essi, la Commissione Europea ha designato uno Stato membro quale Coordinatore con il compito di accompagnarne e sostenerne lo sviluppo e, a sua volta, nell'espletamento dei suoi compiti è assistito dal Forum di Corridoio, partecipato dagli Stati membri interessati e dai principali Stakeholders.
Ricordiamo che i Corridoi Transeuropei:

- includono i nodi urbani, i porti marittimi, gli aeroporti e i loro accessi;
- coinvolgono almeno due Stati membri;
- includono almeno tre modalità di trasporto tra cui eventualmente le Autostrade del Mare.

Il percorso europeo

La UE è il leader mondiale della sicurezza stradale e ha possibilità di diventare leader mondiale anche nell'ambito mobilità connessa e automatizzata, realizzando un cambiamento epocale nell'efficienza della mobilità e nella riduzione delle vittime stradali (secondo le statistiche internazionali, circa il 94% degli incidenti dipendono, tra cause o concause, dal fattore umano), delle emissioni nocive (l'auto a guida autonoma sarà elettrica) e della congestione.
Questo percorso è descritto nella Direttiva ITS 2010/40/UE - "Quadro generale per la diffusione dei Sistemi Intelligenti di Trasporto nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto", in vigore dal 26 Agosto 2010 e Normativa di riferimento per gli ITS in Europa.
La Direttiva (art. 1) istituisce un quadro a sostegno della diffusione e dell'utilizzo di Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS) coordinati e coerenti nell'Unione Europea, in particolare attraverso le frontiere tra gli Stati membri, e stabilisce le condizioni generali necessarie a tale scopo.
La Direttiva ITS definisce quattro settori prioritari (art. 2) per lo sviluppo di specifiche e Norme, ma lascia agli Stati membri la possibilità di decidere su quali sistemi investire:

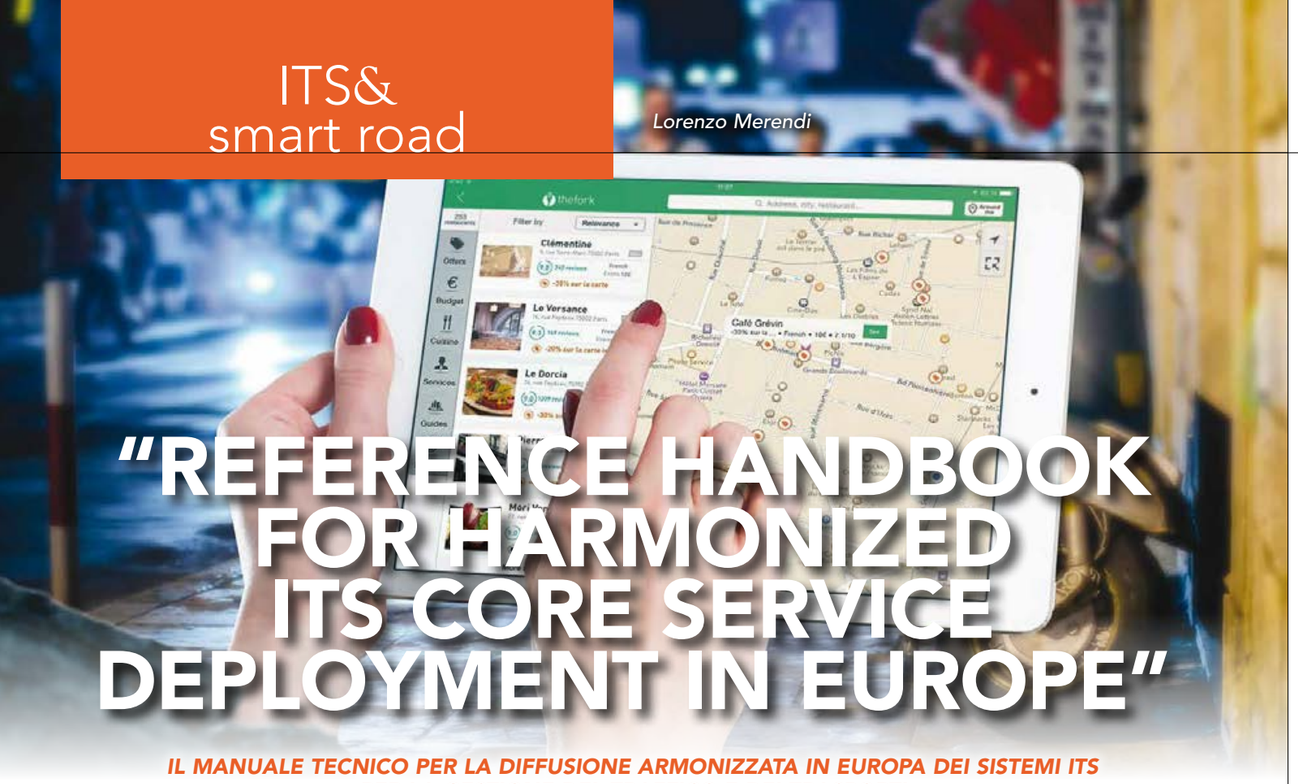
- uso ottimale dei dati relativi alle strade, al traffico e alla mobilità;
- continuità dei servizi ITS di gestione del traffico e del trasporto merci;
- applicazioni ITS per la sicurezza stradale e per la sicurezza (security) del trasporto;
- collegamento tra i veicoli e l'infrastruttura di trasporto.

La Direttiva ITS definisce azioni prioritarie (art. 3) per lo sviluppo di specifiche e Norme:

- la predisposizione in tutto il territorio dell'Unione europea di servizi di informazione sulla mobilità multimodale;
- la predisposizione in tutto il territorio dell'Unione europea di servizi di informazione sul traffico in tempo reale;
- i dati e le procedure per la comunicazione gratuita agli utenti, ove possibile, di informazioni minime universali sul traffico connesse alla sicurezza stradale;
- la predisposizione armonizzata in tutto il territorio dell'Unione Europea di un servizio elettronico di chiamata di emergenza (eCall) interoperabile;
- la predisposizione di servizi di informazione per aree di parcheggio sicure per gli automezzi pesanti ed i veicoli commerciali;
- la predisposizione di servizi di prenotazione per aree di parcheggio sicure per gli automezzi pesanti ed i veicoli commerciali.

La Direttiva ITS 2010/40/UE prevede l'obbligo per gli Stati membri di dotarsi di un Piano d'Azione ITS Nazionale (art. 17), che deve contenere le azioni necessarie e pianificate a livello nazionale in materia di ITS per i successivi cinque anni per le quattro aree prioritarie della Direttiva; ogni tre anni deve riferire alla Commissione Europea i progressi compiuti. ■

Lorenzo Merendi



"REFERENCE HANDBOOK FOR HARMONIZED ITS CORE SERVICE DEPLOYMENT IN EUROPE"

IL MANUALE TECNICO PER LA DIFFUSIONE ARMONIZZATA IN EUROPA DEI SISTEMI ITS PER LA GESTIONE DEL TRAFFICO E DEI TRASPORTI

Questo articolo intende anticipare alcuni tra i principali contenuti estratti dal "Reference Handbook for harmonized ITS Core Service Deployment in Europe" redatto dalla European ITS Platform (EU EIP), testo approvato dagli Stati Membri e che la Platform EU EIP ci ha reso disponibile in anteprima.

È un importante contributo di livello tecnico utile per poter conseguire l'armonizzazione dei sistemi ITS in Europa e un utile riferimento tecnico che ogni operatore della grande viabilità e Stato Membro può utilizzare nella fase di implementazione dei propri sistemi ITS garantendo anche la continuità di questi sistemi con gli altri Paesi.

Questo contributo intende presentare sinteticamente scopo e scenario di riferimento del manuale secondo le aspettative espresse dalla UE sull'esistente infrastruttura autostradale europea, il ruolo dei sistemi ITS nella gestione del traffico e dei trasporti e l'aggiornamento delle Linee Guida redatte dalla EU ITS Platform per la diffusione dei sistemi ITS in Europa in funzione delle più recenti novità legislative dell'UE.

LO SCOPO DEL MANUALE

Il fine è quello di offrire un manuale tecnico, delle Linee Guida, alle Autorità stradali e agli operatori che gestiscono le reti stradali, per supportarli nello sviluppo di un approccio metodologico, nelle fasi progettuali, di implementazione, installazione e funzionamento dei sistemi e servizi di trasporto intelligenti (ITS) in coerenza con i dettati della Legislazione dell'UE. Lo scopo principale di questi orientamenti è assistere gli Stati membri nell'adottare un approccio omologo, in modo da ottenere un valore aggiunto europeo più ampio, soddisfacendo nel contempo le esigenze dei singoli Stati membri.

L'handbook descrive il background e le informazioni necessarie per comprendere come i sistemi ITS, le informazioni di viaggio così come la gestione del traffico possano essere implementati in ciascuno Stato membro, in coerenza tra loro. Fornisce quindi il supporto tecnico a chi si deve occupare sia dello scambio dati che della interoperabilità europea, utilizzando le interfacce di comunicazione dati per costruire un livello digitale per il traffico e il trasporto in tutta Europa, sia consulenza per conseguire un valore aggiunto alla armonizzazione ed alle interoperabilità In Europa. Nel complesso, questo manuale fornisce un ponte tra Legislazione e Politica e le esigenze degli attori responsabili dell'attuazione dei sistemi e dei servizi ITS - politici e non - sulla rete stradale europea

Lo scopo del manuale è quindi quello di offrire delle Linee Guida alle autorità stradali e degli operatori che gestiscono le reti stradali, per supportarli nello sviluppo di un approccio metodologico, della progettuale, implementazione, installazione e funzionamento di sistemi e servizi di trasporto intelligenti (ITS) in coerenza con i dettati della Legislazione dell'UE.

1.

EUEIP
European ITS Platform

LO SCENARIO EUROPEO DI RIFERIMENTO DI LIVELLO TECNOLOGICO

Il manuale considera solamente i sistemi implementati nelle autostrade europee che rientrano nella categoria "deployment" ovvero quella categoria di sistemi, servizi, dispositivi, interfacce che hanno superato un periodo adeguato (almeno due anni) di funzionamento (sotto monitoraggio), e che quindi possono rientrare nella categoria delle applicazioni "consolidate", ovverosia quelle presenti sul mercato che hanno raggiunto una adeguata affidabilità/stabilità nel loro utilizzo.

Il manuale costituisce una base essenziale per un'attuazione armonizzata e transfrontaliera dei servizi ITS; pertanto, è uno strumento potente nello sforzo di affrontare le sfide dell'infrastruttura di trasporto europea descritta all'inizio. Fornisce un contributo significativo al mantenimento di un'economia europea competitiva e costituisce una componente importante sulla strada verso una società moderna e climaticamente neutra.

Esistono prove incontrovertibili da parte delle Nazioni europee e così anche da altre parti del mondo, che l'uso di ITS maturi e i sistemi più innovativi (ora esemplificati dal C-ITS) può dare un contributo significativo al miglioramento dell'efficienza dei trasporti, al miglioramento della sicurezza e alla riduzione degli impatti negativi sull'ambiente.

A livello europeo, l'estensione della diffusione e l'adozione di un approccio ampiamente comune nella fornitura di servizi ITS traggono benefici più ampi per gli utenti transnazionali e aiutano a costruire uno spazio europeo comune dei trasporti. Ciò nella misura in cui il piano d'azione europeo sugli ITS, la Direttiva ITS (2010/40/UE) pubblicata nell'Agosto 2010 e i successivi regolamenti delegati forniscono la base giuridica ed un quadro di riferimento per ogni nazione per accelerare e attuare sistemi ITS armonizzati e interoperabili e servizi.

LE ASPETTATIVE RIPOSTE SULL'ESISTENTE INFRASTRUTTURA DI TRASPORTO EUROPEA

Sono sempre maggiori per le sempre crescenti esigenze di mobilità degli utenti da un lato e dall'aumento del volume del traffico-merci dall'altro.

Contestualmente, c'è molta attesa nel miglioramento della qualità della vita dei cittadini europei riducendo gli ancora alti livelli di incidentalità e delle emissioni. A tal fine, si è deciso di rendere l'Europa climaticamente neutra entro il 2050 e di ridurre ulteriormente il numero di morti e feriti sulla strada. Per poter conseguire questi obiettivi é indispensabile un uso efficiente delle infrastrutture stradali esistenti attraverso l'uso di tecnologie nuove e innovative come quelle che rientrano nella digital transformation.

IL RUOLO DEI SISTEMI ITS NELLA GESTIONE DEL TRAFFICO E DEI TRASPORTI

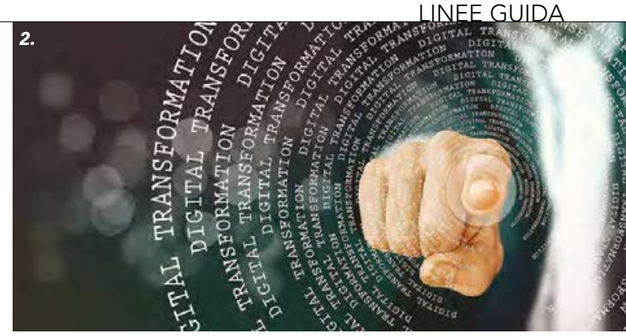
I sistemi di trasporto intelligenti (ITS) consentono di gestire i flussi di traffico e di tenere informati gli utenti, sfruttando al meglio l'infrastruttura. Il traffico e i flussi di dati stanno convergendo sempre di più all'interno dell'Europa, rendendo ancora più importante l'armonizzazione delle condizioni del quadro tecnico ed organizzativo.

L'AGGIORNAMENTO DELLE LINEE GUIDA PER LA DIFFUSIONE DEI SISTEMI ITS IN EUROPA IN FUNZIONE DELLE NOVITÀ LEGISLATIVE DELL'UE

Nell'ambito della piattaforma europea ITS (EU EIP) cofinanziata dalla Commissione Europea, le Linee Guida per la distribuzione degli ITS in Europa sviluppate nei progetti precedenti (EasyWay, EIP +, ecc.), sono state profondamente riviste per armonizzare l'implementazione tecnica e organizzativa degli ITS in Europa.

Ciò soprattutto per l'entrata in vigore dei regolamenti delegati europei per la fornitura di informazioni sul traffico per la sicurezza stradale (Regolamento 886/2013), servizi di informazione per aree di parcheggio sicure e protette per camion e veicoli commerciali (Regolamento 885/2013), informazioni sul traffico in tempo reale a livello dell'UE servizi (Regolamento 2015/962) e informazioni di viaggio multimodali a livello UE (Regolamento 2017/1926); è stata quindi necessaria una revisione delle Linee Guida per l'implementazione degli ITS per renderle coerenti con le Normative.

2.



LE PRINCIPALI MODIFICHE DELLE LINEE GUIDA PER LA DIFFUSIONE DEI SISTEMI ITS IN EUROPA

Sono state introdotte le seguenti modifiche principali:

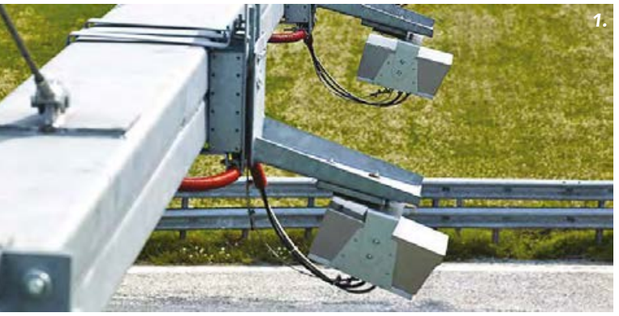
- raggruppamento e semplificazione del concetto del manuale di riferimento: i precedenti 19 documenti individuali delle Linee Guida per l'implementazione ITS sono stati combinati in un unico manuale di riferimento, con l'obiettivo di eliminare le ripetizioni e aumentare la chiarezza;
- profili di servizio consigliati Datex II: in stretta collaborazione con l'azione di supporto del programma Datex II, è stato creato un profilo di servizio consigliato per ciascun servizio ITS. I profili di servizio consigliati sono disponibili pubblicamente e forniti gratuitamente. Le descrizioni del servizio ITS si riferiscono ai profili corrispondenti;
- riferimenti alle specifiche C-Roads: sulla base della nota di collaborazione tra EU EIP e C-Roads, ogni servizio ITS è stato controllato per vedere se potesse essere supportato o integrato dai servizi C-ITS (Cooperative Intelligent Transport Systems). La descrizione del servizio ITS fa riferimento ai casi d'uso C-Roads corrispondenti;
- riferimenti per l'implementazione ITS: sono stati raccolti 100 riferimenti per l'implementazione delle implementazioni ITS dei cinque corridoi del meccanismo per collegare l'Europa (CEF), convertiti in un formato uniforme ed elencati nell'allegato al manuale di riferimento;
- gruppo target: per garantire che diversi gruppi di interesse possano ottenere rapidamente le informazioni pertinenti dal manuale di riferimento, i capitoli sono stati assegnati ai seguenti gruppi di interesse (Strategici, Responsabili dell'attuazione e Ingegneri esperti);
- sito web: oltre all'intero manuale di riferimento in file PDF o documento stampato, le informazioni saranno fornite in modo intuitivo su un sito web che sarà disponibile online dall'estate 2021. ■

Lorenzo Rossi[1]

INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE PER LA MOBILITÀ DEL FUTURO

MOVYON, NUOVO OPERATORE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE DEL GRUPPO AUTOSTRADE PER L'ITALIA, È PRONTO A STARE AL PASSO CON LE PROPRIE TECNOLOGIE SOSTENIBILI

La mobilità sta cambiando: cresce la popolazione del pianeta che nel 2050 sarà di quasi 10 miliardi di persone e con questa aumenterà il numero dei veicoli in circolazione, tendenza alimentata dalla pandemia. Ovunque si avverte un grande bisogno di innovare la modalità con la quale ci muoviamo, adottando soluzioni sempre più sostenibili.
È in questo scenario che nasce Movyon, nuovo operatore tecnologico della mobilità ed evoluzione di Autostrade Tech: non solo un cambio di nome, ma un'Azienda che si trasforma da laboratorio tecnologico di Autostrade per l'Italia SpA a nuovo player che guarda agli altri Gestori e alle grandi città, dentro e fuori i confini nazionali.
Tra le sperimentazioni in corso, largo spazio è dato al progetto Smart Road, inteso come strada che riesce comunicare al veicolo la presenza di un pericolo, un ostacolo, un cantiere, un restringimento, con l'anticipo necessario a prendere decisioni, fino ad agevolare sistemi di guida autonoma.
Questo è ciò che chiedono i Produttori di veicoli ed è per questo che già nelle prossime settimane si potrà vedere completata, sui circa 50 km dei tratti autostradali tra Firenze Sud e Firenze Nord e nell'area di Bologna - tra Casalecchio, Borgo Panigale e San Lazzaro -, l'infrastrutturazione tecnologica in grado di trasmettere questo tipo di informazioni.


1.

Non solo: nell'arco del 2022, la copertura del servizio sarà estesa a circa 50 km di gallerie nell'intorno di Genova, sulle Autostrade A10 e A12. Qui le tecnologie utilizzate saranno le stesse: ovvero, ITS-G5 a corto raggio e connettività cellulare a lungo raggio.

I SERVIZI E LE SOLUZIONI PREVISTI

Le tecnologie che saranno messe in atto permetteranno di connettersi in maniera interoperabile con i sistemi di bordo di qualsiasi Costruttore e di qualunque car maker. Sono soluzioni racchiuse nel concetto di day-one - il giorno uno -, concetto condiviso in Europa dalla Commissione europea e gli Enti interessati.
Nell'ambito del day-one, si intendono soluzioni per l'erogazione di servizi immediatamente disponibili e fruibili come la fornitura di informazioni relative ad eventi su strada: aggiornamenti su eventuali code, veicoli fermi, incidenti, cantieri, problemi meteo o pericoli generici.
Tra i prossimi step in vista, lo sviluppo del supporto al servizio di in-vehicle signage, ossia l'invio di messaggi specifici con testo e pittogrammi in grado di riprodurre i pannelli a messaggio variabile e altra segnaletica.
L'infrastruttura gestita da Autostrade per l'Italia sarà in grado di erogare questo genere di servizi agli utenti dotati di automobili connesse; l'informazione è bidirezionale: da un lato, la vettura acquisisce informazioni dall'infrastruttura e, dall'altro, l'infrastruttura di terra acquisisce tutti i messaggi provenienti dai veicoli. Messaggi che sono di due tipi: i Cooperative Awareness Messages (CAM), che il veicolo invia continuamente (anche fino a dieci messaggi al secondo) e che forniscono le informazioni sullo stato del veicolo come ad esempio la direzione, la velocità, la posizione o il fatto che eventualmente il mezzo possa trasportare merci pericolose, e i messaggi sia in entrata che in uscita di eventi specifici, come quelli relativi alle frenate brusche (individuate tramite sensori), il rilevamento di veicoli su strada... Insomma, grazie a queste tecnologie, abbiamo modo di acquisire e trasmettere una grande quantità di informazione in tempo reale.
La connettività veicolo-infrastruttura è basata sulla tecnologia di comunicazione a corto raggio ITS-G5, sviluppata su mandato europeo, in combinazione con connettività su rete cellulare a lungo raggio, nel cosiddetto approccio ibrido realizzato con successo in diverse implementazioni e progetti pilota in Europa. Nei prossimi anni a livello europeo ci sarà una fortissima accelerazione nell'ambito dello sviluppo di questo tipo di tecnologie: noi siamo pronti a gestire qualsiasi tipo di connettività tramite la messa in campo di nuove soluzioni.

2. *Il casello di Firenze Nord*

L'AREA DI SERVIZIO INTELLIGENTE

Il progetto Smart Road comprende anche la cosiddetta area di servizio intelligente: infatti, Movyon lancerà a breve a Peretola (nei pressi della sede dell'Azienda a Firenze) la prima area di servizio dotata della tecnologia in grado di fornire all'utenza informazioni di ogni genere, come quelle relative alla quantità di affollamento nei locali di ristoro, il livello di disponibilità dei parcheggi o delle colonnine di ricarica per veicoli elettrici.
Oltre a questo, il portafoglio delle soluzioni di Movyon copre innumerevoli ambiti: sul versante dell'Infrastructure Management, tanto per fare un esempio, dal 1° Gennaio di questo anno è stato messo in produzione il nuovo sistema Argo (si veda "Strade & Autostrade" n° 145 Gennaio/Febbraio 2021 a pag. 20) che ha rivoluzionato completamente la modalità di esecuzione delle ispezioni sui 4.000 ponti, viadotti e cavalcavia della rete gestita da Autostrade per l'Italia. Grazie ad Argo, oggi il Personale sul campo per l'esecuzione di ispezioni sulle infrastrutture ha a disposizione un tablet che permette di avere a portata di mano e in tempo reale lo "storico" dell'opera, associando i difetti rilevati visivamente alle singole parti di opera, il tutto in maniera completamente digitale.
Tra Aprile e Settembre in Liguria sarà inoltre completata la scansione 3D di 142 tra ponti e viadotti, attraverso l'impiego di droni equipaggiati con lidar e telecamere ad alta definizione, che permettono di eseguire l'ispezione in modo molto più preciso ed efficace, attraverso la consultazione da remoto di un vero e proprio digital twin dell'infrastruttura, sempre aggiornato e sul quale applicare tecniche di intelligenza artificiale per il riconoscimento automatico dei difetti.

IL SAFETY MANAGEMENT

Altro campo di applicazione di Movyon è quello del Safety Management. In questo contesto, è in corso la sperimentazione del sistema di rilevamento e tracciamento delle merci pericolose: questa soluzione consente di sapere quale tratto stradale sia maggiormente esposto al passaggio dei veicoli interessati, ed è già attiva su due tratti della A4 e della A27. C'è poi il tema Traffic Management: entro la fine del mese di Giugno, sarà disponibile la tecnologia che permetterà la gestione della tariffazione dinamica. Questo significa che si potrà capire se un utente, nel suo percorso su un tratto gestito da Autostrade per l'Italia, ha subìto un ritardo a causa di uno o più cantieri di lavoro, misurando automaticamente tale ritardo e quantificando il rimborso sul pedaggio in funzione del tempo perso in coda. Tutto questo indipendentemente dal veicolo interessato, dalla modalità di pagamento e su tutti i 3.000 km della rete gestita da ASPI. Inoltre, Movyon sta innovando tutti gli impianti ai caselli per rendere sempre più veloci i sistemi di pagamento e l'interazione con il customer-care di Autostrade per l'Italia: sono già in corso, a partire dalla barriera di Firenze Ovest, le installazioni della nuova tecnologia, che prevederà anche schermi a colori touch e l'introduzione di un agente "virtuale" con intelligenza artificiale per dare il massimo supporto all'utenza.

LA SMART CITY

Infine c'è la Smart City. La città è l'ambito nel quale questa tecnologia invisibile trova la sua applicazione più interessante: dal monitoraggio delle infrastrutture urbane, alla possibilità di regolamentare l'accesso ai centri urbani da parte di mezzi ingombranti - come ad esempio gli autobus turistici - monitorando le principali vie di accesso e le direzioni di provenienza.
Cosa significherebbe per un'Amministrazione Pubblica poter, per ipotesi, rilevare automaticamente la presenza di code ai semafori o di zone congestionate, di cassonetti pieni oppure di macchine in doppia fila? Ovviamente sarebbe determinante: ma questo è un altro capitolo, un altro capitolo del percorso intrapreso da Movyon. ■

[1] *Ingegnere, Amministratore Delegato di Movyon*

3.

Matteo Ferrario

UN CAMBIAMENTO NECESSARIO: LA RIORGANIZZAZIONE DEI TRASPORTI

Soluzione per la ciclabilità a Boston

IN CONCOMITANZA CON L'INIZIO DELLA FASE 2 SEGUITA AL PERIODO DI CHIUSURA PER LA PANDEMIA DA COVID-19, ABBIAMO POSTO ALCUNE DOMANDE AL PROF. MATTEO IGNACCOLO, PRESIDENTE DI AIIT (ASSOCIAZIONE ITALIANA PER L'INGEGNERIA DEL TRAFFICO E DEI TRASPORTI), SUL RIASSETTO DELLA MOBILITÀ URBANA, CHE PASSA OBBLIGATORIAMENTE DA MULTIDISCIPLINARIETÀ E MULTIMODALITÀ

Almeno in materia di trasporti, le cose non potranno tornare come prima: dopo l'emergenza sanitaria legata al Covid-19, la mobilità è destinata a cambiare completamente e in modo definitivo nelle sue componenti di trasporto sia pubblico che privato. Questa è la posizione dell'AIIT, l'Associazione italiana per l'Ingegneria del Traffico e dei Trasporti, che da oltre 60 anni annovera Professionisti, Dirigenti del settore sia pubblico che privato e Accademici, presenti in tutte le regioni e operanti nei vari campi della pianificazione ed esercizio della mobilità di persone e merci, delle infrastrutture di trasporto e dell'interazione trasporti-territorio.

1. *Lavori di realizzazione di nuovi itinerari ciclabili a Milano*

Secondo AIIT, la mobilità è uno dei settori maggiormente colpiti dalle conseguenze della pandemia, alle diverse scale territoriali - locale, regionale, nazionale, internazionale - e in tutte le sue componenti. I cambiamenti di ordine sociale necessari per contrastare il Coronavirus - a cominciare dal più impattante sulle nostre abitudini, ovvero il distanziamento - portano inevitabilmente a riconsiderare l'organizzazione del sistema dei trasporti, in particolare di persone. E non si tratterà solo di un'esigenza temporanea legata alla fase 2, ma di un riassetto inevitabile anche a medio e lungo termine.
Dopo il lockdown, si determinerà infatti una riduzione considerevole dell'offerta di servizi pubblici destinati al trasporto collettivo, soprattutto a livello locale. Malgrado l'utilizzo di tecnologie volte a consentire lo smart working per il settore pubblico e dei servizi, la sospensione dell'attività scolastica e universitaria in sede e la contrazione della domanda di spostamenti conseguente al maggior distanziamento nelle attività sociali, la residua domanda di mobilità risulterà comunque rilevante in rapporto alla ridotta offerta, col risultato di una potenziale diversione modale verso un maggiore uso dei mezzi privati.
Non basta quindi limitarsi all'individuazione di una modalità di trasporto alternativa: l'unica soluzione possibile è un equilibrato sistema multimodale, che richiede un'attenzione particolare alla domanda di mobilità. Sulla base di un'analisi globale delle componenti infrastrutturali e gestionali del settore dei trasporti, AIIT ha individuato le principali aree di intervento su cui è necessario agire: l'approccio da adottare sarà necessariamente multidisciplinare, perché i profili in gioco non sono solo ingegneristici, ma anche sanitari, sociali, economici.

2. *Soluzioni per l'interscambio modale presso la stazione di Delft (Paesi Bassi)*

3. *Spazi di parcheggio per la micromobilità a Washington D.C.*

Ne abbiamo parlato con il Presidente di AIIT, il Prof. Matteo Ignaccolo.

"Strade & Autostrade": "Prof. Ignaccolo, la riorganizzazione del sistema dei trasporti è una delle sfide più importanti che ci attendono in questa fase successiva al lockdown per l'emergenza sanitaria da Covid-19, ma anche in futuro: quali sono le indicazioni di AIIT per l'analisi qualitativa e quantitativa della domanda di mobilità in ambiente urbano?".
"Matteo Ignaccolo": "Mi fa piacere che questa domanda faccia esplicito riferimento anche al futuro, perché è un tema su cui intendo soffermarmi. Il sistema dei trasporti ha subito un impatto fortissimo dalle conseguenze della pandemia. Non soltanto è cambiata e cambierà la mobilità in questa fase successiva al lockdown, ma anche quando sarà disponibile un vaccino e saremo tornati a una situazione di relativa normalità, sono ormai dell'idea che non torneremo mai più all'assetto della mobilità dei primi mesi del 2020: si tratta in ogni caso di una svolta epocale. Entrando nello specifico della domanda di mobilità in ambito urbano, la situazione è molto chiara nella sua drammaticità: noi, in Italia, provenivamo da un assetto in cui il ruolo dell'automobile era forte, ma lo era altrettanto quello del trasporto pubblico. Vi erano città in cui ciò era evidente, ad esempio Milano, e altre del Centro-Sud in cui lo era di meno, ma in generale si trattava di un ruolo importante. Tuttavia, nel momento in cui si presenta un'esigenza di distanziamento - per cui userei l'aggettivo "fisico" più che "sociale", dato che la società in un momento come questo ha bisogno di essere ancora più coesa di fronte all'emergenza - si crea una parte di domanda di mobilità che il trasporto pubblico, proprio per il rispetto delle distanze, non è più in grado di soddisfare, e a cui va data risposta diversamente. Si potrà obiettare che lo smart working consente di abbassare questa domanda, ma di certo questo non sarà sufficiente a compensare l'abbassamento di offerta da parte del trasporto pubblico.
A questo punto occorrono interventi di supporto e si pone un altro aspetto della questione: noi Ingegneri siamo abituati a concentrarci sull'infrastruttura e sui mezzi di trasporto, ma questo oggi non è più sufficiente. Serve anche una vera pianificazione delle modalità d'uso del territorio, una rimodulazione della domanda: orari differenziati per l'entrata e l'uscita dal lavoro e dalle sedi scolastiche e universitarie, per distribuire in modo più omogeneo l'uso dei mezzi su tutte le ore della giornata. Si richiede quindi un'analisi sia qualitativa che quantitativa di questa domanda e una rimodulazione conseguente dell'offerta. I ruoli del Mobility Manager e del Mobility Manager d'Area, forse un po' colpevolmente sottovalutati negli anni precedenti da parte degli Enti e delle Aziende, saranno fondamentali in questo".

"S&A": "Qual è il profilo ideale di un Mobility Manager?".
"MI": "Al livello della singola Azienda, deve essere una persona che ne conosce benissimo i cicli produttivi, i turni e i servizi offerti, e che deve quindi essere in grado di modificarli, dialogando in modo efficace con un Mobility Manager d'area. Quest'ultimo, a livello di qualifiche e percorso formativo, dovrebbe essere un Tecnico: Ingegnere, Architetto o Pianificatore. Le figure dovranno fare parte di una sorta di task force, un tavolo che sarà esteso anche a figure istituzionali".

"S&A": "Quanto possono influire in questo processo di inevitabile cambiamento la mobilità pedonale-ciclistica e la micromobilità? Tramite quali interventi è possibile promuoverle?".
"MI": "Prima di questa emergenza, l'idea di migliorare l'assetto complessivo della mobilità veniva anche visto in funzione di un potenziamento delle cosiddette mobilità attive (pedonale e ciclistica). Ma se allora potevamo pensare a una strategia di scambio modale fra trasporto pubblico e micromobilità, ad esempio con soluzioni di bike sharing, oggi bisogna riflettere su questo, perché il trasporto pubblico si troverà, per le ragioni sopra espresse, in una situazione di difficoltà. La mobilità ciclistica sarà importante quindi anche per coprire distanze più lunghe rispetto a quelle di una volta.
Riguardo alla micromobilità, dobbiamo anche distinguere fra la definizione italiana e quella americana: nel secondo caso, tutta la mobilità leggera, compresa anche quella pedonale e ciclistica, rientra nella definizione, mentre nel nostro Paese la usiamo soprattutto per riferirci a modalità come il monopattino elettrico e l'hoverboard. Ecco: utilizzando il termine nell'accezione americana, possiamo dire che la micromobilità in tutti i suoi aspetti avrà un ruolo fondamentale nella compensazione del calo di offerta del trasporto pubblico".

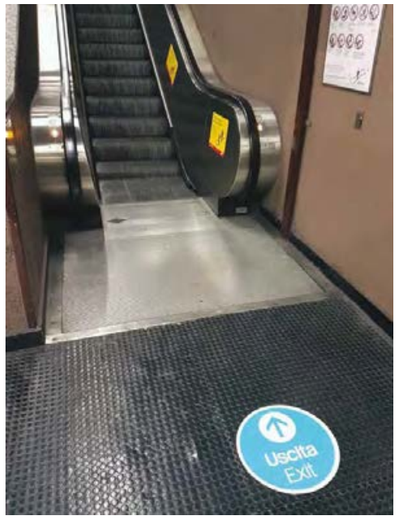
4. Monopattini elettrici in corrispondenza di una fermata del trasporto pubblico a Washington D.C.

"S&A": "A proposito di micromobilità come viene intesa in Italia: quanto pensa possano incidere i monopattini?".
"MI": "Potranno dare un contributo significativo nel senso di "allungamento" della mobilità pedonale. Ma qui torniamo al discorso precedente, che è quello dell'esigenza di riorganizzare la città in modo che tutto sia accessibile su una scala di quartiere e non si richiedano quindi spostamenti lunghi. Prima dell'emergenza il monopattino veniva utilizzato in un'ottica di scambio multimodale col mezzo pubblico: adesso potremmo invece trarre spunto dall'esperienza degli Stati Uniti, in cui il lavoratore raggiunge dei parcheggi di scambio col monopattino nel bagagliaio dell'auto, e a partire da essi lo usa per spostarsi all'interno dell'ambiente urbano e raggiungere l'ufficio. Un ulteriore vantaggio del monopattino, rispetto ad esempio alle biciclette che vengono spesso rubate, è nella sua compattezza e facile trasportabilità, che permette di portarlo con sé, eliminando il rischio di furto".

"S&A": "Ritiene necessario un flusso di traffico separato per i monopattini?".
"MI": "A mio modo di vedere, la promiscuità del monopattino con le auto private è decisamente pericolosa. Io lo vedrei in corsie ciclabili, o in una circolazione assolutamente libera, purché all'interno di zone 30".

"S&A": "A proposito di zone 30, ma anche di corsie dedicate per la mobilità ciclabile e parziale trasformazione dei controviali, cosa ne pensa delle misure in corso di valutazione da parte dell'Amministrazione di Milano?".

"MI": "La mia opinione è sicuramente positiva. L'Amministrazione di una città in cui il trasporto pubblico aveva fino a tre mesi fa un ruolo fondamentale, col suo sistema integrato di ferrovie, metropolitana, tram e bus, corredato dallo sharing, nel momento in cui tale sistema viene messo in crisi per le ragioni di cui si è detto, è chiamata a offrire alternative alla domanda, anche perché non si può pensare che città come Milano vivano di solo trasporto privato. Senza contare che soprattutto in aree in cui i contagi sono stati maggiori, come nel caso della Lombardia, il ruolo delle polveri sottili è stato spesso indicato come un possibile fattore di aumento della propagazione del virus: c'è il rischio quindi che, in mancanza di soluzioni diverse dall'auto privata, dunque con un congestionamento del traffico e un conseguente aumento dell'inquinamento atmosferico, venga dato un pericoloso aiuto al Covid-19.
Si tratta insomma di fare qualcosa nell'immediato per evitarlo e l'approccio di Milano, che va in questa direzione, è quello che una volta rientrava nella definizione di "urbanistica tattica", cioè una serie di operazioni di gestione urbana che si fanno da un giorno all'altro e a costi ridotti, ma non essendo per questo di seconda categoria. Tutte le misure citate nella domanda rientrano in quest'ambito e sono condivisibili. Se non ricordo male, si parla di una trentina di chilometri di piste ciclabili da creare in pochissimo tempo, ma per lo più con un approccio diverso da quello precedente: prima avevamo le piste ciclabili che servivano da complemento al trasporto pubblico, secondo un approccio multimodale. Oggi, invece, la scelta è quella di dare molto spazio alla bicicletta, quasi sovrapponendola o mettendola in concorrenza con le linee della metropolitana, come nel caso della Linea 1, dal centro di Milano a Marelli: non si parla ovviamente di sostituire una modalità con l'altra, ma di trasferire una quota parte della domanda di mobilità".



***5A, 5B e 5C.** Misure per distanziamento nella Metropolitana di Milano*

6. Soluzioni per la ciclabilità a Washington D.C.

"S&A": "Sempre riferendoci al caso di Milano, il restringimento delle carreggiate e questa introduzione così massiccia di percorsi pedonali in una rete viaria che a differenza delle città olandesi o tedesche non prevedeva in origine un ruolo rilevante per la mobilità ciclabile, non rischia paradossalmente di produrre conseguenze negative sul traffico?".
"MI": "All'inizio sarà una forte botta, ma c'è un altro fatto da considerare: la mobilità su auto privata in Europa e specialmente in Italia è caratterizzata da un coefficiente di riempimento piuttosto basso, soprattutto quando si tratta di spostamenti per motivi di lavoro. Siamo quindi nell'ordine delle 1,2-1,3 persone per mezzo: in pratica, il più delle volte c'è solo il conducente a bordo. Nel momento in cui si decide di impiegare per la bicicletta una parte dello spazio stradale precedentemente destinato all'auto, si riesce a garantire il passaggio di molte più persone. È chiaro che ci sarà sempre un'aliquota di domanda da coprire col traffico automobilistico, ma questo dovrà essere sempre più marginale. Indubbiamente, l'inerzia sulle abitudini della gente sarà un fattore di cui tenere conto, ma si deve comprendere che la situazione è cambiata e, come dicevo prima, difficilmente tornerà come prima. Le condizioni tariffarie sempre più restrittive per la circolazione in alcune zone con l'auto e il maggior congestionamento del traffico saranno sicuramente utili a indirizzare la popolazione verso altre forme di mobilità".

"S&A": "Quali misure si possono adottare per aumentare la sostenibilità economica dei servizi di trasporto?".
"MI": "Il problema delle Aziende di trasporto pubblico in Italia, attualmente, è serissimo. Le Associazioni di settore prevedono situazioni di potenziale fallimento, perché si profilano costi almeno pari a quelli dello scenario precedente alla pandemia, ma spesso superiori per tutte le esigenze di sicurezza e sanificazione, il tutto a fronte di un'utenza molto più bassa. Si può sperare innanzitutto in finanziamenti erogati dallo Stato, che però non rappresentano una prospettiva certa, considerando anche le condizioni generali del Paese. Si tratterà quindi di migliorare per quanto possibile l'esercizio del trasporto pubblico, puntando, ad esempio nel caso degli autobus, su un aumento delle corsie preferenziali e una conseguente maggior velocità commerciale del mezzo, che permetterebbe di trasportare un numero più grande di persone e incassare di più. Un'altra misura è quella dei bus a chiamata. Si rivaluteranno opzioni precedentemente poco diffuse, come dei business package o family package che includano un'offerta di mobilità quasi costruita su misura: prestazioni con un costo leggermente superiore, ma in grado di garantire possibilità maggiori all'utente. Non è una situazione facile per le Aziende di trasporto locale, ma non lo è nemmeno su una scala internazionale: le stesse Compagnie aeree avranno infatti notevolissime difficoltà, considerati i costi di esercizio aumentati a fronte delle misure di distanziamento che richiederanno uno strozzamento della domanda, investendo a cascata una serie di settori produttivi come quello turistico".

"S&A": "Che ruolo può avere l'ITS nell'integrazione dei servizi di trasporto pubblico? Ritiene che la necessità di riorganizzazione in questa particolare fase storica possa dare impulso a una diffusione più rapida del trasporto intelligente?".
"MI": "Già prima della pandemia, i cosiddetti Intelligent Transport Systems costituivano un'arma in più per perseguire obiettivi di mobilità sostenibile, attraverso l'informazione all'utenza e la possibilità di costruire lo spostamento nella maniera più diretta ed economica possibile, oltre a eliminare il traffico parassita. Oggi questo aspetto non solo rimane importante, ma si accosta a quello della salvaguardia sanitaria. Col supporto ITS io posso gestire meglio le persone che si dirigono a una fermata del trasporto pubblico, migliorare il distanziamento fornendo delle informazioni all'utenza sullo stato delle fermate e della fila in tempo reale: l'ITS sarà quindi un fortissimo alleato del trasporto pubblico, anche perché consentirà farlo divenire parte. Sono anche convinto che non dobbiamo farci condizionare troppo dalle esigenze di mantenimento della privacy, pur condivisibili: ad esempio nell'ambito del car sharing, un'immediata conseguenza della pandemia è che l'utente rischia di essere scoraggiato all'uso del servizio dal fatto di non conoscere le condizioni di salute di chi ha guidato il mezzo prima di lui. In questo senso, l'ITS potrebbe venire in aiuto, consentendo di tracciare gli utenti e le loro condizioni di salute". n

7. Strada destinata al traffico ciclabile a Delft (Paesi Bassi)

Fabio Camnasio

PER CIELI EUROPEI SEMPRE PIÙ SICURI

L'AGENZIA EUROPEA PER LA SICUREZZA AEREA HA PUBBLICATO IL PIANO D'AZIONE 2020-2024

Il nuovo EPAS (European Plan for Aviation Safety - Piano europeo per la sicurezza aerea) riprende le priorità strategiche e i rischi principali del sistema europeo dell'aviazione e propone alcune azioni per migliorare il quadro settoriale per il periodo 2020-2024. Il piano sarà valutato e, se del caso, modificato su base annuale. È stato concepito in collaborazione fra l'Agenzia Europea per la Sicurezza aerea, gli Stati membri e gli operatori del settore.

Obiettivo principale è la sicurezza aerea e la protezione dell'ambiente in tutta Europa, salvaguardando al contempo la crescita del settore aereo.

***1.** Il piano d'azione è opera dell'Agenzia Europea per la Sicurezza aerea*

Il piano è suddiviso in quattro grandi temi (sicurezza del sistema, sicurezza operativa, nuove tecnologie, ambiente), ognuno dei quali è a sua volta suddiviso in capitoli specifici con azioni mirate sul piano legislativo e tecnico, per la promozione della sicurezza, azioni di ricerca, valutazione dei rischi.

Rispetto al piano precedente, il piano include le nuove tecnologie (come i droni) ed è frutto di una più stretta collaborazione fra i vari attori del settore aereo.

LA SICUREZZA DEL SISTEMA AEREO

Il tema è suddiviso nei seguenti capitoli:

- migliorare la sicurezza migliorando il fattore umano: comprende azioni di armonizzazione europea delle competenze degli operatori di settore, di modernizzazione dei sistemi di addestramento del Personale di volo, di snellimento delle procedure operative e di tutte quelle altre azioni atte a migliorare il rendimento umano degli operatori di settore, come i turni di riposo, la lotta allo stress, le condizioni di lavoro;
- cybersicurezza: include azioni di miglioramento delle connessioni fra velivolo e controllo a terra, sia dal punto di vista regolamentare che tecnico, e delle connessioni fra velivoli in volo. Include inoltre azioni d'informazione immediata per segnalare problemi improvvisi in qualsiasi parte del mondo;
- impatto dei fattori socio-economici sulla sicurezza: include azioni per evitare che problemi economici e sociali (come il fallimento di una Compagnia aerea o la sua ristrutturazione) portino ad una diminuzione della sicurezza per il Personale di volo ed i viaggiatori;
- Data4Safety: Data4Safety (D4S) è un programma di collaborazione fra attori del settore per collezionare ed analizzare i vari dati che riguardano la sicurezza aerea (piani di volo, condizioni metereologiche, rapporti sulla sicurezza dei velivoli e quant'altro) e la loro messa in comune, allo scopo di facilitare il lavoro dei responsabili delle sicurezza aerea. Una prima fase test su base volontaria è già stata lanciata e si concluderà a fine 2021. Verrà poi analizzata in vista di una messa in opera a livello europeo entro il 2024;
- collaborazione fra Autorità civili e militari: comprende azioni per migliorare la cooperazione fra le due entità a livello nazionale ed internazionale.

LA SICUREZZA OPERATIVA

Il tema si divide in:

- valutazione del rischio della sicurezza dell'aviazione civile: comprende azioni per migliorare la sicurezza dei voli in aria e a terra, quali migliori sistemi di comunicazione fra velivolo e torre di controllo, inserimento delle nuove tecnologie nella cabina di pilotaggio, addestramento del Personale di volo per specifiche situazioni di pericolo;
- sicurezza degli aeromobili ad ala rotante (tipo gli elicotteri): include azioni per migliorare la sicurezza in volo, per armonizzare i sistemi di omologazione dei velivoli, l'addestramento dei piloti;
- sicurezza di altri tipi di velivoli, anche senza pilota a bordo (ultraleggeri, mongolfiere, droni, alianti): come negli altri casi, si tratta di azioni che hanno lo scopo di migliorare la sicurezza e spaziano dall'addestramento dei piloti al miglioramento delle informazioni ricevute in tempo reale durante il volo.

***2.** Per la prima volta i droni sono citati esplicitamente nelle azioni di sicurezza aerea*

L'INTEGRAZIONE SICURA DELLE NUOVE TECNOLOGIE

La digitalizzazione e l'automazione stanno rapidamente diffondendosi nel mondo dell'aviazione e sono quindi necessarie azioni per integrarle in sicurezza.

Il piano prevede azioni nei seguenti settori:

- intelligenza artificiale: l'Agenzia Europea per la Sicurezza aerea ha stilato una roadmap che si propone di sviluppare, entro il 2029, un'IA affidabile promuovendo azioni di ricerca scientifica e tecnica e supportando le iniziative di sviluppo operativo;
- certificazione di velivoli e motori: comprende azioni per migliorare e armonizzare il sistema europeo di certificazione, semplificandone i passaggi burocratici, inserendo le nuove tecnologie nel sistema di certificazione e promuovendo la creazione di un sistema di certificazione unico in tutto il mondo;
- sicurezza delle operazioni con i droni: include azioni per armonizzare le regole di certificazione ed utilizzo degli apparecchi, la creazione di un registro certificato dei droni e dei loro piloti, le competenze tecniche dei piloti. Alcune di queste azioni sono già in opera, come il regolamento sull'utilizzo dei droni (si veda "S&A" n° 137 Settembre/Ottobre 2019 a pag. 182). L'Agenzia Europea sta inoltre studiando un piano d'azione specifico alla sicurezza degli aeroporti, dopo che lo scorso anno, alcuni sorvoli non autorizzati degli aeroporti londinesi avevano provocato il blocco del traffico aereo;
- nuovi modelli operativi e commerciali: comprende azioni per incentivare la creazione di nuove possibilità per l'aviazione civile (come ad esempio la mobilità aerea in ambito urbano o l'utilizzo di velivoli senza pilota), sempre nel rispetto della sicurezza di tutti;
- motori elettrici ed ibridi, velivoli a decollo verticale: l'innovazione tecnologica è un fattore chiave per la crescita del settore; per questo motivo si vuole incentivare la ricerca di soluzioni innovative, alternative e rispettose dell'ambiente. Inoltre, si punta a una semplificazione burocratica e all'armonizzazione della certificazione delle nuove scoperte;
- SESAR: il progetto comunitario del "cielo unico europeo" si sta lentamente mettendo in atto; è quindi necessario adoperarsi per favorire in ogni modo il suo dispiegamento totale ed approfittare dei numerosi vantaggi che offre. Le azioni previste sono di carattere regolamentare, tecnico e infrastrutturale;
- operare con ogni meteo: l'Agenzia Europea per la Sicurezza aerea ha previsto un piano d'azione per informare gli operatori di settore in tempo reale sui rischi derivanti dalle condizioni meteo in rapido cambiamento. Il piano prevede azioni di collaborazione fra Stati membri, addestramento del Personale di volo, uso delle nuove tecnologie a terra e in volo.

L'AMBIENTE

L'importanza del fattore ambientale nel settore dei trasporti (aerei in questo caso, ma il discorso è generale) ormai non è più in discussione. Le azioni previste si dividono in:

- certificazione "verde" dei velivoli: si supporta la messa in opera di una certificazione armonizzata a livello mondiale che stipuli come il velivolo non superi i limiti ambientali fissati;
- fissazione dei limiti ambientali: include azioni per lo sviluppo di una Legislazione attuale e innovativa in materia di ambiente, salvaguardando al contempo la competitività del settore aereo europeo;
- azioni trasversali a livello europeo: si tratta di fare in modo che la sicurezza e la protezione dell'ambiente siano un punto focale in tutte le politiche comunitarie legate al settore del trasporto aereo.

CONCLUSIONI

Il presente piano d'azione è stato sviluppato dalle Istituzioni europee prima della crisi del Coronavirus. Non si può non riconoscere che il settore dell'aviazione sia stato uno dei più impattati negativamente dalla situazione. Aeroporti chiusi, voli cancellati per mesi, Compagnie aeree che rischiano il fallimento o che hanno già previsto licenziamenti (British Airways, ad esempio, sta valutando di lasciare a casa un terzo del suo Personale, circa 10.000 persone). La Commissione europea si adopererà per aiutare in ogni modo gli operatori di settore, ma non è escluso che le varie azioni del piano siano riprogrammate in seguito alla crisi. Il piano in sé, comunque, rimane d'attualità e non è né cancellato, né (per ora) posposto. n

***3.** Le nuove tecnologie sono parte integrante della sicurezza aerea*

Fabio Camnasio

PER UNA GESTIONE DEL TRAFFICO AEREO PIÙ SOSTENIBILE

LA COMMISSIONE HA AGGIORNATO IL REGOLAMENTO SUL CIELO UNICO EUROPEO

L'iniziativa "Cielo Unico Europeo" è stata avviata nel 2004 per ridurre la frammentazione dello spazio aereo in Europa e migliorare le prestazioni della gestione del traffico aereo a livello di sicurezza, capacità ed efficienza in termini di costi e ambiente.
La Commissione aveva presentato una proposta di revisione del Cielo Unico Europeo (SES 2+) nel 2013, ma le negoziazioni sono in fase di stallo al Consiglio dal 2015, in particolare a causa dell'attrito fra Regno Unito e Spagna riguardo alla posizione di Gibilterra. Nel 2019, per valutare la situazione esistente e le esigenze future in termini di gestione del traffico aereo nell'UE, è stato istituito un gruppo di saggi, composto da 15 Esperti del settore, che ha presentato diverse raccomandazioni. La Commissione ha quindi modificato il suo testo del 2013 introducendo nuove misure e ha elaborato una proposta distinta per modificare il regolamento di base dell'AESA (Agenzia europea per la sicurezza aerea).
Questa nuova proposta prevede un aggiornamento del quadro normativo del Cielo Unico Europeo a seguito del Green Deal europeo, allo scopo di modernizzare la gestione dello spazio aereo europeo e fissare rotte più modulabili, sostenibili ed efficienti. In questo modo, le emissioni del trasporto aereo possono essere ridotte di un massimo del 10%.
La proposta segue la drastica riduzione del traffico aereo causata dalla pandemia di coronavirus (ma sarebbe stata presentata comunque, essendo il Cielo Unico Europeo una delle misure chiave per la riduzione delle emissioni nocive del settore aereo), che ha evidenziato la necessità di conferire maggiore resilienza alla gestione del traffico aereo adeguando più agevolmente le capacità di traffico alla domanda. Ovviamente, la nuova proposta riprende gli obiettivi principali di quella del 2013 ma aggiorna alcuni aspetti tecnici, quali la gestione sicura dei voli senza equipaggio a bordo (tipo i droni), le tasse di navigazione aerea (che saranno calcolate anche in base alle emissioni nocive degli aeromobili), l'aumento della cooperazione regionale e del ruolo di Eurocontrol (l'Organismo preposto alla gestione del traffico aereo in Europa), la modernizzazione delle infrastrutture e la facilitazione nell'ingresso del mercato dei servizi aerei.

1. *Eurocontrol, dalla sua sede di Bruxelles, gestisce il traffico aereo in Europa*

2. *Il Cielo Unico Europeo è la chiave per la diminuzione di emissioni del settore aereo*

Infine, l'AESA prende il posto della Commissione come Organismo di valutazione delle prestazioni e avrà il compito di valutare e approvare i vari piani nazionali di circolazione aerea.
Senza un adeguamento delle capacità di controllo del traffico aereo aumenterebbero i costi, i ritardi e le emissioni di CO_2. Solo lo scorso anno, ad esempio, i ritardi hanno determinato 6 miliardi di Euro di costi per l'UE e 11,6 milioni di t di CO_2 in eccesso. Inoltre, l'obbligo per i piloti di volare in spazi aerei congestionati, anziché seguire una traiettoria diretta, comporta emissioni di CO_2 inutili; lo stesso accade quando le Compagnie aeree seguono rotte più lunghe per evitare le zone tariffarie più costose.
Anche gli aspetti tecnici del volo sono considerati: l'obiettivo è che i velivoli possano volare ad un'altitudine ottimale per il massimo tempo possibile e adottare in seguito una fase di "discesa continua", in modo da ottimizzare il consumo di carburante e diminuire le emissioni.
Il Green Deal europeo, ma anche i nuovi sviluppi tecnologici quali l'uso più ampio di droni, hanno posto la digitalizzazione e la decarbonizzazione dei trasporti al centro della politica dell'UE in materia di trasporto aereo. La riduzione delle emissioni resta tuttavia una delle maggiori sfide per il trasporto aereo. Il Cielo Unico Europeo intende pertanto aprire la strada verso uno spazio aereo europeo utilizzato in modo ottimale, avvalendosi delle tecnologie moderne, grazie ad una gestione collaborativa della rete che consenta di volare su rotte ottimali dal punto di vista ambientale. Il Cielo Unico Europeo consentirà, inoltre, di utilizzare servizi digitali che non richiedono necessariamente la presenza di infrastrutture locali.
Per garantire servizi di gestione del traffico aereo sicuri ed efficienti in termini di costi, la Commissione propone azioni quali:

- rafforzare la rete europea e la sua gestione al fine di evitare le congestioni e le rotte non ottimali;
- promuovere il mercato europeo per i servizi di dati, per una migliore gestione del traffico aereo;
- snellire la regolazione economica dei servizi di traffico aereo forniti per conto degli Stati membri per incentivare una maggiore sostenibilità e resilienza;
- promuovere un migliore coordinamento per la definizione, lo sviluppo e la diffusione di soluzioni innovative.

Riguardo a questa proposta, la Commissaria ai Trasporti Adina Vălean ha dichiarato: "Gli aeroplani talvolta passano ripetutamente da un blocco di spazio aereo all'altro, incrementando i ritardi e i consumi di carburante. Un sistema efficiente per la gestione del traffico aereo implica un maggior numero di rotte dirette ed un minor consumo di energia, consentendo di ridurre le emissioni e i costi per le Compagnie aeree. La proposta di revisione del Cielo Unico Europeo contribuirà non solo a ridurre di un massimo del 10% le emissioni nel settore del trasporto aereo grazie a una migliore gestione delle rotte di volo, ma anche a promuovere l'innovazione digitale aprendo il mercato dei servizi di dati in questo settore. Le nuove regole proposte aiutano il settore dell'aviazione a progredire nelle transizioni verde e digitale".
La proposta attuale sarà presentata al Consiglio e al Parlamento Europeo per deliberazione; la Commissione si auspica che l'iter si possa concludere in tempi brevi. Successivamente, dopo l'adozione definitiva della proposta, con l'aiuto di esperti dovranno essere elaborati atti di esecuzione e atti delegati per affrontare questioni più dettagliate e di carattere tecnico. n

Marco De Mitri[1]

L'EFFICIENZA DEL SISTEMA DEI TRASPORTI PER GLI SPOSTAMENTI CASA-LAVORO

L'IMPORTANTE CONTRIBUTO DEI MOBILITY MANAGER PER LA GESTIONE DELLA DOMANDA DI MOBILITÀ

Il Decreto Rilancio ha imposto nuovi adempimenti a tutte le Aziende italiane, anche in termini di organizzazione della mobilità dei lavoratori. È stata infatti abbassata da 300 a 100 dipendenti la soglia per l'obbligo di nomina del Mobility Manager aziendale, variazione che richiede quindi anche alle Aziende che ricadono in questa fascia di redigere e aggiornare annualmente il Piano Spostamenti Casa-Lavoro.
Il Decreto Rilancio, in realtà, non fa che evidenziare l'importanza che in "era Covid" assume la figura del Mobility Manager nell'ambito della pianificazione dei trasporti e della mobilità,

1.

2. *(photo credit: www.assolombardaservizi.it)*

figura che trae origine da un provvedimento datato 1998 e rimasto purtroppo in larga parte inapplicato.
Oggi, con le esigenze legate al distanziamento fisico interpersonale dovuto al contenimento della pandemia da Covid-19, occorre inquadrare la figura del Mobility Manager in modo nuovo. Sono infatti cambiate le "condizioni al contorno", non solo in merito alla mobilità in itinere (come ad esempio vediamo accadere per via di un uso più "condizionato" del trasporto pubblico) ma anche in merito alla stessa necessità di effettuare gli spostamenti, molti dei quali - si è visto - possono essere eliminati grazie allo smart working. In diverse città, la circolazione urbana può quindi mutare sostanzialmente rispetto alla situazione "pre-Covid" e, se mal governata, può portare a fenomeni di congestione anche più gravosi rispetto a prima. Viceversa, se ben gestita, può migliorare in modo significativo, aumentando la vivibilità delle stesse città.

Decreto-Legge 19 Maggio 2020, n° 34 ("Decreto Rilancio"), art. 229, "Misure per incentivare la mobilità sostenibile" (comma 4)

Al fine di favorire il decongestionamento del traffico nelle aree urbane mediante la riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale, le Imprese e le Pubbliche Amministrazioni di cui all'art. 1, comma 2, del Decreto Legislativo 30 Marzo 2001, n° 165, con singole unità locali con più di 100 dipendenti ubicate in un capoluogo di Regione, in una città metropolitana, in un Capoluogo di Provincia ovvero in un comune con popolazione superiore a 50.000 abitanti sono tenute ad adottare, entro il 31 Dicembre di ogni anno, un piano degli spostamenti casa-lavoro del proprio personale dipendente finalizzato alla riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale nominando, a tal fine, un Mobility Manager con funzioni di supporto professionale continuativo alle attività di decisione, pianificazione, programmazione, gestione e promozione di soluzioni ottimali di mobilità sostenibile.
Il Mobility Manager promuove, anche collaborando all'adozione del piano di mobilità sostenibile, la realizzazione di interventi di organizzazione e gestione della domanda di mobilità, delle persone, al fine di consentire la riduzione strutturale e permanente dell'impatto ambientale derivante dal traffico veicolare nelle aree urbane e metropolitane, tramite l'attuazione di interventi di mobilità sostenibile. Per le Pubbliche Amministrazioni tale figura è scelta tra il personale in ruolo.
Con uno o più Decreti di natura non regolamentare del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, sono definite le modalità attuative delle disposizioni di cui al presente comma.
Le Amministrazioni Pubbliche provvedono all'attuazione del presente comma con le risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente sui propri bilanci, e comunque senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica.

3.

I DIVERSI TIPI DI MOBILITY MANAGER

La figura del Mobility Manager è stata introdotta con il Decreto Interministeriale "Mobilità Sostenibile nelle Aree Urbane" del 27/03/1998 e si applica ad ogni Organizzazione (sia essa una Azienda o un Ente pubblico) con più di 300 dipendenti per "unità locale" o, complessivamente, con oltre 800 dipendenti. Il Decreto prevede che le Organizzazioni interessate debbano individuare un Responsabile della mobilità del Personale, definito, per l'appunto, Mobility Manager. Come detto, tale figura è prevista anche per gli Enti pubblici; tuttavia è usuale individuarla in tutti i casi con l'espressione "Mobility Manager aziendale".
Gli obiettivi del Decreto del 1998 riguardavano la riduzione del traffico veicolare individuale privato nella fase di itinere e delle sue nocive conseguenze di natura ambientale: inquinamento atmosferico, consumo di energia ed emissioni di gas serra.
Con tali obiettivi, da allora, ogni Mobility Manager aziendale opera per ottimizzare gli spostamenti casa-lavoro dei lavoratori, cercando di ridurre il numero complessivo di spostamenti individuali con auto privata a favore di soluzioni di trasporto a minor impatto (ad esempio favorendo il trasporto pubblico, la mobilità ciclopedonale, il car pooling tra colleghi, ecc.). Le analisi condotte sulle abitudini di mobilità dei dipendenti e le azioni incentivanti individuate per ottenere gli scopi prefissati costituiscono il Piano Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL).
Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 20/12/2000 ha poi definito la figura del Mobility Manager di Area, avente funzione di supporto e di coordinamento dei Mobility Manager aziendali e istituita presso le Direzioni della Mobilità dei Comuni più grandi (e, in alcuni casi, anche su base provinciale). Il Mobility Manager di Area ha il compito di mantenere i collegamenti con gli Enti Locali e gli operatori del trasporto pubblico, di coordinare i Mobility Manager aziendali della sua area di riferimento (promuovendo iniziative comuni) e di monitorare gli effetti delle misure adottate.
Esiste poi anche la figura del Mobility Manager scolastico, sulla quale non mi soffermo nell'ambito di questo focus, ma la cui funzione è a questo punto facilmente immaginabile in base a quanto già descritto.

L'IMPORTANZA DELLE AZIONI DI MOBILITY MANAGEMENT PER RENDERE PIÙ EFFICIENTE IL SISTEMA DEI TRASPORTI

Le azioni dei Mobility Manager aziendali, per quanto possano essere studiate e calibrate in modo accurato, risultano spesso di maggiore o minore efficacia in relazione alla qualità del lavoro svolto dal Mobility Manager di Area di riferimento. Per la buona riuscita di queste azioni è infatti necessario che le Amministrazioni coinvolte dedichino a tali iniziative volontà, competenza e risorse. Ed è superfluo osservare come, nel corso del 2020, l'importanza di tutto questo sia aumentata in modo dirompente.
Con le esigenze legate alla riduzione del rischio di contagio dal Coronavirus SARS-CoV2 (responsabile della patologia ormai tristemente conosciuta come Covid-19) è infatti emersa in modo deciso la necessità di gestire il sistema dei trasporti e della mobilità in modo più efficiente, per garantire spazi adeguati di distanziamento tra le persone. Questa situazione, mai verificatasi in precedenza, ha richiesto in modo pressante ai responsabili del sistema dei trasporti e della mobilità di lavorare insieme mettendo a fattor comune le competenze di ciascuno, per far sì che domanda ed offerta di mobilità fossero compatibili con le nuove esigenze.
Dal punto di vista dell'offerta, è stato necessario ad esempio ridurre in una prima fase la capacità di trasporto del trasporto pubblico locale (a parità di numero di corse) e, contemporaneamente, prevedere maggior spazio su strada per le persone che si spostano a piedi o in bicicletta (ampliando o liberando i marciapiedi, o implementando nuove piste ciclabili, anche temporanee). E qui, i protagonisti sono stati (e lo sono tuttora) i Tecnici delle Amministrazioni Comunali, gli Urbanisti e i Responsabili della programmazione e della gestione delle infrastrutture.
Dal punto di vista della domanda, invece, i protagonisti non possono che essere i Mobility Manager, sia quelli aziendali che quelli d'area.
Sono infatti loro che, utilizzando tutte le frecce a disposizione del loro arco (dalle iniziative bike-to-work alle convenzioni con gli operatori del trasporto pubblico, dalla flessibilità sugli orari di lavoro alle politiche di smart working, ecc.), hanno il compito di "modellare" le esigenze di mobilità dei lavoratori in modo non solo da ridurne gli impatti, ma anche da renderle coerenti con la mutata configurazione dell'offerta. Compito decisamente non facile e per nulla banale. Alcuni risultati sono già visibili nelle nostre città, come ad esempio le nuove piste ciclabili o l'ampliamento degli spazi urbani ad uso delle persone per favorire la mobilità e lo stazionamento all'aperto.

CONCLUSIONI

I Mobility Manager cambiano quindi pelle rispetto al passato. Quelli aziendali, lavorando con i loro referenti di Area, diventano una sorta di "alleati" delle Amministrazioni pubbliche, oggi alle prese con la duplice esigenza di facilitare gli spostamenti delle persone e di ridurre il rischio di contagio intervenendo sul loro distanziamento fisico. Senza dimenticare la necessità, nel frattempo divenuta ancora più urgente, di ridurre l'accumulo in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas-serra.
È quindi importante che le Amministrazioni, le Aziende e le figure professionali conoscano bene le condizioni di questo mutato contesto, per poter garantire in ogni momento l'efficienza del sistema dei trasporti urbani.
Ma sarà fondamentale, soprattutto nei prossimi mesi, seguire - e anzi guidare - l'evoluzione delle città e delle abitudini delle persone, in modo da arrivare alla fine dell'emergenza Covid-19 beneficiando di quanto nel frattempo saremo riusciti a guadagnare in termini di efficienza del sistema complessivo della mobilità. Con l'obiettivo di mantenerlo in modo duraturo. n

(1) Ingegnere, Mobility Manager ed esperto in mobilità sostenibile e sicurezza stradale di NIER Ingegneria SpA

Stefano Venturi(1)
Enzo Masini(2)

traffico
&mobilità

DEEP LEARNING IN AZIONE SUL VIADOTTO DI MILLAU

(photo credit: www.amedeoliberatoscioli.blogspot.com)

IL PRIMO SITO A BENEFICIARE DELL'ULTIMA EVOLUZIONE DELLA TECNOLOGIA DI CITILOG IN TERMINI DI RILEVAMENTO AUTOMATICO DEGLI INCIDENTI, CON ALGORITMI ULTERIORMENTE MIGLIORATI GRAZIE ALLA TECNOLOGIA DEEP LEARNING

Laddove esiste il traffico si verificheranno incidenti e si verificheranno ritardi. Per coloro che hanno il compito di mantenere libere le autostrade o le strade urbane e consentire il flusso del traffico la capacità di ridurre al minimo le interruzioni causate da incidenti è fondamentale per raggiungere questo obiettivo.
Le sale operative hanno il ruolo di monitorare e gestire il traffico, informare gli utenti del traffico e controllare i flussi di traffico in tempo reale, ogni giorno, tutto l'anno. La videosorveglianza è infatti uno strumento chiave nel monitoraggio di reti stradali, intersezioni e infrastrutture critiche come tunnel e ponti: fornisce una visione in tempo reale del flusso di traffico e degli incidenti, inclusi arresti anomali, code e traffico lento, che potrebbero intralciare il regolare flusso del traffico.
Tuttavia, dati i limiti umani nell'attenzione e nella capacità di concentrazione, gli operatori non possono monitorare tutte le telecamere disponibili in ogni momento. Pertanto, l'analisi video fa crescente
uso dell'intelligenza artificiale (AI) e delle tecnologie di apprendimento profondo (Deep Learning) per individuare tempestivamente e identificare i problemi del traffico.

IL NUMERO DI FALSI ALLARMI È UN FATTORE IMPORTANTE NELLA CREAZIONE DI FIDUCIA

Quando si verifica un evento sospetto, le telecamere intelligenti inviano un avviso insieme al video dalla posizione in modo che l'operatore della sala operativa possa effettuare ulteriori analisi e intraprendere le azioni appropriate. Il numero di falsi allarmi generati dall'impianto è ovviamente un fattore importante per creare fiducia nel sistema.
Se gli operatori devono ricontrollare molti allarmi che alla fine non risultano attendibili non solo è una perdita di produttività ma diminuisce la fiducia nel sistema. Altrettanto importante in quanto un numero limitato di falsi allarmi è che il sistema non dovrebbe perdere eventi e incidenti reali che richiedono un'azione tempestiva, poiché ciò renderebbe inutile l'intero sistema.
Anche il tempo impiegato per rilevare un incidente è un fattore importante. Se un incidente non viene rilevato abbastanza rapidamente, i rischi di incidenti secondari causati dal primo aumentano con il tempo che passa prima che venga intrapresa un'azione (ad esempio messaggi di avvertimento sui pannelli a messaggio variabile prima dell'incidente). E, come abbiamo tutti sperimentato, il flusso del traffico di solito rallenta in modo significativo non solo nella direzione dell'incidente stesso, ma anche nella carreggiata opposta a causa della curiosità: le persone vogliono sapere cosa è successo dall'altra parte della strada, il che spesso si traduce in ulteriori incidenti.
La Citilog, commercializzata in l'Italia dalla Società Raet, è specializzata da anni nella realizzazione di software di analitica che continua a sviluppare avvalendosi delle più recenti tecnologie sul mercato.
Nel campo dell'informatica, l'intelligenza artificiale (AI) ha visto diverse nuove scoperte negli ultimi anni. Soprattutto nel

1. *Il viadotto di Millau*

campo dell'elaborazione delle immagini, i concetti di Machine Learning e Deep Learning hanno notevolmente migliorato le possibilità di classificare eventi, azioni, persone e veicoli reali.

L'OBIETTIVO

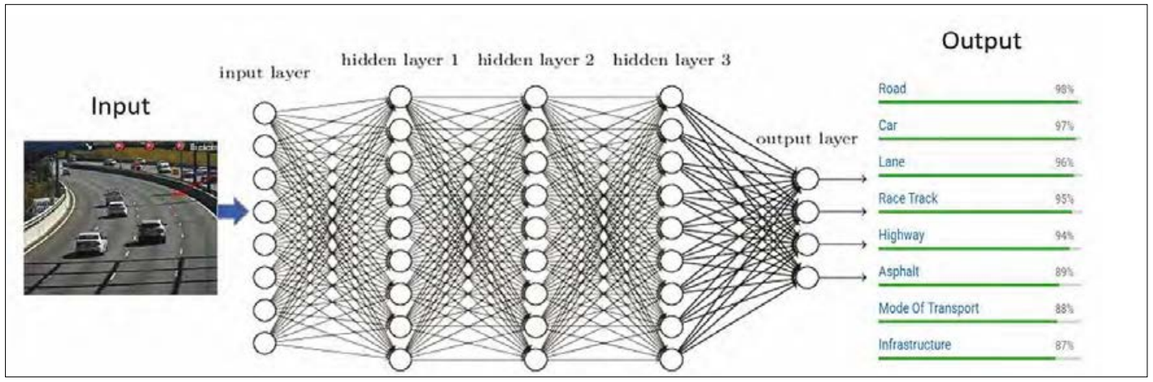
Il viadotto di Millau è un punto critico della rete viaria francese ed europea, fornendo il collegamento tra il Nord Europa, le aree del Mediterraneo e la penisola iberica. Il viadotto è stato aperto al traffico il 16 Dicembre 2004, ha una lunghezza di 2.460 m e il suo punto più alto si trova a 245 m di altezza.

2. *Un esempio di abbagliamento fari*

Dalla sua apertura, il Gruppo Eiffage gestisce il controllo del traffico da un centro di controllo dedicato che, fin dall'inizio, ha usato un impianto di videosorveglianza accoppiato a un sistema di rilevamento automatico degli incidenti (AID) fornito dalla Società Citilog.
La copertura del sistema AID è garantita da 14 telecamere ottiche e due telecamere termiche, incaricate di avvisare gli operatori nel caso di un incidente, un guasto o perdite di carico che potrebbero creare un potenziale pericolo per gli utenti del viadotto.
Il sistema tradizionale rilevava questi eventi di allarme con un numero limitato di falsi allarmi, tuttavia, in determinate condizioni meteorologiche, soprattutto in presenza di sole o forti piogge, le ombre dei cavi dei tiranti o i riflessi dell'acqua potevano generare un numero di falsi allarmi superiore a quello che gli operatori del centro di controllo vorrebbero ricevere.
Lo scopo del test condotto da Citilog è stato di valutare le prestazioni del più recente prodotto basato su Deep Learning con l'obiettivo di ridurre il numero medio di falsi allarmi, a meno di 1 per telecamera al giorno, mantenendo alto il tasso di rilevazione.

LA SOLUZIONE OFFERTA DAL DEEP LEARNING

Il nuovo algoritmo CT-ADL, Citilog Applied Deep Learning, è stato testato in parallelo al sistema esistente, sulle 14 telecamere che controllano il viadotto.

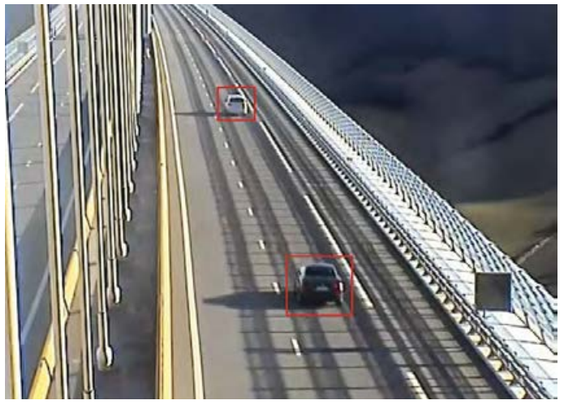


3. *Le reti neurali del Deep Learning*

Il sistema CT-ADL sfrutta una rete neurale addestrata al riconoscimento di dati di traffico, tra cui un numero estremamente elevato di esempi con rilevamenti falsi e positivi, raccolti nel corso degli anni nelle numerose installazioni fornite da Citilog. Lo scopo dell'apprendimento è stato quello di addestrare l'algoritmo nell'indentificare i veicoli rispetto a qualsiasi altro elemento visibile (ombre e riflessi nella maggior parte dei casi) che in genere portano a un falso rilevamento e quindi eliminare questi artefatti dal processo di analisi.
Al fine di confermare la stabilità e affidabilità di questa nuova tecnologia, il test è stato eseguito durante due periodi distinti, nell'estate del 2018 e in inverno del 2019.

I RISULTATI

I risultati mostrano che, durante il periodo estivo in cui le ombre sono molto frequenti, il sistema con Deep Learning ha ridotto di dieci volte il rilevamento dei falsi allarmi, permettendo di ottenere un numero di falsi allarmi molto al di sotto dell'obiettivo prefissato, ovvero un falso allarme per telecamera ogni quattro giorni.
In inverno la riduzione è proporzionalmente inferiore perché il sistema esistente era già abbastanza stabile.

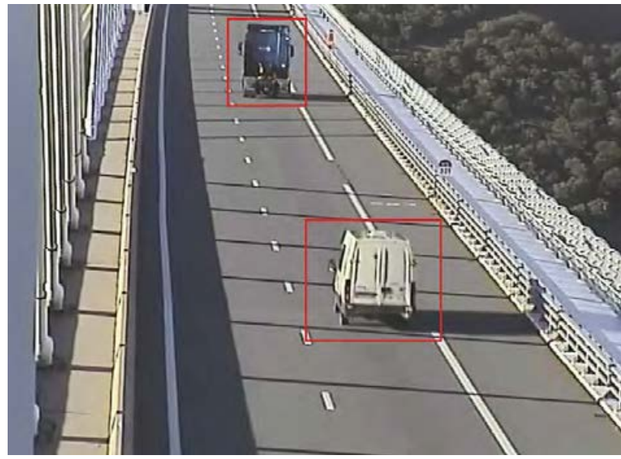


4. *Ombre dovute ai guard rail*

IL PASSO SUCCESSIVO

Convinto dai risultati di questo test, il Gestore del sistema (Compagnie Eiffage du Viaduc de Millau) ha deciso di integrare in maniera definitiva questa nuova generazione di algoritmi rilasciando la seguente dichiarazione: "Il sistema AID Citilog ha raggiunto le prestazioni richieste in termini di tasso di rilevamento, ma soprattutto, la capacità di questa nuova generazione di algoritmi di ridurre drasticamente il numero di falsi allarmi ha rafforzato la fiducia degli operatori nel sistema e di conseguenza ha aumentato la loro efficienza nella risoluzione dei problemi di traffico, aumentando il livello di servizio per i nostri utenti".
Visto i risultati ottenuti e in considerazione che l'implementazione di questi nuovi algoritmi richiede solo un aggiornamento del server principale e ovviamente un aggiornamento generale del software, il nuovo sistema AID con Deep Learning è stato implementato a partire dal quarto trimestre del 2019. n

[1] *Technical Manager della RAET Srl*
[2] *Sales Manager della RAET Srl*



5. *Ombre dovute ai pali*

Piero Dangera

NUOVE NORME SVIZZERE DI CIRCOLAZIONE NEL 2021

ANCHE IN SVIZZERA, ADOTTATO UFFICIALMENTE IL CORRIDOIO DI EMERGENZA E IL SISTEMA A CERNIERA PER I RESTRINGIMENTI DI CARREGGIATA

Dall'inizio del nuovo anno, per una viabilità più sicura e scorrevole, sono entrate in vigore oltralpe nuove regole, alcune delle quali erano già contenute nelle Linee Guida per le autostrade dell'USTRA (si veda "Strade & Autostrade" n° 137 Settembre/Ottobre 2019 a pag. 138), che sono state recentemente revisionate e ampliate. Di seguito si sintetizzano le principali modifiche che proseguono il cammino di adeguamento e di revisione del Codice stradale svizzero iniziato alcuni anni or sono (si vedano "Strade & Autostrade" n° 113 Settembre/Ottobre 2015 a pag. 113, n° 128 Marzo/Aprile 2018 a pag. 204 e n° 134 Marzo/Aprile 2019 a pag. 198).
Spunti interessanti, non solo per non rischiare sanzioni percorrendo le strade della Confederazione.

IL TRAFFICO MOTORIZZATO

La prima tranche di novità riguarda il traffico motorizzato, soprattutto autostradale, sempre all'insegna dello slogan "precedenza alla sicurezza".

L'immissione a cerniera su restringimenti di carreggiata ed entrate autostradali

Ovunque termini una corsia di marcia è ora obbligatorio adottare il sistema a cerniera (Reissverschlusssystem), qualunque sia il motivo del restringimento di carreggiata: riduzione di corsie, incidenti, cantieri o altro. Si circola regolarmente fino alla zona di chiusura per procedere poi a imbuto dando la precedenza alternatamente ai veicoli provenienti dalla corsia chiusa, consentendo quindi il rientro ai veicoli che marciano sulla parte di carreggiata interrotta.
L'obiettivo è quello di sfruttare tutto lo spazio a disposizione evitando cambi troppo anticipati, come spesso avviene oggi, allo scopo di fluidificare il traffico. I mezzi in immissione rimangono tuttavia soggetti all'obbligo di precedenza, per cui non devono forzare il passaggio. Il sistema si applicherà anche alle entrate autostradali in caso di traffico rallentato. Soluzione che anche in Italia eviterebbe la formazione di potenziali situazioni di rischio in prossimità dei cantieri, come già evidenziato per esempio nella nostra intervista esclusiva all'On. Donina (si veda "Strade & Autostrade" n° 138 Novembre-Dicembre 2019 a pag. 209). Il mancato rispetto del principio a cerniera sarà sanzionato con una multa disciplinare.

Il corridoio di emergenza

In autostrada si dovrà lasciare un corridoio di emergenza per i mezzi di soccorso, anche se non si vedono o sentono arrivare, e questo già quando si avanza a passo d'uomo. Il varco deve essere creato tra la corsia sinistra più esterna e quella adiacente a destra nelle strade a tre corsie o al centro delle stesse in presenza di due corsie soltanto. L'inosservanza del nuovo obbligo sarà sanzionata con una multa disciplinare (Figura 1).

Il superamento a destra

In autostrada rimane valido l'imperativo di circolare a destra. Tuttavia, se sulla corsia accanto (a sinistra e/o centrale nelle strade

1. *Sulle autostrade dovrà essere lasciato spazio per il transito dei mezzi di soccorso*

a tre corsie) si forma una coda, si potrà superare a destra, con la dovuta prudenza, anche in assenza di incolonnamenti paralleli. Resterà invece vietato il sorpasso a destra, cioè il cambio di corsia per sopravanzare un veicolo con successivo rientro a sinistra, sanzionabile con una multa disciplinare. Ricordiamo che anche in Italia è in alcuni casi possibile superare sulla destra, mentre è parimenti vietato il sorpasso. In altre parole, se in un'autostrada a tre corsie viaggiate a 50 km/ora sulla corsia centrale, e qualcuno vi supera sulla destra, probabilmente siete in torto voi, non chi vi supera.

100 km/ora per autotreni leggeri

Premesso che nella vicina Confederazione il più classico esempio di autotreno leggero altro non è che l'auto con roulotte, in autostrada le autovetture e i furgoni che trainano un rimorchio di peso non superiore alle 3,5 t potranno circolare al massimo a 100 km/ora, purché rimorchio, motrice e pneumatici siano adatti a tale velocità. Prima di mettersi in viaggio è opportuno chiarire le questioni riguardanti velocità e peso massimi consentiti con il rivenditore o l'importatore oppure presso l'ufficio della circolazione competente in occasione di un controllo del veicolo.

MOBILITÀ LENTA

Le nuove Norme di circolazione non riguardano solamente il traffico motorizzato: da Gennaio sono infatti entrate in vigore alcune novità anche per i pedoni, i velocipedi e le patenti di guida. Ecco di seguito le principali.

La svolta a destra con il rosso per bici e motocicli

Il principio "rosso = stop!" rimane sempre valido, ma non per i conducenti di biciclette e ciclomotori che, in presenza di apposito segnale (velocipede giallo e freccia), potranno infatti svoltare a destra anche con semaforo rosso, ricordandosi di dare sempre la precedenza a pedoni e traffico trasversale. Dovranno invece fermarsi e aspettare il verde laddove non vi sia alcun segnale complementare.

Gli stazionamenti

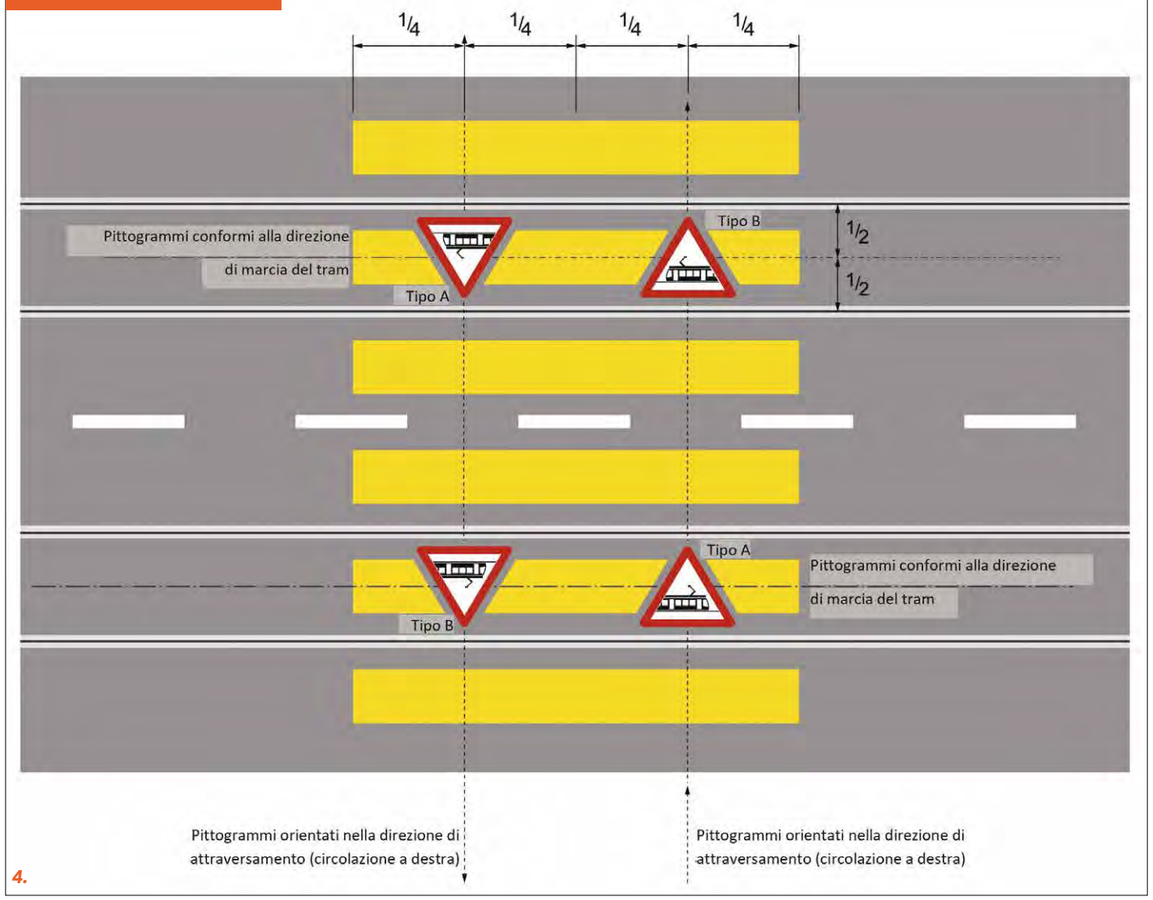
Gli stalli di ricarica per le auto elettriche saranno indicati con il nuovo simbolo "Stazione di ricarica", mentre si potrà ricorrere alla segnaletica orizzontale verde per evidenziare le aree di parcheggio in modo da facilitare il reperimento delle colonnine. Tale demarcazione, utilizzata unicamente insieme al simbolo giallo "Colonnina di ricarica" (fig. 5.42), consiste nella colorazione in verde dell'intera superficie di posti di parcheggio o spazi in cui è vietata la sosta, delimitati da linee gialle, dotati di infrastrutture di ricarica e conformi ai requisiti previsti dall'OSStr per tali posti (art. 79 cpv. 4 lett. d e cpv. 5). Si noti che in Italia per tali stalli il MIT ha fornito indicazioni per il simbolo da utilizzare, mentre per la segnaletica orizzontale il verde non è contemplato (art. 137 c.5 Reg.): poiché inoltre il giallo è destinato ad altre funzioni, le strisce per gli stalli destinati alla ricarica dovrebbero essere bianche.

Bambini della primaria in bici sul marciapiede

I bambini fino ai 12 anni potranno circolare in bicicletta sul marciapiede, ma soltanto in assenza di piste o vie ciclabili. La precedenza resta ai pedoni, ai quali i piccoli ciclisti dovranno fare attenzione.

Le strade ciclabili

Nelle zone 30 potranno essere realizzate strade ciclabili che, in deroga all'abituale regola della precedenza a destra, avranno la precedenza rispetto alle vie in immissione, sulle quali saranno collocati i segnali "Stop" o "Dare precedenza". Sulla



4.

carreggiata potrà essere presente (non obbligatoriamente) il pittogramma giallo della bicicletta. Continuerà a vigere la velocità di 30 km/ora.

Gli attraversamenti tramviari

La demarcazione "Tram", costituita dal simbolo del segnale di pericolo "Tram" (fig. 1.18), è collocata tra le rotaie. Vanno impiegati due segnali per ciascun binario, uno capovolto rispetto all'altro, in modo tale che ogni pedone veda la demarcazione orientata correttamente, indipendentemente dalla direzione di attraversamento. La direzione di marcia dei tram è rappresentata sui segnali stessi: a differenza dell'italica fig. 12 di "pericolo attraversamento tramviario", in Svizzera esiste infatti la possibilità di fornire l'indicazione ulteriore sul senso di provenienza del tram.
La segnaletica di attraversamento tramviario sugli attraversamenti pedonali è impiegata soprattutto in corrispondenza di binari su cui circola traffico misto (tracciato utilizzato anche dal traffico motorizzato privato). Non si utilizza invece in caso di binari separati dal resto del traffico mediante isole spartitraffico, né di attraversamenti pedonali regolati da impianti semaforici. Serve per richiamare l'attenzione dei pedoni (sempre più spesso con lo sguardo abbassato sui propri telefoni cellulari) sul passaggio del mezzo e sul relativo diritto di precedenza nei loro confronti.

Lezioni di guida dai 17 anni

Dal 1° Gennaio 2021, chi fa richiesta della licenza per allievo conducente per autovetture prima del compimento del 20° anno di età dovrà maturare 12 mesi di esperienza al volante.
Per poter sostenere l'esame di guida a 18 anni pur rispettando il periodo di apprendimento di un anno, il rilascio della licenza di allievo potrà essere anticipato a 17 anni. La regola dei 12 mesi non si applica agli aspiranti conducenti che hanno già compiuto 20 anni.

Eliminato l'accesso diretto alla categoria A illimitata per i conducenti di motoveicoli

In futuro si dovrà guidare per almeno due anni un motoveicolo di categoria A limitata a 35 kW prima di poter passare a modelli di potenza superiore.
L'accesso diretto sarà consentito soltanto a chi necessita di condurre tali mezzi per lavoro, vale a dire meccanici, Agenti di Polizia o Esperti della circolazione. ■

Alessandro Focaracci[1]

LE INFRASTRUTTURE A ROMA
PER L'INCLUSIONE E L'AMBIENTE

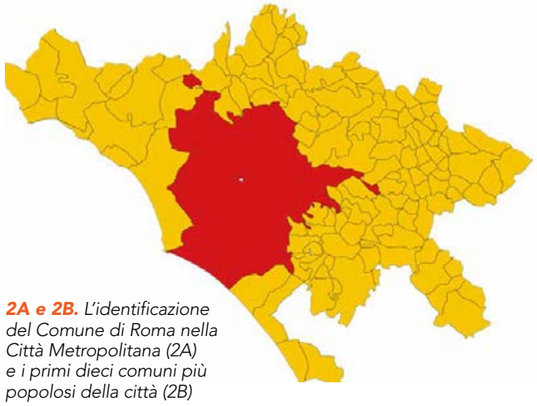
LA FONDAZIONE CENTESIMUS ANNUS PRO PONTIFICE HA ORGANIZZATO UN WEBINAR CON, TRA GLI ALTRI, LA DOTT.SSA ALESSANDRA DAL VERME, DG MEF, DAL TITOLO "PIANO ROMA: IDEE E PROGETTI SULLE INFRASTRUTTURE CON L'UTILIZZO DEL NEXT GENERATION EU (RECOVERY FUND) E NELL'OTTICA DELLA SOSTENIBILITÀ". L'ARTICOLO CHE SEGUE RIPORTA ALCUNE IDEE PER UN NUOVO ASSETTO INFRASTRUTTURALE E DELLA MOBILITÀ A ROMA, PER L'INCLUSIONE E L'AMBIENTE NELLO SPIRITO DELLE DUE ULTIME ENCICLICHE DI PAPA FRANCESCO

Nel seguito saranno riportati i contenuti dell'attento studio svolto sulla situazione abitativa e sui redditi della popolazione di Roma Capitale nonché sui trasferimenti giornalieri della popolazione di Roma Capitale e della Città Metropolitana di Roma Capitale per comprendere, dal punto di vista tecnico-trasportistico, quali possono essere le soluzioni più adeguate per risolvere i problemi di mobilità e ambientali che ormai da troppo tempo affliggono una delle città più belle e amate del mondo.
Le valutazioni sono prettamente tecniche e volontariamente non si traggono conclusioni che invece attengono alla sfera politica, ma è giusto segnalare che l'accordo con la UE sul Next Generation UE può generare tutte le risorse finanziarie per realizzare a Roma ciò che serve ormai da troppi anni.
Roma Capitale esiste per effetto dell'art. 114 c.3 della Costituzione italiana, che recita: "Roma è la Capitale della Repubblica. La Legge dello Stato disciplina il suo ordinamento" e con la Legge 42/2009 attribuisce all'Ente territoriale Roma Capitale autonomia statutaria, amministrativa, finanziaria e maggiori competenze sul territorio di Roma rispetto al Comune di Roma, che si estendono:

1) alla valorizzazione dei beni culturali, ambientali e fluviali;
2) allo sviluppo economico e sociale della città;
3) allo sviluppo urbano e territoriale;
4) all'edilizia pubblica e privata;
5) all'organizzazione e funzionamento dei servizi, ai trasporti e dalla mobilità con i comuni limitrofi;
6) alla Protezione Civile.

1.

Quindi Roma, in quanto Capitale della Repubblica, che ospita le Ambasciate di tanti Paesi del mondo e perché comprende al suo interno uno Stato come la Città del Vaticano, assume una caratteristica amministrativa e religiosa diversa da qualsiasi altra città d'Italia.
Per questo Roma può e deve rappresentare un esempio in termini di inclusione sociale e di rispetto dell'ambiente: occorre attuare un programma integrato, su una base giuridica adeguata consentita dall'art. 118 c.2 della Costituzione Italiana "Roma Capitale può anche avere deleghe dallo Stato per ulteriori funzioni amministrative".
L'occasione irripetibile sono i fondi Next Generation EU tenendo conto che, come ha ammonito il Consiglio Europeo, le due condizioni chiave per accedere e ottenere le risorse del Fondo, sia



Pos.	Stemma	Comune di	Popolazione (ab)	Superficie (km²)	Densità (ab/km²)
1°		Roma	2 844 395	1 287,36	2 227
2°		Guidonia Montecelio	89 262	79,47	1 110
3°		Fiumicino	79 293	213,89	352
4°		Pomezia	63 528	86,57	707
5°		Tivoli	56 490	68,65	824
6°		Anzio	55 101	43,65	1 262
7°		Velletri	53 315	118,23	451
8°		Civitavecchia	52 942	73,74	718
9°		Ardea	48 495	72,09	673
10°		Nettuno	48 346	71,64	675

2A e 2B. *L'identificazione del Comune di Roma nella Città Metropolitana (2A) e i primi dieci comuni più popolosi della città (2B)*

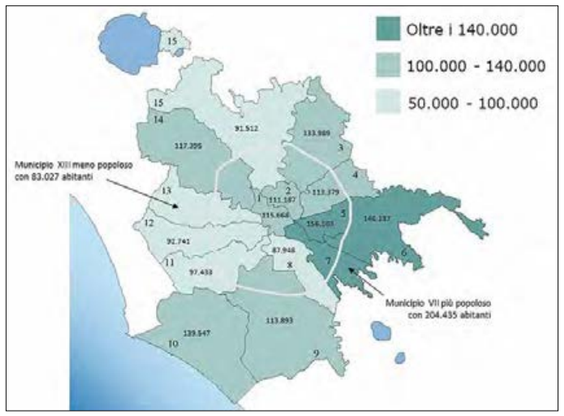
come fondo perduto che come prestito, sono l'avvio concreto delle riforme e la reale capacità della spesa.
Nel caso delle risorse per Roma Capitale, il primo punto rientra nelle possibilità offerte dal citato art. 118 c.2 della Costituzione, per il secondo nel testo che segue si riportano alcune soluzioni progettuali essenziali, ma la capacità di realizzarle deve essere affidata a qualcosa che chiaramente oggi non c'è e che la futura amministrazione capitolina dovrà assolutamente realizzare il prima possibile.

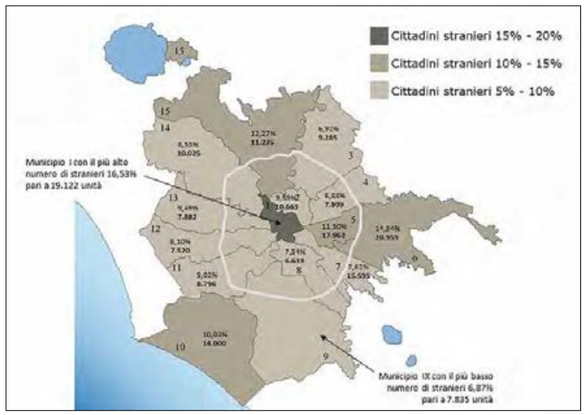
LA POPOLAZIONE

Roma Capitale è inserita nella Città Metropolitana di Roma Capitale (CMRC), un Ente territoriale di area vasta il cui territorio è composto da 121 comuni corrispondenti alla precedente provincia di Roma.
La Città Metropolitana di Roma è la città metropolitana italiana più popolosa del Paese contando 4.320.088 abitanti.
Roma Capitale è un territorio grande come quello di Milano, Torino, Genova, Bologna, Firenze, Napoli, Bari, Catania e Palermo messi insieme.
Al fine di comprendere la genesi e la natura delle problematiche attuali a livello di mobilità è fondamentale una attenta analisi sulla distribuzione della popolazione sul territorio e la presenza di stranieri e del rispettivo reddito. La fonte dei dati sarà il PUMS del 2019 pubblicato da Roma Capitale.
I municipi più popolosi sono quelli dell'area Est ovvero i V, VI e VII che hanno una popolazione che si aggira al di sopra dei 150.000 abitanti per municipio. Gli stranieri si collocano in percentuale abbastanza elevata fino al 20% nell'area centrale e nell'area Nord di Roma e sono coloro che vivono nelle famiglie particolarmente agiate presso cui lavorano. Invece abbiamo un alto numero di stranieri che vivono autonomamente in alloggi nei municipi V e VI con percentuali al di sopra del 15%.
I redditi più alti sono presenti nel primo e secondo municipio e anche nella zona Nord. C'è da notare che il reddito pro-capite dei Romani è di circa 31.000 Euro contro i 44.000 Euro dei Milanesi.
Il reddito degli stranieri per municipio è più basso nella zona Est e Ovest. Soprattutto la zona Est è caratterizzata da stranieri con reddito molto basso.

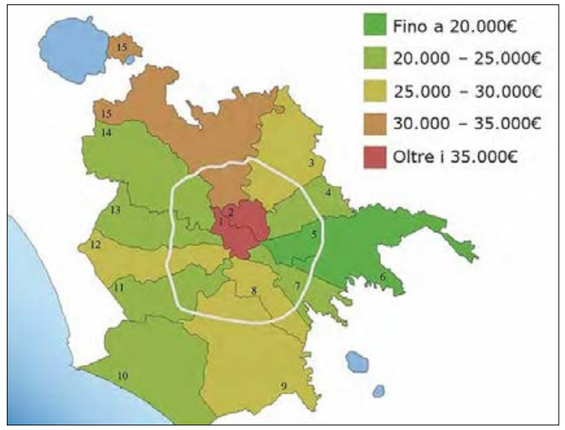
I PROBLEMI DELLA MOBILITÀ

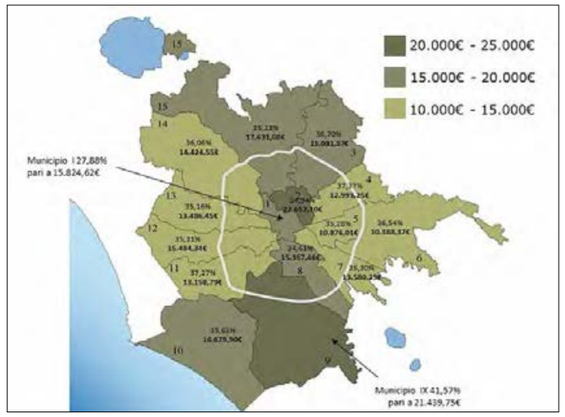
In questi ultimi cinque anni la crisi economica in primo luogo ha inciso profondamente sulla qualità della mobilità e in secondo luogo il rafforzamento delle tendenze centrifughe ha spostato





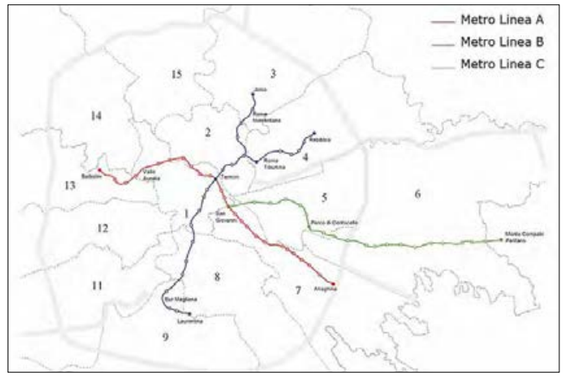
3A e 3B. *La popolazione nei municipi (3A) e gli stranieri nei municipi (3B)*

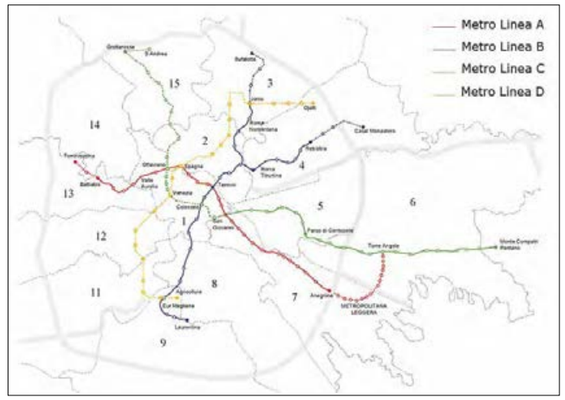


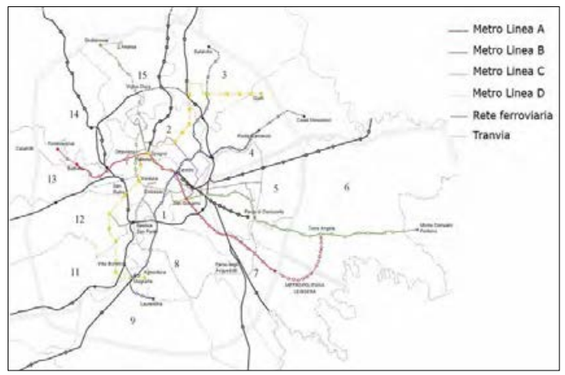


4A e 4B. *Il reddito medio per municipio (4A) e il reddito stranieri per municipio (4B)*

il baricentro verso l'esterno e ha mutato le caratteristiche distributive della mobilità.
Dei 6.100.000 spostamenti, 4.500.000 - ovvero il 78% - sono generati dai residenti del Comune di Roma mentre il 22% è costituito dalla parte restante dei residenti nei 120 comuni della cintura limitrofa. I Romani si muovono su Roma mentre quel 22% che vive nella cintura metropolitana penetrano su Roma. Il mezzo più usato è l'automobile e pochissimi usano il bus e i mezzi su ferro soprattutto coloro che vengono dalla Città Metropolitana di Roma.
Questo comporta un evidente problema di congestione e secondo l'indice INRIX del 2018 gli abitanti di Roma hanno perso 254 ore nel traffico ponendo la città al secondo posto mondiale, dopo Bogotà, dove si trascorrono più ore nel traffico.
Qual è il costo della congestione a Roma? Il costo è elevatissimo.
La città di Roma si muove con mezzi privati per il 65,5%, mentre gli spostamenti nelle città estere, come ad esempio Parigi, sono solo del 16,6%. Il numero dei cittadini che si sposta a Roma spende giornalmente 13 milioni di Euro in carburante versando all'erario 9 milioni. Il costo annuo arriva a 3,5 miliardi. Questo produce grossi danni ambientali.







5A, 5B e 5C. *La rete metropolitana (5A), il potenziamento della stessa (5B) e la rete dei trasporti urbani a guida vincolata (5C)*

Sono presenti su Roma 2,3 milioni di auto su 3 milioni di abitanti con una media di 1,3 per autovettura. Anche i 2/3 del 22% dei cittadini che usa i mezzi pubblici preferisce il mezzo pubblico su gomma.
I Romani per muoversi in ambito urbano ed extraurbano hanno un costo pro-capite ogni anno di 2000-2.200 Euro.
Roma vanta tra le più alte concentrazioni di CO_2 nell'aria in Italia: attualmente 8,5 t pro-capite contro le 7,7 della Lombardia e le 8 dell'Emilia. Tale valore solo tre anni fa era di circa 5 t con un trend in crescita che provoca evidenti danni ambientali.

LE PROPOSTE OPERATIVE

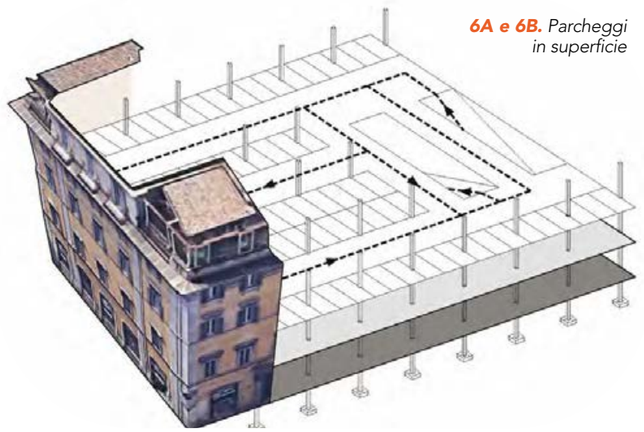
In cosa si può agire? Bisogna capire com'è distribuita la popolazione anche nell'ottica dell'inclusione e del rispetto ambientale e vedere come è attualmente organizzata la rete dei trasporti pubblici e la viabilità ordinaria. Bisogna chiudere l'anello ferroviario e realizzare nuove linee di tram di superficie soprattutto nell'area Est e nelle aree dove è presente la popolazione con reddito più basso.

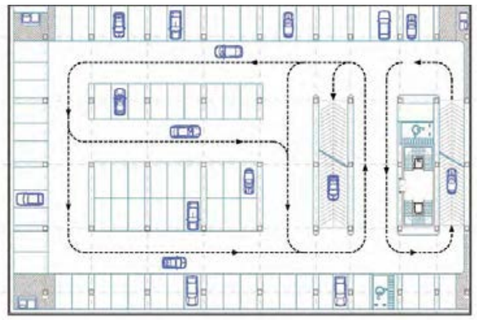
Teniamo conto che l'area compresa all'interno dell'anello ferroviario che copre solo il 5% del territorio comunale da sola supporta il 50% del traffico urbano, e allora serve mettere a rete il sistema ferroviario, tramviario e delle metropolitane. Per quanto riguarda la rete in sotterraneo, oggi abbiamo una sorta di X che serve ben poco a risolvere i problemi della mobilità. È necessario un potenziamento con la realizzazione della linea D, il completamento della linea C fino a Grottarossa e il prolungamento della linea B, B1 e A nelle due direzioni (Figura 5).

Bisogna intervenire sugli assi stradali che in alcuni casi oggi sono monchi creando grossi problemi di penetrazione nell'anello ferroviario. Questi assi di penetrazione dovrebbero portare a parcheggi scambiatori ma, anche a dei parcheggi che possono essere utilizzati in tutta l'area metropolitana; inoltre, bisogna risolvere i punti critici/nevralgici con rotatorie, sottopassi ed altri interventi viabilistici per evitare che i nodi nevralgici della città causino ingorghi e traffico congestionato lungo tutta la rete viaria cittadina.

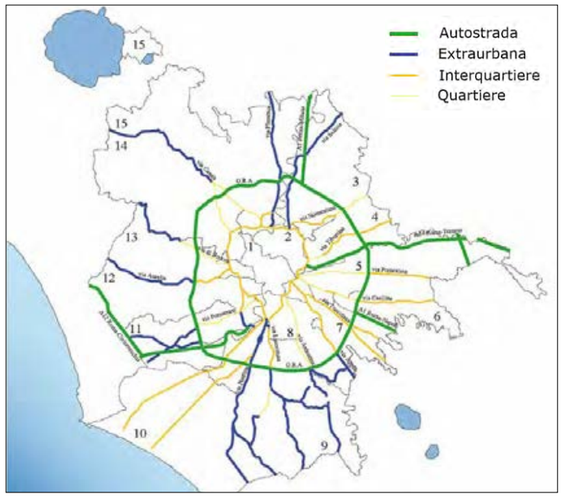
La mobilità su gomma, che come abbiamo visto rappresenta la tipologia di trasporto preferita dai Romani per oltre l'80%, è oggi fortemente penalizzata dalla sosta selvaggia. Per attenuare questo fenomeno, fortemente penalizzante nelle zone più commerciali, si possono realizzare parcheggi in superficie multipiano acquistabilii dai cittadini che hanno l'abitazione all'interno di Roma.

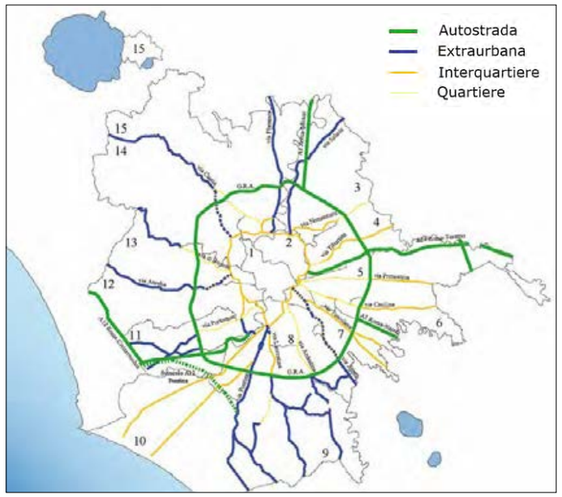
In tal caso, l'intervento può non impattare molto dal punto di vista architettonico ed estetico poiché si lascia la facciata originale, gli edifici vengono svuotati per realizzare una struttura in calcestruzzo armato affidabile soprattutto dal punto di vista antincendio. Dal punto di vista finanziario, Società private e pubbliche possono avviare questo ambizioso progetto dando la possibilità di accedere a mutui agevolati per chi vuole acquistare un posto auto pertinenziale.



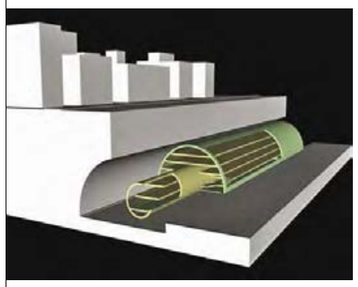


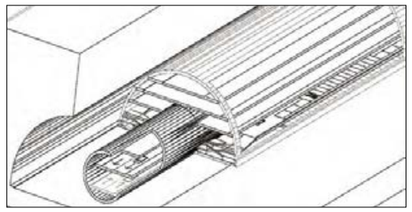
6A e 6B. *Parcheggi in superficie*



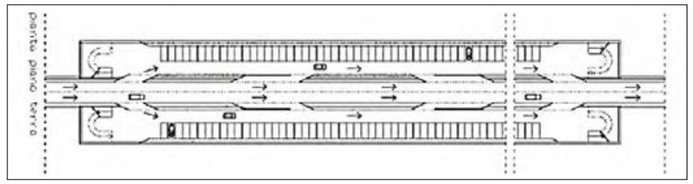


7A e 7B. *La rete di superficie: assi stradali (7A) e il potenziamento degli stessi (7B)*





8A, 8B e 8C. *Tunnel stradali con parcheggi in sotterraneo*



L'utilizzo del sottosuolo, anche se è una risorsa immensa dal punto di vista archeologico, deve essere considerato anche una risorsa per la realizzazione di infrastrutture che possono essere costruite all'interno di cameroni raggiungibili attraverso le consolari, per alcune di esse con l'interramento mediante gallerie per sole auto all'interno di sezioni con altezza limitata che terminano in parcheggi.

LE PISTE CICLABILI

Quando saranno risolti tutti i gravosi problemi di mobilità e di inquinamento evidenziati potremo dedicarci a trascorrere del tempo in movimento e, per chi ha piacere, anche in bicicletta. Ma certo le piste ciclabili non possono essere la soluzione ai problemi evidenziati.

Il cittadino medio non è disposto a rinunciare alla propria comodità e all'agio offerto dal veicolo personale: abbiamo ricordato che le auto sono mediamente occupate da 1,3 passeggeri, che per età, abitudini, obblighi lavorativi di abbigliamento non potranno mai passare a una bici per recarsi a svolgere le proprie attività.

Le Figure 9A e 9B rappresentano la situazione attuale e futura della rete ciclabile prevista a Roma Capitale secondo il PUMS.

LA GESTIONE DEI RIFIUTI

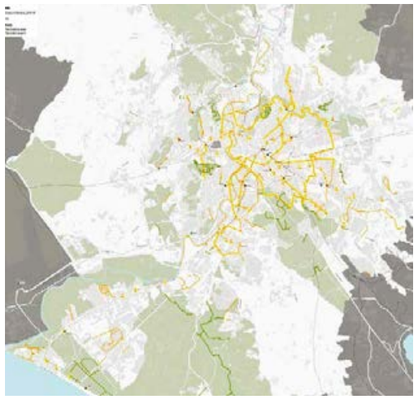
La gestione dei rifiuti è annosa. Ogni giorno si producono 4.600 t di rifiuti di cui attualmente il 60% (circa 2.770 t/g) sono rifiuti indifferenziati: tra 25 e il 45% di questi si può ricavare combustibile solido secondario. Se si considera che 1 t di CSS produce circa 1 MW/ora elettrici potendo arrivare a circa 966 t si può produrre 1 MW/ora. Considerando un consumo per abitazione di 10 kW/ora al giorno e 3.000-4.000 kW/ora annui, con una tale ipotetica produzione di CSS, viene soddisfatto il fabbisogno energetico per oltre 90.000 abitazioni, con un numero di abitanti di circa 350.000-400.000 che è l'equivalente degli occupanti di tre municipi tra i più popolosi di Roma, in alternativa la produzione di energia da CSS può coprire il fabbisogno di illuminazione pubblica per circa 5.000 km di strade urbane su un totale di 5.500 km di rete viaria urbana.

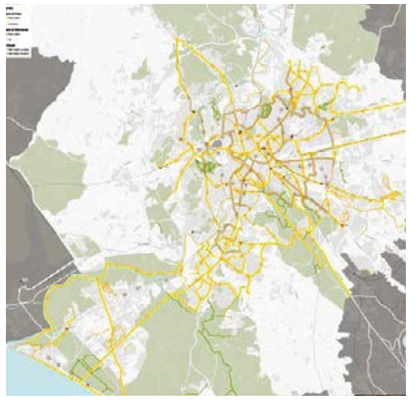
CONCLUSIONI

L'articolo riporta dati e informazioni sull'assetto urbano, sui comportamenti dei cittadini di Roma Capitale che hanno riflesso sul sistema trasportistico attuale per comprendere il possibile effetto su interventi futuri, ma non si vogliono trarre conclusioni che spettano alla sfera politica. Preme soltanto segnalare che grazie all'art. 118 c2 della Costituzione Italiana e ad una adeguata capacità progettuale, di cui l'Italia è leader nel mondo, Roma Capitale potrebbe attingere ai fondi del Next Generation EU per risolvere gli annosi problemi che l'attagliano.

In attesa che a livello nazionale si capisca che l'alta velocità deve arrivare a Palermo se vogliamo un "Sud" a livello europeo, che il ponte di Messina in pochi mesi può aprire i cantieri. In attesa che si capisca che senza le infrastrutture di supporto alle attività industriali, al terziario, al turismo, un Paese non cresce. Roma Capitale può attuare riforme, realizzare progetti, come in passato, negli ultimi duemila anni spesso è stato fatto da menti illuminate creando quella che conosciamo: una città unica al mondo.

Usciamo dal Medioevo della Politica giustizialista e seguendo i precetti della Dottrina sociale della Chiesa, e le Encicliche di Papa Francesco, doniamo a Roma un nuovo Rinascimento! ■





9A e 9B. *La rete ciclabile della città: lo scenario di riferimento (9A) e gli interventi sullo stesso (9B)*

(1) Ingegnere, Direttore Tecnico di Prometeoengineering.it Srl

Ufficio Comunicazione di Confindustria Piemonte

INTERSCAMBIO ITALIA-FRANCIA: LE PROPOSTE DI CONFINDUSTRIA

L'imbocco della galleria geognostica di Chiomonte

CONFINDUSTRIA LOMBARDIA E CONFINDUSTRIA PIEMONTE CON ASSOLOGISTICA A SOSTEGNO DEI CORRIDOI EUROPEI E PER LA COMPETITIVITÀ DEL TRASPORTO MERCI INTERMODALE

Nell'interscambio Italia-Francia, l'intermodalità è relegata a una quota del tutto marginale, in netto contrasto con la situazione degli altri valichi alpini: 6,7% la quota modale ferrovia dei valichi con la Francia (Frejus-Ventimiglia) contro il 69,9% dei valichi con la Svizzera (Gottardo-Sempione) e il 29,7% con l'Austria (Brennero-Tarvisio).
Allo stesso tempo, lo sviluppo di sistemi di trasporto e logistici sostenibili per l'ambiente e capaci di fornire alle Imprese un servizio efficiente e di qualità per assecondarne la ripresa e supportare il mercato delle esportazioni/importazioni è quanto mai necessario.
Il traffico merci tra Italia e Francia e con i Paesi limitrofi - Spagna, Belgio, Regno Unito - esiste ed è rilevante quanto a volumi attuali e a prospettive future ed è il secondo per importanza dopo quello con la Germania.

1. *Il Ministro dei Trasporti francese Jean-Baptiste Djebbari alla cerimonia dei primi 9 km del tunnel di base (photo credit: Caroline Moureaux)*

È ormai assodato che i limiti dell'attuale infrastruttura ferroviaria pregiudicano qualità e costi del servizio, rendendo poco appetibile il trasporto intermodale, mentre la nuova linea Torino-Lione, grazie alle caratteristiche peculiari dei Corridoi TEN-T e a un notevole incremento delle tracce orario (dalle attuali 60 teoriche a 200 per il solo traffico merci) permetterà treni da 2.000 t, lunghezza 740 m e sagoma P80-410 idonea per il trasporto di semirimorchi da 4,00 m nonché una gestione ottimizzata delle circolazioni, rendendo competitivo il sistema ferroviario rispetto al tutto strada.
Da questi presupposti muove il gruppo di lavoro voluto dalle Confindustrie di Lombardia e Piemonte con Assologistica per proporre interventi, da qui alla data di attivazione del tunnel, mirati a rafforzare la competitività del trasporto ferroviario intermodale nelle relazioni Italia-Francia e porre già le condizioni per sfruttare al meglio la capacità della nuova linea quando sarà disponibile, nel 2030.

LE PROPOSTE

- Erogazione di un incentivo a sostegno del trasporto intermodale e trasbordato su ferro con le stesse caratteristiche del cosiddetto "ferro-bonus", ma con la peculiarità di applicarsi ai trasporti ferroviari che si svolgono sul transito in oggetto al fine di compensare i maggiori costi e oneri derivanti dall'inadeguatezza della linea e fino alla realizzazione del nuovo tunnel e relativo tracciato ferroviario;
- finanziamenti, anche attraverso il ricorso a fondi europei, per l'acquisto di locomotive interoperabili, tra l'Italia e la Francia, funzionali a ridurre i costi complessivi del trasporto e ridurre/eliminare i disservizi derivanti dai perditempi correlati ai cambi di trazione. Gli investimenti in oggetto sono propedeutici alla piena funzionalità, all'atto dell'apertura, della nuova linea ferroviaria;

2. *Il cantiere dell'imbocco del tunnel lato Francia (photo credit: Caroline Moureaux)*

3. *Il cantiere francese di Saint-Martin-la-Porte*

- finanziamenti di materiale rotabile, c.d. carri ultra-bassi, in linea con la Normativa europea sul rumore, per il trasporto di unità di carico, compresi semirimorchi che necessitano di particolari sagome in attesa della realizzazione della nuova linea. Essi permetterebbero, sin da oggi, l'acquisizione alla modalità ferroviaria della domanda di trasporto di molti Clienti e sarebbero immediatamente utilizzabili, non necessitando di investimenti particolari per allestire nuovi terminali specializzati;
- finanziamenti, anche attraverso il ricorso a fondi europei, per la realizzazione dei nuovi terminali intermodali in previsione della nuova linea di valico. Si indicano le esigenze in Italia di Torino-Orbassano, Novara, area di Milano (impianti di Milano Smistamento e Segrate); in Francia dell'area di Lione, Parigi.

Il gruppo di lavoro indirizza inoltre ai Gestori dell'Infrastruttura Nazionali e alle Imprese Ferroviarie alcuni suggerimenti di carattere gestionale che nell'immediato possono migliorare le condizioni di operatività e quindi la qualità del servizio e sono altresì propedeutici a un migliore avvio all'apertura della nuova linea:

- specializzare le tracce ferroviarie per i treni con merce pericolosa, considerata l'impossibilità di coesistenza di attraversamento nel tunnel con altri treni al fine di evitare ritardi;
- effettuare una pianificazione delle tracce dei treni integrata con l'operatività dei terminali di arrivo e partenza al fine di sfruttare meglio la capacità della linea ed eliminare i ritardi nella messa a disposizione della merce;
- effettuare un monitoraggio proattivo dell'andamento dei treni anche svolgendo attività coordinate con le sale di controllo delle IF e i terminali di arrivo e partenza, per migliorare la qualità del servizio con riduzione dei ritardi, migliorare le informazioni, gestire gli avvisi ai Clienti finali. Per questa attività si può ipotizzare un ruolo attivo del Corridoio Ferroviario delle Merci Mediterraneo, attraverso la creazione di un Centro di Monitoraggio del Traffico, oggetto di un primo progetto Pilota quest'anno.

"L'emergenza Covid-19 ha evidenziato il ruolo strategico del trasporto ferroviario delle merci come driver insostituibile per l'approvvigionamento di beni delle diverse filiere produttive. Investire su infrastrutture e trasporti significa investire sulla competitività delle Imprese e sull'attrattività del territorio. Partiamo da qui per rilanciare il Nord-Ovest, cuore dell'Europa industriale e della grande manifattura europea. Porre le basi sin da oggi, attraverso una serie di proposte operative che sono state condivise, per rendere realmente competitivo il trasporto ferroviario merci tra Italia e Francia, proposte coerenti e propedeutiche alla realizzazione della Torino-Lione, è una responsabilità inderogabile che dimostra una visione di lungo periodo, necessaria a ricostruire e consolidare filiere europee, dopo che la pandemia ci dimostrato la fragilità delle reti lunghe delle forniture industriali" - ha dichiarato Mario Castaldo, Presidente del Gruppo Trasporti Assolombarda e Rappresentante di Confindustria Lombardia nel gruppo di lavoro che ha realizzato il documento.
"Territorio e infrastrutture sono un binomio nodale per lo sviluppo e la crescita delle Aziende - commenta Marco Gay, Presidente di Confindustria Piemonte - per questo è essenziale perseguire con responsabilità e determinazione la strategia e visione italiana ed europea di una rete infrastrutturale ferroviaria moderna, che renda il nostro territorio e il nostro Paese accessibile, sostenibile e competitivo. Fin dall'avvio della politica TEN-T Europea, Confindustria Piemonte ha sostenuto l'importanza del trasporto su ferro e l'intermodalità. Ricordo anche le opere di sostegno ai territori, previste per Legge e i cui contenuti sono stati definiti da e con i Sindaci dei Comuni interessati e evidenziate alla Ministra De Micheli chiedendone, insieme alla Regione Piemonte, l'immediato finanziamento e avvio dei lavori.
La nuova linea dovrà poi essere integrata, oltre che dal completamento degli interventi infrastrutturali previsti nel piano investimenti del Contratto Programma MIT-RFI, anche dalla conclusione di talune opere stradali ormai paradigmatiche di lungaggini burocratiche per le quali citiamo, a solo titolo di esempio, l'Asti-Cuneo, incompleta da qualche decennio".

4. *Operai al lavoro per l'allargamento del cantiere di Chiomonte*

"Dallo studio congiunto di Confindustrie di Lombardia e Piemonte con Assologistica emerge in modo lampante come gli interventi infrastrutturali relativi al collegamento ferroviario Torino-Lione non siano sono essenziali ma davvero non più prorogabili, in primis per l'economia del Nord-Ovest e quindi dell'Italia intera" - commenta infine Eugenio Muzio, Presidente della Commissione Trasporto Intermodale di Assologistica.

Torino-Lione: a che punto siamo

Iter e finanziamenti
Il finanziamento UE di 814 milioni di Euro per l'opera fino al 2022 è stato consolidato, con la firma dell'amendment al Grant Agreement da parte degli Stati e l'UE il 17 aprile 2020. TELT è impegnata all'attuazione del programma che impone il rispetto di 258 milestone.
Si tratta di un'opera strategica che:

- ha concluso il suo iter autorizzativo;
- ha i finanziamenti necessari dedicati sul bilancio dello Stato;
- ha 4 miliardi di gare in corso in Francia e in Italia;
- a differenza di altre infrastrutture è cantierabile e potrebbe già dal 2020 attivare circa 200 miliardi di Euro di appalti in Piemonte;
- l'opera comporta importantissimi investimenti e ricadute in Italia e in Francia, ma con l'UE come principale finanziatore;
- in Italia avrà un effetto positivo sul rapporto deficit/PIL già nella fase di costruzione (non occorre aspettare la messa in esercizio): 1 Euro speso nella realizzazione produce un contributo al PIL di 3,77 Euro. Tra il 2020 e il 2028 a fronte di una spesa annua di 350 miliardi di Euro verrà generato un aumento del PIL annuo di +1,32 miliardi di Euro (fonte: Gruppo Clas).

Avanzamento dei cantieri

- Attivi sei cantieri tra Italia e Francia;
- tra Italia e Francia, scavato oltre il 18% (circa 30km) dei 164 km di gallerie previste per l'opera (due tunnel paralleli, quattro discenderie, già realizzate, e 204 by-pass di sicurezza; 68 km di sondaggi geognostici e carotaggi);
- completato lo scavo meccanizzato dei primi 9 km del tunnel di base (in cui passeranno i treni) nel cantiere di Saint-Martin-la-Porte (Francia), dove procede lo scavo in tradizionale;
- avanzano i lavori di costruzione del polo intermodale provvisorio a Saint-Jean-de-Maurienne (Francia), dove sorgerà la stazione internazionale;
- avviati i lavori per la tranchée couverte (Francia), galleria artificiale di entrata al tunnel di base, lato Francia: una "scatola" di cemento, sotto l'Autostrada A43 e la strada RD100;
- in corso il consolidamento delle dighe di protezione lungo il fiume Arc, a Saint-Julien-Montdenis e Villargondran (Francia);
- in Italia, completata la prima fase dell'allargamento del cantiere di Chiomonte (impegnando 150 addetti di sette Aziende del territorio) che diventa cantiere del tunnel di base, secondo la variante approvata nel 2018;
- assegnata la realizzazione delle nicchie di interscambio di Chiomonte. Il contratto, del valore di 40 milioni, prevede la realizzazione di 23 nicchie nella galleria della Maddalena per facilitare il transito dei veicoli di cantiere;
- terminato il Corridoio ecologico che, secondo prescrizioni CIPE, prevede la migrazione della farfalla protetta dall'UE che vive in aree limitrofe al cantiere e la sua pianta nutrice, per salvaguardare la convivenza con il cantiere;
- iniziate le prime operazioni di ricognizione a Salbertrand (TO), in vista dell'insediamento del sito di smistamento e valorizzazione dello smarino proveniente dal cantiere del tunnel di base lato Italia dove sarà posta la fabbrica dei conci per il rivestimento della galleria.

Avanzamento gare

- Appaltato il 21% dei lavori totali previsti per l'opera, tra Italia e Francia; in corso gare per i lavori del tunnel di base per un valore totale di oltre 3 miliardi; per le quattro principali gare lanciate negli ultimi mesi hanno presentato la propria candidatura oltre 100 Imprese internazionali;
- ad oggi sono già stati spesi e impegnati per l'opera appalti per un valore di 2,8 miliardi;
- in Francia, assegnato l'appalto dei lavori di realizzazione dei pozzi di ventilazione ad Avrieux del valore di 220 milioni;
- in Italia, nell'ultimo mese assegnati cinque appalti per un totale di circa 40 milioni: monitoraggi ambientali, sicurezza sul lavoro, gestione dei materiali di scavo e protezione e mantenimento dei cantieri;
- in corso la gara dei due lotti pari a 2,3 miliardi per i lavori sul tunnel di base su territorio francese: le Aziende hanno iniziato la consegna delle offerte. L'assegnazione è prevista per fine anno;
- in corso la gara per il lotto italiano del tunnel di base lungo 12,5 km (valore circa 1 miliardo): conclusa la fase di presentazione delle candidature e nei prossimi mesi saranno inviati i capitolati alle Società idonee. L'assegnazione è prevista nel 2021;
- lanciata gara d'appalto per la realizzazione dello svincolo autostradale di Chiomonte (Italia) da parte di Sitaf. Questa nuova opera, faciliterà l'accesso dei mezzi dall'A32 alla Maddalena e porterà alla costruzione di una nuova infrastruttura, ora funzionale al cantiere ma destinata a rimanere a servizio del comune di Chiomonte a lavori terminati;
- lanciata la gara d'appalto per affidare la gara relativa allo spostamento dell'autoporto di Susa, per i lavori nella Piana afferenti al tunnel di base. n

5. *Lo scavo con metodo tradizionale in corso a Saint-Martin-la-Porte*

Fabio Camnasio

IL NUOVO COMMISSARIO EUROPEO AI TRASPORTI

IL GOVERNO RUMENO HA FINALMENTE DESIGNATO IL SUO COMMISSARIO

Il minimo che si possa dire è che la designazione del nuovo Commissario rumeno ai trasporti sia stata travagliata.
Il Governo rumeno aveva infatti designato inizialmente la Signora Rovana Plumb, Parlamentare europeo ed ex Deputata del suo Paese, nonché ex Ministro dell'Ambiente e dei Cambiamenti climatici, del Lavoro, dell'Istruzione e dei Trasporti. Ma la sua candidatura è stata respinta dal Parlamento Europeo per un conflitto d'interessi in campo finanziario.
Il Governo ha dunque proposto il nome di Dan Nica, Eurodeputato ed ex Ministro dell'Interno, della Comunicazione e della Società dell'informazione.
Ma prima che la sua candidatura potesse essere valutata dal Parlamento europeo, c'è stata una crisi di Governo in Romania, con le dimissioni del Governo di Centrosinistra e conseguenti elezioni anticipate. Il nuovo Governo, di Centrodestra, ha ritirato la candidatura di Nica e ha proposto quella di Adina Ioana Vălean, che è stata finalmente approvata a larga maggioranza dal Parlamento europeo.
Adina Ioana Vălean, nata nel 1968 e Laureata in Matematica nel 1990, era Deputato europeo dal 2007. A Luglio 2019 era diventata la presidente della Commissione per l'Industria, la Ricerca e l'Energia del Parlamento Europeo, della quale era membro fin dal suo debutto a Strasburgo. Nella sua qualità di membro della Commissione Industria, Ricerca ed Energia è stata Relatrice dei pareri del PE sull'azione "Connecting Europe Facility" e sul regolamento concernente il roaming nelle comunicazioni.
Ha inoltre fatto parte della delegazione del PE per i cambiamenti climatici (2007-2014) per i rapporti con i Paesi del Sud-Est europeo e per quella dei rapporti con i Paesi del Nord Africa (2007-2014) e della Commissione per le petizioni (2009-2014). Nel 2014 è stata designata come uno dei Vice Presidenti del PE presieduto da Tajani ed è rimasta in carica fino al 2017. Precedentemente, era stata deputata nel suo Paese (2004-2007). Il suo debutto nella politica rumena risale al 1997, con incarichi locali. Prima di entrare in politica ha lavorato come insegnante ed è stata direttore del Ministero della gioventù e dello sport. Pur non avendo dunque esperienze dirette nel settore dei trasporti, è giudicata persona estremamente preparata, seria e affidabile.
La sua prima dichiarazione in quanto nuovo Commissario ai trasporti è stata: "Considero inaccettabili i 25.000 decessi stradali l'anno sulle strade europee. Il mio obiettivo è di dividere per due questa cifra entro il 2030 e arrivare a zero decessi entro il 2050".
Oltre alla sicurezza, l'altra priorità del suo incarico, come indicatole dalla Presidente di Commissione nella sua lettera di mandato, sarà di lavorare in sinergia con gli altri Commissari per rendere il settore trasporti il fulcro del più ampio European Green Deal contro i cambiamenti climatici. Un sistema di trasporti che sia dunque caratterizzato da sicurezza, accessibilità e sostenibilità, in base a specifiche direttive.
La prima iniziativa dovrà essere quella di presentare una strategia globale per una mobilità sostenibile e intelligente, incentrata sulla spinta all'uso di carburanti alternativi per il trasporto stradale, marittimo e aereo. Ciò potrà dare un contributo fondamentale all'ambizione "zero emissioni" perseguita dall'UE, e dovrà tradursi anche in una revisione della direttiva sulla tassazione dei carburanti e delle altre fonti energetiche dei trasporti per adeguarli ai nuovi target climatici, ponendo fine ai sussidi per i combustibili fossili. Di pari passo, sarà necessario puntare sull'innovazione digitale e sfruttare al massimo le opportunità legate alla mobilità connessa e automatizzata, con l'ambizione di modernizzare l'intero settore dei trasporti. Grandissima attenzione dovrà essere data anche al mercato europeo ed internazionale, con impegno al mantenimento dell'equità e con un occhio di riguardo alle infrastrutture mancanti o da completare, in particolare per quanto riguarda la Rete Transeuropea.
Un sistema trasporti quindi moderno ed efficiente, che resti però accessibile per i cittadini a basso reddito e soprattutto sicuro, secondo gli standard di sicurezza più alti.

1. *La Rumena Adina Ioana Vălean è il nuovo Commissario europeo ai Trasporti*

Il Commissario dovrà inoltre rafforzare la cooperazione con i partner chiave per far rispettare gli accordi esistenti, aprire nuove opportunità di mercato e migliorare i collegamenti di connettività, in particolare in Europa e nei Balcani occidentali, spianando anche la strada a un partenariato ambizioso e strategico con il Regno Unito post-Brexit.
Per perseguire questi scopi, Adina Ioana Vălean lavorerà sotto la supervisione di Frans Timmermans, Vicepresidente Esecutivo per il Green Deal europeo, e sarà coadiuvata dalla Direzione Generale della Mobilità e dei Trasporti (DG Move). n

Fabio Camnasio

UN'EUROPA DEI TRASPORTI
PIÙ SOSTENIBILE E INTEGRATA

DAVANTI AL PARLAMENTO EUROPEO, IL COMMISSARIO AI TRASPORTI ADINA-IOANA VĂLEAN HA SPIEGATO LE PRIORITÀ DEL SUO MANDATO

Il presente discorso del Commissario Adina-Ioana Vălean è stato pronunciato a inizio Marzo, quando la crisi sanitaria causata da Covid-19 non aveva ancora raggiunto la gravità che ha poi sviluppato. Ringraziando il Parlamento per la decisione di porre il tema della sostenibilità al centro delle discussioni sulla politica europea dai trasporti, ha ribadito che si tratta di una priorità anche per la Commissione Von der Leyen. Ha specificato che le azioni nel settore dei trasporti saranno sotto il segno del "Green Deal europeo" che guida tutte la azioni della Commissione in carica asserendo: "Con il termine "Green Deal" si intende l'ambiziosa strategia europea per la crescita che trasformi l'UE in un'economia moderna, efficiente, competitiva, pulita e sostenibile. Nel quadro di questa iniziativa, la Commissione ha già ufficializzato il primo piano d'investimenti che farà leva sugli strumenti finanziari dell'UE, alcuni già esistenti e altri creati per l'occasione, per mobilitare investimenti pubblici e privati in favore dell'economia sostenibile per un totale di circa 1.000 miliardi di Euro nel prossimo decennio".

1. *La nuova strategia europea per la crescita sostenibile è la base di tutte le politiche della Commissione (photo credit: www.aspeniaonline.it)*

IL SETTORE DEI TRASPORTI

Per il settore dei trasporti, storicamente uno di quelli maggiormente responsabili dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di particelle nocive, lo scopo principale è di dare un contributo significativo all'ambizione europea di diventare, entro il 2050, un'economia a "zero emissioni".
Per raggiungere tale risultato, il settore deve ridurre in maniera importante la quota di emissioni nocive emesse: questo potrà avvenire grazie a una serie di azioni che inciteranno i cittadini europei a scegliere in maniera sempre più massiccia dei metodi di trasporto alternativi (veicoli elettrici o ibridi e auto condivise, ad esempio) e che punteranno al miglioramento delle tecnologie in uso (motori Euro VI, ottimizzazione dei sistemi di guida e di consumo del carburante, ecc.).

UNA MOBILITÀ INTELLIGENTE E SOSTENIBILE

L'altro grande campo d'azione, strettamente legato al precedente, è quello della mobilità intelligente e sostenibile, specialmente per quanto riguarda la mobilità urbana e la multimodalità.
La Commissione ha intenzione di proporre una serie di misure "innovative ed attrattive". Ogni azione proposta sarà preceduta da un lavoro di preparazione effettuato in stretta collaborazione con gli addetti del settore (Autorità pubbliche, Istituti scientifici, industrie, Rappresentanti dei lavoratori) e, ove possibile, una consultazione pubblica alla quale potranno partecipare tutti i cittadini europei attraverso il sito internet della Commissione stessa.
La strategia europea per una mobilità intelligente e sostenibile dovrà necessariamente puntare a una riduzione delle

2. *I mezzi di trasporto alternativi contribuiranno a diminuire le emissioni*

emissioni nocive per tutti i modi di trasporto, utilizzando le moderne tecnologie nel campo della digitalizzazione e dell'automazione, sostenendo la connettività fra i vari modi di trasporto e privilegiando sicurezza e accessibilità per i cittadini europei. Obiettivo finale è quello di ridurre del 90% le emissioni nocive entro il 2050.
Il settore dovrà seguire quindi le seguenti linee guida:

- evolversi verso un sistema sempre più sostenibile;
- proporre soluzioni alternative e sostenibili accessibili a tutti i cittadini e le Imprese europee;
- rispettare il principio "chi inquina paga" per tutti i metodi di trasporto;
- promuovere la connessione intermodale e l'accesso ai trasporti per tutti.

Di conseguenza, la Commissione ha intenzione di focalizzare il suo operato nei seguenti campi d'azione:

- incentivazione dell'utilizzo di veicoli puliti e carburanti alternativi per i trasporti stradali, marittimi ed aerei;
- miglioramento dell'efficienza dei modi di trasporto sostenibili, come le vie navigabili interne e le ferrovie e promozione del loro utilizzo;
- orientamento dei consumatori verso pratiche di trasporto sostenibili ed a zero emissioni;
- investimenti in studi per trasporti a basse emissioni, incluse le infrastrutture.

Le nuove tecnologie rappresentano un'opportunità che l'Europa non può permettersi di non sfruttare appieno.
Basti pensare, ad esempio, a come l'intelligenza artificiale possa contribuire a migliorare l'efficienza del trasporto stradale, con grande guadagno in termini di sicurezza, rispetto dell'ambiente e anche economicamente e lo stesso discorso vale per tutti i modi di trasporto. Oppure a come potrà permettere a un cittadino di programmare facilmente un viaggio usando differenti metodi di trasporto (la cosiddetta intermodalità), ad esempio, con un unico titolo di trasporto.

IL "PROGETTO CRESCITA"

Scopo delle azioni che la Commissione intende intraprendere è fare in modo che il cittadino sia al centro del "progetto crescita", prestando la massima attenzione alle implicazioni sociali del passaggio a un'economia "verde". Per questo, i progetti che la Commissione sosterrà avranno come direttiva di essere accessibili a tutti i cittadini e tendere in priorità a connettere le regioni più sfavorite da un punto di vista dei trasporti.
Inoltre, non bisognerà sottovalutare i problemi sulla sicurezza del sistema dei trasporti: le nuove tecnologie possono recare grandi vantaggi ma anche nuovi problemi, come la protezione della privacy e la sicurezza digitale delle reti wi-fi utilizzate.
Seguendo queste linee guida, l'Europa potrà diventare leader mondiale nel settore dell'economia sostenibile, ma solo se accorderà il giusto valore alla ricerca innovativa e se tutti gli addetti del settore trasporti lavoreranno in stretta collaborazione.

DOPO L'EMERGENZA COVID-19

Successivamente, il Commissario Adina-Ioana Vălean ha tenuto un discorso in videoconferenza con la Commissione Trasporti del Parlamento Europeo e ha riconosciuto come il settore trasporti sia stato duramente colpito. In particolare, la priorità della Commissione - fatto salvo lo scopo primario della sicurezza dei cittadini - è stata di impegnarsi per cercare di assicurare la circolazione delle merci primarie in Europa, favorendo la collaborazione fra Stati membri e la creazione di "corridoi sicuri" per il trasporto merci.
Ha inoltre proposto azioni specifiche per i vari settori di trasporto: per l'aviazione, ad esempio, ha temporaneamente modificato i suoi regolamenti per impedire alle Compagnie aeree di perdere gli slot aeroportuali non utilizzati. Ha chiesto agli Stati membri più flessibilità per tutte le questioni finanziarie mostrando una certa disponibilità a considerare con favore gli aiuti che i Governi hanno messo a disposizione delle Società di trasporto (come i nove miliardi di Euro destinati dal Governo tedesco a Lufthansa, ad esempio). Infine, ha leggermente modificato i regolamenti che sanciscono i diritti dei passeggeri per conformarli alla situazione attuale.
Per quanto riguarda l'uscita dalla crisi sanitaria, la Commissione ha fornito una serie di raccomandazioni, tra le quali una maggior coordinazione fra Stati membri in materia di riapertura delle frontiere e di reciprocità dei trasporti, che però non sono sempre stati seguiti dai vari Paesi e che restano liberi di gestire l'uscita dalla crisi come meglio credono.
Per aiutare il rilancio dell'economia europea, infine, la Commissione deciderà prossimamente alcune modifiche al suo budget 2020 al fine di indirizzare le priorità verso un'economia sempre più sostenibile e neutra da un punto di vista ambientale. Il settore dei trasporti sarà ovviamente in prima linea per questa riconversione, con azioni volte a migliorare l'infrastruttura dei trasporti sostenibili e alternativi, grazie soprattutto allo strumento Connecting Europe Facility destinato ad aiutare in maniera importante il settore nel quadro del Green Deal europeo. n

Francesco Annunziata[1]
Alfonso Annunziata[2]

OSSERVATORIO INTERMODALITÀ

INIZIA DA QUESTO FASCICOLO, A CADENZA ALTERNATA, L'APPROFONDIMENTO SULLE CARATTERISTICHE DI INTEGRAZIONE E INTERMODALITÀ CHE DEVONO ESSERE UN REQUISITO DEL SISTEMA DEI TRASPORTI, PERCHÉ LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO - FONDATA SUL RIEQUILIBRIO DELLO STESSO - SIA LA PREMESSA PER IL SUPERAMENTO DEGLI SQUILIBRI TRA LE DIFFERENTI AREE DEL PAESE

Dobbiamo partire dalla considerazione che il nostro Paese ha un'orografia prevalentemente collinare e in questo territorio sono presenti molti centri abitati, spesso di valore culturale e storico-archeologico, per i quali si impone la necessità di migliorarne le condizioni di accessibilità alle città di differenti dimensioni, ove sono localizzati luoghi di lavoro e servizi di differente tipo, necessari per la vita quotidiana. Dall'esigenza di usufruire delle predette opportunità di lavoro e di servizi nascono i flussi pendolari, quando non anche lo spostamento/avvicinamento della popolazione ai centri urbani di servizio.
La popolazione residente è una preziosissima risorsa ambientale ed economica, utile alla salvaguardia ed alla valorizzazione dei contesti ambientali, alle esigenze della quale occorre rispondere con una politica dei servizi finalizzata a costruire presidi territoriali e un sistema dei trasporti fortemente interconnesso: da solo quest'ultimo non è sufficiente e deve essere evitato che il solo intervento sui trasporti mantenga/rafforzi il rapporto di dipendenza delle periferie, prevalentemente residenziali, dalle città di servizio.
Le risorse europee dovrebbero essere rivolte a queste finalità, in particolare nelle regioni meridionali e insulari del nostro Paese, ove i presìdi e le reti presentano maggiori criticità.

1. *La Stazione Centrale di Cagliari*

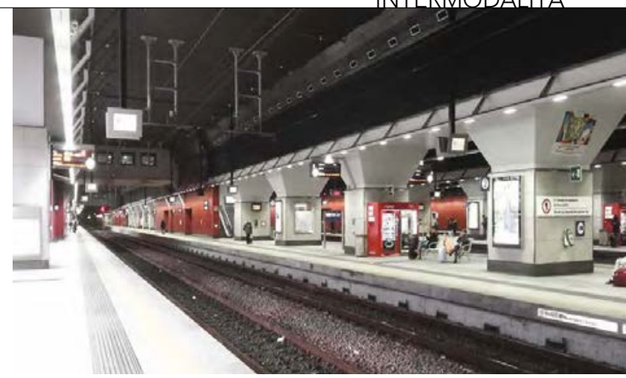
AREE EXTRAURBANE E INTERMODALITÀ

Quando parliamo di intermodalità dobbiamo aver presente che nelle aree extraurbane sono presenti modi di trasporto stradali, ferroviari, marittimi ed aerei e quindi l'intermodalità deve intendersi come integrazione tra questi nel soddisfacimento della mobilità delle persone e nella movimentazione delle merci.
Nel settore stradale, l'integrazione deve svolgersi tra differenti tipi di strade: l'armatura di livello nazionale, interregionale e regionale deve essere interconnessa con la rete della viabilità extraurbana ordinaria, di rilevante significato nella funzionalità e nella sicurezza del tessuto connettivo del nostro Paese: si impone la riqualificazione di quest'ultima, al fine di diffondere nel territorio attraversato i benefici derivanti dalla costruzione di importanti corridoi e di implementare le funzioni territoriali date dai suddetti.
La stessa esigenza si impone nel settore ferroviario: una linea TAV deve essere interconnessa con altre linee ferroviarie, e queste ultime devono essere riqualificate per le stesse finalità indicate per il settore stradale; sono ancora molte le linee a binario unico, tali da non dare risposte adeguate alle esigenze di continuità territoriale, anche in riferimento a realtà nazionali ed europee. Ancora, le reti stradali e ferroviarie devono essere interconnesse, attraverso talune stazioni ferroviarie che devono essere riqualificate per divenire centri intermodali passeggeri, così da dare risposta alle esigenze dei flussi pendolari, alleggerendo la pressione sulla viabilità di accesso alle città di servizio, ed alleggerendo la necessità di realizzare nuove aree/strutture di sosta nelle predette città.
Le reti stradali e ferroviarie devono essere interconnesse con i nodi di trasporto, soprattutto aereo. Sotto questo aspetto, gli aeroporti devono essere collegati con le linee ferroviarie, ove non fosse possibile con le stesse TAV, e con le linee metropolitane. In particolare, ove non esistessero collegamenti aerei con gli aeroporti di destinazione finale, e si dovesse transitare attraverso aeroporti di destinazione intermedia, a questi ultimi dovrebbero essere rapportate nuove linee TAV e/o collegati gli aeroporti di transito alle stazioni ferroviarie poste su esistenti linee TAV.

AREE URBANE E INTERMODALITÀ

Partendo dalla predetta indicazione riferita alle aree extraurbane, occorre precisare che più specificamente nelle aree urbane, e nei sistemi urbani integrati policentrici, l'intermodalità riguarda i rapporti tra trasporto privato e trasporto collettivo; tra questi ultimi, i rapporti di connessione/integrazione sono nelle aree/strutture di sosta e di parcheggio, spesso necessarie per le categorie professionali che usano l'auto come strumento di lavoro, e da intendere come parte della rete di trasporto collettivo. Sempre nelle aree urbane, deve essere posta attenzione nella complementarietà tra linee metropolitane e linee di superficie e nella complementarietà tra metro, ferrovie e, come detto, nodi di trasporto, in particolare aereo.
Ancora nelle aree urbane esiste un modo specifico, dato dalle nostre gambe - modo iniziale e finale nei nostri percorsi: la distanza pedonale, per esempio, tra area di sosta e destinazione finale deve tener conto della dimensione della città e delle caratteristiche delle distinte aree urbane (aree di servizio, aree residenziali, ecc.); ancora si deve tener conto che i percorsi pedonali si devono svolgere su marciapiedi di adeguata dimensione, spazio unicamente riservato ai pedoni, e quindi escluso dal transito di biciclette, monopattini elettrici e/o altro.
Il marciapiede, oltre a essere considerato spazio sociale, deve essere organizzato perché sia sicuro, confortevole e gradevole nella progettazione di aree pedonali e di una città più a misura di utenze deboli.
Un aspetto importante dell'intermodalità deve essere quello di curarne la continuità tra scale ed ambiti diversi: ad esempio, nel passaggio tra extraurbano e urbano. Questo aspetto determina l'esigenza di costruire dispositivi e spazi configurati per mediare tra le diverse scale e i diversi ambiti: i nodi delle reti di trasporto, in particolare delle reti ferroviarie, possono essere riconfigurati come spazi pubblici, multi-funzionali, spazialmente e funzionalmente integrati e interagenti con il contesto.

2. *Ribeira das Naus, Lisbona: la riqualificazione curata da João Nunes, Carlos Ribas e João Gomes da Silva di uno spazio veicolare generico e disordinato in spazio urbano vitale e confortevole, ripensato a partire dal ritmo del movimento pedonale e dalla scala del corpo umano*



3. *La stazione Porta Susa a Torino*

CONCLUSIONI

Pertanto, il sistema dei trasporti deve essere inteso come elemento finalizzato alla progettazione della nuova città-sistema urbano integrato policentrico, e persino delle nuove reti di città, e queste vanno costruite riqualificando preliminarmente le periferie; i cittadini di un comune compreso nel predetto sistema urbanizzato devono sentirsi come cittadini delle città integrate e molta attenzione deve essere rivolta alla progettazione del sistema dei servizi puntuali di uso collettivo e del sistema dei trasporti: questo, ricondotto ad essere integrato e intermodale, deve caratterizzarsi in termini qualitativi nei tempi di viaggio, nella frequenza dei servizi e nei mezzi di trasporto sicuri e confortevoli, per ogni settore del sistema.
In definitiva, la questione dell'accessibilità dei territori implica la centralità, nei processi di pianificazione, dei criteri dell'intermodalità, e dunque della sinergia e non della competizione tra i diversi modi di trasporto, considerandone la funzione in relazione alla scala del movimento servito, e l'integrazione tra articolazione delle reti della mobilità e distribuzione dei servizi e delle funzioni nel territorio. ■

[1] Già Professore Ordinario di "Strade, Ferrovie ed Aeroporti" presso la Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari
[2] Ingegnere, Dottore di Ricerca in Architettura presso la Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari

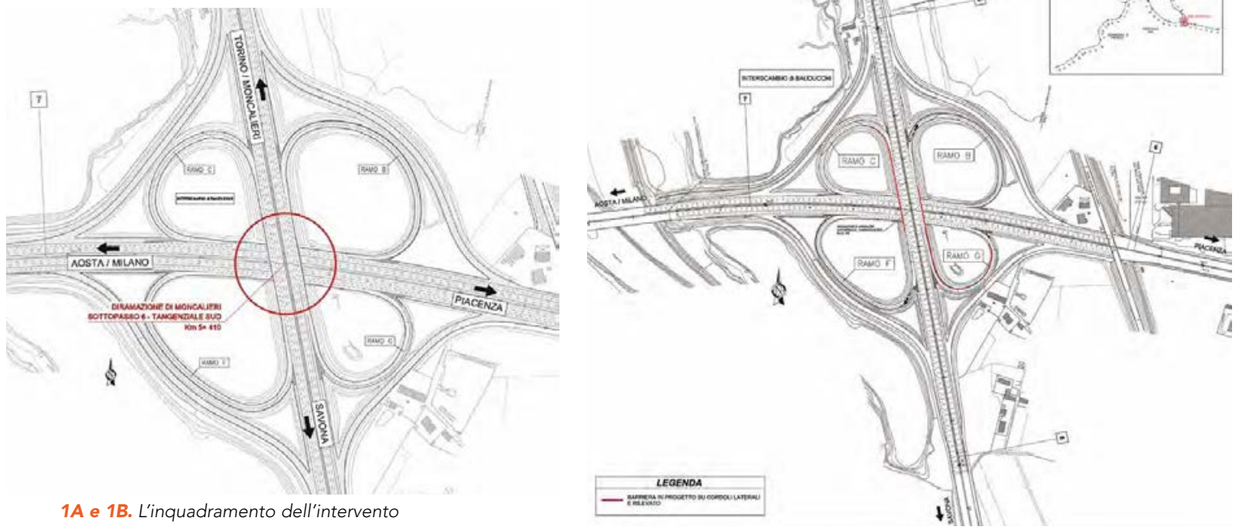
Ottavia Calamani[1]
Maurizio Palermo[2]
Roberto Petrali[3]

PROVE DINAMICHE E S.C.RE.W.S.
SULLA TANGENZIALE SUD DI TORINO

UN CASO REALE DI VERIFICA DELLA CORRETTA INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE STRADALI

La rete autostradale in concessione ad ATIVA SpA è costituita da un sistema autostradale di fondamentale importanza per lo svolgimento della viabilità locale, nazionale e internazionale. La rete è infatti composta dalla Autostrada Tangenziale di Torino (SATT) che, oltre a svolgere un collegamento tra i comuni limitrofi e l'agglomerato urbano torinese, rappresenta un nodo essenziale nell'ambito dell'itinerario internazionale. Quest'ultimo, attraverso il Traforo del Fréjus, unisce l'Est e l'Ovest europeo a Sud della catena alpina (Corridoio 5).

L'Autostrada Torino-Pinerolo rappresenta un importante collegamento per le valli del Pellice e del Chisone e delle stazioni turistiche del comprensorio del Sestrière. Fanno parte della rete anche l'Autostrada A5 Torino-Ivrea-Quincinetto, compreso il raccordo A5/SS 11, e l'Autostrada A4-5 Ivrea-Santhià, che costituiscono parte di un asse di grande comunicazione internazionale transalpina che collega il Nord-Ovest della penisola italiana al Centro-Nord del continente europeo, attraverso la Valle d'Aosta, il traforo del Monte Bianco e il traforo del Gran San Bernardo.



1A e 1B. *L'inquadramento dell'intervento*

L'intera rete è stata realizzata tra la fine degli anni Cinquanta e gli anni Sessanta. L'autostrada, le opere d'arte e le protezioni laterali, quindi, sono state progettate e realizzate nel rispetto della Legislazione tecnica allora vigente e in considerazione della tipologia e della consistenza di traffico dell'epoca, per cui l'intera rete è sottoposta a interventi di ammodernamento e di adeguamento al fine di migliorare gli standard di sicurezza e la fluidità del traffico.

GLI ASPETTI GENERALI DELL'INTERVENTO

L'intervento di adeguamento delle protezioni laterali del Sottopasso 6 sulla Tangenziale Sud di Torino (p.k. 5+410), del raccordo autostradale per Moncalieri e dei tratti in rilevato di approccio all'opera, rientra nell'ottica di un adeguamento della infrastruttura, al fine di migliorarne i livelli di sicurezza dell'infrastruttura, in relazione alle mutate condizioni del traffico e al rispetto della mutata Legislazione.

L'intervento in progetto ha previsto l'installazione di nuove barriere di sicurezza e la rimozione e la sostituzione dei dispositivi esistenti, laddove presenti.

È stata prevista l'installazione di una barriera bordo ponte, di classe H4-W6, integrata con rete parasassi su entrambi i cordoli laterali dell'opera d'arte. Verranno poi adeguati i tratti posti sui cigli laterali delle opposte carreggiate in corrispondenza dei rami di svincolo con la Tangenziale Sud, in particolare sulla corsia di accelerazione in direzione Torino (ramo G) e sulla corsia di decelerazione in direzione Savona (ramo C).

Nei tratti in approccio al sottovia in corrispondenza dei muri d'ala, in accordo con il D.M. 21 Giugno 2004, che prescrive di adottare una barriera di pari classe di contenimento (o ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale, la barriera H4 bordo ponte si raccorderà alle estremità con una barriera H3 bordo rilevato con pali infissi (classe A e Vi≤2,60 m), a sua volta raccordata con una barriera H2 bordo rilevato con pali infissi (classe A Vi≤ 1,40 m), opportunamente raccordata ai sicurvia esistenti bordo rilevato con pali infissi.

Su entrambe le carreggiate, sia in direzione Torino che in direzione Savona, a valle dell'opera d'arte l'installazione della nuova barriera H3 avrà un percorso limitato in quanto a pochi metri di distanza si collegherà, con opportuna transizione, alla barriera esistente di classe H2 di recente posa. Nei tratti precedenti al sottovia, invece, la nuova barriera H3 avrà uno sviluppo maggiore in quanto con questo intervento di adeguamento si intende proteggere i pali d'illuminazione presenti a margine del rilevato. La lunghezza di barriera da installare oltre all'ostacolo da proteggere sarà di circa 60 m o comunque non meno di 2/3 della lunghezza di funzionamento della barriera proposta.

IL PROBLEMA DELLA CORRETTA INSTALLAZIONE SU RILEVATO E L'INTERAZIONE PALO/TERRENO

L'adeguamento e l'installazione delle barriere di sicurezza su bordo rilevato sono stati preceduti da una importante campagna di prove finalizzate alla determinazione delle caratteristiche meccaniche del terreno nell'ottica di valutare l'interazione palo/terreno e garantire il corretto funzionamento della barriera di sicurezza in situ in caso di urto. Le prove effettuate sono state di tipo dinamico, realizzate mediante impattatore dinamico T.H.O.R. e hanno permesso la determinazione del comportamento palo terreno in caso d'urto.

L'importanza della caratterizzazione del terreno è legata al fatto che, durante la prova di crash, al variare dei veicoli e delle condizioni di urto, il terreno non varia nonostante risulti evidente che il comportamento della barriera sia fortemente dipendente dalle caratteristiche meccaniche del terreno di infissione. In particolare, il loro buon funzionamento è legato alla capacità di tenuta del terreno ed alla possibilità da parte della barriera di trasferire al terreno le sollecitazioni dinamiche prodotte dall'impatto.

Ovviamente l'interazione palo/terreno ottenuta in sede di crash test è molto difficile da riottenere nelle installazioni in situ dove generalmente il terreno, rispetto a quello del campo prove, presenta caratteristiche e geometria differenti.

I terreni, infatti, nella maggior parte dei casi sono poco compattati, coperti da strati vegetali, dilavati dall'acqua piovana e con forme e geometria differenti da quelle del campo prove (presenza di arginello).

Appare allora evidente che i terreni di installazione non saranno in grado di fornire le stesse caratteristiche di quelli presenti nei centri prova e la minore resistenza del terreno reale, rispetto alla condizione di prova, ha come effetto complessivo una maggiore deformabilità della barriera, la quale potrebbe portare ad una minore capacità di contenimento e, quindi, a prestazioni inferiori a quelle con le quali sono state certificate dall'Organismo notificato.

2A e 2B. *Il comportamento di una barriera in caso di impatto nel campo prove (2A) e in situ (2B)*

LE PROVE DINAMICHE CON DISPOSITIVO T.H.O.R. PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO

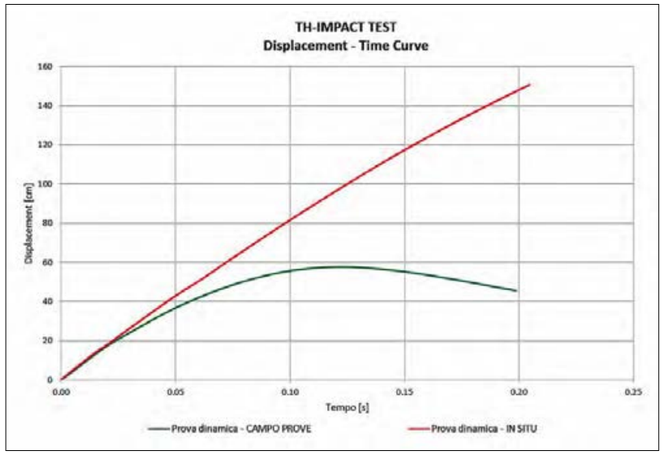
Al fine di evitare le problematiche sopra esposte e per garantire il corretto funzionamento di una barriera di sicurezza, è necessario registrare in sito un comportamento compatibile con quello preventivamente ottenuto in campo prove. L'impattatore dinamico T.H.O.R. (Testing Head Over Road), studiato e sviluppato da AISICO Srl, è un veicolo mobile in grado di testare dinamicamente l'interazione dei pali delle barriere stradali con il terreno nei quale gli stessi sono installati. Ai fini della valutazione dell'affidabilità dei terreni di supporto e le loro caratteristiche meccaniche nello svincolo della A55, prima della installazione delle barriere su rilevato, ATIVA SpA ha deciso di effettuare, nel Giugno 2018, un lavoro di ispezione e indagine in collaborazione con AISICO Srl. L'intervento è consistito nella verifica mediante l'impattatore dinamico sopra descritto sui pali dei dispositivi di ritenuta stradale della corretta installazione del sistema nel bordo laterale della strada.

La scelta di effettuare delle prove di tipo dinamico è legata al fatto che questa metodologia è stata ritenuta l'unica in grado di tener conto delle inerzie e degli effetti legati alla velocità di deformazione. Risulta quindi essere più rappresentativa delle reali condizioni di impatto alle quali una barriera è sottoposta in caso di fuoriuscita stradale di un veicolo a differenza delle prove di tipo statico, che risultano lente, imprecise e non sufficienti a verificare il reale comportamento del sistema.

La verifica della "resistenza" del terreno di infissione è stata effettuata mediante un confronto tra il comportamento del palo durante l'urto nelle condizioni reali ed in quelle ideali. Tale confronto è stato fatto in termini di capacità di dissipazione dell'energia proveniente dall'urto definita con una formula matematica funzione dell'area sottesa alla curva spostamento-tempo calcolata fino al suo punto di massimo spostamento.

I test effettuati in sito (in rosso nel grafico) mostrano che il sistema installato in quelle condizioni ha una perdita di resistenza pari circa all'80% rispetto a quello che si era ottenuto precedentemente nel terreno ideale del campo prove (in verde in Figura 4).

La campagna di prove dinamiche ha quindi evidenziato un'inadeguatezza del terreno d'infissione e la necessità di adottare ulteriori interventi ausiliari tesi a garantire il corretto comportamento della barriera prescelta per evitare conseguenze drammatiche in caso d'urto.



4. *Le curve di confronto tra spostamento e tempo*

3. *L'impattatore dinamico T.H.O.R all'opera*

LA SOLUZIONE ADOTTATA: S.C.RE.W.S.

Per risolvere il problema sopra descritto, ossia la mancanza di corrispondenza tra il comportamento di una barriera installata a bordo strada e la stessa testata nel laboratorio di prova mediante una prova di crash, è stato scelto di installare un sistema denominato S.C.Re.W.S. (Save Crash Reinforcing Weak Soils) ideato, progettato, testato e brevettato dalla società TSL Engineering Srl. Si tratta di un ancoraggio meccanico vincolato al paletto all'altezza del piano campagna, in grado di aggrapparsi al sottofondo stradale e permettere al montante di piegarsi in caso di urto plasticizzandosi all'altezza desiderata da progetto (come da crash-test).

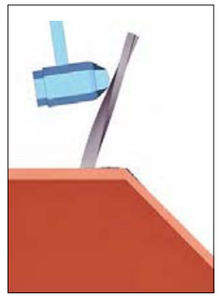
5. *Un crash test sulla barriera oggetto dell'intervento*

Il sistema è stato ritenuto idoneo a garantire un corretto funzionamento del guard-rail sulla tratta esaminata e per verificare la sua effettiva efficienza sono state effettuate ulteriori prove dinamiche e simulazioni numeriche.

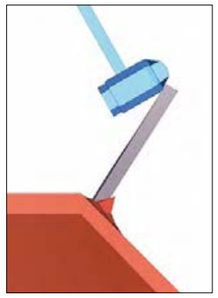
Il dimensionamento del corretto dispositivo, infatti, è stato effettuato attraverso le seguenti azioni successive. La barriera utilizzata sul tratto stradale in esame, a seguito della prova di crash test, è stata testata dinamicamente. Le prove dinamiche sono state utilizzate per caratterizzare il terreno e calibrarlo attraverso delle simulazioni.

Il terreno di installazione in situ è stato quindi testato con il medesimo impattatore dinamico. Inserendo all'interno dei modelli numerici i risultati delle prove dinamiche effettuate è stata analizzata la risposta dinamica dell'intera barriera installata nelle sue condizioni reali a bordo strada.

Una volta effettuato il corretto dimensionamento del dispositivo di ancoraggio sono state effettuate ulteriori prove dinamiche in situ e simulazioni con il dispositivo S.C.Re.W.S. installato.



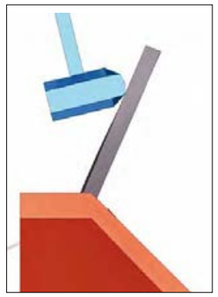
6A e 6B. *La calibrazione del terreno del campo prove mediante prove dinamiche e simulazioni*



7A e 7B. *La calibrazione del terreno in situ mediante prove dinamiche e simulazioni*

Le prove dinamiche e le simulazioni meccaniche effettuate hanno permesso di individuare il dispositivo idoneo alla particolare configurazione di terreno presente sullo svincolo analizzato in grado di garantire una resistenza sufficiente al sistema palo/terreno per poter reindirizzare i veicoli in svio.

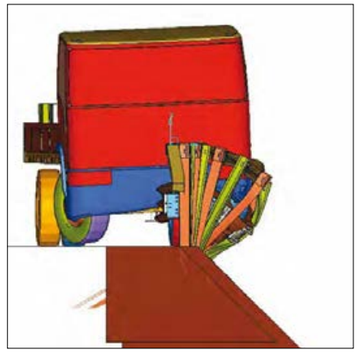
Il confronto in termini di curve spostamento-tempo è riportato in Figura 12 e mostra come la curva ottenuta a seguito dell'installazione del dispositivo S.C.Re.W.S. (in colore azzurro) sia comparabile con quella preventivamente ottenuta in campo prove.



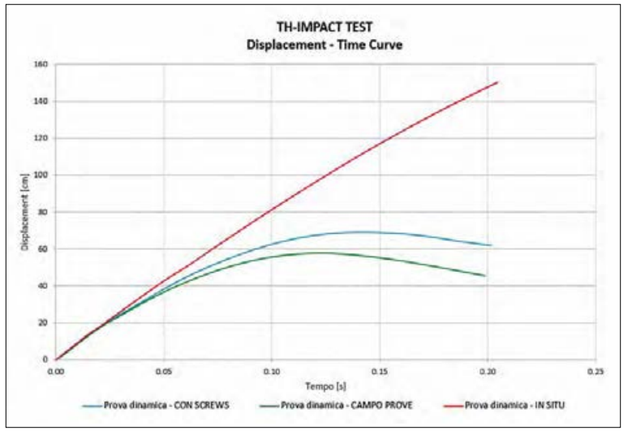
8A e 8B. *La calibrazione del terreno in situ con S.C.Re.W.S. mediante prove dinamiche e simulazioni*

9. *La simulazione del crash test con il terreno del campo prove*

10. *La simulazione del crash test con il terreno di installazione presente in situ*



11. *La simulazione del crash test con il terreno di installazione presente in situ e S.C.Re.W.S.*



12. *Le curve di confronto tra spostamento e tempo*

L'INSTALLAZIONE DI S.C.RE.W.S.

Il sistema correttamente testato e dimensionato è stato quindi installato sull'intero svincolo della A55 analizzato. La soluzione idonea è risultata essere quella a vite con due eliche saldate fissata al montante del guardrail mediante una cravatta di collegamento come mostrato in Figura 13.
La fase d'installazione è risultata veloce, semplice e di minimo impatto per gli utenti della strada poiché l'intervento è stato effettuato senza la necessità di bloccare il traffico e senza la necessità di rimuovere la barriera precedentemente installata. Il sistema di ancoraggio è stato inserito nel terreno attraverso l'utilizzo di una slitta dotata di una testa a trivella in grado di garantire l'infissione mediante rotazione favorendo una penetrazione senza dover sforzare sulla vite stessa. Una cravatta di collegamento viene utilizzata per il suo fissaggio al fine di creare un vincolo al montante.

CONCLUSIONI

La realizzazione di una campagna di prove dinamiche è stata fondamentale ai fini dell'individuazione delle zone nelle quali è risultato necessario intervenire a causa delle scarse caratteristiche meccaniche del terreno di supporto. Il sistema adottato per le zone individuate (S.C.Re.W.S.) ha permesso la messa in sicurezza del tratto con un risparmio in termini di tempi e costi rispetto ai tradizionali metodi di intervento che consistono nella realizzazione di un supporto più consistente.
La validità di questo intervento è stata verificata attraverso prove di impatto T.H.O.R. in data 12 Giugno 2018; il comportamento del montante con il sistema ausiliario è stato ritenuto confrontabile al comportamento del medesimo montante in fase di crash test.
Al termine del processo il Responsabile Tecnico della ditta installatrice ha dichiarato che le barriere sono state installate secondo la buona norma e in conformità alle indicazioni e prescrizioni del manuale d'istruzione per il montaggio redatto dal produttore delle barriere e alle indicazioni contenute nei rapporti di prova.
Il progetto, comprendente anche il collaudo, è stato realizzato in accordo con il Direttore dei Lavori, Ing. Petrali Roberto, il Direttore Operativo, Geom. Di Mascio Giancarlo, e il Referente Ativa Engineering Barriere di Sicurezza, Ing. Palmisano Vitantonio. n

(1) Ingegnere, Responsabile Nuove Tecnologie di Aisico Srl
(2) Ingegnere, Responsabile Commerciale di TSL Engineering
(3) Ingegnere, Direttore Tecnico di Ativa Engineering

14. *Una fase di installazione di S.C.Re.W.S*

13. *Lo S.C.Re.W.S. installato nel tratto in esame*

15. *Un dettaglio del montante della cravatta di fissaggio dello S.C.Re.W.S.*

A cura di Eugenio A. Merzagora

RASSEGNALETICA

OVVERO, UNA RASSEGNA DELLE STRAVAGANZE SEGNALETICHE CHE, SENZA VOLER NULLA INSEGNARE, CI RASSEGNIAMO A SEGNALARE...

FAI DA TE

Sensori futuristici? Fotocellule e telecamere che mettono al rosso semafori e abbassano sbarre? Banali o forse troppo costosi; meglio un metro sulla parete, che può essere controllato avanzando nell'acqua con l'auto o scendendo sotto la pioggia scrosciante e camminando (nuotando?) fino al punto più basso del sottopasso, da dove poter verificare il livello. Minimalista.

SPLASH...

La fig. 28 segnala il pericolo di uno sbocco su molo o su argine nonché il relativo pericolo di finire in acqua.
Un ponte invece - se completo - dovrebbe collegare due sponde e comunque per sua natura evitare di far finire in acqua l'utenza. L'impianto nel suo insieme risulta alquanto insensato. Inquietante.

INTRALCI E INTRALLAZZI

Non cercate questa figura sul Codice della Strada: fortunatamente non esiste.
L'arresto, la fermata e la sosta dei veicoli sono disciplinati dall'art. 157 Reg. e spesso dal buon senso degli utenti. Si è quasi portati a essere solidali con l'Amministrazione che ha dovuto ricorrere a questo espediente per evitare di avere vie intasate dalla "movida", pur inorridendo davanti al segnale in questione... Fantasioso.

L'ANGOLO ESTERNO

La targa in questione è belga, anche se il locale "Règlement général sur la police de la circulation routière et de l'usage de la voie publique" non fa menzione del segnale di divieto riportato. Spazio alle ipotesi, quindi!
Le nuvolette che escono dal veicolo farebbero pensare a una limitazione per motivi ambientali o per il transito in una galleria... Qualche indicazione aggiuntiva sarebbe stata comunque auspicabile. Fumoso. n

Mario Martina[1]

IL RISK MANAGEMENT NEL CONTESTO ITALIANO

L'IMPORTANZA DELLA VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEL RISCHIO PER LE INFRASTRUTTURE NELL'INFORMED DECISION-MAKING PROCESS

Il nuovo Polcevera durante la costruzione

Quando parliamo di Risk Management delle infrastrutture dobbiamo, per prima cosa, partire dal contesto italiano. Il nostro Paese, infatti, è fortemente infrastrutturato per le sue caratteristiche geomorfologiche e socio-economiche, tuttavia gli investimenti per la manutenzione sono ancora molto ridotti e questo, naturalmente, mette l'intero sistema ad alto rischio. La valutazione del rischio delle infrastrutture è un aspetto estremamente importante perché rappresenta uno strumento indispensabile per prendere decisioni ponderate.

COME SI VALUTA IL RISCHIO?

Occorre, innanzitutto, fare un'analisi probabilistica per tradurre, in termini quantitativi/monetari, le conseguenze di un evento probabile, anche se raro. Le decisioni basate sulla valutazione del rischio costituiscono il processo di gestione del rischio, ossia di un processo razionale di pianificazione delle risorse e degli investimenti.

La valutazione quantitativa del rischio si basa su una metodologia consolidata ed universale per tanti tipi di eventi o contesti, ma è importante che essa sia adattata caso per caso in funzione degli obiettivi dell'analisi, delle caratteristiche dei target (beni) e degli eventi considerati.

In questo senso, è necessario:

- determinare la pericolosità (anche chiamata hazard) e cioè identificare l'evento che può causare un danno e stimare la sua probabilità in funzione della sua intensità;
- quantificare la vulnerabilità di un determinato bene esposto a quell'evento, ossia stimare il grado di danneggiamento che il bene può subire in funzione di diversi livelli di intensità dell'evento dannoso;
- stimare il valore del bene esposto in base ad un definito criterio di valorizzazione;
- combinare i tre fattori - pericolosità, vulnerabilità ed esposizione - per determinare il rischio, calcolando le probabilità dei diversi valori di danno che può essere rappresentata con una curva, definita curva del rischio.

LE CARATTERISTICHE DELLE INFRASTRUTTURE DA TENERE IN CONSIDERAZIONE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Ai fini della valutazione del rischio, sono due le caratteristiche delle infrastrutture che devono sempre essere tenute in considerazione. La prima è legata al valore del servizio che le infrastrutture svolgono e che supera di gran lunga il loro valore materiale: valutare solo la perdita economica generata, ad esempio, dal mero crollo della struttura e dalla necessità della sua messa a

1. *(photo credit: www.digital4.biz)*

nuovo, significa perdere di vista il contesto e questo è sbagliato. La seconda, invece, è legata alla loro caratteristica costruttiva di rete: ogni singola opera è solo un pezzettino di un sistema che è molto più ampio e quindi i fattori del rischio (pericolosità, vulnerabilità ed esposizione) vanno sempre considerati non puntualmente, ma per l'intero sistema.

Dobbiamo cambiare il punto di vista: l'obiettivo delle analisi, infatti, non è valutare la potenziale perdita del bene (opera), ma la perdita generata al "sistema", ovvero a tutti quei beni e persone che si servono dell'opera.

E questo cambia radicalmente lo scenario perché all'interno di una rete tutti i nodi (opere, utenti o beni) sono collegati tra loro e la loro vulnerabilità non è solo quella del danneggiamento diretto, ma include anche la riduzione del servizio ed il danno generato a cascata su tutti gli altri elementi. Il rischio di crollo di una infrastruttura, in altre parole, include non solo il danno direttamente generato da un evento pericoloso (quello che abbiamo definito "hazard"), ma tutte le conseguenze ed i danni che si propagano nel sistema.

COSA SIGNIFICA GESTIRE IL RISCHIO DELLE INFRASTRUTTURE?

Significa, prima di tutto, stimare il rischio generato al sistema servito dalle infrastrutture nel suo complesso mediante strumenti adeguati (modelli di rischio chiamati network-based o a grafo), prendere le decisioni sulla base di una valutazione quantitativa di tutti gli impatti di eventi pericolosi, fare una analisi costi-benefici di tutte le opzioni di intervento, pianificare gli interventi sulla base delle analisi eseguite e monitorare ed aggiornare il rischio anche mediante strumenti innovativi (ad esempio, sensori in situ) e osservazioni disponibili da nuove piattaforme (ad esempio, da satelliti ovvero in remoto).

Avere a disposizione modelli di rischio è indispensabile per poter avere un criterio di dimensionamento e di progettazione delle infrastrutture che tenga conto dell'importanza dell'opera per il sistema (risk-based design), ma anche per poter prendere in considerazione gli effetti dei cambiamenti climatici - sempre più influenti - che possono condizionare in modo significativo la pericolosità, ovvero la frequenza e l'intensità di eventi dannosi. Un altro aspetto fondamentale molto spesso sottovalutato è inoltre la programmazione della manutenzione delle opere che può aumentare il rischio derivante da un evento pericoloso. La scarsa manutenzione, infatti, influenza la vulnerabilità delle infrastrutture. Attuare mediante l'analisi del rischio un processo di decision-making, in sintesi, significa tradurre eventi incerti - ma probabili - in quantità economiche confrontabili e quindi consentire di fare scelte ponderate anche a coloro che non hanno competenze tecniche, ma responsabilità amministrative o politiche e che quindi devono essere in grado, attraverso modelli, di prendere decisioni corrette e coerenti.

IL MASTER CINEAS IN RISK MANAGEMENT DELLE INFRASTRUTTURE

Il Cineas - Consorzio no profit fondato dal Politecnico di Milano nel 1987, specializzato nella gestione dei rischi e dei sinistri - eroga per il secondo anno il Master in Risk Management delle Infrastrutture, per offrire agli operatori del settore un percorso di formazione, di aggiornamento e di innovazione delle competenze sulla manutenzione delle infrastrutture. Il percorso specialistico affronta la gestione dei rischi delle infrastrutture dal punto di vista tecnico, ingegneristico, finanziario, giuridico e assicurativo. Il Master mira a formare il Professionista coinvolto nella manutenzione delle infrastrutture singole o di rete perché possa essere consapevole della globalità dei rischi a cui le infrastrutture sono esposte, essere capace di mitigare il rischio attraverso le tecniche più innovative di monitoraggio e di Risk Management ed essere in grado di gestire un eventuale sinistro.

Il Corso si rivolge a Professionisti che operano nel settore delle infrastrutture e che ne gestiscono la manutenzione, in società private o pubbliche, oltre a professionisti del settore assicurativo, della consulenza e peritale. n

[1] *Docente Cineas del Master in Risk Management delle Infrastrutture e Professore Associato di Costruzioni idrauliche, marittime ed Idrologia presso la Scuola Universitaria Superiore IUSS di Pavia*

2.

A cura di Eugenio A. Merzagora

RASSEGNALETICA

OVVERO, UNA RASSEGNA DELLE STRAVAGANZE SEGNALETICHE CHE, SENZA VOLER NULLA INSEGNARE, CI RASSEGNIAMO A SEGNALARE...

NON È UNA T...

Un errore comune - per tacere degli altri visibili - è quello di posizionare sulle cuspidi di un ramo di uscita il delineatore per intersezioni a "T". L'uso di questo segnale (fig. 467) è regolato dall'art. 174 c.3d e "deve essere posto di fronte al ramo della intersezione che non prosegue, al di sotto del gruppo o dei gruppi segnaletici di direzione - ove esistenti - e parallelamente alla strada che continua". Inappropriato.

1.

VETUSTE VESTIGIA 1

Gli appassionati e i collezionisti di segnaletica nonché gli utenti della strada diversamente giovani hanno ben presente i primi segnali "sponsorizzati" dal "Touring Club Italiano" e da "Lampo, benzina superiore" oppure dal CAI e dalla "benzina Shell lubrificanti". Non so però quanti abbiano mai visto questo segnale di direzione, recante il logo "Vino Chianti - Consorzio colline d'Elsa", memoria di un tempo passato. Di certo, una rarità che svolge ancor oggi la sua funzione. Inebriante.

2.

VETUSTE VESTIGIA 2

Un altro reperto del passato. Chissà a cosa si riferiva il termine "inoperanti": nella maggior parte dei casi, se un autocarro è in sosta non dovrebbe essere operativo. A meno che questo segnale non sia un precursore dell'attuale "Eccetto carico e scarico". Degno di nota, comunque, anche il sostegno in ferro. Arrugginito.

3.

L'ANGOLO... INTERNO

Rispettosi delle disposizioni per il Covid-19, in questo fascicolo non ci spingiamo oltre i confini nazionali. Sottoponiamo quindi alla vostra attenzione un altro esempio di italico malcostume: un segnale di divieto di sorpasso posto sotto a uno di (doppia) curva pericolosa.
Per carità, in effetti i segnali di prescrizione vanno sempre posizionati sotto quelli di pericolo (art. 84 c.7 Reg.), ma - come regola generale - è anche vero che se esiste una Norma che prevede un "determinato comportamento", in questo caso l'art. 148 del CdS, non si deve usare segnaletica per ripetere la stessa prescrizione. In altre parole, in curva (e sui dossi, nelle intersezioni...) il sorpasso è già implicitamente vietato, quindi non va mai aggiunta la relativa fig. 48. Superfluo. n

4.

A cura di Pasquale Cialdini[1]

OSSERVATORIO CDS

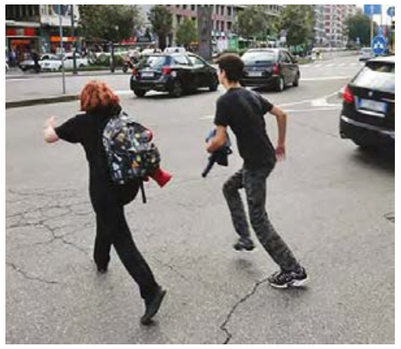
PROSEGUE L'APPROFONDIMENTO DEL CODICE DELLA STRADA: IN QUESTO NUMERO, IL COMMENTO DEGLI ARTT. 190 E 191 "COMPORTAMENTO DEI PEDONI E COMPORTAMENTO DEI CONDUCENTI NEI CONFRONTI DEI PEDONI"

OSSERVAZIONI PRELIMINARI

I gravi incidenti che sono avvenuti a Roma e in altre città italiane negli ultimi mesi, in cui sono rimasti coinvolti anche alcuni giovani pedoni, hanno attirato l'attenzione dell'opinione pubblica sul problema dell'incidentalità sulle strade urbane in cui rimangono vittime i pedoni e che non accenna a diminuire. Riteniamo pertanto opportuno interrompere la trattazione degli articoli del Codice che riguardano i veicoli e passare al commento degli artt. 190 e 191 che riguardano proprio i comportamenti da rispettare sulle strade sia da parte dei pedoni (art. 190) che da parte dei conducenti dei veicoli nei confronti dei pedoni (art. 191).

I COMPORTAMENTI CUI SONO TENUTI I PEDONI NELL'USO DELLA STRADA (ART. 190)

Anche i pedoni, come tutti gli utenti della strada sono tenuti al rispetto di determinati comportamenti che consentano una circolazione sicura e ordinata in modo da garantire sia la propria sicurezza che quella degli altri utenti della strada. Al tempo stesso è opportuno prevedere anche i comportamenti che gli altri utenti devono rispettare nei confronti dei pedoni. Già il T.U. del 1959 trattava l'argomento nell'art. 134 (intitolato "pedoni") [1] sotto entrambi gli aspetti dianzi indicati.
Il nuovo Codice del 1992, oltre ad apportare aggiornamenti e precisazioni per i singoli comportamenti, molto opportu-



1A, 1B e 1C. *Uno scorretto comportamento dei pedoni sulle strade: non è stato difficile trovare foto di simili comportamenti. Due ragazzi che attraversano un'intersezione correndo e fuori dall'attraversamento pedonale (1A), una persona che sulla centralissima Via del Corso a Roma cammina a passo svelto sulla carreggiata nonostante il marciapiede sia libero (1B) e diverse persone su Largo Chigi che attraversano la carreggiata al di fuori dell'attraversamento pedonale, tra cui anche una signora anziana con il bastone e due Agenti della "Control Security" (1C)*

[1] *L'art. 134 del T.U. del 1959 trattava promiscuamente tutte le situazioni attinenti ai pedoni e distingueva i loro comportamenti in "consentiti" (come camminare sui marciapiedi o attraversare le carreggiate sulle strisce pedonali), "vietati" (attraversare i crocevia, sostare sulla carreggiata, ecc.) e "imposti" (circolare soltanto nei luoghi consentiti).*

namente ha distinto, rispettivamente negli artt. 190 e 191, la materia dei comportamenti dei pedoni nel proprio uso della strada da quella che riguarda gli obblighi dei conducenti quando la circolazione dei veicoli viene a confrontarsi con quella dei pedoni. Anche in questa sede si seguirà la ripartizione nei due gruppi, in modo da chiarire le rispettive posizioni dei pedoni e dei conducenti dei veicoli.

ART. 3, N. 2	Area pedonale: zona interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in emergenza, i velocipedi ed i veicoli al servizio delle persone con limitate o impedite capacità motorie, nonché eventuali deroghe per i veicoli ad emissioni zero aventi ingombro e capacità tali da essere assimilati ai velocipedi. In particolari situazioni i comuni possono introdurre, attraverso apposita segnalazione, ulteriori restrizioni alla circolazione su aree pedonali
ART. 3, N. 3	Attraversamento pedonale: parte della carreggiata, opportunamente segnalata ed organizzata, sulla quale i pedoni in transito dall'uno all'altro lato della strada godono della precedenza rispetto ai veicoli
ART. 3, N. 4	Banchina: parte della strada compresa tra il margine della carreggiata ed il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta, ciglio superiore della scarpata nei rilevati
ART. 3, N. 26	Intersezione a raso: area comune a più strade, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse
ART. 3, N. 33	Marciapiede: parte della strada, esterna alla carreggiata, rialzata o altrimenti delimitata e protetta, destinata ai pedoni

2. *Le definizioni del Codice della strada*

Si inizia, pertanto, dall'art. 190 che attiene, come già accennato, ai comportamenti che devono essere posti in essere dai pedoni nel loro uso della strada e quindi la circolazione pedonale. Per un esatto inquadramento della materia è opportuno distinguere i detti comportamenti in base al luogo ed alle modalità con cui la circolazione pedonale si svolge:

a) l'art. 190 - come primo e, si potrebbe aggiungere, come più importante comportamento - pone nel comma 1 l'obbligo dei pedoni di servirsi per la loro marcia di luoghi e spazi appositamente predisposti per loro, quali soprattutto i "marciapiedi", le "banchine", i viali e tutte le altre "aree pedonali", come definiti dal Codice (Figura 2).

Queste zone o parti della strada riservate ai pedoni non possono essere invase da altri mezzi o veicoli eccetto quelli consentiti dal comma 7 dello stesso art. 190, come le macchine per uso dei bambini o di invalidi anche se asservite da motori nei limiti previsti dall'art. 196 del Regolamento. Trattasi di disposizione molto provvida, ma purtroppo non molto osservata, specie nelle grandi città, in cui vi è l'abitudine di parcheggiare le autovetture e i motoveicoli sui marciapiedi e su loro parti, producendo la restrizione e l'intralcio della circolazione dei pedoni.

Il secondo periodo del comma 9 dell'art. 190 vieta negli spazi riservati ai pedoni anche l'uso di "tavole, pattini od altri acceleratori di andatura che possano creare situazioni di pericolo per gli altri utenti".

Si evidenziano, infine, le due disposizioni molto importanti contenute nel comma 4 dell'art. 190.

La prima prevede il divieto per i pedoni di "sostare o indugiare sulla carreggiata", salvo i casi di necessità.

La seconda fa divieto ai pedoni di non sostare in gruppo sui marciapiedi e sulle banchine ed anche sugli attraversamenti

3A e 3B. *Esempio di occupazione dei marciapiedi e degli attraversamenti pedonali da parte dei veicoli: un camion di grosse dimensioni che occupa il marciapiede e l'attraversamento pedonale in prossimità di una scuola (3A). Eravamo abituati all'invasione dei marciapiedi da parte di moto o di autovetture, ora anche i camion… Nella Figura 3B si nota un furgone che sosta indisturbato a Largo Chigi (nonostante la presenza nelle vicinanze di numerosi Agenti in borghese e in divisa) su un attraversamento pedonale munito non solo di strisce pedonali ma anche di sovrabbondante segnaletica verticale (cartello di divieto di fermata e cartello di attraversamento pedonale). Dalla foto risulterebbe anche che il conducente stia rientrando "con tutta calma" nel furgone, forse per spostarlo…*

4. *Un corretto comportamento dei pedoni sulle strade prive di marciapiede. Data la difficoltà di trovare foto di comportamenti corretti dei pedoni, l'Autore ha dovuto ricercare tra le foto da lui scattate in Giappone quando è andato a trovare il figlio che vive con la sua famiglia a Tokyo. Nella foto si notano alcuni bambini della scuola elementare (tra cui anche una nipotina dell'Autore) che, guidati da un bambino di poco più grande, percorrono il tragitto casa-scuola su "un'unica fila" e sul "senso opposto a quello di marcia dei veicoli". Loro correttamente marciano sul lato destro perché in Giappone, come noto, si guida a sinistra*

pedonali, quando ciò possa causare intralci al transito normale ed ordinario degli altri pedoni. Anche questa è una disposizione provvida proprio sulla base del principio che il diritto di ciascuno deve coesistere e contemperarsi con l'eguale diritto dell'altro (in applicazione dell'art. 3 della Costituzione). Tale disposizione tende proprio ad evitare quelle situazioni di pericolo che sovente si presentano sui marciapiedi quando file di persone in sosta per entrare in negozi o in locali di divertimento o anche in uffici ingombrano il marciapiede in modo da obbligare gli altri pedoni transitanti a lasciare il marciapiede e ad inoltrarsi sulla carreggiata. Non si tratta, quindi, di una limitazione della "libertà dei pedoni", come qualcuno ha voluto insinuare, ma è il giusto subordinamento della circolazione egoistica individuale a quella collettiva generale;

b) il Legislatore non poteva non preoccuparsi dei casi, molto frequenti specie nelle strade extraurbane, in cui manchino o non siano predisposte le apposite zone pedonali, oppure queste siano ingombre, interrotte o insufficienti. E lo fa lo stesso comma 1 dell'art. 190 stabilendo il principio che il pedone può impegnare la carreggiata ma lo deve fare usando determinate regole di condotta quali il circolare ai margini della carreggiata stessa [2] non solo per la sua sicurezza ma anche per non recare intralcio alla circolazione dei veicoli. Il comma precisa inoltre che il pedone deve circolare nel senso opposto a quello di marcia dei veicoli, avendoli quindi di fronte onde regolarsi nella sua marcia. In caso di carreggiata a senso unico, il pedone deve circolare sul margine destro rispetto al senso di marcia dei veicoli. Da ultimo il comma 1 dispone che, fuori dai centri abitati, la circolazione dei pedoni ai margini delle carreggiate è ulteriormente limitata dalla regola che essi devono marciare su unica fila, quando la circolazione avvenga nelle ore notturne (da mezz'ora dopo il tramonto del sole a mezz'ora prima del suo sorgere) su strada che sia priva di illuminazione. Tale obbligo sarebbe opportuno estenderlo anche a tutte le ore del giorno;

c) estremamente importante è la regolamentazione della marcia dei pedoni in relazione agli attraversamenti delle carreggiate stradali. Tale marcia è sottoposta alle seguenti regole che si traducono in comportamenti obbligatori per i pedoni stessi;

- i pedoni "per attraversare la carreggiata devono servirsi degli attraversamenti pedonali, dei sottopassaggi e dei sovrapassaggi". Gli attraversamenti pedonali, sono definiti nell'art. 3, n° 3 del Codice come "parte della carreggiata segnalata ed organizzata" (c.d. strisce zebrate) sulla quale "i pedoni godono della precedenza rispetto ai veicoli" (Figura 2).
  Trattasi di "diritto assoluto" dei pedoni che, come si dirà anche nel successivo paragrafo, non sopporta eccezioni, sempre che questo "diritto" sia correttamente esercitato, senza indugi sulle strisce e comunque senza dar luogo a

5A e 5B. *Un corretto comportamento dei pedoni sugli attraversamenti pedonali semaforizzati. Gli attraversamenti pedonali semaforizzati sono anche in Italia generalmente più rispettati come dimostrano le due foto. Nella Figura 5A due pedoni che sono fermi sul marciapiede con il semaforo "rosso" e nella 5B gli stessi pedoni attraversano regolarmente non appena è scattato il "verde"*

[2] *Per "margine della carreggiata", deve intendersi, secondo la Giurisprudenza, "l'estremo limite della parte della strada normalmente destinata alla circolazione" e quindi, di ristrettissima ampiezza, sì da rendere necessaria, anche al di fuori dei casi imposti, una marcia in fila indiana o comunque tale da non recare intralcio nella circolazione dei veicoli.*

ART. 145, C. 1	Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata mediante zebrature con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli di lunghezza non inferiore a 2,50 m (sulle strade locali e di quartiere) e di 4 m sulle altre strade. La larghezza delle strisce e degli intervalli è di 50 cm

6. *Le caratteristiche degli attraversamenti pedonali (art. 145 del Regolamento)*

ART. 45, C. 5	Attraversamenti pedonali semaforizzati: Le luci delle lanterne semaforiche pedonali sono a forma di pedone colorato su fondo nero. I colori sono:	
	rosso: con significato di arresto	il pedone non può effettuare l'attraversamento, né impegnare la carreggiata
	giallo: con significato di sgombero dell'attraversamento pedonale	il pedone che si trova all'interno dell'attraversamento deve sgombralo il più rapidamente possibile
		il pedone che si trova sul marciapiede non può impegnare la carreggiata (deve rimanere sul marciapiede)
	verde: con significato di via libera	il pedone può effettuare l'attraversamento della carreggiata

7. *Attraversamenti semaforizzati e comportamento dei pedoni (art. 41, c.5 del Codice)*

situazioni di pericolo. Non è corretto, a nostro avviso, estendere il concetto di "diritto del pedone" anche in caso di una sua inosservanza da delle regole primarie di diligenza nella circolazione e di rispetto dei diritti altrui. Il che è contrario ai principi fondamentali, indicati dall'art. 140 del Codice che si rivolge a tutti gli utenti (pedoni compresi) che "devono comportarsi in modo da non costituire pericolo o intralcio per la circolazione e in modo che sia in ogni caso salvaguardata la sicurezza stradale".

D'altronde, lo stesso art. 190 nel comma 4 dà un esempio di tali regole quando vieta ai pedoni di sostare o di radunarsi ai margini dell'attraversamento, in modo da recare intralci alla circolazione.

La forma, le dimensioni e le altre caratteristiche degli attraversamenti pedonali sono indicate nell'art. 145 del Regolamento (Figura 6). Gli attraversamenti pedonali possono essere anche semaforizzati con le caratteristiche e con i relativi comportamenti dei pedoni indicati nel comma 5 dell'art. 41 del Codice (Figura 7).

Si invita il Lettore a osservare con attenzione nella Figura 7 il comportamento che il pedone deve tenere in presenza di semaforo pedonale con luce gialla, in quanto si deve rilevare che sulle strade italiane, purtroppo, la Norma dell'art. 41, comma 5 è spesso disattesa dalla maggior parte dei pedoni che non hanno ancora impegnato l'attraversamento e si trovano sui marciapiedi e che, in presenza di luce gialla, non si arrestano sul marciapiede. Ciò è dovuto probabilmente anche a una scarsa informazione sul tempo di giallo che è stato calcolato per lo smaltimento dei pedoni che hanno già impegnato la carreggiata. Un valido ausilio, purtroppo ancora troppo poco utilizzato sugli attraversamenti pedonali, è quello di affiancare alla luce gialla un contasecondi decrescenti che indica il tempo residuo prima del passaggio del semaforo al colore rosso;

- i pedoni, "quando non esistono attraversamenti pedonali (o sottopassi o sovrappassi) o questi distano più di 100 m dal punto di attraversamento, possono attraversare la carreggiata" ma con particolari accorgimenti vale a dire sempre "in senso perpendicolare e con l'attenzione necessaria in modo da non creare situazioni di pericolo per sé od altri". In tali casi, il comma 5 dell'art. 190 stabilisce che "devono dare la precedenza ai conducenti dei veicoli" e il comma 6 impone anche il divieto per i pedoni di "effettuare l'attraversamento anteriormente agli autobus, filoveicoli e tram che si trovino in sosta alle fermate";
- Norma speciale è data per l'attraversamento delle intersezioni, cioè delle aree comuni a più strade che permettano lo smistamento del traffico dall'una all'altra di esse, come definite dall' art. 3, n° 26 (Figura 2): il comma 3 pone "il divieto di attraversare diagonalmente le intersezioni". Il che significa che il pedone dovrà attraversare prima una delle strade in intersezione perpendicolarmente e poi l'altra o le altre sempre perpendicolarmente;
- infine, lo stesso comma 3 pone il "divieto di attraversare le piazze ed i larghi al di fuori degli attraversamenti pedonali" in ogni caso, anche quando questi siano situati a distanza superiore ai 100 m. Non si prevede il caso (che può pure avvenire in concreto, specie nei piccoli centri) che non esista sulle piazze o larghi (specie se di non notevoli dimensioni) alcun attraversamento pedonale: interpretando bene la Norma che pone un divieto assoluto e quindi non può creare analogie con il caso dell'attraversamento di strade in rettilineo, è da credersi che il pedone debba recarsi alla fine della piazza ed all'inizio della strada in rettilineo per effettuare ivi l'attraversamento; d'altronde, si nota che in molti casi le strisce di attraversamento sono poste proprio all'inizio delle strade che partono dalle piazze e larghi.

Da ultimo si evidenzia che il primo periodo del comma 9 vieta, ad integrazione di quanto già previsto dall'art. 9 del Codice, di "effettuare sulla carreggiata giochi, allenamenti e manifestazioni sportive non autorizzate".

8A e 8B. *Attraversamenti pedonali semaforizzati con fase di giallo "temporizzata". Le foto scattate a distanza di tre secondi l'una dall'altra ritraggono un impianto semaforico con la fase di giallo temporizzata. Purtroppo sono ancora pochi i semafori pedonali muniti di questi utilissimi "temporizzatori" che consentono ai pedoni, specie sugli attraversamenti molto lunghi di regolare la propria velocità in modo da terminare l'attraversamento in tempo utile, prima che si accenda la luce rossa del semaforo*

9A e 9B. *Un comportamento scorretto di un veicolo in un attraversamento pedonale. Nella Figura 9A si nota una persona che ha già iniziato a percorrere l'attraversamento ed un veicolo di colore bianco che sopraggiunge. Nella Figura 9B, la persona che nella Figura 9A aveva già iniziato l'attraversamento è stata costretta a fermarsi perché il veicolo di colore bianco (tra l'altro addetto alla pulizia delle strade) molto scorrettamente non le ha dato la precedenza. Nessun Agente del Traffico è intervenuto a sanzionare il conducente del veicolo che ha proseguito indisturbato la sua marcia; il fatto che desta ancor più indignazione è che l'episodio si è verificato proprio di fronte a Palazzo Chigi, ovvero in una zona che è presidiata tutti i giorni da numerosi Agenti (Polizia, Carabinieri e Vigili Urbani)*

I COMPORTAMENTI DEI CONDUCENTI DEI VEICOLI NEI CONFRONTI DEI PEDONI

Come già anticipato nelle "osservazioni preliminari", l'articolo 191 concerne i comportamenti che devono essere osservati dai conducenti dei veicoli "nei confronti dei pedoni" quando la circolazione dei veicoli si interseca e si confronta con quella dei pedoni: situazioni di grande rilevanza ai fini della sicurezza e snellezza del traffico, da cui derivano obblighi o divieti o limitazioni nella circolazione dei veicoli. L'art. 191 riguarda le più rilevanti di tali situazioni:

a) la più importante è quella del pedone che, al di fuori delle segnalazioni semaforiche (ex art. 41 del Codice) o di quelle degli Agenti del traffico (ex art. 43), transiti sugli appositi attraversamenti pedonali. Il nuovo comma 1, novellato dalla Legge 120/2010, ha sensibilmente modificato il comportamento del conducente del veicolo nei confronti dei pedoni in transito sugli attraversamenti pedonali. I conducenti non devono solo dare la precedenza rallentando la marcia, e all'occorrenza fermandosi, (come prevedeva il testo del 1993) ma "devono in ogni caso fermarsi" (rectius arrestarsi) per consentire in condizioni di sicurezza l'attraversamento o il completamento di esso da parte delle persone in transito. Il comma 1 specifica, inoltre, che i conducenti debbano sempre "dare la precedenza, rallentando e all'occorrenza fermandosi, ai pedoni che si accingono ad attraversare sugli attraversamenti pedonali".

Di fronte a quello che la Giurisprudenza ha definito essere diritto assoluto del pedone, v'è l'obbligo del conducente dei veicoli diretto ad assicurare quel diritto del pedone che transita sulle strisce pedonali. Si tratta di un obbligo da rispettare in ogni caso, si tratta cioè di un obbligo il cui contenuto (di facere) è vasto e preciso e consiste non solo nella fermata del veicolo per permettere il transito pedonale, ma anche nel rallentamento preparatorio della fermata nonché in ogni altro comportamento che permetta a quel conducente di osservare il suo obbligo, indipendentemente dal comportamento di altri; in particolare: il conducente di un veicolo deve sempre osservare la precedenza anche se un altro conducente a lui affiancato non la osservi, essendo quindi solo quest'ultimo responsabile di un eventuale incidente, e rispondendo solo egli, nel caso, dell'infrazione amministrativa;

b) la seconda situazione di intersecazione di circolazione veicolare e di circolazione pedonale è data dall'ipotesi dell'attraversamento da parte del pedone della strada sprovvista di strisce pedonali. Qui, come è stato chiarito nel commento dell'art. 190, la regolamentazione è completamente rovesciata nel senso che è il pedone a dover dare la precedenza ai veicoli, cioè a non doversi accingere all'attraversamento quando sopravvenga un veicolo e quindi a doverlo lasciare passare con precedenza. Però, il comma 2 dell'art. 191 prende in considerazione la detta situazione in un caso particolare: che il pedone abbia legittimamente iniziato l'attraversamento ma

ARTICOLO	VIOLAZIONI	SANZIONI Pecuniarie (Euro)
190 COMMA 10	Del pedone che non rispetta le disposizioni contenute nell'art. 190:	da 26 a 102 [1] "Non previste sanzioni accessorie"
	- c.1 "circola sulla carreggiata senza utilizzare i marciapiedi, banchine o spazi predisposti, o in loro mancanza, non circola sul margine della carreggiata in senso opposto alla marcia dei veicoli"	
	- c.2 "non utilizza gli attraversamenti pedonali o, in loro mancanza o se distano > 100 m, non attraversa la carreggiata in senso perpendicolare"	
	- c.3 "attraversa diagonalmente le intersezioni o attraversa le piazze al di fuori degli attraversamenti pedonali anche se questi distano > 100 m"	
	- c.4 "sosta o indugia sulla carreggiata o sosta in gruppo sui marciapiedi causando intralcio per gli altri pedoni"	
	- c.5 "non dà la precedenza ai veicoli nell'accingersi ad attraversare una carreggiata sprovvista di attraversamenti pedonali"	
	- c.6 "effettua l'attraversamento passando anteriormente agli autobus o filobus o tram in sosta alle fermate"	
	- c.8 "utilizza tavole, pattini od altri acceleratori di andatura sulle carreggiate (X)"	
	- c.9 "effettua sulle carreggiate giochi, allenamenti e gare sportive non autorizzate o utilizza tavole, pattini o acceleratori su spazi riservati che possano creare situazioni di pericolo per gli altri utenti (X)"	
191 COMMA 4	Del conducente che non rispetta le disposizioni contenute nell'art. 191:	da 167 a 666 [2] "Non previste sanzioni accessorie"
	- c.1 "non si ferma e dà la precedenza ai pedoni negli attraversamenti non semaforizzati"	
	- c.2 "nelle strade sprovviste di attraversamenti pedonali non si ferma o non rallenta per consentire al pedone che già iniziato l'attraversamento di raggiungere il lato opposto in condizioni di sicurezza	
	- c.3 "non si ferma quando un invalido o su carrozzella o munito di bastone attraversa la carreggiata, o non previene situazioni di pericolo derivanti da comportamenti scorretti o maldestri di bambini o anziani"	

10. *Le sanzioni previste dagli artt. 190 e 191:*
1) *sanzione in vigore dal 1° Gennaio 2019, aggiornata con DM 27/12/2018 (nel 1992: da Lire 30.000 a Lire 120.000)*
2) *sanzione in vigore dal 1° Gennaio 2019, aggiornata con DM 27/12/2018 (nel 1992: da Lire 100.000 a Lire 400.000)*

il veicolo sopraggiunga prima che esso sia terminato e che cioè il pedone impegni ancora la carreggiata. In questo caso, è il conducente che ha l'obbligo di rallentare e fermarsi per consentire al pedone "di raggiungere il lato opposto in condizioni di sicurezza": comportamento che comprende tutto quanto necessario per raggiungere questo scopo e che evidentemente va posto in essere quando il pedone abbia già iniziato l'attraversamento e non possa far altro che proseguirlo [3]. Disposizione molto opportuna aggiunta dal Codice che fa venir meno le lunghe discussioni in caso di incidenti avvenuti sotto il vigore dell'art. 134 T.U. 1959 che conteneva solo l'obbligo, senza eccezioni, del pedone marciante su carreggiate prive di strisce pedonali di dare la precedenza ai veicoli [4];

c) infine, il comma 3 dell'art. 191 prende in considerazione le situazioni che possono verificarsi quando la circolazione dei veicoli si intersechi con quella di invalidi con ridotte capacità motorie o su carrozzella o accompagnati da cani guida o muniti di bastone bianco-rosso in caso di persone sordo-cieche o comunque altrimenti riconoscibili. In tali ipotesi, il conducente deve dare la precedenza sempre, sia nel caso in cui gli invalidi siano nelle dette condizioni sia in quello in cui essi siano comunque riconoscibili come tali, fermandosi allorché l'invalido attraversi la carreggiata o si accinga ad attraversarla. È questo anche un diritto dell'invalido alla precedenza e quindi un obbligo del conducente di rispettarlo.

Ed è un diritto più ampio di quello che spetta normalmente al pedone, riguardante il solo attraversamento, mentre alle persone invalide la precedenza spetta anche allorché "si accingono" a effettuare l'attraversamento medesimo.

Il comma 3 dell'art. 191 prende in considerazione anche il caso di "comportamenti scorretti o maldestri di bambini o di anziani", comunque non volontari. In tali casi il conducente deve tener conto della possibilità di quei comportamenti scorretti o maldestri che siano dovuti all'età (quali l'improvviso attraversamento o l'invasione della carreggiata) e tentare di prevenire le dette situazioni di pericolo e prevedere quei comportamenti quando ciò sia "ragionevole in relazione alla situazione di fatto" 5. Si tratta cioè di prevenire una di quelle situazioni di pericolo che possono incontrarsi nella circolazione stradale e che vanno risolte caso per caso in ottemperanza al principio enunciato dall'art. 140 del Codice, più volte richiamato, di evitare comunque intralci e pericoli nel traffico e fondamentalmente sul principio generale, che costituisce il parametro principe in ogni caso, della "tutela della sicurezza stradale".

[3] *È questo un punto molto importante da tener presente: va rilevato che qui si è in presenza di un'eccezione al diritto di precedenza spettante al conducente, onde essa va ammessa con esattezza e quando veramente il pedone abbia impegnato l'attraversamento e non possa più ritornare indietro.*

[4] *La Cassazione allora faceva riferimento alla discussa "precedenza di fatto" o "circolazione di fatto" del pedone rispetto a quelle di diritto del conducente.*

NORMA VIOLATA	PUNTI
art. 191, comma 1	8 [2]
art. 191, comma 2	4
art. 191, commi 3	8

11. *La decurtazione dei punti patente (1) (art. 126 bis)*
1) *La decurtazione dei punti è prevista anche per i conducenti muniti di certificato di idoneità alla guida. I punti riportati per ogni singola violazione sono raddoppiati se le violazioni sono commesse entro i primi tre anni dal rilascio della patente, per le patenti rilasciate successivamente al 1° Ottobre 2003 a soggetti che non siano già titolari di altra patente di categoria B o superiore.*
2) *Decurtazione come modificata dalla Legge 120/2010.*

ILLECITI E SANZIONI

Come tutti i comportamenti, anche quelli relativi ai pedoni, quando non siano osservati (e soprattutto siano inadempiuti gli obblighi e i divieti in cui essi si sostanziano) danno luogo ad illeciti sanzionati.

Il Legislatore ha ritenuto, giustamente, di applicare ai pedoni la sanzione pecuniaria della fascia più bassa, originariamente fissata da Lire 30.000 a Lire 120.000.

Le Figure 10 e 11 riportano le sanzioni pecuniarie ed accessorie previste per le violazioni delle disposizioni degli artt. 190 e 191 commesse rispettivamente dai pedoni o dai conducenti (Figura 10) e anche la decurtazione dei punti di patente previste dall'art. 126 bis per le violazioni commesse dai conducenti (Figura 11).

[6] *Si tratta di incidenti dove sono state riscontrate lesioni alle persone e quindi non comprendono gli incidenti con soli danni alle cose.*

[7] *Per convenzione internazionale rientrano nel numero dei morti solo quelli avvenuti entro 30 giorni dall'incidente.*

I DATI DELLE STATISTICHE DEGLI INCIDENTI IN CUI SONO COINVOLTI I PEDONI

Come si è accennato nelle "Osservazioni preliminari", gli incidenti in cui rimangono vittime i pedoni non accennano a diminuire con lo stesso trend cui diminuiscono gli altri tipi di incidenti. Il fatto è molto importante ed è quindi, opportuno fare un'attenta riflessione anche perché gli incidenti che coinvolgono i pedoni sono quasi sempre particolarmente gravi, spesso mortali o con gravi lesioni che producono invalidità permanenti. Dagli ultimi dati pubblicati dall'ISTAT nell'Ottobre del 2019, si ricava che nel 2018 in Italia sono stati registrati: 172.553 incidenti stradali [6], 242.919 feriti e 3.334 morti [7] con una leggera diminuzione rispetto al 2017.

A una più attenta lettura dei dati si nota però che, nonostante che il numero complessivo dei morti nel 2018 sia diminuito di 44 unità (−1,3%) rispetto al 2017, il numero dei morti tra i pedoni è, invece, aumentato del 2% passando dai 600 registrati nel 2017 a 612 nel 2018. Al fine di verificare se questo fenomeno sia limitato solo all'anno 2018, sono state esaminate le tavole dell'ISTAT relative alle serie storiche degli incidenti stradali suddivisi tra le tre categorie di utenti: "conducenti", "trasportati" e "pedoni" (cfr. tavola 4.3 dell'ISTAT). È stata, quindi, predisposta la Figura 12 sotto riportata che riproduce la mortalità sulle strade suddivisa tra le citate tre categorie negli anni 1998, 2008 e 2018.

Dalla Figura 12 risulta evidente che la mortalità tra i pedoni nel corso di venti anni precedenti al 2018 (ultimo anno di cui si conoscono i dati definitivi) è diminuita poco, solo il 22% in meno rispetto al 1998; mentre, nello stesso periodo, si è registrata una diminuzione nella mortalità più consistente tra i conducenti (−44%) o tra le persone trasportate (−70%) e, conseguentemente anche una forte diminuzione del numero complessivo dei morti sulle strade che si è ridotto del (−47%).

Questi dati meritano un'attenta riflessione; spesso si fa l'errore di valutare solo i dati globali e ci si accontenta di una lieve riduzione degli incidenti o dei morti sulle strade. Si ritiene, invece, opportuno dedicare il prossimo numero dell'Osservatorio del Codice della Strada sul fascicolo 142 Luglio/Agosto a un esame più attento dei dati pubblicati dall'ISTAT-ACI sugli incidenti stradali in modo da trarne, se possibile, anche qualche "insegnamento" che potrebbe essere utile per ottenere una maggiore riduzione degli incidenti e della mortalità tra tutti gli utenti della strada, pedoni compresi. n

[1] Già Capo dell'Ispettorato Generale per la circolazione e la sicurezza stradale e già Direttore Generale per la Vigilanza e la Sicurezza delle infrastrutture

ANNI	CONDUCENTI		TRASPORTATI		PEDONI		TOTALE	
	morti	Δ rispetto a 1998	morti	Δ rispetto a 1998	morti	Δ rispetto a 1998	morti	Δ rispetto a 1998
1998	4.022	-	1.537	-	783	-	6.342	-
2008	3.299	-18%	780	-49%	646	-18%	4.725	-25%
2018	2.258	-44%	464	-70%	612	-22%	3.334	-47%

12. *I morti in incidenti stradali: anni 1998-2008-2018 (Fonte ISTAT 2018: tav.4.3 e tav. 4.7)*

A cura di Eugenio A. Merzagora

RASSEGNALETICA

OVVERO, UNA RASSEGNA DELLE STRAVAGANZE SEGNALETICHE CHE, SENZA VOLER NULLA INSEGNARE, CI RASSEGNIAMO A SEGNALARE...

ALLA SBARRA...

"Dottore, ho controllato, sul Regolamento ci sono i segnali di "ALT-Polizia" e di "ALT-Stazione": ma "ALT-Barriera" proprio non esiste".
"Beh, allora sarà meglio mettere un pannello integrativo che spieghi di cosa si tratti, per evitare possibili contestazioni... Provveda!".
Esplicativo.

1.

VERAMENTE DOSSO

Non potete saperlo, ma su tale tratto di strada prima di questo impianto facevano bella mostra di sé un segnale di "cunetta ribassata" e uno di "dosso appena appena accennato"... La dicitura sul pannello integrativo è quindi perfettamente sensata! Si spera sempre nella presenza di una candid camera...
Sobbalzante.

3.

STARE E NON SOSTARE

Il parcheggio è definito (art. 3 c.1-34 CdS) come un'area o un'infrastruttura posta fuori della carreggiata, destinata alla sosta regolamentata o non dei veicoli. L'area è identificata con un segnale (fig. 76) che può essere corredato da pannelli integrativi per indicare con valore prescrittivo: limitazioni di tempo, tariffe per i parcheggi a pagamento, lo schema di disposizione dei veicoli nonché categorie ammesse o escluse.
Ora, se è pur vero che la fig. 75 è definita come "divieto di fermata", il Regolamento (art. 120 c.1) specifica che tale segnale vieti in permanenza la sosta, la fermata e, comunque, qualsiasi momentaneo arresto volontario del veicolo...
Controindicato.

2.

L'ANGOLO ESTERNO

In Finlandia, ma anche in altri Paesi soprattutto del Nord Europa, sono presenti segnali di indicazione che riportano la numerazione della strada con il contorno tratteggiato.
Il significato in questi casi è che si tratta di un itinerario (strada di raccordo) che conduce alla strada da quel numero identificata.
Un'utile indicazione aggiuntiva.
Interessante. n

4.

Piero Dangera

LA LEONESSA D'ITALIA ACCENDE LA SEGNALETICA ORIZZONTALE

L'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI BRESCIA, IN PRIMA LINEA PER GARANTIRE LA SICUREZZA STRADALE, PUNTA SU MATERIALI INNOVATIVI AD ELEVATE CAPACITÀ PRESTAZIONALI

Mai come in quest'ultimi anni il tema della sicurezza stradale è al centro dell'attenzione.
Le infrastrutture italiane necessitano di un processo di rinnovamento teso al miglioramento degli standard di sicurezza, purtroppo sottovalutati negli ultimi lustri. Un processo che si sta fortunatamente avviando, con l'obiettivo d'intervenire in modo mirato su tutte le criticità, senza tralasciare alcun aspetto.
Del parere è l'Amministrazione della Provincia di Brescia, che negli ultimi anni ha ribadito il concetto di manutenzione delle proprie competenze stradali come elemento indispensabile per il raggiungimento del concetto di "mobilità in sicurezza".
Conosciamo Brescia per le sue qualità: Capitale dell'industrializzazione in Europa con un valore produttivo di oltre 10 miliardi di Euro, prima città Italiana a concepire il teleriscaldamento come risorsa "ecosostenibile" e la più piccola a dotarsi di una metropolitana urbana: l'appellativo di "leonessa d'Italia" non è casuale e la filosofia di voler essere i primi sembra albergare anche negli uffici "manutenzioni strade".

Le competenze tecniche di Palazzo Broletto ne sono una dimostrazione: grazie alla lungimiranza di un'Amministrazione che da sempre è stata in grado di sfruttare le potenzialità fornite da un'Università "nostrana" di primo livello. Da ormai 20 anni l'Accademia bresciana affianca la Provincia nell'analisi delle condizioni di sicurezza della rete viaria, applicando al territorio della provincia di Brescia metodologie di studio dell'incidentalità efficaci per il dimensionamento di soluzioni infrastrutturali compatibili con le caratteristiche delle strade provinciali in ambito urbano ed extraurbano (georeferenziazione degli incidenti, analisi degli scenari di incidente, road safety audit). Si deve all'Università di Brescia la sensibilità dell'Amministrazione Provinciale ai temi legati alla sicurezza stradale, in particolare nei confronti dell'utenza debole: pedoni, ciclisti e motociclisti.
Da qualche anno l'attenzione è invece rivolta alla sicurezza di ponti e viadotti, materia per la quale l'Università ha messo a disposizione i propri Docenti, il laboratorio interno di prove sui materiali e attivato tesi di Laurea e Borse di studio per giovani Ingegneri da specializzare nel campo della conservazione dei manufatti.
Proprio da questo contesto vorremmo partire chiedendo ad Antonio Bazzani, Consigliere Delegato per la Costruzione e la Gestione delle Strade Provinciali.

"Strade & Autostrade": "Sappiamo che la Provincia di Brescia ha, da sempre, un rapporto diretto con l'Università cittadina e in particolare con il dipartimento di ingegneria. Ne è una dimostrazione il lavoro svolto nell'ambito delle ispezioni sui viadotti e sui ponti: ce ne può parlare?".
"Antonio Bazzani": "L'attività, iniziata nel 2017 con il Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM), ha lo scopo principale di verificare lo stato di conservazione dei circa 500 ponti presenti lungo le strade provinciali ed individuare la presenza di criti-

1.

città. L'attività ispettiva ha inizialmente dato priorità a cinque percorsi individuati come "principali" rispetto alla domanda di trasporto in condizioni di eccezionalità. Infatti, la Provincia di Brescia è caratterizzata da un contesto economico-industriale che determina una richiesta elevatissima di trasporti eccezionali in massa. Attualmente sono stati ispezionati, con diversi gradi di dettaglio in rapporto alle condizioni, circa 280 ponti e sono state messe a disposizione le cartografie tematiche sul Geoportale della Provincia contenenti le informazioni fino ad ora raccolte (geometria, limitazioni di massa, ordinanze, ecc.) e le condizioni/prescrizioni al transito in relazione alla massa del veicolo. L'attività conoscitiva e diagnostica ha consentito di attuare nell'immediato tutti i provvedimenti di limitazione sui carichi. L'Università svolge anche una funzione di supporto in fase progettuale a fianco del Progettista esterno incaricato dalla Provincia. Vi porto ad esempio il caso di un ponte segnalato lungo una strada ex Statale. Presentando evidenti ammaloramenti superficiali ai pilastri e ai pulvini, si è innanzitutto effettuata la manutenzione del sistema di smaltimento delle acque, si è poi proceduto a dimensionare le opere di puntellamento e successivamente ad effettuare le prove necessarie per impostare il progetto di consolidamento definitivo. Esso prevede il ricorso a tecniche innovative di incamiciamento degli elementi portanti con uno strato di cemento fibrorinforzato studiato dal DICATAM dell'Università degli Studi di Brescia, che conferisce alla struttura una elevata durabilità, con un aumento di resistenza e duttilità tale da soddisfare le condizioni di carico senza le attuali limitazioni al transito. Questa iniziativa rientra nel progetto MOSORE@Unibs (Mobilità Sostenibile e Resiliente) che, avendo come capofila l'Università di Brescia e la partecipazione di diversi partner industriali, ha recentemente vinto un bando di finanziamento della Regione Lombardia".

La Provincia di Brescia è stata tra i precursori di questa attività; d'altronde una valutazione oggettiva deve essere alla base della gestione delle opere e della loro manutenzione. Manutenzione, che come più volte riportato su queste pagine, riteniamo sia uno dei cardini della sicurezza stradale.

"S&A": "Come possono essere utilizzati i dati dell'attività ispettiva sulla successiva pianificazione della manutenzione?".
"AB": "Dopo le ispezioni, i ponti sono stati classificati con graduazione progressiva "verde", "giallo", "arancione" e "rosso" in base al loro livello di degrado e di criticità:

- il "verde" indica che il manufatto è in ottime condizioni e non necessita di ulteriori approfondimenti;
- il "giallo" segnala la necessità di interventi di manutenzione ordinaria necessari per garantire la futura durabilità dell'opera, ma che non incidono, almeno al momento, sulla capacità portante della stessa;
- l'"arancione" riguarda ponti con segni di degrado o criticità tali da poter compromettere la capacità della struttura. Per questi manufatti sono necessari maggiori approfondimenti da parte di ingegneri esterni incaricati dalla Provincia. I Professionisti dovranno analizzare il manufatto e progettare gli interventi di ripristino strutturale;
- il "rosso" indica i manufatti che, a causa delle loro precarie condizioni strutturali, necessitano di urgenti interventi di manutenzione straordinaria; la loro capacità portante attualmente è compromessa.

Per la maggior parte dei ponti non è stato rinvenuto il progetto strutturale e pertanto è stato elaborato, sempre in collaborazione con il DICATAM, uno schema di perizia semplificata, al fine di verificare la possibilità di transito dei trasporti eccezionali da autorizzare. Per i ponti già esaminati dall'Università, la Provincia ha messo a disposizione i risultati dei calcoli della massa limite fino a 108 t".

Restando nell'ambito della sicurezza stradale, un elemento purtroppo troppo spesso snobbato anche in termini di manutenzione è la segnaletica orizzontale: che, per inciso, è l'unico elemento dell'infrastruttura che dialoga costantemente con

2.

l'utenza. Percorrendo la SPBS510 si ha però quasi l'impressione che siano state "accese delle luci" sulla pavimentazione.
Approfittando anche della presenza dei Tecnici della Provincia, chiediamo…

"S&A": "Che soluzioni avete adottato in questo contesto? Qual è l'aspetto migliorativo rispetto alla normale vernice spartitraffico?".
"AB": "L'intervento di segnaletica orizzontale lungo la SPBS510 "Sebina Orientale" e lo snodo tra questa e la Tangenziale Sud di Brescia è stato progettato e realizzato con l'obiettivo di mantenere elevati nel tempo gli standard qualitativi delle strisce segnaletiche, avvalendosi di materiali e tecnologie innovative. Nel contempo l'esigenza è quella di limitare i problemi di ripristino futuro. In particolare si è optato per l'utilizzo di un materiale plastico, tecnicamente detto "estruso" o "colato plastico", steso ad una temperatura di circa 200 °C, in luogo di una classica vernice al solvente. La scelta è stata effettuata per limitare il fisiologico ed inevitabile deterioramento della segnaletica orizzontale dovuto al transito e alle condizioni climatiche. La soluzione individuata conduce infatti a un miglioramento della visibilità notturna, anche oltre i parametri minimi richiesti dalla Normativa, e in condizioni di pioggia.
Le prestazioni migliorative sono ottenute dall'impiego di microsfere in cristallo all'interno del prodotto verniciante costituito da una considerevole quantità di materiale plastico a base di biossido di titanio (termoplastico) che viene estruso, depositato sulla superficie stradale ed infine sovraspruzzato con microsfere in vetro: polvere di microscopiche sfere di cristallo, caratterizzate da alte qualità fisiche rifrattive. Nell'ambito degli interventi effettuati sulla tangenziale sono state adottate delle microsfere di cristallo prodotte dalla nota Casa austriaca Swarovski: leader mondiale nei prodotti vetrosi di alta purezza. Mediamente nella segnaletica orizzontale vengono impiegate microsfere con un indice di rifrazione pari a 1,2, mentre in Tangenziale Sud sono state impiegate polveri di cristallo con un valore ben superiore a 1,5".

In effetti sappiamo che i cosiddetti "materiali semipermanenti", a fronte di una spesa iniziale maggiore (ma il divario è sempre minore col passare degli anni), comportano:

- assenza di scadimenti di efficienza periodici caratteristici delle normali pitture;
- assenza di continui interventi sulla strada, che possono causare intralci al traffico e incidenti;
- impiego di manodopera limitato (la durata dei prodotti evita i continui ripassi);
- salvaguardia della sicurezza stradale;
- minori responsabilità da parte di Tecnici e Amministratori.

L'utilizzo di questi materiali è ovviamente valido anche per le nuove pavimentazioni, e in tal senso percorrendo le strade della zona abbiamo avuto modo di verificare che sulla S.S. 42, nei pressi di Lovere, anche il Compartimento ANAS di Milano - grazie alla lungimiranza dell'Ing. Bilotti e del Geom. Pappacoda - ha adottato la soluzione del colato plastico.
Soluzione che potremmo definire utile di giorno, necessaria di notte e imprescindibile nei casi di condizioni meteorologiche avverse. Sulla base di queste considerazioni, concludiamo…

"S&A": "Ritenete, sulla base dei risultati raggiunti, che la programmazione di manutenzioni ordinarie puntando su materiali semipermanenti, più performanti, possa essere la strada giusta per un effettivo miglioramento della sicurezza stradale?"
"AB": "La maggior durabilità della segnaletica così realizzata permette in prospettiva di limitare i cantieri per la posa. Un elemento quest'ultimo di primaria importanza, specialmente lungo le arterie ad elevato traffico e a scorrimento veloce come la SPBS510 e la Tangenziale Sud di Brescia. I lavori sono inoltre eseguibili anche a traffico aperto, essendo possibile l'immediata fruibilità delle corsie oggetto di intervento, evitando di deviare i flussi di traffico su percorsi non sempre adatti".

3.

Ringraziamo il nostro interlocutore per la disponibilità e ci avviamo sulla strada del ritorno, lungo la quale constatiamo come sia impossibile non notare la differenza tra pavimentazioni con segnaletica in vernice spartitraffico e con materiali semipermanenti, il cui utilizzo è ormai la prassi in molti Paesi europei. Nell'ambiente spesso si dice che gli Americani, alla fine della Seconda Guerra Mondiale, portarono due latte di vernice al solvente... che molti stanno tuttora utilizzando. Possiamo solo auspicare che, ancora una volta, Brescia sia una precorritrice. n

Luigi Brighenti

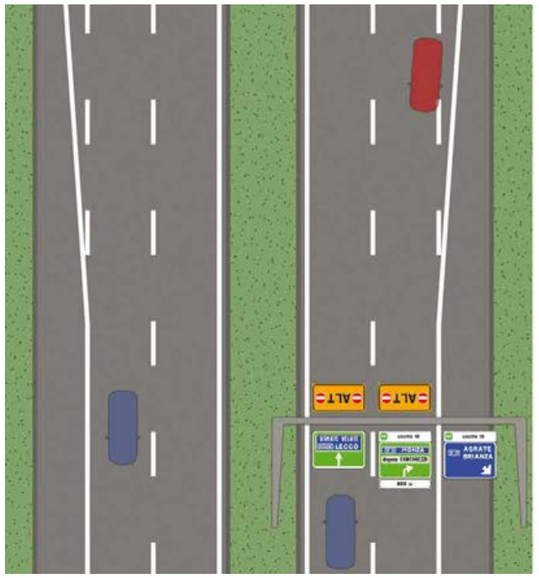
UN ALT AL CONTROMANO

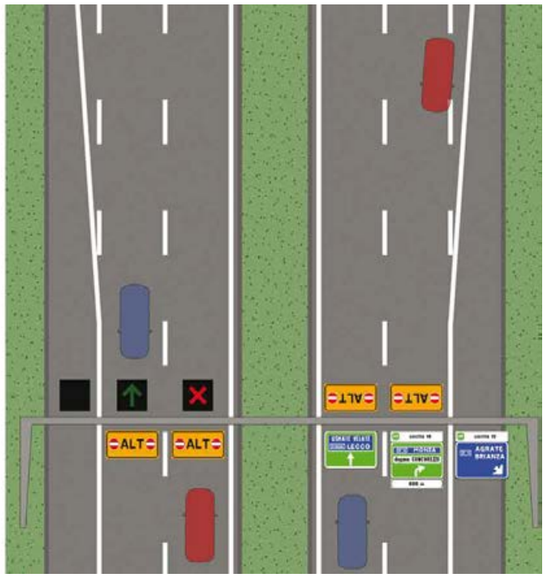
LE PROPOSTE DI MILANO SERRAVALLE-MILANO TANGENZIALI PER FERMARE GLI "INGLESI" DELLE AUTOSTRADE

La cronaca degli ultimi anni riporta, sempre più spesso, come una - seppur e fortunatamente insignificante - percentuale di automobilisti non abbia ancora ben compreso il corretto utilizzo di queste infrastrutture.
Non ci riferiamo al comportamento di chi occupa la corsia di sorpasso potendo disporre di due o più corsie libere alla propria destra, di chi utilizza l'autostrada come la pista di rullaggio di un aeroporto e sfreccia a velocità assurde in barba ad ogni umano buon senso o del ciclista che confonde la corsia di emergenza autostradale per una pista ciclabile, bensì di chi impegna le carreggiate autostradali contromano.
Nonostante, come detto, la percentuale di chi "imbocca all'inglese" un'autostrada nostrana sia veramente minima, le statistiche registrano un allarmante incremento. Le dinamiche che conducono a quello che si potrebbe definire un insano e irresponsabile gesto sono da ricercare non solo nelle distrazioni tecnologiche o nelle condizioni psicofisiche in cui un utente si mette alla guida, ma anche a tutti quegli aiuti che quotidianamente ci accompagnano salendo in macchina.

1. *L'utilizzo "double-face" di un portale esistente sulla A51*

Chi, più di una volta, ha ironizzato sulle indicazioni assurde date dal navigatore satellitare che consiglia di fare inversioni in autostrada o di imboccare "la prima a destra" anche se la prima a destra è un senso vietato?
Per far fronte a queste emergenze, le Concessionarie autostradali italiane hanno adottato una politica volta a prevedere apposita segnaletica che perlopiù si concentri solo sulle rampe di immissione - in ottemperanza a quanto previsto in via sperimentale dal MIT - rafforzando, anche con tecnologie nuove, sistemi di allertamento volti a informare l'utente dell'errata manovra.





2. *La segnaletica con portale a cavalletto su singola carreggiata e con cavalletto passante*

Nell'attesa di un Decreto Ministeriale da più parti atteso che ponga fine alla fase sperimentale, il Responsabile dell'Area Tecnica di Milano Serravalle-Milano Tangenziali, Ing. Guido Ferro, e il suo Staff, hanno adottato un diverso approccio: rafforzare la segnaletica nel punto iniziale della rampa è sicuramente il primo atto che dovrebbe avvertire il driver dell'errore commesso, ma non l'unico.
La Concessionaria di Assago ha infatti pensato d'informare il conducente distratto anche quando percorra o si immetta dalla corsia sbagliata direttamente sull'asse principale. Una considerazione ovvia, dato che recenti studi condotti in Germania confermano che circa 2.000 veicoli imboccano contromano l'autostrada e che un terzo di questi causa un incidente dopo circa 500 m dall'immissione.
Sulla scorta anche di queste considerazioni, ma più per le analisi condotte sul modo con cui si registrano tali eventi sulle strade di competenza, l'Ing. Ferro ha disposto che, in prossimità di alcune corsie di decelerazione e delle barriere di esazione pedaggio e sui portali segnaletici di preselezione e di preavviso, venissero installate targhe di grandi dimensioni su sfondo giallo con il messaggio "ALT".
Nell'era delle Smart Road e delle tecnologie digitali, è una classica soluzione analogica - anche se in via sperimentale - che sembra dare i suoi frutti, come confermato anche dalle immagini registrate dalle telecamere di Milano Serravalle-Milano Tangenziali. Una soluzione tanto intelligente quanto semplice e attuabile su ogni infrastruttura. La disponibilità di strutture a portale in tutti quei contesti prossimi a uno svincolo garantisce la possibilità d'installazione della segnaletica "di contromano" senza richiedere interventi specifici di realizzazione di nuove strutture dedicate. Soluzione ancor più percorribile se si pensa che molte Concessionarie dovranno adeguarsi alle nuove indicazioni in termini di sicurezza riguardanti la presenza di portali a cavalletto che coinvolgono lo spartitraffico centrale e che dovranno essere sostituiti. Questi portali, infatti, risultano essere identificabili come punti singolari che potrebbero determinare, in caso d'impatto da parte di un veicolo, conseguenze letali.
Nei progetti di messa in sicurezza, il nostro interlocutore ha le idee chiare: "Dovrebbero essere previsti dei portali segnaletici a cavalletto che coinvolgano entrambe le carreggiate, eliminando tutti quei punti singolari che rappresentano un pericolo in caso d'impatto. Mi rendo conto che sembra assurdo prevedere una struttura metallica che scavalchi l'intera autostrada per dare informazioni ad un unico flusso di traffico.
Nella logica dell'informazione e della sicurezza potremmo però pensare di utilizzare il supporto dato dal portale, oltre che per la segnaletica di contromano, anche per il flusso di traffico opposto per poter installare della segnaletica d'informazione specifica. Nel dettaglio, mi riferisco a tutta quella segnaletica che potrebbe essere prevista a servizio degli operatori della manutenzione. La tecnologia oggi permetterebbe di posizionare dei pannelli a messaggio variabile in grado di chiudere e aprire corsie senza che le Maestranze vengano coinvolte in attività pericolose, come l'attraversamento delle carreggiate per installare cantieri".
Non possiamo che apprezzare le intenzioni: pensare a soluzioni che producano, nella loro semplicità, sicurezza per l'utenza e per gli operatori autostradali sono i dogmi che ci si aspetta in questo mondo digitale ancora troppo analogico. n

A cura di Pasquale Cialdini[1]

OSSERVATORIO CDS

PROSEGUE L'APPROFONDIMENTO SUI CONTENUTI DEL CODICE DELLA STRADA: IN QUESTO NUMERO, CON L'AIUTO DELLE STATISTICHE DELL'OMS, ESAMINIAMO L'IMPORTANZA DELLE "BUONE" LEGGI E DELLA LORO CORRETTA APPLICAZIONE PER SCONFIGGERE LA PANDEMIA DEGLI INCIDENTI STRADALI

OSSERVAZIONI PRELIMINARI

Come i Lettori ricorderanno, sul fascicolo n° 141 Maggio/Giugno 2020 a pag. 131 l'Osservatorio annunciava che il numero successivo sarebbe stato dedicato a un esame più attento dei dati ISTAT-ACI sugli incidenti stradali in modo da trarne qualche insegnamento che potrebbe essere utile per ottenere una maggiore riduzione dell'incidentalità e della mortalità.
La "costrizione forzata a casa", a causa delle rigide Direttive emanate a seguito della pandemia del Coronavirus, ha consentito di estendere lo studio anche ai rapporti del World Health Organization (WHO) - meglio nota in Italia con la sigla OMS [1] - sulle diverse cause di morte e in particolare su quelle relative agli incidenti stradali in tutti i Paesi del mondo.
È venuta così alla luce una pandemia ancora più terribile e più sconosciuta di quella di Covid-19 cui tutti dovremo prestare più attenzione, perché rischia a livello mondiale di diventare la prima causa di morte. Attualmente occupa già il primo posto nella classe di età tra i cinque e 29 anni e l'ottavo posto in tutta la popolazione mondiale, ma le previsioni la indicano al quinto posto nel 2030 e gli Esperti temono che, se non si mettono in pratica le raccomandazioni contenute nei documenti pubblicati dal WHO, salirà al primo posto nel 2050 (Figure 1 e 2).
Le Figure 1 e 2 sono molto chiare e non hanno bisogno di commenti, ma suscitano indiscutibilmente interesse ad approfondire l'argomento e ad esaminare con maggior dettaglio i documenti che WHO ha pubblicato in materia di incidenti stradali.
WHO ha suddiviso i 192 Paesi aderenti in sei aree geografiche: 46 Paesi in African Region, 35 Paesi in Region of the Americas, 11 Paesi in South-East Asia Region, 51 Paesi in European Region, 22 Paesi in Eastern Mediterranean Region, 27 Paesi in Western Pacific Region), e in tre fasce di reddito annuo pro-capite dei loro abitanti: (LI) Low-Income (< 735 US Dollari); (MI) Middle-Income (tra 736 e 9.075 US Dollari); (HI) High-Income (> 9.076 US Dollari) [2].
Approfondendo l'esame dei documenti, la posizione degli incidenti stradali rispetto a tutte le altre cause di morte non solo progredisce nel corso degli anni e varia tra classi di età, come si è potuto riscontrare nelle Figure 1 e 2, ma è anche diversa tra i diversi Paesi a seconda della loro posizione geografica e del loro reddito.
I primi dati globali sono effettivamente allarmanti e dimostrano senza alcun dubbio che ci troviamo di fronte a una vera pandemia e come tale dovrebbe essere affrontata da tutti i Paesi. Nei prossimi paragrafi verranno illustrate le indagini, le informazioni e le raccomandazioni contenute nei documenti predisposti da WHO dal 2004 ad oggi.

IL PRIMO RAPPORTO: WHO 2004 "WORLD REPORT ON ROAD TRAFFIC INJURY PREVENTION"

Il rapporto mondiale sulla prevenzione degli infortuni stradali del 2004 è il primo importante documento pubblicato congiuntamente dall'OMS e dalla Banca mondiale su questo argomento ed evidenzia una forte preoccupazione che i sistemi di traffico stradale non sicuri stiano danneggiando gravemente la salute pubblica e lo sviluppo globale.
Il rapporto sostiene, inoltre, che il livello del danno provocato dagli incidenti è inaccettabile ed è anche ampiamente evitabile. Gli incidenti stradali sono una sfida importante per la salute pubblica, purtroppo molto spesso trascurata, che richiede sforzi condivisi per una prevenzione efficace e sostenibile.
Il rapporto contiene anche i risultati dell'esame condotto da WHO sulla documentazione relativa alla mortalità stradale acquisita direttamente da 75 Paesi (che rappresentavano nel 2004 circa il 70% della popolazione mondiale [3]) e da quella fornita dalla Banca Mondiale e da numerose altre Organizzazioni internazionali [4]. Da tali risultati emerge che, nel solo anno 2002, in tutto il mondo, circa 1,2 milioni di persone sono rimaste uccise a causa di incidenti stradali cui si aggiungono 10 milioni di feriti con grave disabilità permanente. Gli incidenti stradali hanno costituito la seconda causa di morte in tutto il mondo nei giovani fino a 29 anni e la terza nella fascia di età 30-44 anni.
Tuttavia, il rapporto evidenzia che la tragedia dietro queste cifre attira meno l'attenzione dei Mass Media rispetto ad altri tipi di tragedie anche se queste risultano meno frequenti e arrecano danni di minore entità. Molto alti sono risultati anche i costi economici, stimati in circa 65 miliardi di Dollari. Il rapporto contiene anche alcune proiezioni che indicano chiaramente che le tragiche cifre sull'incidentalità stradale, se non ci sarà un importante impegno di prevenzione, sono destinate ad aumentare di circa il 65% nei prossimi 20 anni, soprattutto nei Paesi a basso e medio reddito.
L'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, a seguito della presentazione del rapporto, ha adottato nel Dicembre 2004 la "Risoluzione chiave sulla sicurezza stradale", con l'obiettivo di ridurre morti e incidenti sulle strade. La risoluzione invita tutti gli Stati membri ad accogliere e attuare le raccomandazioni contenute nel "World report on road traffic injury prevention" e sottolinea l'importanza di continuare ad usare il documento come cornice di riferimento per gli sforzi indirizzati a migliorare la sicurezza sulle strade ed indica che, "particolare attenzione, dovrà essere rivolta su cinque fattori di rischio: cinture di sicurezza e seggiolino per i bambini, alcool, casco, velocità e infrastrutture".

RANK	0–4 YRS	5–14 YRS	15–29 YRS	30–44 YRS	45–69 YRS	70+ YRS	TOTAL
1	Perinatal causes	Lower respiratory infections	Road traffic injuries	HIV/AIDS	Ischaemic heart disease	Ischaemic heart disease	Ischaemic heart disease
2	Lower respiratory infections	Road traffic injuries	HIV/AIDS	Tuberculosis	Cerebrovascular disease	Cerebrovascular disease	Cerebrovascular disease
3	Diarrhoeal diseases	Malaria	Tuberculosis	Road traffic injuries	HIV/AIDS	Chronic obstructive pulmonary disease	Lower respiratory infections
4	Malaria	Drownings	Violence	Ischaemic heart disease	Tuberculosis	Lower respiratory infections	Perinatal causes
5	Measles	Meningitis	Self-inflicted injuries	Self-inflicted injuries	Chronic obstructive pulmonary disease	Trachea, bronchus, lung cancers	Chronic obstructive pulmonary disease
6	Congenital anomalies	Diarrhoeal diseases	Lower respiratory infections	Violence	Trachea, bronchus, lung cancers	Diabetes mellitus	Diarrhoeal diseases
7	HIV/AIDS	HIV/AIDS	Drownings	Lower respiratory infections	Cirrhosis of the liver	Hypertensive heart disease	HIV/AIDS
8	Whooping cough	Tuberculosis	Fires	Cerebrovascular disease	Road traffic injuries	Stomach cancer	Tuberculosis
9	Meningitis	Protein–energy malnutrition	War and conflict	Cirrhosis of the liver	Lower respiratory infections	Colon and rectum cancers	Trachea, bronchus, lung cancers
10	Tetanus	Fires	Maternal haemorrhage	Poisonings	Diabetes mellitus	Nephritis and nephrosis	Road traffic injuries
11	Protein–energy malnutrition	Measles	Ischaemic heart disease	Maternal haemorrhage	Self-inflicted injuries	Alzheimer and other dementias	Diabetes mellitus
12	Syphilis	Leukaemia	Poisonings	Fires	Stomach cancer	Tuberculosis	Malaria
13	Drownings	Congenital anomalies	Abortion	Nephritis and nephrosis	Liver cancer	Liver cancer	Hypertensive heart disease
14	Road traffic injuries	Trypanosomiasis	Leukaemia	Drownings	Breast cancer	Oesophagus cancer	Self-inflicted injuries
15	Fires	Falls	Cerebrovascular disease	Breast cancer	Hypertensive heart disease	Cirrhosis of the liver	Stomach cancer
16	Tuberculosis	Epilepsy	Diarrhoeal diseases	War and conflict	Nephritis and nephrosis	Inflammatory heart diseases	Cirrhosis of the liver
17	Endocrine disorders	Leishmaniasis	Falls	Falls	Oesophagus cancer	Breast cancer	Nephritis and nephrosis
18	Upper respiratory infections	Violence	Meningitis	Diarrhoeal diseases	Colon and rectum cancers	Prostate cancer	Colon and rectum cancers
19	Iron deficiency anaemia	War and conflict	Nephritis and nephrosis	Liver cancer	Poisonings	Falls	Liver cancer
20	Epilepsy	Poisonings	Malaria	Trachea, bronchus, lung cancers	Mouth and oropharynx cancers	Road traffic injuries	Violence

Source: WHO (2008), Global Burden of Disease: 2004 update.

1. *Le cause di morte per classi di età nel 2004: l'immagine riporta la posizione che occupa la causa per "Road traffic injuries" (incidenti stradali) nel 2004 rispetto alle altre cause di morte nelle diverse classi di età e rispetto al totale dei morti (WHO 2009 - Global Status Report on Road Safety, Tav. 1, pag 3)*

TOTAL 2004

RANK	LEADING CAUSE	%
1	Ischaemic heart disease	12.2
2	Cerebrovascular disease	9.7
3	Lower respiratory infections	7.0
4	Chronic obstructive pulmonary disease	5.1
5	Diarrhoeal diseases	3.6
6	HIV/AIDS	3.5
7	Tuberculosis	2.5
8	Trachea, bronchus, lung cancers	2.3
9	Road traffic injuries	2.2
10	Prematurity and low birth weight	2.0
11	Neonatal infections and other*	1.9
12	Diabetes mellitus	1.9
13	Malaria	1.7
14	Hypertensive heart disease	1.7
15	Birth asphyxia and birth trauma	1.5
16	Self-inflicted injuries	1.4
17	Stomach cancer	1.4
18	Cirrhosis of the liver	1.3
19	Nephritis and nephrosis	1.3
20	Colon and rectum cancers	1.1

TOTAL 2030

RANK	LEADING CAUSE	%
1	Ischaemic heart disease	14.2
2	Cerebrovascular disease	12.1
3	Chronic obstructive pulmonary disease	8.6
4	Lower respiratory infections	3.8
5	Road traffic injuries	3.6
6	Trachea, bronchus, lung cancers	3.4
7	Diabetes mellitus	3.3
8	Hypertensive heart disease	2.1
9	Stomach cancer	1.9
10	HIV/AIDS	1.8
11	Nephritis and nephrosis	1.6
12	Self-inflicted injuries	1.5
13	Liver cancer	1.4
14	Colon and rectum cancer	1.4
15	Oesophagus cancer	1.3
16	Violence	1.2
17	Alzheimer and other dementias	1.2
18	Cirrhosis of the liver	1.2
19	Breast cancer	1.1
20	Tuberculosis	1.0

* Comprises severe neonatal infections and other, noninfectious causes arising in the perinatal period.
Source: World health statistics 2008 (http://www.who.int/whosis/whostat/2008/en/index.html)

2. *Il confronto tra le cause di morte rilevate nel 2004 e quelle stimate per il 2030: la causa di morte per incidenti stradali potrebbe passare dalla non posizione del 2004 alla quinta posizione nel 2030 (WHO 2009 - Global Status Report on Road Safety, pag. 9)*

[1] *WHO è stata fondata il 22 Luglio 1946 con sede a Ginevra (è operativa dal 7 Aprile 1948) come agenzia specializzata delle Nazioni Unite che funge da Autorità direttrice e coordinatrice per le questioni sanitarie internazionali e la salute pubblica. Tra le funzioni di WHO, una delle più importanti è quella di fornire informazioni obiettive e affidabili nel campo della salute umana, responsabilità che adempie organizzando conferenze a livello mondiale e un vasto programma di pubblicazioni.*

[2] *Le tre fasce di reddito nel 2018, in conformità alla nuova distinzione della Banca Mondiale, sono state così aggiornate: Low-Income: fino a 1.000 US Dollari; Middle-Income: tra 1.005 e 12.235 US Dollari; High-Income: maggiore di 12.236 US Dollari.*

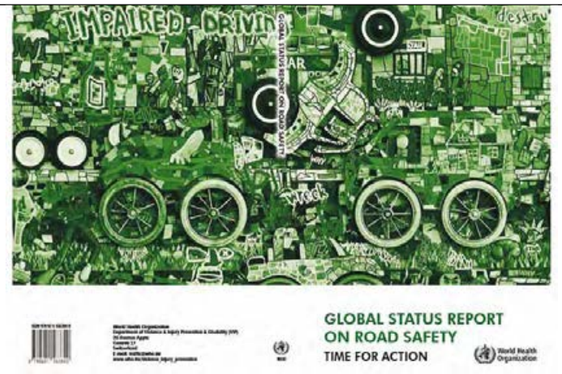
[3] *I 75 Stati erano così ripartiti: 31 Stati a reddito alto e 44 Stati a reddito medio-basso. I 31 Stati rappresentavano la quasi totalità dei 40 Stati a reddito alto (i 9 che non hanno risposto sono molto piccoli); 44 Stati a reddito medio-basso che rappresentano circa il 25% del totale degli stati a reddito medio e basso e il 40% della popolazione di queste due fasce di reddito.*

[4] *Il rapporto indica tutte le numerose Organizzazioni che hanno fornito dati tra cui l'OECD, l'AAMA (American Automobile Manufacturers' Association, TRL (Trasportation Research Laboratory), EMCT (European Conference of Ministers Of Trasport), lo Statical Bureau of People's Republic of China, ecc..*

Nello stesso anno 2004, WHO ha anche pubblicato [5] "Casco: un manuale di sicurezza stradale per le Autorità e i decisori" allo scopo di incentivare i Governi a promuovere l'uso del casco e ad imporre per Legge l'obbligo dell'uso per i conducenti e passeggeri appartenenti a tutte le fasce di età.
Nel presentare il manuale, Anders Nordström, Direttore Generale dell'OMS, ha dichiarato "Vogliamo che l'uso del casco diventi una priorità di salute pubblica in tutti i Paesi, perché dobbiamo sottolineare non solo l'efficacia di questo provvedimento in termini di riduzione della mortalità, ma anche il risparmio economico cui può portare". Significativo è l'esempio della Thailandia dove l'80% dei veicoli motorizzati registrati sono motocicli. Nel 1992, quando non c'era l'obbligo del casco, il 90% dei decessi da incidenti stradali era fra i motociclisti, soprattutto a causa di traumi alla testa. La Legge adottata nella provincia Nord-orientale di Khon Kaen, che ha reso obbligatorio l'uso del casco, insieme a programmi pubblici di promozione ed educazione sanitaria, ha portato in due anni a una riduzione del 40% dei traumi alla testa e del 24% dei decessi fra i motociclisti.

IL SECONDO RAPPORTO: WHO 2009 "GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY - TIME FOR ACTION"

Nel Luglio del 2009, WHO ha presentato il secondo rapporto intitolato "Global status report on road safety. Time for Action". Il rapporto ha analizzato i dati ricavati dalle schede "Country Profiles" compilate da 178 Paesi che rappresentano il 98% della popolazione mondiale relativi agli incidenti stradali avvenuti nell'anno 2007 e alle misure adottate dagli Stati sulla base delle indicazioni fornite dal primo rapporto WHO del 2004 "World Report on road traffic injury prevention".



3. *Il Global Status Report on Road Safety (WHO 2009)*

Il rapporto conferma purtroppo la gravità dei dati sulla mortalità per incidenti stradali, di 1,24 milioni di morti e il suo progredire nella classifica tra tutte le cause di morte. Gli incidenti stradali costituiscono un grave problema di salute pubblica, soprattutto nei Paesi "a basso e medio reddito", dove si verifica la maggioranza degli incidenti. I tassi di mortalità (numero di morti su 100.000 abitanti) per i tre gruppi di Paesi (a basso, medio e alto reddito) sono risultati i seguenti: 21,5 nei Paesi "a basso reddito", 19,5 nei Paesi a "medio reddito", 10,3 nei Paesi ad "alto reddito".
Pur avendo solo il 48% del totale dei veicoli registrati, nei Paesi più poveri si verifica il 90% degli incidenti globali (Figura 4). Anche nei Paesi ad "alto reddito" l'incidente stradale rimane una delle più importanti cause di morte e disabilità, nonostante la diminuzione negli ultimi due decenni del tasso di mortalità per incidenti stradali.

Stati	Popolazione (milioni)			Reddito pro-capite (US Dollari)			Morti				Morti su 100.000 abitanti				Totale veicoli (milioni)			Veicoli ogni 1.000 abitanti		
	2009	2013	2018	2009	2013	2018	2009 (1)	2013 (1)	2018 (1)	2018 (2)	2009 (1)	2013 (1)	2018 (1)	2018 (2)	2009	2013	2018	2009	2013	2018
Reddito basso	947	1.005	1.207	511	690	990	41.810	52.915	63.800	279.905	4,5	5,3	5,3	23,2	18,9	36,9	58,6	19	22	49
Reddito medio	2.021	2.125	2.271	4.004	4.560	5.853	281.295	285.500	290.250	397.260	13,9	13,4	12,8	17,5	389,0	460,9	695,0	192	204	306
India	1.169	1.225	1.324	950	1.260	1.680	105.725	133.940	150.785	299.090	11,2	10,9	11,4	22,6	72,7	140,9	210,1	62	115	158
China	1.336	1.349	1.411	2.360	4.240	8.260	89.455	65.225	58.022	256.180	6,7	4,8	4,1	18,2	145,2	207,1	294,7	109	153	208
Reddito alto	1.012	1.087	1.078	38.213	39.396	43.299	103.320	89.105	79.150	88.360	10,2	8,2	7,3	8,2	687,2	733,7	768,9	679	675	708
Totale	6.485	6.791	7.292	7.940	8.904	10.294	621.605	626.685	642.005	1.320.795	9,6	9,2	8,7	18,1	1.313	1.580	1.996	202	233	274
UE 28	498	505	508	31.771	33.691	33.122	43.938	32.007	25.821	27.978	8,8	6,3	5,1	5,5	298,9	310,5	341,9	600	615	672
Italia	58,9	60,5	59,4	33.540	35.530	31.590	5.669	4.237	3.428	3.333	9,6	7,0	5,8	5,6	43,3	52,6	52,6	735	869	884

4. *Il confronto di WHO per gli anni 2009, 2013 e 2018: (1) i valori riportati nella colonna corrispondono ai dati forniti solo dai Paesi che hanno inviato a WHO la "Scheda-Profilo" con modalità di rilevamento incomplete, specie nei Paesi a basso-medio reddito, come già specificato nella nota [6]. I dati reali per il 2009 sono 1,24 milioni di morti, con tasso di 19,2; i dati reali del 2013 sono 1,3 milioni di morti con un tasso di 19,00. (2) I valori riportati nella colonna si riferiscono alle stime ufficiali di WHO che si basano sulle informazioni di carattere sanitario provenienti da diverse fonti e relative all'effettiva mortalità entro 30 giorni dall'incidente stradale*

[5] *Il manuale è stato prodotto sotto l'egida delle Nazioni Unite, in collaborazione con la Global Road Safety Partnership, la Fondazione FIA e la Banca mondiale, all'interno di una serie di documenti mirati a fornire consigli pratici rivolti alle Autorità e ai decisori su come mettere in atto le raccomandazioni del rapporto mondiale sulla prevenzione degli infortuni stradali.*

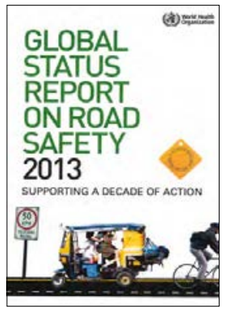
[6] *I calcoli di WHO si basano sulle informazioni di carattere sanitario provenienti da diverse fonti e relative all'effettiva mortalità entro 30 giorni dall'incidente stradale. Molti Paesi, specie quelli a basso e medio reddito, hanno inviato i dati incompleti relativi ai decessi avvenuti al momento dell'impatto o accertati dalla Polizia o dai soccorritori al loro arrivo sul luogo dell'incidente. Altri Paesi forniscono solo i dati rilevati dalla Polizia Nazionale e non da tutte le altre Forze di Polizia o dai diversi operatori sanitari intervenuti al momento dell'incidente.*

Time for Action

Il Rapporto evidenzia la necessità di urgenti provvedimenti nei diversi settori, tra cui quello sanitario, quello dei trasporti e quello dei controlli stradali per assicurare la riduzione degli incidenti, come era stato evidenziato anche da Kofi Annan in occasione della prima settimana mondiale della sicurezza stradale (23-29 Aprile 2007). Anche se alcuni Paesi hanno adottato misure efficaci per migliorare la sicurezza stradale, molte sfide rimangono aperte. Anche la qualità e l'armonizzazione dei dati dovrebbero essere potenziate per favorire gli studi comparativi. Dall'analisi delle schede compilate dalle Autorità competenti nei singoli Stati, risulta infatti la cifra di 621.605 morti, ben lontana da cifra effettiva di 1,24 milioni di morti calcolata da WHO [6].

IL TERZO RAPPORTO: WHO 2013 "GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY - SUPPORTING A "DECADE OF ACTION""

Il rapporto sullo stato globale della sicurezza stradale del 2013 presenta informazioni provenienti da 182 Paesi, che rappresentano quasi il 99% della popolazione mondiale (6,8 miliardi di persone) e, oltre al testo narrativo principale, riporta i profili di una pagina per ciascun Paese partecipante e un allegato statistico. Nel 2010 ci sono stati poco meno di 1,3 milioni di morti in tutto il mondo per incidenti stradali, all'incirca lo stesso numero del 2007.
Il rapporto mostra che mentre 88 Stati membri sono stati in grado di ridurre il numero di vittime del traffico stradale, tale numero è aumentato in altri 87 Paesi. Il rischio di morte a causa di un infortunio al traffico stradale è risultato più alto, con 24 morti ogni 100.000 abitanti, nella regione africana costituita da 46 Paesi (30 a "reddito basso" e 16 a "reddito medio"), mentre nella regione europea, costituita da 51 Paesi (di cui 24 a "reddito alto" e 27 a "reddito medio"), il rischio è notevolmente più basso, pari a dieci morti ogni 100.000 abitanti. I pedoni e ciclisti costituiscono in media il 27% di tutti i decessi su strada, ma in alcuni Paesi questa cifra è superiore al 75%. Solo 28 Paesi, prevalentemente a "reddito alto", che rappresentano il 7% della popolazione globale hanno nel loro interno Leggi sulla sicurezza stradale che affrontano tutti i cinque fattori di rischio implicati negli incidenti (guida in stato di ebrezza, eccessiva velocità, uso errato dei caschi e delle cinture di sicurezza, trasporto sbagliato dei bambini).
Il rapporto indica che la "chiave per ridurre la mortalità del traffico stradale" deve necessariamente essere quella di ottenere che il maggior numero possibile di Stati dispongano non solo di Leggi che coprano tutti i cinque principali fattori di rischio ma che essi siano anche in grado di garantirne un buon livello di "enforcement", ovvero un'elevata percentuale di rispetto delle Leggi da parte di tutti gli utenti.



5. *Il Global Status Report on Road Safety - Supporting a "Decade of Action" (WHO 2013)*

Supporting a "Decade of action for Road Safety 2011-2020"

Il rapporto del 2013 costituisce anche un valido supporto della campagna "Decade of Action for Road safety", lanciata l'11 Maggio 2011 dall'Assemblea delle Nazioni Unite e condivisa dai rappresentanti dei Governi di tutto il mondo, con l'ambizioso obiettivo di risparmiare 5 milioni di vittime nel decennio 2011-2020 (mezzo milione ogni anno).
In particolare, il rapporto sottolinea l'importanza che le Autorità nazionali mettano in atto la strategia di intervento più adatta per raggiungere nei propri Paesi l'obiettivo di ridurre drasticamente la mortalità sulle strade. A tal fine, il documento non si limita solo a ricordare la necessità di intervenire sui cinque principali fattori di rischio, già individuati nel primo rapporto del 2004, ma individua anche altre misure da adottare negli altri tre settori fondamentali: "Safe roads", Safe vehicles" e "Post-crash Care", in particolare:

- nell'ambito del "Safe Roads" indica di:

1. migliorare la sicurezza delle strade con interventi sia di manutenzione che di eliminazione dei "punti neri";
2. proteggere i percorsi pedonali e le piste ciclabili, separandoli dalle corsie di marcia dei veicoli;
3. istituire Zone 30 nelle aree residenziali ed in quelle con notevole attività pedonale;

- nell'ambito del "Safe Vehicles" indica di:

1. rispettare norme costruttive per i veicoli che rispondano a standard di sicurezza (tipo quelli dell'ECE-ONU);
2. prevedere la revisione periodica dei veicoli usati con controlli elettronici della stabilità e dei sistemi di frenatura;
3. studiare nuovi programmi di valutazione delle auto (NCAPs) per aumentare i livelli di sicurezza dei veicoli con miglioramento della protezione da impatto frontale e da impatti laterali e della protezione frontale per i pedoni;
4. utilizzare il "Review of consumer information programme" raccomandato dall'Assemblea delle N.U. per l'informazione agli acquirenti di veicoli [7];

- nell'ambito del "Post-crash Care" indica la necessità di prevedere:

1. un'assistenza efficace per i feriti con cure tempestive sul posto, un rapido trasporto in ospedale attrezzato per le cure chirurgiche e di emergenza ed infine un accesso tempestivo ai servizi di riabilitazione;
2. una corretta informazione ai cittadini che consenta a coloro che sono presenti sul luogo dell'incidente di attivare immediatamente il sistema di assistenza (possibilmente con numero unico nazionale) e di prestare semplici azioni "salvavita" utili fino a quando non sarà disponibile il Personale sanitario specializzato. In questo settore, merita una citazione particolare la SOC.I.TRA.S (Società Italiana di Traumatologia della Strada) diretta dal Prof. Andrea Costanzo che in Italia tiene corsi molti utili, specializzati nel "Soccorso Attesa" che, se diffusi anche attraverso i principali Mass Media, possono salvare molte centinaia di vite umane.

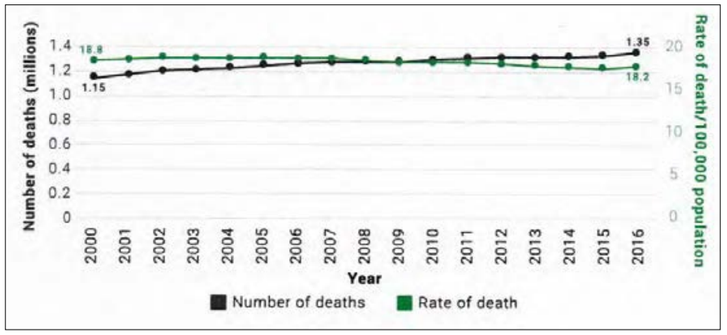
[7] *Ad avviso dello scrivente, l'informazione più corretta da dare è quella di segnalare che le auto poste in vendita possono raggiungere velocità di 200 o anche 250 km/ora ma sono state testate solo a 80 km/ora.*

IL QUARTO RAPPORTO: WHO 2018 "GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY"

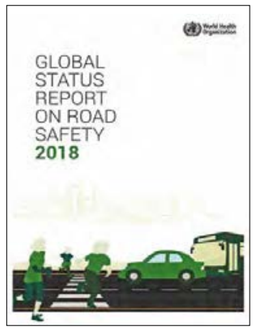
Il rapporto contiene le schede compilate da 175 Paesi (98% della popolazione mondiale) (49 HI + 98 MI + 28 LI) che aggiorna all'anno 2016 i dati sulla mortalità, e al 31 Dicembre 2017 le Leggi e le politiche adottate dai singoli Stati.

Nel documento è riportato anche il grado di "enforcement", ovvero la concreta applicazione dei provvedimenti in ciascuna nazione che viene espressa con una numerazione da 0 (nessuna applicazione) a 10 (perfetta applicazione) ricavata da interviste condotte sul posto [8].

Dal rapporto si ricava che nel 2016, sono morte 1,35 milioni di persone sulle strade di tutto il mondo. Gli incidenti stradali salgono all'ottavo posto nella classifica delle cause di morte tra tutte le fasce d'età e costituiscono la principale causa di morte per bambini e giovani di età compresa tra 5 e 29 anni. Il rischio di morire in un incidente stradale è più di tre volte superiore nei Paesi a basso reddito rispetto ai Paesi ad alto reddito.



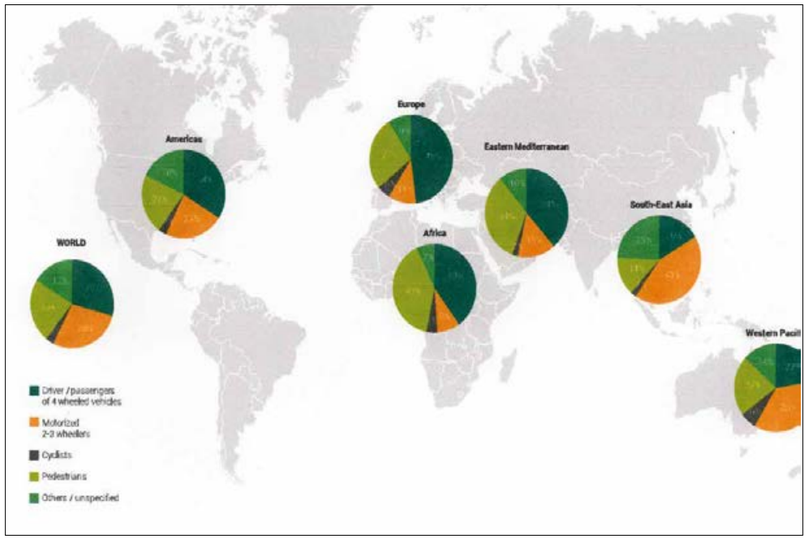
6. Il numero di morti e il tasso di mortalità nel periodo 2000-2016



7. Il Global Status Report on Road Safety (WHO 2018)

Riguardo alla mortalità, ogni singola scheda riporta due valori: quello indicato dall'Autorità che raccoglie i dati in ogni singolo Stato e quello ricavato da WHO con l'aiuto di diverse Organizzazioni internazionali. I due dati possono differire di molto, per le motivazioni già indicate nella nota [6] precedentemente precisata.

Il rapporto contiene anche molte cartine geografiche che illustrano la diversa situazione nelle sei aree geografiche sia in merito al numero degli incidenti e alla mortalità sulle strade, sia il grado di adozione/applicazione delle Leggi per ridurre i fattori di rischio. Una di queste è riportata nella Figura 8.



8. La distribuzione dei morti nelle sei Regioni geografiche e per tipo di utente

I DATI GENERALI DELLA PANDEMIA DEGLI INCIDENTI STRADALI: CONFRONTI TRA PAESI RICCHI E PAESI POVERI

La Figura 4 consente di verificare l'evoluzione della sinistrosità stradale di tutti i Paesi del mondo raggruppati nelle tre fasce di reddito. La tabella fornisce dati sulla popolazione, sul reddito medio annuo pro-capite, sull'evoluzione della mortalità e del parco veicoli a motore nei tre rilevamenti effettuati dall'OMS nel 2009, 2013 e 2018. Dalla fascia di reddito medio sono state espunte la Cina e l'India per considerarle isolatamente, data l'elevata numerosità dei loro abitanti. Nella Figura 4 sono evidenziati anche i dati dei 28 Paesi dell'Unione Europea (incluso il Regno Unito che nel 2018 faceva ancora parte dell'U.E.) e anche dell'Italia (che fa parte dei Paesi ad alto reddito) in modo da consentire i confronti statistici con il resto del mondo.

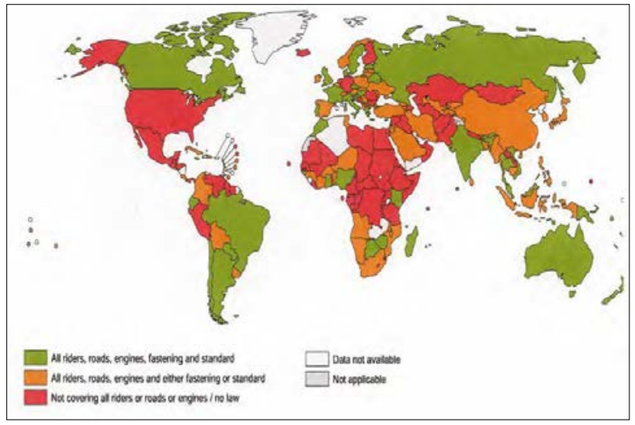
[8] *Non tutti i Paesi hanno indicato il grado di "enforcement", alcuni per motivi di riservatezza, altri perché non era possibile fornire un unico valore data la difforme applicazione nelle diverse città o zone geografiche appartenenti allo Stato.*

CONCLUSIONI DEL RAPPORTO: "FARE IL PUNTO E GUARDARE AVANTI" ("TAKING STOCK AND LOOKING AHEAD")

Il "Decennio di Azioni per la sicurezza stradale 2011-2020" ha portato indubbiamente un aumento dell'attenzione, degli investimenti e degli sforzi globali per ridurre i morti e i feriti sulle strade e alcuni Paesi hanno compiuto progressi nel rafforzamento delle Leggi sul traffico stradale, nel miglioramento della sicurezza delle strade e dei veicoli e nella maggiore tempestività delle cure post-incidente, ma il numero dei morti (1,35 milioni) a causa di incidenti stradali è inaccettabilmente elevato.

I progressi compiuti, sono stati inferiori alle aspettative, di conseguenza non si potrà raggiungere, nel corrente anno 2020, l'obiettivo della riduzione del 50% dei decessi dovuti a incidenti stradali. Il rapporto conclude con un messaggio rivolto non solo ai Governi e a tutti gli operatori ma anche a tutti i cittadini: i progressi futuri dipenderanno dal successo nell'affrontare la serie di sfide significative di seguito elencate:

- crescita della volontà politica: finora è spesso venuta a mancare la volontà politica per effettuare le azioni necessarie per ridurre l'incidentalità. Troppi Paesi sono ancora senza "buone Leggi" e senza strategie finalizzate allo scopo. Anche i Paesi dove negli anni passati erano stati presi gli opportuni provvedimenti, nell'ultimo periodo hanno fatto "passi indietro", diminuendo ad esempio i controlli delle infrazioni, le ispezioni sulle strade e la relativa manutenzione o addirittura emanando Leggi che anziché migliorare possono produrre un peggioramento dell'incidentalità stradale;
- garantire la responsabilità: il miglioramento della sicurezza sulle strade richiede chiare responsabilità. Coloro che progettano, gestiscono e utilizzano il "sistema stradale" si devono assumere la responsabilità di progettarlo, mantenerlo e utilizzarlo in modo che non sia causa di incidenti. Questa responsabilità va condivisa tra Governo, Imprese, Media e società civile con una leadership governativa attenta e con un chiaro quadro di prestazioni di sicurezza che ognuno deve rispettare. È necessario che ci sia una guida, un'Agenzia (o meglio un Ispettorato o un Dipartimento della P.A.) con il compito di coordinare le attività dei diversi operatori e di verificare l'attuazione dei programmi e i progressi ottenuti nel raggiungimento degli obiettivi prefissati;
- rafforzare la raccolta dati: i dati affidabili sono una componente fondamentale per il raggiungimento di qualsiasi obiettivo futuro. Senza la capacità di valutare i progressi e l'efficacia degli sforzi per ridurre incidenti mortali e infortuni, i Paesi non saranno in grado di identificare le lacune nel sistema e fornire miglioramenti su misura. A causa delle differenze nelle definizioni, nelle relazioni e nelle pratiche di codifica adottate da sanità, Polizia e Assicurazioni, le singole fonti di dati hanno fornito fino ad oggi una visione spesso incompleta della situazione reale.



9. I Paesi con Leggi sul casco che soddisfano le migliori pratiche (anno 2017)

GUARDIAMO AVANTI

Le azioni intraprese fino sinora sono state insufficienti per raggiungere l'obiettivo di dimezzare il grande carico di morti e lesioni, ma bisogna "guardare avanti" con un approccio indirizzato verso un unico e condiviso traguardo. Sarà importante imparare dalle esperienze fino ad oggi maturate e affrontare i fattori che ostacolato il successo.

È urgente che i Governi intensifichino i loro sforzi in materia di sicurezza stradale al fine di tener fede agli impegni assunti nell'Agenda per lo Sviluppo sostenibile 2030.

Tutti questi temi sono stati dibattuti a Stoccolma nello scorso mese di Febbraio nella 3° Conferenza Globale sulla Sicurezza Stradale, dove i rappresentanti dei Governi di oltre 170 Paesi hanno auspicato per il prossimo decennio "un cambiamento di rotta" che porti al coinvolgimento delle popolazioni anche attraverso forme di educazione stradale che portino tutti gli utenti al rispetto reciproco attraverso l'osservanza puntuale delle Leggi stradali e ambientali.

10. I nuovi standard per le e-bike (bici elettriche) in Cina con traduzione in nota [11] contenuto nel WHO 2018 - rapporto sullo stato globale sulla sicurezza stradale, pag. 63 (photo credit: www.hdmotori.it)

CONFRONTO CON LA PANDEMIA DEL CORONAVIRUS E ANTICIPAZIONI SUL PROSSIMO NUMERO DELL'OSSERVATORIO

Ragioni di spazio non consentono di analizzare compiutamente la situazione nell'Italia e nei Paesi dell'Unione Europea in materia di sicurezza stradale, di valutare i progressi ottenuti in questi anni e di individuare le sfide che ancora rimangono aperte. Comunque, dalla Figura 4 si può già vedere che l'Italia e i Paesi europei hanno fatto sicuramente dei grossi progressi.

Si può anticipare che il prossimo l'Osservatorio, che proporremo sul fascicolo n° 144 Novembre/Dicembre 2020, sarà interamente dedicato alla situazione italiana e dell'UE; in particolare, verranno evidenziati gli effetti positivi che, negli ultimi 40 anni, le "buone Leggi" hanno avuto sul calo della mortalità sulle strade italiane ed europee.
Facendo un confronto con la pandemia del Coronavirus si può affermare tranquillamente che le Leggi sul casco, sulle cinture di sicurezza e sui sistemi di ritenuta per bambini, sui limiti di velocità, sul tasso alcolemico consentito nella guida, hanno svolto per la "pandemia degli infortuni stradali" lo stesso compito che la "mascherine e il distanziamento di un metro" hanno avuto per la pandemia del Coronavirus. Purtroppo, vedremo anche che ci sono state delle profonde e inspiegabili diversità nei comportamenti assunti dalle Autorità, dagli utenti e dai Mass Media nell'affrontare le due pandemie.
In questa sede ci si soffermerà solo su un elemento comune molto importante: anche nella pandemia da infortuni stradali, come nella pandemia del Coronavirus, non si può abbassare la guardia e neppure fare dei passi indietro.
A questo proposito, e nella speranza che alcuni Lettori possano contattare qualche "decisore di buona volontà", si anticipano due argomenti molto importanti che riguardano la "pandemia stradale" in cui proprio di recente sono stati fatti dei "passi indietro" che non tengono conto delle raccomandazioni contenute nei Rapporti dell'OMS che sono stati illustrati in questo numero e delle esperienze maturate negli anni scorsi in Italia e nel mondo.
Il primo passo indietro, che si teme possa produrre parecchi infortuni gravi, è l'esenzione del casco per i maggiorenni sui monopattini e bici con motore elettrico che non dovrebbero superare i 25 km/ora. Purtroppo anche una caduta a 25 km/ora può causare la morte o la disabilità permanente [9].
Si ritiene opportuno ricordare un interessante studio condotto dall'Istituto Superiore di Sanità [10] prima e dopo l'abolizione dell'esenzione dall'uso del casco per conducenti maggiorenni di ciclomotore, effettuata con Legge n° 472/1999 che è entrata in vigore il 1° Aprile 2000.
Lo studio, sulla base di un'indagine condotta su oltre 300.000 osservazioni sui ciclomotoristi, ha rilevato nei tre mesi precedenti (da Gennaio a Marzo 2000) una media d'uso ponderata per il numero di osservazioni del 10%, mentre nei tre mesi successivi (Aprile-Giugno 2000) la media d'uso è salita all'80%. Dai rilievi effettuati negli stessi mesi in 57 ASL e 27 Centri di Pronto Soccorso, distribuiti in tutta Italia, è stata riscontrata, nel periodo Aprile-Giugno (di vigenza della Legge), una diminuzione di oltre il 75% dei ricoveri di ciclomotoristi per lesioni gravi al capo, rispetto ai mesi Gennaio-Marzo. L'ISS ha stimato poi, su base annua, una riduzione di 180 morti e di 350 invalidi permanenti gravi.
Altro pericoloso "passo indietro" è costituito dalla possibilità, prevista nell'art. 229 del "Decreto Rilancio", di realizzare, (al posto delle "piste ciclabili), le "corsie ciclabili" ricavate riducendo le corsie di marcia dei veicoli senza imporre alcuna prescrizione sulla larghezza minima della corsia di marcia residua. In tal modo, si consente di lasciare uno spazio residuo alla corsia di marcia anche inferiore alla larghezza dei veicoli (compresi gli specchietti retrovisori); si è creata così una falsa sicurezza per gli utenti, sia delle due ruote che delle auto.
Come il Lettore potrà constatare, entrambe le disposizioni citate sono nettamente contrarie alle raccomandazioni contenute nel rapporto WHO del 2018 e illustrate in questo articolo. Se le Autorità competenti, come hanno fatto per la pandemia del Coronavirus, avessero dato ascolto alle indicazioni dell'Istituto Superiore di Sanità e dell'OMS, per salvare le vite dei ciclisti e "monopattinisti" elettrici [11], avrebbero certamente evitato di inserire le esenzioni nell'uso del casco, e avrebbero incentivato la costruzioni di "piste ciclabili protette e separate dalle corsie veicolari, raccomandando la realizzazione di Zone 30 (ovvero zone dove la velocità massima consentita è inferiore a 30 km/ora) nelle aree residenziali e nelle aree con notevole attività pedonale [12].
Purtroppo, le pagine dei giornali, già nei primi giorni di applicazione, riferiscono di incidenti gravi e di un primo "monopattinista" morto a Budrio. Lettori, contattate - se potete - i Decisori politici perché apportino, in sede di conversione in Legge, le opportune modifiche all'art. 229 del D.L. n° 34 del 19/05/2020, cosiddetto "Rilancio". n

(1) Già Capo dell'Ispettorato Generale per la circolazione e la sicurezza stradale e già Direttore Generale per la vigilanza e la sicurezza delle infrastrutture

[9] Si invita un maggiorenne, che non crede a quanto è stato rappresentato, a fare il seguente esperimento: percorrere a piedi di corsa un tratto di 10 m e misurare quando tempo impiega. Il tempo impiegato di 1 s (come Mennea), corrisponde a una velocità di 36 km/ora: se molto più verosimilmente, il tempo è 2 s, la velocità sarà di 18 km/ora. Dopo queste misurazioni, l'esperimento si completa con l'andare a sbattere con la testa contro un muro con stessa velocità (ad esempio 18 km/ora) e di farlo sia "senza casco" che con il casco. Dopo l'esperimento sono convinto che anche i "non credenti" saranno favorevoli all'uso obbligatorio sui monopattini elettrici e bici-elettriche per tutti, maggiorenni compresi.

[10] M. Giustini, F. Taggi "Impatto di una Legge estesa a tutti sull'uso del casco e gli incidenti tra ciclomotoristi in Italia nel 2000", Notiziario ISS, vol. 14, 6 Giugno 2001.

[11] Da pag. 63 del rapporto WHO 2018: "Nuovi standard per le e-bike (bici elettriche) in Cina" (dove vi sono 200 milioni di bici, tre milioni a Pechino). Le bici elettriche si sono sviluppate a partire dal 1999. Senza un appropriato standard, molti veicoli sono stati costruiti e venduti come "e-bike" quando in realtà sono motocicli capaci di andare a anche a 40 km/ora o più. Tuttavia, sono trattate come delle biciclette senza avere l'obbligo del casco e senza una velocità massima imposta. Come tali, utilizzano piste ciclabili e percorsi pedonali progettati e utilizzati da utenti non motorizzati. Nel Maggio 2018, è stato emesso un nuovo standard volto a migliorare la regolamentazione delle e-bike e porre fine alla pratica delle motociclette che passano per e-bike. Questo standard è stato gradualmente introdotto a partire dall'Aprile 2019. Qualsiasi veicolo che soddisfi il nuovo standard (che è allineato con la pratica internazionale con un limite di 25 km/ora) sarà considerato una bici e non sarà soggetto all'obbligo di registrazione o licenza e del casco. Le e-bike che non soddisfano tale standard saranno trattate come motociclette e saranno soggette alle Leggi sul casco e alle patenti di guida. Poiché la maggior parte delle e-bike in circolazione è probabilmente non-standard, questo standard chiude una scappatoia (loophole) che ha permesso a milioni di motociclisti di non indossare il casco.

[12] Vedi pag. 28 del Global Status Report - WHO 2018.

A cura di Eugenio A. Merzagora

RASSEGNALETICA

OVVERO, UNA RASSEGNA DELLE STRAVAGANZE SEGNALETICHE CHE, SENZA VOLER NULLA INSEGNARE, CI RASSEGNIAMO A SEGNALARE...

ANCHE SE NON È SCUOLA

A parte il fatto che, già di per sé, ogni segnale di pericolo implica di tenere un comportamento prudente (art. 39 c.1 CdS), e che quindi "rallentare" sia superfluo, è il segnale bambini - di cui alla Fig. 23 - che "deve essere usato per presegnalare luoghi frequentati da fanciulli quali scuole, giardini pubblici, campi di gioco e altri ambienti di richiamo per costoro" (art. 94 Reg.). Di certo non questo simpatico mix-design. Ludico.

DA RIFARE

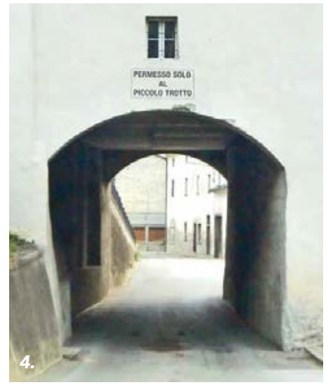
Anche in questo caso, "attenzione" è ridondante. Il pannello integrativo Mod. 6/l può essere in effetti utilizzato per indicare autocarri in rallentamento anche in discesa, ma dovrebbe essere quadrato (80x80). Per l'estesa si deve usare il pannello relativo Mod. 2 (2b in questo caso, 7 km). Il segnale "altri pericoli" (Fig. 35), infine, presegnalerebbe un pericolo diverso da quelli indicati negli altri segnali di pericolo (art. 103 c.1): ma il segnale di "discesa pericolosa" (Fig. 15) esiste e andrebbe quindi utilizzato in questo frangente. Raffazzonato.

DE-CADENTE

Il segnale Fig. 30 (a o b, a seconda della pendice e della scarpata) deve essere usato per presegnalare un tratto di strada ove esiste pericolo per la caduta di pietre e di massi o l'eventuale presenza dei medesimi sulla carreggiata (art. 98 c.2 Reg.). Il pericolo può dunque essere... sia dall'alto che già in basso ed è quindi inutile il pannello integrativo aggiunto all'uopo. Poiché si parla di "tratto di strada", invece, dovrebbe essere presente il pannello di estesa. Clastico.

L'ANGOLO... ESTERNO

Non traggano in inganno le scritte in Italiano: questo antesignano dei moderni limiti di velocità si trova nella vicina Confederazione. Ubicato nel punto migliore per essere letto (da un cavaliere), avrebbe però potuto essere integrato da una segnaletica contemporanea. Spiazzante. n



Nicholas Fiorentini[1]
Massimo Losa[2]

ALGORITMI DI APPRENDIMENTO AUTOMATICO NELLE PROCEDURE DI SCREENING

METODOLOGIE A BASSO COSTO DI IMPLEMENTAZIONE PER ATTIVITÀ DI SCREENING DI RETI INFRASTRUTTURALI ESTESE E COMPLESSE VOLTE ALL'INDIVIDUAZIONE DI SITI AD ELEVATA INCIDENTALITÀ CON ELEVATA AFFIDABILITÀ

(photo credit: https://www.cdpequity.it/media/open-fiber-infrastrutture-digitali-per-la-mobilita-intelligente.kl)

Le procedure di screening, se utilizzate per l'identificazione degli elementi stradali caratterizzati da valori anomali della frequenza incidentale (siti ad elevata incidentalità), possono essere validi strumenti di supporto per gli Enti Gestori delle reti stradali che hanno necessità di eseguire, in modo rapido ed efficiente, valutazioni sulla sicurezza oggettiva di ciascun elemento della rete, sia esso un arco o un'intersezione.
Questa esigenza è particolarmente sentita quando le risorse finanziarie disponibili per la programmazione degli interventi di manutenzione e di adeguamento funzionale delle infrastrutture sono limitate e devono essere utilizzate con oculatezza per ottenere la massima efficacia degli investimenti finalizzati al miglioramento del livello di sicurezza di reti infrastrutturali estese e complesse.

1. *La procedura di screening consente l'individuazione di siti ad elevata incidentalità in reti infrastrutturali estese e complesse (photo credit: https://medium.com/geoai/using-machine-learning-to-predict-car-accident-risk-4d92c91a7d57)*

A tal proposito, in questo articolo viene presentata un'innovativa procedura di screening, applicata al caso delle strade extraurbane secondarie, che è basata su due diversi algoritmi di apprendimento automatico (Algoritmi di Machine Learning - AML).
In analogia con quanto avviene nelle tradizionali procedure di screening, detti algoritmi sono stati calibrati per poter classificare un sito stradale come "potenzialmente sicuro" o "suscettibile all'evento incidentale", sulla base della storia incidentale e di un insieme di caratteristiche geometriche, funzionali e ambientali del sito in esame.
I due algoritmi di apprendimento automatico sono stati calibrati e validati sulla rete gestita dalla Regione Toscana, utilizzando un campione composto da 1.990 elementi stradali, sulla metà dei quali si è verificato almeno un incidente [1]; gli AML utilizzati sono denominati "Albero Decisionale" (Decision Tree) e "Foresta Casuale" (Random Forest); in particolare, l'algoritmo "Foresta Casuale" ha mostrato le migliori performance nella previsione della pericolosità di un sito, con un'accuratezza pari al 73,53%.
Gli algoritmi automatici proposti possono essere usati agevolmente per gestire in modo efficiente una rete stradale, consentendo di stilare una lista delle ispezioni preventive alla pianificazione degli interventi, come richiesto dal Decreto Legislativo 35/2011 [2].

LA DEFINIZIONE DI SCREENING

Il manuale americano della sicurezza stradale [3] individua le procedure di screening come parte cruciale del ciclo di gestione della sicurezza stradale. Lo screening è una metodologia di analisi, che può essere utilizzata per lo studio di una rete stradale con lo scopo di individuare gli elementi più critici e che necessitano di interventi di miglioramento della sicurezza. Esso può essere definito una metodologia a basso costo perché è caratterizzato dall'assenza di ispezioni in situ ed è basato unicamente sul database storico e su strumenti di analisi opportunamente calibrati.

Questi strumenti hanno come input una combinazione di diverse informazioni, relative al sito stradale, e forniscono come output due possibili risposte: "Elemento con elevata incidentalità" o "Elemento con bassa incidentalità".
La procedura di screening si conclude perciò con l'individuazione di un campione ristretto di siti stradali potenzialmente critici ossia con maggiore propensione ad essere sede di un evento incidentale; ne risulta evidente che le ispezioni in situ e gli eventuali interventi di mitigazione del rischio dovranno essere eseguiti con priorità su questi siti.

L'IPOTESI

In questa ricerca è stato ipotizzato che il potenziale verificarsi di un incidente possa essere messo in relazione con le caratteristiche geometriche e funzionali di un sito stradale.
Sulla base di questa ipotesi, gli AML vengono opportunamente calibrati sulla base della reale storia incidentale degli elementi, desunta dalle informazioni disponibili su un periodo temporale sufficientemente lungo, assunto pari a cinque anni; infatti, cinque anni corrisponde al periodo generalmente richiesto per un'analisi di incidentalità che possa effettivamente mettere in luce le reali condizioni di sicurezza di un'infrastruttura, mostrando se essa sia sede di criticità che possano inficiare la sicurezza degli utenti.

LA RETE ANALIZZATA

La rete investigata è quella gestita dalla Regione Toscana, che si estende per più di 1.000 km (Figura 2). La rete è costituita da circa 1.990 elementi stradali, sulla metà dei quali (995) si è verificato almeno un incidente dal 2012 al 2016; sul campione analizzato, è stato rilevato un numero totale di 5.094 incidenti, con 7.437 feriti e 113 decessi. Sulla restante metà degli elementi non sono stati registrati incidenti.

2. *La rete stradale analizzata*

LA METODOLOGIA

I fattori di input

La Regione Toscana ha fornito tutti i dati sui volumi di traffico, sugli incidenti registrati nel periodo 2012-2016 e sulle caratteristiche geometriche e ambientali delle infrastrutture, necessari per la definizione delle variabili di input indipendenti.
Dopo una loro elaborazione per il tramite di piattaforme GIS (Geographical Information Systems), la rete è stata suddivisa in elementi stradali omogenei (ciascuno avente lunghezza pari a circa 500 m) per caratteristiche geometriche e funzionali. L'elenco seguente riporta i parametri di input:

1. tipo di Area, AT: attraverso una sovrapposizione con le aree urbane, la rete stradale è stata segmentata in tre diversi tipi di area:
   - elementi stradali completamente esterni alle aree edificate;
   - elementi stradali completamente all'interno di aree edificate;
   - elementi stradali situati ai confini amministrativi delle aree edificate.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	STATISTICHE	ELEMENTO CON ELEVATA INCIDENTALITÀ	ELEMENTO CON BASSA INCIDENTALITÀ
DD_j	[accessi/km]	Media	16,9	7,8
		Dev. St.	18,1	9,9
DJ_j	[intersezioni/km]	Media	2,9	1,02
		Dev. St.	3,25	1,76
VTI_j	[°/km]	Media	74,54	73,65
		Dev. St.	71,64	52,7
$\bar{I}j$	[%]	Media	1,98	1,13
		Dev. St.	2,8	1,77
HTI_j	[°/km]	Media	284,35	384,25
		Dev. St.	304,84	381,9
W_{cj}	[m]	Media	6,66	6,53
		Dev. St.	0,66	0,73
$AADT_j$	[veicoli/anno]	Media	8.712	4.334
		Dev. St.	5.378	3.333
AT	[n°]	A	348 (38,3%)	560 (61,7%)
		B	180 (66,7%)	90 (33,3%)
		C	173 (78,3%)	48 (21,7%)

3. *I fattori di input e le relative statistiche descrittive*

2. Traffico Giornaliero Medio Annuo, $AADT_j$;
3. Larghezza media della carreggiata, $W_{c,j}$;
4. Pendenza longitudinale media della livelletta $\bar{I}j$;
5. Indice di tortuosità planimetrica, HTI_j;
6. Indice di tortuosità altimetrica, VTI_j;
7. Densità degli accessi, DD_j;
8. Densità delle intersezioni, DJ_j.

La Figura 3 riporta i parametri statistici di ciascuna variabile indipendente per le due condizioni di stato degli elementi utilizzati per istruire e calibrare gli algoritmi:

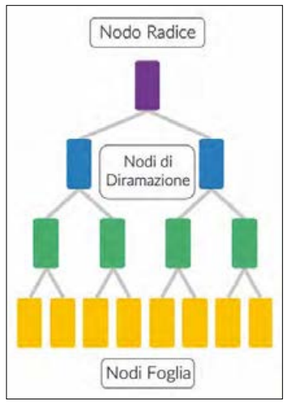
Gli algoritmi di apprendimento automatico

Come anticipato, gli AML possono essere sfruttati come strumenti di supporto alle decisioni grazie alla loro capacità di modellare fenomeni complessi.
Negli ultimi anni, nel campo dell'Ingegneria dei Trasporti, essi sono sempre più utilizzati; si trovano numerose applicazioni sulla previsione della severità incidentale [4, 5 e 6], studi in merito alla previsione di incidenti in tempo reale [7, 8, 9, 10 e 11] e ricerche il cui obiettivo è individuare le cause che concorrono in un evento incidentale [12].
I sottoparagrafi che seguono descrivono gli AML utilizzati in questa ricerca e la metodologia di valutazione delle prestazioni.

L'Albero Decisionale

L'Albero Decisionale [13] è un AML gerarchico, non parametrico, con una struttura ad albero, che suddivide ripetutamente il set di dati in zone omogenee, chiamate nodi (Figura 4). Le regole di decisione da seguire per la divisione di ciascun nodo vengono apprese dall'algoritmo direttamente ed in maniera totalmente automatica [14], deducendole dai dati disponibili (il Training set).
I vantaggi derivanti dall'utilizzo degli Alberi Decisionali sono i seguenti:

- forniscono una soluzione interpretabile delle previsioni mediante uno schema ad albero;
- sono insensibili alle variabili irrilevanti e ai valori anomali (Outliers);
- consentono di gestire input numerici e categorici (Sì/No, Debole/Medio/Forte, ...).

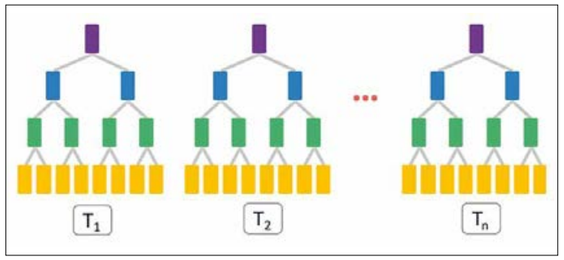


4. Lo schema di Albero Decisionale

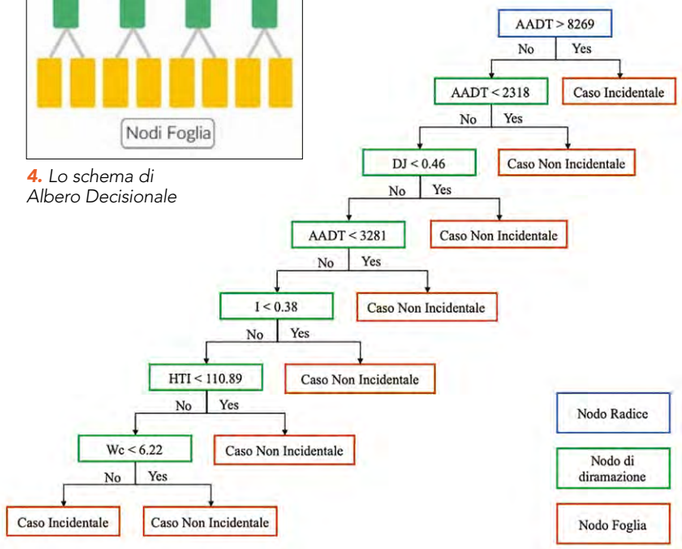
Dopo che l'Albero Decisionale è stato calibrato e ottimizzato, si ottiene un algoritmo con sette regole di decisione e otto nodi foglia. La Figura 5 mostra lo schema dell'Albero Decisionale.

La "Foresta Casuale"

L'algoritmo "Foresta Casuale" è stato introdotto da Breiman [15] e appartiene sempre all'insieme degli AML con struttura ad albero.
In questo algoritmo, diversamente dal precedente, vengono istruiti e calibrati un elevato numero di alberi decisionali, che operano dunque in parallelo (Figura 6). L'algoritmo "Foresta Casuale" è in grado di istruire ogni albero decisionale con un diverso set di osservazioni e con un diverso numero e tipo di fattori di input; in questo modo, ogni albero sarà indipendente e diverso dagli altri.
L'elevato numero di alberi e la loro indipendenza fa sì che le previsioni dell'algoritmo "Foresta Casuale" siano molto accurate; a tal fine, viene sfruttato il cosiddetto parere della folla, la cui opinione media vale più dell'opinione di un singolo Esperto. La media aritmetica delle previsioni dei singoli alberi fornisce la previsione finale dell'algoritmo; in questo studio, sono stati considerati 500 alberi decisionali.



6. L'algoritmo "Foresta Casuale"



5. L'Albero Decisionale per la rete analizzata

Le metriche di valutazione

Per la valutazione dei risultati degli AML, è stato utilizzato un set completo di metriche.
Si definiscono:

- CP, numero di Corretti Positivi, ovvero i siti stradali "ad elevata incidentalità" per i quali gli AML forniscono lo stesso riscontro. Sono dunque il numero delle corrette previsioni degli AML per quanto concerne i "casi incidentali";
- CN, numero di Corretti Negativi, ovvero i siti stradali "a bassa incidentalità", per i quali gli AML forniscono lo stesso riscontro. Sono dunque il numero delle corrette previsioni degli AML per quanto concerne i "casi non incidentali";
- FP, numero di Falsi Positivi, ovvero i siti stradali "a bassa incidentalità", per i quali gli AML forniscono erroneamente una diversa risposta ("elevata incidentalità"). Gli FP sono i cosiddetti "Falsi Allarmi";
- FN, numero di Falsi Negativi, ovvero i siti stradali "ad elevata incidentalità" per i quali gli AML forniscono erroneamente una diversa risposta ("bassa incidentalità").

Di conseguenza, quando un AML produce una corretta previsione, essa andrà a costituire il numero dei CP o dei CN. Se la previsione non è corretta, invece, essa andrà a comporre l'insieme dei FP e FN. Sulla base dei suddetti parametri, si definisce l'accuratezza degli AML:

$$Accuratezza = \frac{CP + CN}{CP + FP + CN + FN} \qquad (1)$$

che rappresenta accuratamente le prestazioni globali degli AML.
Si definisce anche la Precisione:

$$Precisione = \frac{CP}{CP + FP} \qquad (2)$$

che mostra la bontà delle previsioni dei Casi Incidentali: maggiore è la precisione, minore sarà il numero di "falsi allarmi", ossia quei siti che sono stati classificati come pericolosi ma che in realtà non lo sono.
La Sensitività è il rapporto tra le istanze positive che vengono correttamente rilevate dal classificatore; pertanto, maggiore è la sensitività, maggiore sarà la qualità del classificatore nel rilevare istanze positive:

$$Sensitività = \frac{CP}{CP + FN} \qquad (3)$$

Il punteggio F_1 è la media armonica della Precisione e della Sensitività; può essere utilizzato per confrontare diversi classificatori poiché combina le due metriche in una sola. Ne consegue che un classificatore valido ha un punteggio F_1 soddisfacente solo se ha alta precisione e sensitività elevata:

$$F_1 = \frac{2}{\frac{1}{Precision} + \frac{1}{Sensitività}} = \frac{CP}{CP + \frac{FN + FP}{2}} \qquad (4)$$

Inoltre, gli AML sono stati giudicati e confrontati costruendo la Matrice di Confusione, che ha dimensione 2x2 e riporta le istanze CP, CN, FP e FN come in Figura 7. Nella Matrice di Confusione la prima riga rappresenta il numero di "Casi Incidentali" osservati, suddivisi in previsioni corrette da parte degli AML (CP) e quelle errate (FN), mentre la seconda riga riporta il numero dei "Casi Non Incidentali" osservati, suddivisi in previsione errata (FP) e previsione corretta (CN).

MATRICE DI CONFUSIONE	VALORI PREVISTI	
Valori osservati	CP	FN
	FP	CN

7. Lo schema di una Matrice di Confusione

Un buon algoritmo previsionale si riflette in una Matrice di Confusione in cui la maggior parte delle istanze sono sulla diagonale principale (ovvero la maggior parte delle previsioni è del tipo CP o CN).

RISULTATI E CONCLUSIONI

I risultati sono presentati e discussi in termini di capacità previsionali degli AML, ossia i valori delle metriche (equazioni precedentemente riportate) sono state computate a seguito dell'utilizzo degli AML calibrati su un set di dati a loro ancora sconosciuto.
Questo set di dati si definisce Test set e permette di verificare se gli AML siano stati ben calibrati prima di essere effettivamente adottati dall'Ente gestore. Il Test set considerato si compone di 297 siti "ad elevata incidentalità" e 300 siti a "bassa incidentalità".

Precisione, Sensitività e punteggio F_1

La Figura 8 mostra, in fase di test, la Precisione, la Sensitività e il punteggio F_1 per i due AML calibrati.
Essa dimostra che nella fase di test gli AML presentano adeguate capacità previsionali; in termini quantitativi, per quanto riguarda i siti con suscettibilità all'evento incidentale, l'Albero Decisionale riporta la massima Precisione (0,75), mentre la Foresta Casuale la massima Sensitività (0,71).

MODELLO	ALBERO DECISIONALE			FORESTA CASUALE		
Classe di Output	Precisione	Sensitività	F_1	Precisione	Sensitività	F_1
Casi incidentali	0,75	0,63	0,68	0,74	0,71	0,72
Casi non incidentali	0,68	0,79	0,73	0,72	0,76	0,74
Valore medio	0,71	0,71	0,71	0,73	0,73	0,73

8. La precisione, la sensitività e il punteggio F_1 degli AML

Al contrario, nel rilevamento dei siti potenzialmente sicuri, la Precisione è massima nella Foresta Casuale (0,72) mentre la Sensitività più elevata (0,79) spetta all'Albero Decisionale.
Il classificatore che presenta le metriche medie più elevate è la Foresta Casuale. In effetti, sono stati osservati la massima Precisione (0,73), la massima Sensitività (0,73) e il massimo Punteggio F_1 (0,73).

Le Matrici di Confusione

La Figura 9 riporta le Matrici di Confusione calcolate durante la fase di test degli AML.
Nella parte inferiore di ogni matrice di confusione, viene riportato il numero di istanze correttamente classificate (ovvero la Accuratezza del classificatore).
La Foresta Causale prevede correttamente il numero più alto di "Casi Incidentali" (211 istanze su 297).
I "Casi Non Incidentali" sono previsti con maggior accuratezza dall'Albero Decisionale (239 su 300).
La massima Accuratezza complessiva (73,53%) è mostrata dalla Foresta Casuale, con 439 istanze su 597 campioni correttamente classificati.

VALORI PREVISTI		ALBERO DECISIONALE	
CASI INCIDENTALI	CASI NON INCIDENTALI		
187	110	Casi incidentali	Valori osservati
61	239	Casi non incidentali	
Istanze correttamente classificate: 426 (71.35%)			
(a)			
VALORI PREVISTI		FORESTA CASUALE	
CASI INCIDENTALI	CASI INCIDENTALI		
211	86	Casi incidentali	Valori osservati
72	228	Casi non incidentali	
Istanze correttamente classificate: 439 (73.53%)			
(b)			

9. *Le Matrici di Confusione degli AML in fase di test: Albero Decisionale (a), Foresta Casuale (b)*

Gli AML si sono dimostrati un appropriato strumento di supporto per l'Ente gestore, che avrebbe teoricamente individuato circa il 74% dei siti suscettibili all'evento incidentale con una tecnica a bassissimo costo, basandosi esclusivamente sulla storia incidentale e sulle caratteristiche geometriche e funzionali dei siti stradali che esso gestisce.

A seguito di questi risultati così incoraggianti, le Autorità stradali potrebbero prendere in considerazione l'uso degli algoritmi di apprendimento automatico per la previsione delle criticità legate al livello di sicurezza stradale e per pianificare con criteri di maggior oggettività l'attività di manutenzione stradale.

10. *Un esempio di screening per la SR206: in rosso sono rappresentati i siti ad elevata incidentalità (Corretti Positivi), in verde i siti a bassa incidentalità (Corretti Negativi), in giallo i Falsi Positivi e in nero i Falsi Negativi*

Il presente articolo è estratto dallo studio di N. Fiorentini e M. Losa [16]. n

(1) Dottorando del Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale (DICI) dell'Università di Pisa
(2) Professore Ordinario del Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale (DICI) dell'Università di Pisa

Bibliografia

[1]. N. Fiorentini - "Criteri per la definizione di una lista di priorità di intervento per l'adeguamento funzionale delle Strade Regionali", Tesi di Laurea Magistrale, Università di Pisa, https://etd.adm.unipi.it/t/etd-09292017-183027/, 2017.
[2]. MIT - Decreto Legislativo n° 35/2011 "Gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali", 2011.
[3]. AASHTO - "Highway Safety Manual, 1st Edition, 2010.
[4]. N. Fiorentini, M. Losa - "Handling imbalanced data in road crash severity prediction by machine learning algorithms", Infrastructures, 5(7), 61, doi:10.3390/infrastructures5070061, 2020.
[5]. A. Iranitalab, A. Khattak - "Comparison of four statistical and machine learning methods for crash severity prediction", Accid. Anal. Prev., 108, 27-36, doi:10.1016/j.aap.2017.08.008, 2017.
[6]. S. Mokhtarimousavi, J.C. Anderson, A. Azizinamini, M. Hadi - "Improved support vector machine models for work zone crash injury severity prediction and analysis", Res. Artic. Transp. Res. Rec., 2673, 680-692, doi:10.1177/0361198119845899, 2019.
[7]. F. Basso, L.J. Basso, F. Bravo, R. Pezoa - "Real-time crash prediction in an urban expressway using disaggregated data", Transp. Res. Part C Emerg. Technol., doi:10.1016/j.trc.2017.11.014, 2018.
[8]. P. Li, M. Abdel-Aty, J. Yuan - "Real-time crash risk prediction on arterials based on LSTM-CNN", Accid. Anal. Prev., doi:10.1016/j.aap.2019.105371, 2020.
[9]. A. Theofilatos, C. Chen, C. Antoniou - "Comparing machine learning and deep learning methods for real-time crash prediction", Transp. Res. Rec., 2673, 169-178, doi:10.1177/0361198119841571, 2019.
[10]. J. You, J. Wang, J. Guo - "Real-time crash prediction on freeways using data mining and emerging techniques", J. Mod. Transp., 25, 116-123, doi:10.1007/s40534-017-0129-7, 2017.
[11]. J. Yuan, M.A. Abdel-Aty, Y. Gong, Q. Cai - "Real-time crash risk prediction using long short-term memory recurrent neural network", Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board, 2673, 314-326, doi:10.1177/0361198119840611, 2019.
[12]. M. Schlogl, R. Stütz, G. Laaha, M. Melcher - "A comparison of statistical learning methods for deriving determining factors of accident occurrence from an imbalanced high resolution dataset", Accid. Anal. Prev., 127, 134-149, doi:10.1016/J.AAP.2019.02.008, 2019.
[13]. L. Breiman, J.H. Friedman, R.A. Olshen, C.J. Stone - "Classification and Regression Trees.", 2nd ed. Chapman & Hall/CRC, Taylor & Francis Group, 1984.
[14]. W.Y. Loh, Y.S. Shih - "Split selection methods for classification trees", Vol. 7, 1997.
[15]. L. Breiman - "Random forests", Mach. Learn, doi org/10.1023/A:1010933404324, 2001.
[16]. N. Fiorentini, M. Losa - "Long-term-based road blackspot screening procedures by machine learning algorithms", Sustainability, 12(15), 5972, doi:10.3390/su12155972, 2020.

Ennia Mariapaola Acerra(1)
Claudio Lantieri(2)
Simone Andrea(3)
Roberto Battistini(4)
Marco Costa(5)
Federico Paveggio(6)

segnaletica
&sicurezza

LA NUOVA FRONTIERA DEGLI ATTRAVERSAMENTI PEDONALI

SICUREZZA E VISIBILITÀ AL PRIMO POSTO: CASE HISTORY DI UNA SPERIMENTAZIONE IN CORSO A BOLOGNA

Ogni anno sulle strade italiane si registrano innumerevoli incidenti che coinvolgono i pedoni, nella maggior parte dei casi legati alla scarsa visibilità nell'area dell'attraversamento pedonale. In questo panorama, è importante evidenziare il ruolo primario che le tecnologie innovative rivestono, nell'ottica di implementare la sicurezza stradale.

Recenti studi rivelano che, lungo le strade italiane, l'incidentalità pedonale genera circa il 50% delle vittime, rispetto al totale dei sinistri. Proprio per questo, nell'ultimo anno, è stato introdotto il nuovo "Osservatorio Pedoni" legato all'Associazione Sostenitori ed Amici della Polizia Stradale (ASAPS), che consente di avere un costante aggiornamento sui sinistri che implicano il coinvolgimento dei pedoni e, in generale, degli utenti deboli della strada. L'Unione Europea, inoltre, ha adottato un piano specifico, orientato alla realizzazione dell'obiettivo "zero vittime", collaborando in materia di sicurezza con i Governi dei Paesi Membri [1]. Il fine di tale iniziativa è quello di promuovere e sviluppare nuove tecnologie mirate a ridurre l'incidentalità, contribuendo a render più sicura la mobilità veicolare europea.

In questo contesto si inserisce la sperimentazione descritta nel presente articolo mirata a valutare le potenzialità di una nuova tecnologia per l'illuminazione di un attraversamento pedonale. Grazie alla collaborazione tra ZAMA Impianti, produttore della tecnologia, il Comune di Bologna e il Dipartimento DICAM Strade della Scuola di Ingegneria dell'Università di Bologna, tale sperimentazione ha consentito di confrontare le criticità registrate prima e dopo l'inserimento del sistema in corrispondenza di un attraversamento pedonale della città.

1. *L'attraversamento di Via del Triumvirato (Bologna)*

IL SISTEMA OGGETTO DI STUDIO

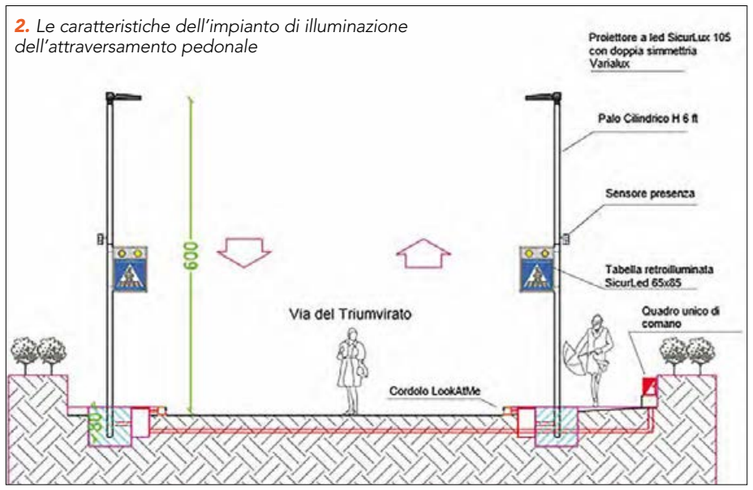
Lo studio ha interessato l'attraversamento pedonale sito in Via del Triumvirato a Bologna (Figura 1). Il sistema è stato realizzato nel 2019, ad integrazione delle opere di urbanizzazione del nuovo insediamento residenziale limitrofo.
L'intero dispositivo di illuminazione, fornito dall'Azienda ZAMA Impianti Srl, coniuga tre differenti sistemi di illuminazione e segnalamento: due variabili, legate all'utilizzo dei sensori, e uno fisso.
Il primo sistema di segnalazione prende il nome di LookAtMe, di seguito denominato come "cordolo". Consta di un nuovo tipo di impianto di illuminazione LED, integrato nel cordolo della strada, che rende l'attraversamento pedonale più visibile da parte degli automobilisti, creando una segnalazione innovativa rispetto a quella tradizionale affidata ai "normali" sistemi di illuminazione a palo. Tale sistema prevede la riqualificazione dell'attraversamento pedonale, ed è composto da diversi elementi (Figura 2):

- il cordolo stradale: realizzato con componenti prefabbricati in cemento bianco vibrato, con superficie granigliata. Ha un'altezza variabile da 12 a 15 cm, una larghezza di 25 cm e una lunghezza di 100 cm. Il profilo longitudinale, in alluminio, è predisposto per l'alloggiamento del Line-Led integrato, comprensivo dell'asola passacavi per l'inserimento dei cavi di alimentazione del sistema di illuminazione;
- il sistema di illuminazione a LED di tipo Flexi Led-Line per LookAtMe, sagomabile, luminoso, con estremità sigillate, che rendono il prodotto flessibile negli usi adatto anche all'utilizzo in ambienti umidi (grado di protezione IP65). Risulta facilmente modellabile e resistente agli agenti atmosferici e presenta una selezione cromatica corrispondente a tre step di McAdam, che rende la linea luminosa perfettamente omogenea;
- il sistema LED colore Bianco Freddo (6.000 K), caratterizzato da sei LED ogni 50 mm a un passo di 8,6 mm, per un totale 120 LED/m (potenza assorbita 9,6 W/m a 24 Vdc). La temperatura di funzionamento è tra −30 e +50 °C e risulta completo di alimentazione 230 V/24 Vdc da 60 W in classe II IP67.

Il secondo sistema di segnalazione, invece, prende il nome di SicurLux, di seguito denominato come "illuminazione dedicata". Prevede l'illuminazione dei pedoni con contrasto positivo, in unione al palo dell'illuminazione pubblica, in conformità alla Norma EN 13201, UNI EN 13201 e UNI/TS 11726. Esso è composto da un corpo illuminante a LED (tipologia SicurLux) in alluminio pressofuso, colore grigio (RAL 7040) con vetro di protezione da 5 mm. Questo sistema rimane sempre in funzione nelle ore notturne e, in abbinamento ai sensori di presenza, aumenta la sua intensità luminosa dal 50 al 100% migliorando così l'illuminazione verticale e rendendo così visibili i pedoni sia nell'area di attesa che in tutta l'area di attraversamento. L'installazione, realizzata a 6 m di altezza rispetto alla strada, è dotata di un numero variabile di LED, con una durata superiore alle 100.000 ore.
La terza e ultima tipologia di illuminazione inserita nell'attraversamento è il SicurLed, di seguito denominato come "segnale pedonale retroilluminato". Esso consta di un segnale pedonale retroilluminato a LED, con proiettori lampeggianti attivati da sensori di presenza dei pedoni. È composto da uno scatolato di alluminio (dimensioni di 650x850 mm e spessore 30 mm), dotato della classica figura di attraversamento pedonale, rivestito in pellicola ad altissima rifrangenza (classe Diamond Grade e Translucent) e di un sistema di retroilluminazione a LED uniforme in conformità con la Norma UNI 12899. Il segnale pedonale è, inoltre, integrato in un impianto lampeggiante attivo. Grazie a due sensori adeguatamente posizionati, esso si attiva solo in presenza del pedone.
Questo impianto è costituito da diversi componenti:

- il lampeggiatore radio-sincronizzato, temporizzato e refrigerabile, con controllo dello stato batteria;
- il sistema di trasmissione senza fili, formato da radiocomando a lunga portata;
- i proiettori a LED, con diametro 100/200 mm conforme alla Normativa UNI EN 12352, classe L2H/L8H;
- l'alimentazione a 12V DC da Pubblica Illuminazione;
- il quadro di gestione in armadio di VTR con serratura Yale21, dimensionato per il contenimento ed il cablaggio dell'elettronica di comando e di alimentazione.

2. Le caratteristiche dell'impianto di illuminazione dell'attraversamento pedonale



LA SPERIMENTAZIONE IN SITO

Le prove, eseguite in orario serale in assenza di luce diurna, sono state realizzate in condizioni di traffico ordinario (circa 600-700 v/h per senso di marcia). Il monitoraggio è stato affidato ad una telecamera fissa, posizionata in prossimità dell'attraversamento. La prova ha coinvolto dei "pedoni-attori" che, manifestando l'intenzione di attraversare in modo standardizzato, hanno attivato il sistema di illuminazione. La sperimentazione, quindi, si è svolta in giorni differenti, in modo tale da poter attuare le diverse configurazioni di settaggio del sistema di attraversamento riportate in Figura 3.

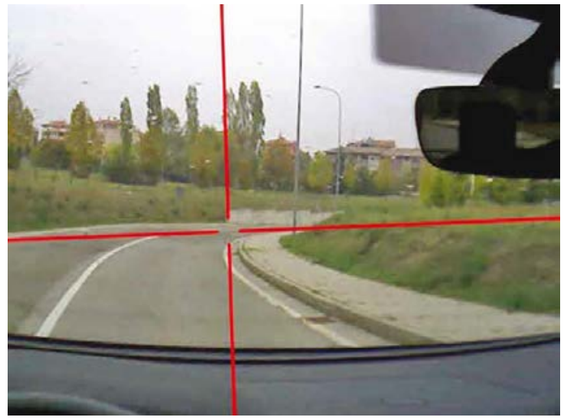
Configurazione	1	2	3	4	5	6	7
Illuminazione pubblica	X	X	X	X	X	X	X
Illuminazione dedicata		X	X	X	X	X	X
Cordolo a luce fissa				X			
Cordolo a luce lampeggiante					X	X	X
Segnale pedonale retroilluminato con lampeggianti attivi			X				X
Segnale pedonale retroilluminato (senza lampeggianti)						X	

3. Le configurazioni di settaggio del sistema attraversamento nelle sei condizioni oggetto dello studio

Per ogni configurazione sono stati registrati 100 tentativi di attraversamento. È stato, in questo modo, possibile computare i casi in cui il conducente concedeva la precedenza al pedone, rallentando apprezzabilmente oppure arrestando la marcia.
La finalità dell'esperienza condotta è stata quella di valutare come l'attenzione ed il comportamento dei conducenti alla guida siano influenzate da diverse modalità di illuminazione e segnalamento, poste in corrispondenza dell'attraversamento pedonale [2].
Attualmente è stata implementata la sperimentazione mediante l'utilizzo di strumenti altamente tecnologici: il Mobile Eye Tracker (ME) e il V-Box.
Il primo è un EyeTracker progettato per le applicazioni di monitoraggio e tracciamento dello sguardo (Figura 4).
Si tratta di uno strumento leggero caratterizzato da tre componenti:

- la Spectacle Mounted Unit (SMU), composta da un occhiale al di sopra del quale sono montate due telecamere: la prima utile per monitorare i movimenti della pupilla e la seconda per registrare le immagini relative all'ambiente esterno;
- il secondo elemento è il Display Transmit Unit (DTU), cioè un piccolo display con unità di trasmissione, fondamentale per attivare la registrazione della prova e in particolar modo per controllare in itinere sia la scena esterna sia la posizione della pupilla;
- il terzo e ultimo elemento è un computer portatile (ME PC), utile in fase di calibrazione, dove sono installati i software necessari per post-processamento dei dati.

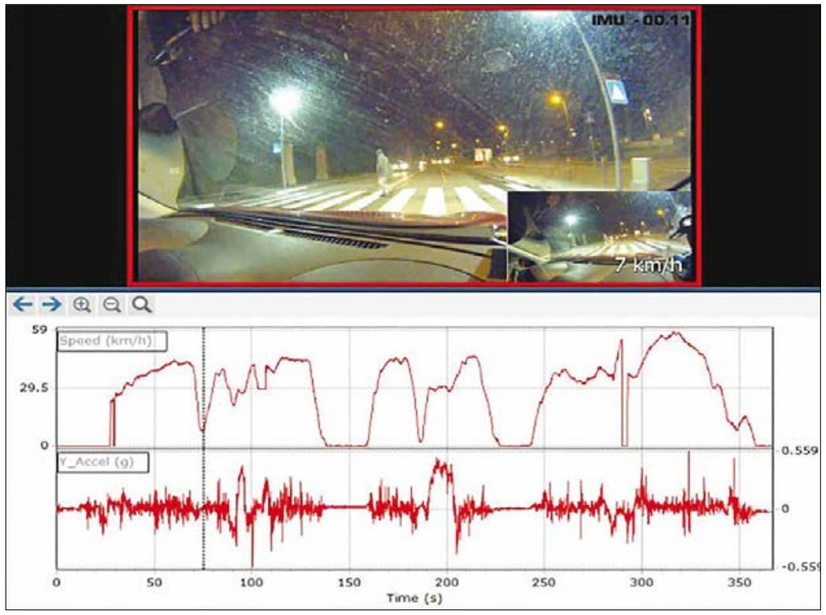
4. I componenti dello strumento Mobile Eye Tracker



5. Il cursore mobile del ME mostra la posizione della visione foveale del conducente

Il cursore mobile, presente nei filmati in output del ME, ha consentito di differenziare gli elementi della visuale legati all'attenzione o alla disattenzione (Figura 5). Differenziando, infatti, i punti di vista dei vari utenti, è stato possibile definire delle categorie ad hoc legate all'attenzione e alla disattenzione.

6. Il V-Box



7. *L'output V-Box*

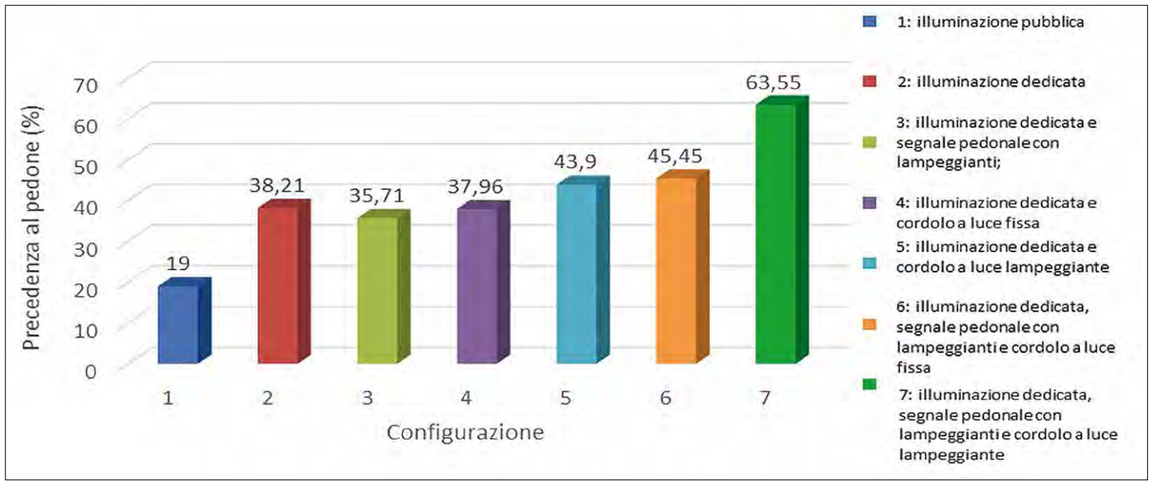
Per la valutazione dei parametri cinematici del veicolo è stato invece utilizzato il V-Box. Questo strumento richiede una prima fase di assemblaggio e di posizionamento nel centro del veicolo con la relativa antenna posta al di fuori dello stesso. Le telecamere in dotazione sono, invece, posizionate sul cruscotto in modo tale da riprendere tutto lo scenario stradale (Figura 6). Grazie a questo strumento, è stato possibile registrare importanti dati relativi all'istante di frenata del conducente.
In particolare, grazie al tracciamento particolareggiato della velocità e dell'accelerazione, è stato possibile individuare la posizione specifica relativa alla prima percezione del pedone (Figura 7).
Durante tale sperimentazione, sono stati reclutati dei soggetti, equipaggiati con il ME, ed un veicolo in cui è stato inserito il V-box. Gli utenti, del tutto ignari dello scopo della prova, hanno realizzato due giri del circuito alla guida del veicolo. L'attraversamento, in particolare, è stato impostato secondo due configurazioni:

- la condizione 2, caratterizzata dalla sola illuminazione dedicata;
- la condizione 7, dove sono stati attivati più elementi: dedicata, il segnale pedonale retroilluminato con lampeggianti "attivi" e il cordolo a luce lampeggiante.

In questo caso, è stato possibile valutare i livelli di attenzione del conducente, in relazione al segnalamento luminoso dell'attraversamento pedonale conforme alla UNI EN 13201 e alla UNI/TS 11726. Inoltre, attraverso la valutazione dei dati cinematici del veicolo, è stata esaminata la variazione della distanza di frenata, legata alla prima percezione dell'attraversamento.

I RISULTATI OTTENUTI

Lo studio ha, in primo luogo, confermato il trend evidenziato dai monitoraggi sul tasso di mortalità degli attraversamenti pedonali. Nello specifico, con la sola illuminazione pubblica



8. *La percentuale dei conducenti che decelera per lasciar spazio all'attraversamento dei pedoni nelle varie condizioni di illuminazione*

tradizionale, l'81% dei conducenti non decelerava per dare la precedenza ai pedoni (configurazione 1, Figura 8). Tale percentuale diminuiva di circa il 20% con l'inserimento dell'"illuminazione dedicata", così da registrare un primo dato positivo legato all'efficacia del sistema (configurazione 2).
In particolare, la posizione dei pali dell'illuminazione, posti prima dell'ingresso all'attraversamento, secondo il verso di marcia intrapreso, consentiva di incrementare la visibilità dei pedoni sia nell'area di attesa (marciapiede), sia sulle strisce pedonali.
Il risultato maggiormente significativo è riportato dalla condizione che include la luce dedicata (configurazione 2), il segnale pedonale con lampeggianti ed il cordolo con LED lampeggiante (configurazione 7).
L'attivazione dei cordoli luminosi riesce a stimolare in maniera sensibile la visione foveale o perifoveale del conducente. Grazie all'introduzione delle luci lampeggianti del segnale pedonale poste lateralmente rispetto alla carreggiata, si nota un incremento di attenzione nella zona periferica del soggetto e, più in generale, della visibilità dell'attraversamento nella sua interezza. Si sottolinea una forte diminuzione della percentuale di utenti che non concedono la precedenza, fino a registrare il solo 36% di irregolarità.
Secondo i risultati ottenuti, l'accensione del cordolo luminoso registra una configurazione favorevole alla sicurezza, differenziandosi in base alle modalità di attivazione. Infatti, se il cordolo luminoso presenta la luce fissa, il calo della percentuale rispetto alla condizione di controllo (configurazione 1) è del 26% (configurazione 6); attivando la luce lampeggiante, invece, tale percentuale cresce fino al 45% (configurazione 7).
Infine, dalla lettura dei dati estrapolati dallo strumento Mobile Eye Tracker si evidenzia che la presenza del segnale pedonale retroilluminato (configurazioni 3, 6, 7) consente di visualizzare l'attraversamento, quindi il pedone, ad una distanza maggiore rispetto alla configurazione di controllo.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti hanno evidenziato che l'utilizzo dell'illuminazione dedicata, del segnale pedonale con lampeggianti e del cordolo a luce lampeggiante rappresenta la combinazione idonea per ottenere un elevato livello prestazionale. Infatti, gli utenti risultano particolarmente favorevoli a concedere la precedenza ai pedoni in prossimità dell'attraversamento, in quanto riescono a percepire la loro presenza secondo delle tempistiche che permettono il rispetto delle regole imposte dal Codice della Strada.
Inoltre, dai dati analizzati nella sperimentazione legata all'utilizzo del Mobile Eye e del V-Box, risultano confermati i trend rilevati dall'utilizzo della sola telecamera. In particolare, è stato possibile notare che gli utenti hanno cominciato a frenare con più largo anticipo, in quanto riuscivano a percepirlo da una posizione notevolmente vantaggiosa in termini di sicurezza. Inoltre, risultava che l'attenzione rivolta al pedone era notevolmente migliorata. Questo importante fattore viene evidenziato anche dalla nuova distanza di frenata, in quanto si nota che l'incremento della distanza relativa al primo istante di frenata incrementa notevolmente la possibilità di arresto in sicurezza.
I risultati ottenuti con la sperimentazione con Mobile Eye e V-Box dimostrano che a diverse condizioni di illuminazione/segnalamento, corrisponde una diversa percezione del pedone da parte del conducente. La correlazione rilevata fra diritti di precedenza concessi e condizioni di illuminazione/segnalamento trova quindi una dimostrata motivazione nella migliorata attenzione e percezione della situazione indotte nel conducente nella condizione di illuminazione 7. In definitiva, grazie alla variazione di illuminazione e all'inserimento dei cordoli luminosi, si evince un maggior grado di sicurezza per gli utenti deboli della strada, convalidando l'utilità del sistema. n

(1) Dottoranda del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali (DICAM) presso l'Università di Bologna
(2) Ricercatore del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali (DICAM) presso l'Università di Bologna
(3) Professore Ordinario del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali (DICAM) presso l'Università di Bologna
(4) Mobility Manager del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali (DICAM) presso l'Università di Bologna
(5) Professore Associato del Dipartimento di Psicologia presso l'Università di Bologna
(6) Responsabile U.O. Progetti e Sicurezza presso il Comune di Bologna

Ringraziamenti

Si ringraziano i Tecnici della ZAMA Impianti Srl, nella persona di Marco Zambelli, per aver realizzato il sistema di illuminazione innovativo e per aver fornito l'assistenza tecnica necessaria. Si evidenzia il ruolo del Comune di Bologna per aver partecipato attivamente alla sperimentazione in sito, in particolare Andrea Mora, Roberto Di Cecco e Francesco Rubini.

Bibliografia

[1]. Documento di lavoro dei servizi Quadro dell'UE 2021-2030 per la sicurezza stradale: "Prossime tappe verso l'"obiettivo zero vittime" ("Vision Zero")", Documento della Commissione Europea, Mobilità e Trasporti, Sicurezza stradale tratto da ec.europa.eu.
[2]. M. Costa, C. Lantieri, V. Vignali, N. Ghasemi, A. Simone - "Evaluation of an integrated lighting-warning system on motorists' yielding at unsignalized crosswalks during nighttime", Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 68, 132-143, 2020.

A cura di Eugenio A. Merzagora

RASSEGNALETICA

OVVERO, UNA RASSEGNA DELLE STRAVAGANZE SEGNALETICHE CHE, SENZA VOLER NULLA INSEGNARE, CI RASSEGNIAMO A SEGNALARE...

MULTIOSTACOLO

Eppure l'art. 175 c.2 Reg. è piuttosto chiaro: gli ostacoli, esistenti entro o vicino la carreggiata, che comportino restrizioni di spazio o pericolo per la circolazione, devono essere segnalati mediante strisce alternate tracciate sull'ostacolo (o su superficie indipendente) bianche rifrangenti e nere, inclinate a 45° in basso verso il lato dove i veicoli transitano. Nel caso specifico, quindi, inclinate solo in basso a sinistra. Alternativo.

1.

MALVAGIO REFUSO

Questo segnale composito (Fig. 376 Reg.) indica i servizi esistenti in un'area di servizio su strade extraurbane e autostrade. Ineccepibile, al più i puristi potrebbero argomentare che in Italia la separazione dei decimali è eseguita con la virgola, e non con il punto. Peccato però che in fase di impaginazione sia sfuggito quel "sucessiva" con una sola "c"... Acipichia.

2.

UN'UNICA CERTEZZA

In questa targa di preavviso, l'unica certezza è la direzione per Cavallermaggiore. La speranza è di trovare il passaggio a livello chiuso, per poter scendere dal veicolo e, avvicinandosi al segnale, cercare di indovinare le altre località. A ribadire l'attualità del problema della manutenzione della segnaletica... Enigmatico.

3.

L'ANGOLO... ESTERNO

La strada che collega Amsteg a Bristen, nel cantone svizzero di Uri, è nota per essere stretta e pericolosa. Bristen è comunque collegata al fondovalle della Reuss dai pullman gialli di Autopostale: per agevolarne il transito, è stato ideato questo segnale che - in Tedesco - vieta agli utenti di imboccare la strada negli orari di passaggio dei pullman, riportati a fianco. Puntuali. n

4.

L'UTILIZZO DELLA MECCANICA COMPUTAZIONALE

NELL'AMBITO DEI SISTEMI DI RITENUTA STRADALI

Negli ultimi anni, il miglioramento dei codici di calcolo e delle prestazioni dei computer hanno permesso uno sviluppo enorme della meccanica computazionale applicata allo studio e alla certificazione dei sistemi di ritenuta stradale.
Le simulazioni al calcolatore, attività definite "virtual testing", condotte mediante l'uso di codici ad elementi finiti appositamente sviluppati, sono oggi uno strumento fondamentale a disposizione del Produttore, del Gestore e degli Organismi notificati.

Di recente è stata approvata la Norma europea EN16303 che definisce i metodi per la validazione dei modelli sviluppati per lo studio dei sistemi di protezione stradale, inclusi i pali frangibili. Questa Norma rappresenta un punto di riferimento fondamentale ed è stata sviluppata con il contributo di tutti gli Stati membri della Comunità Europea.
Le attività in ambito certificativo sono rappresentate dallo studio di alcune modifiche di prodotto che, anziché essere verificate sperimentalmente, vengono analizzate con le simulazioni.
Per poter utilizzare lo strumento numerico in ambito certificativo, il laboratorio virtuale - ossia l'Ente che conduce le simulazioni - deve per prima cosa validare il modello, ossia dimostrare la sua affidabilità, utilizzando come riferimento la EN 16303 che descrive il metodo per il confronto tra la prova certificativa reale e l'analisi numerica.
Una volta effettuata la validazione, è possibile studiare la modifica del prodotto e valutare le nuove prestazioni per l'ottenimento o l'aggiornamento, in seguito alla verifica e all'approvazione da parte di Organismo Notificato, della marcatura CE.

Gli altri campi di applicazione delle simulazioni sono rappresentati dalla fase progettuale, in cui le attività numeriche costituiscono uno strumento fondamentale da diversi anni, dallo studio delle transizioni, oggetto di Technical Report del CEN in fase di approvazione, e dalla verifica di quella vastità di casi reali in cui le prestazioni del sistema di ritenuta potrebbero essere influenzate da condizioni al contorno diverse da quelle utilizzate sul campo prova.
Alcuni esempi di queste attività possono essere gli ingressi nelle gallerie, la presenza di ostacoli a tergo della barriera che non possono essere rimossi, l'interazione tra barriere di campate di ponti adiacenti che possono interferire tra loro, la diversa consistenza del terreno o di infissione dei pali….

La sfida più delicata adesso è controllare, attraverso l'uso delle Normative a disposizione, il corretto utilizzo e interpretazione del virtual testing che deve essere sempre condotto da Tecnici esperti e con provata esperienza.

Marco Anghileri
Professore del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali presso il Politecnico di Milano

IL PUNTO DI VISTA

(photo credit: www.crashtech.it)

Marco Anghileri[1] *Davide Benetton*[2]
Sergio Marco Bassi[2] *Matteo Bernardini*[2]

LE TRANSIZIONI TRA SISTEMI DI RITENUTA CON ANALISI AD ELEMENTI FINITI

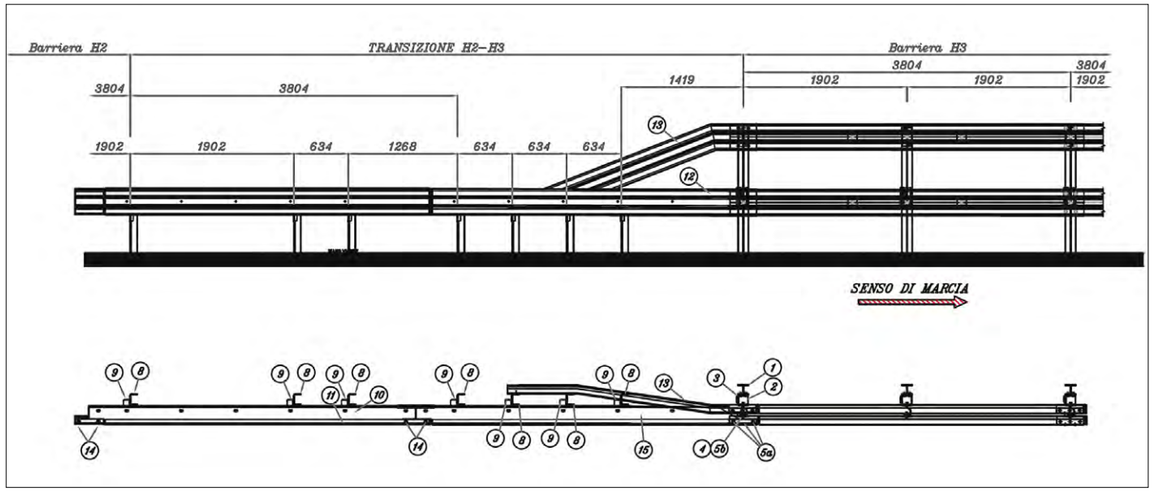
LE TRANSIZIONI TRA SISTEMI DI RITENUTA STRADALE SONO UN ELEMENTO FONDAMENTALE PER GARANTIRE LA SICUREZZA DEI TRASPORTI SU STRADA E DEL TRAFFICO VEICOLARE. TALI COMPONENTI SONO, OGGI, PROGETTATI E VERIFICATI EFFICACEMENTE MEDIANTE SIMULAZIONI AGLI ELEMENTI FINITI, METODOLOGIA ALLO STATO DELL'ARTE GIÀ AMPIAMENTE UTILIZZATA PER LA RISOLUZIONE DI PROBLEMATICHE STRUTTURALI

L'iter di studio dei sistemi di ritenuta stradale non termina con i test sperimentali di certificazione ma deve proseguire anche dopo l'ottenimento del marchio CE, per consentire una corretta ed efficace valutazione degli aspetti operativi, ad esempio relativi a singole installazioni, all'interazione dei sistemi di ritenuta con infrastrutture esistenti o al loro collegamento attraverso una transizione.
La Normativa ENV 1317-4:2002 definisce transizione "un elemento da interporre tra due barriere di sicurezza aventi diversa sezione trasversale o differente rigidità laterale, affinché sia garantito un contenimento continuo". Per transizione si intende quindi quell'elemento di collegamento tra due sistemi di ritenuta stradale, aventi differente sezione trasversale o diversa rigidezza laterale, con il compito di garantire una connessione efficace e una variazione graduale di rigidezza e di contenimento tra gli stessi.
Gli aspetti relativi alle transizioni, dal punto di vista normativo, sono trattati nel documento ENV 1317-4:2002 e successive bozze di modifica, tuttora in via di aggiornamento all'interno della revisione globale della Norma EN 1317. Nella documentazione tecnica più recente, per la verifica delle transizioni sono previste diverse metodologie che comprendono, in alternativa, test sperimentali full scale o simulazioni agli elementi finiti.
In linea generale, una transizione tra due barriere di sicurezza deve essere in grado di garantire sia il contenimento del veicolo in svio, considerando un mezzo rappresentativo della barriera

TRANSITIONS BETWEEN ROAD RESTRAINT SYSTEMS THROUGH FINITE ELEMENT ANALYSES

TRANSITIONS BETWEEN ROAD RESTRAINT SYSTEMS ARE A FUNDAMENTAL ELEMENT TO GUARANTEE THE SAFETY OF ROAD TRANSPORT AND OF VEHICULAR TRAFFIC. NOWADAYS, TRANSITIONS ARE EFFECTIVELY DESIGNED AND VERIFIED THROUGH FINITE ELEMENT SIMULATIONS, A STATE-OF-THE-ART METHODOLOGY ALREADY WIDELY USED IN THE SOLUTION OF STRUCTURAL PROBLEMS

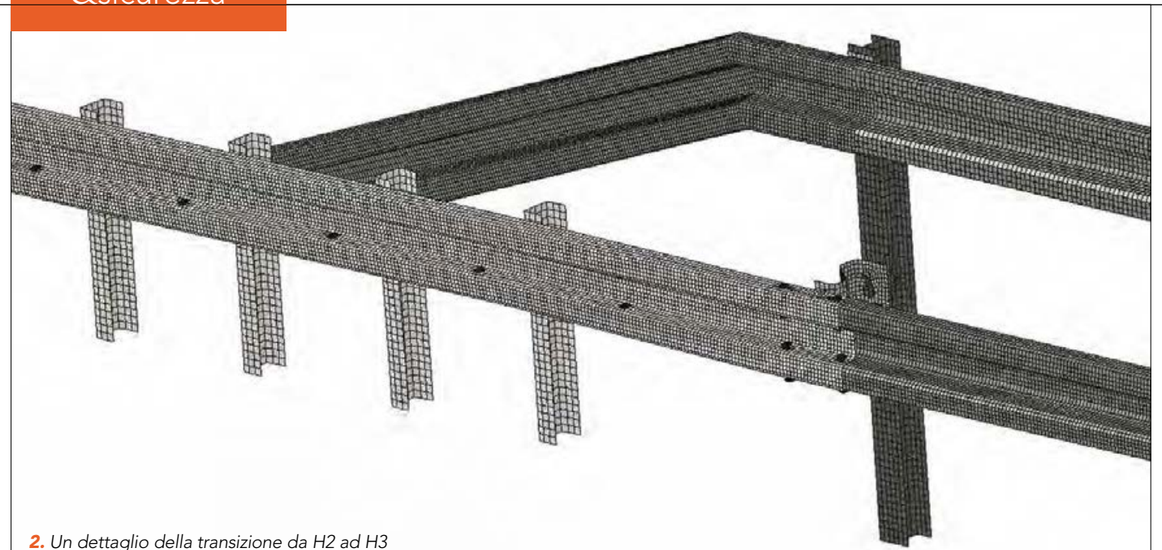
The study and analysis process of the road restraint systems is not concluded by the certification experimental tests, such process shall continue, even after obtaining the CE marking, to allow for a correct and effective evaluation of



1. *La transizione diretta dalla barriera H2 alla barriera H3*
1. *Transition from the H2 barrier toward the H3 barrier*

di classe inferiore, sia il raggiungimento di un indice di severità accettabile in caso di impatto con veicolo leggero. Ad esempio, nel caso di una transizione tra una barriera di classe H2 e una barriera di classe H3, tale transizione deve essere verificata con un impatto TB51 (bus da 13.000 kg), test di contenimento previsto per la barriera di classe H2, e con un impatto TB11 (auto da 900 kg), test di severità previsto per entrambe le classi di barriera di sicurezza.
La verifica viene svolta impattando il sistema di ritenuta con veicoli conformi alle richieste della EN 1317 in termini di massa, geometria e velocità, interagendo con la transizione dal sistema di ritenuta più deformabile in direzione di quello meno deformabile, quindi generalmente dalla barriera di classe inferiore verso quella di classe superiore.
La definizione dei punti di impatto, suggerita nella documentazione tecnica, ha l'obiettivo di individuare le zone più critiche per la verifica del contenimento del veicolo pesante e della severità d'impatto sul veicolo leggero. Rimane in capo al Progettista della transizione e/o al laboratorio prove la definizione di altri punti di impatto ritenuti critici per la transizione in esame. Se ritenuto necessario, anche se generalmente meno critico, è possibile valutare il comportamento della transizione anche in direzione opposta, ossia impattando il sistema dalla barriera meno deformabile verso quella più deformabile.
Vista l'ampia esperienza maturata nello studio dei sistemi di ritenuta stradale, CrashTech si occupa anche della progettazione e verifica delle transizioni tra diverse barriere di sicurezza, avvalendosi delle simulazioni numeriche ad elementi finiti (FEM). Le simulazioni ad elementi finiti, utilizzate per lo studio e la verifica dei sistemi di ritenuta stradale, sono lo strumento allo stato dell'arte per l'analisi di strutture complesse sollecitate in condizioni dinamiche. Nel caso specifico, gli elementi finiti consentono lo sviluppo e la valutazione della transizione tra due sistemi di ritenuta stradale, permettendone lo studio del funzionamento in diversi scenari di impatto, approccio che risulterebbe oneroso

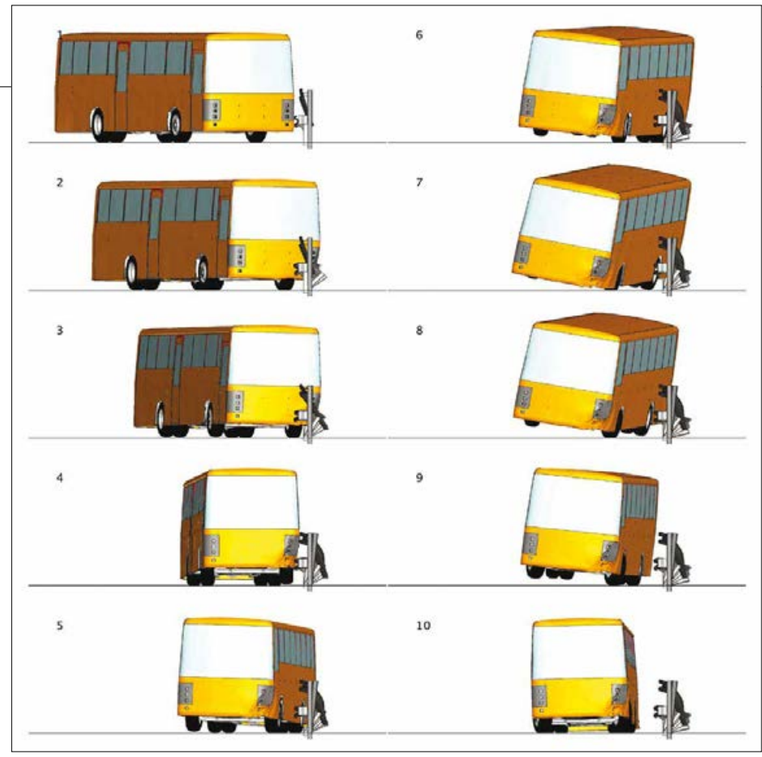
operative aspects, for example regarding single installations, the possible interaction of road restraint systems with existing structures or their connection through a transition element.
In the ENV 1317-4:2002 Standard, the definition of transition is "so that interface between two safety barriers of different cross section or different lateral stiffness, the containment is continuous". Therefore a transition is a connection element between two different road restraint systems (different cross section or lateral stiffness), with the aim of realizing an effective connection and a gradual variation of stiffness and containment between them. The aspects regarding transitions, from a normative point of view, are debated in the ENV 1317-4:2002 document and its successive draft versions, currently being updated in the frame of the global revision of the EN 1317 Standard. In the more recent technical documentation, different methods are considered for the assessment of transitions, mainly based on experimental full scale crash tests or, alternatively, on finite element simulations.
From a general perspective, a transition between two road safety barriers shall guarantee the containment of an errant vehicle, considering the heavy vehicle used for the certification of the lower containment level barrier, and an acceptable severity in case of impact with a light car. For example, for a transition between two barriers with containment levels H2 and H3, the assessment of the transition performance shall be done with a TB51 impact (13.000 kg bus), which is the containment test prescribed for the H2 barrier, and with a TB11 crash (900 kg car), which is the severity test prescribed for both H2 and H3 barriers.
The assessment is done impacting the system with vehicles in compliance with the requirements of the EN 1317 Standard in terms of mass, geometry and velocity. The transition is evaluated with an impact direction from the softer to the stiffer barrier, therefore generally from the lower containment barrier toward the higher containment barrier.



2. *Un dettaglio della transizione da H2 ad H3*
2. *Detail of the transition from H2 to H3*

sia in termini di tempi sia di costi se affrontato per via prettamente sperimentale. L'analisi tramite FEM consente inoltre la valutazione di aspetti di dettaglio della transizione come, ad esempio, gli elementi di collegamento tra i due sistemi di ritenuta e le soluzioni tecniche individuate per terminare componenti potenzialmente critici. La validità delle analisi numeriche sviluppate è verificata attraverso le linee guida della Normativa di riferimento per la meccanica computazionale, EN 16303, ampiamente utilizzata per la validazione dei modelli numerici dei sistemi di ritenuta stradale.
A titolo d'esempio, si riporta in Figura 1 il disegno di una transizione sviluppata tra due barriere di sicurezza, di classe H2 e H3. Nel caso specifico, anche se non strettamente necessario, lo studio della transizione è stato svolto con modelli numerici validati (secondo la Norma EN 16303) delle due barriere in esame, disponibili poiché precedentemente sviluppati proprio allo scopo di essere utilizzabili per successive analisi applicative. Come mostrato in Figura 2, i modelli a elementi finiti descrivono in maniera dettagliata la struttura in esame così da poter evidenziare, nel corso del fenomeno di impatto, l'insorgenza di eventuali cedimenti o criticità legate alla particolare geometria della transizione.
Nello specifico, nei modelli numerici le connessioni tra le parti sono state riprodotte con elementi solidi precaricati, così da modellare il reale stato di accoppiamento tra i componenti ed essere in grado di descrivere eventuali cedimenti per rifollamento delle lamiere. Per la corretta descrizione del comportamento dei materiali metallici, si sono inoltre utilizzati una legge costitutiva elastoplastica ed un algoritmo di rottura appositamente sviluppato, in grado di descrivere efficacemente le zone di cedimento anche quando sottoposte a stati di sforzo complessi.
Una transizione è sviluppata partendo da una prima fase di progettazione principalmente basata su criteri geometrici, a valle della quale viene realizzata la sua controparte numerica

The impact points, suggested by the technical documentation, are selected with the aim of identifying the most critical areas for the assessment of the heavy vehicle containment and of the impact severity on the light car. The identification of other impact points for the transition in question, if they are considered critical, is left to the transition designer or to the test laboratory. If deemed necessary, even if usually less critical, the transition performance can also be evaluated considering the opposite direction, with the vehicle impacting the system from the stiffer toward the softer barrier.
Thanks to the experience gained in years of activities on road restraint systems, CrashTech also deals with the design and the performance assessment of transitions between road safety barriers, taking advantage of the finite element simulation method (FEM).
The finite element simulations, which are used to study and evaluate road restraint systems, are the state-of-the art tool for the analysis of complex structures under dynamic loads. In the specific case, finite element analyses can be effectively used to develop and to assess the transition between two road safety barriers, with the possibility to investigate the system behavior in different impact scenarios, while such approach would be difficult, in terms of times and costs, if only based on experimental tests. The finite element method also proves to be useful for the evaluation of the transition details as, for example, the connection elements between the road restraint systems or the technical solutions used to safely end the components of the system which could, otherwise, be hazardous. The accuracy of the numerical analyses is assessed following the guidelines of the reference Standard for computational mechanics, EN 16303, widely used for the validation of the road restraint systems numerical models.
As an example, the drawing of a developed transition between two barriers, H2 and H3, is shown in Figure 1.
In this specific case, even if not strictly necessary, the development of the transition has been done using validated numerical models (in accordance with the EN 16303 Standard) of both the barriers, available because previously developed to be readily used in case of need. As shown in Figure 2, the finite element models reproduce the real counterparts in detail, to correctly provide indications of the possible onset of failures or critical aspects, due to the specific geometry of the transition. In particular, connections between parts, in the numerical models, have been discretized with preloaded solid elements, to reproduce the real coupling condition and the correct stress state and to reliably predict possible bearing failures of the metal sheets. To correctly describe the behavior of the metallic materials, an elastoplastic constitutive law has been used together with a specific failure algorithm, able to effectively identify failure areas even if characterized by complex stress states.
A transition is developed starting with a first design phase mainly based on geometrical criteria, after which the finite element model of this initial configuration is realized. Generally, after the identification of the most critical points of the transition, the first numerical simulations are run to assess the containment capability of the system. Through consecutive numerical analyses, possible critical aspects are identified and solved to obtain a final transition configuration which is effective in terms of containment, considering the heavy vehicle, and of severity, for the light car. In this specific case, the configuration shown in Figure 2 has been analyzed, considering the impact direction usually more critical (from the H2 barrier toward the H3 barrier), with 2 TB51 impacts, to verify the containment of the system, and 1 TB11 impact, to assess the severity level. Moreover, to check the behavior of the transition in case of impact in the opposite direction, an additional TB51 test has been simulated for the verification of the containment with the vehicle moving from the H3 barrier toward the H2 barrier. As an example, a TB51 impact simulation is shown in Figure 3. The numerical analyses have been useful to assess the transition design, considering both impact directions. The simulations have shown the effectiveness of the final transition configuration in different impact scenarios. The study of transitions with the finite element method allows for an objective evaluation of the specific design solution effectiveness, providing a useful instrument to highlight and solve, while running development simulations, possible critical aspects which would be hard to identify without a detailed tool as full-scale crash simulations are. n



3. *La verifica del contenimento con simulazione del test TB51, transizione da H2 ad H3*
3. *Assessment of the containment level through a TB51 simulation, transition from H2 to H3*

ad elementi finiti. Generalmente, una volta identificati i punti di maggiore criticità della transizione, sono svolte le prime analisi numeriche, per la verifica della capacità di contenimento del sistema. Per analisi successive si identificano eventuali criticità legate al design preliminare sino al raggiungimento di una configurazione di transizione efficace sia in termini di contenimento, con il veicolo pesante, sia in termini di severità, con il veicolo leggero.
Nel caso specifico, la configurazione di Figura 2 è stata analizzata, secondo la direzione generalmente più critica (da barriera H2 a barriera H3), mediante due impatti di tipo TB51, per verificare il contenimento del sistema, e un impatto di tipo TB11, per verificarne la severità. Inoltre, al fine di valutare il comportamento della transizione anche nel caso venga impattata in direzione opposta, è stata svolta un'ulteriore simulazione per la verifica del contenimento tramite test TB51, con veicolo diretto dalla barriera H3 verso la barriera H2. Si riporta a titolo d'esempio, in Figura 3, la simulazione di uno dei test d'impatto TB51.
Le analisi numeriche svolte hanno consentito di verificare il design della transizione, in entrambe le direzioni di marcia, evidenziando l'efficacia della soluzione studiata in diversi scenari di impatto. L'attività di studio delle transizioni tramite modelli agli elementi finiti consente di valutare in maniera oggettiva l'efficacia di una soluzione progettuale evidenziando e risolvendo, nel corso delle analisi numeriche di sviluppo, eventuali criticità spesso non desumibili senza l'ausilio di strumenti di analisi di dettaglio, quali le simulazioni strutturali d'impatto. n

(1) *Ingegnere Aeronautico, Professore del Politecnico di Milano*
(2) *Ingegnere Aeronautico, Analista Strutturale di CrashTech Srl*

Fabio Camnasio

(photo credit: www.clubalfa.it)

NUOVE TECNOLOGIE PER I SISTEMI AVANZATI DI ASSISTENZA ALLA GUIDA

LA SICUREZZA STRADALE È DA SEMPRE AL CENTRO DELLE POLITICHE COMUNITARIE: PER QUESTO LA COMMISSIONE EUROPEA HA PUBBLICATO UNO STUDIO SULL'EFFICACIA DI ALCUNI SISTEMI DI ASSISTENZA ALLA GUIDA

Dopo alcuni anni di costante diminuzione degli incidenti stradali e decessi, il 2019 ha fatto registrare un improvviso aumento in numerosi Paesi europei, fino ad arrivare ad alcuni paradossi - come in Belgio - con una diminuzione del numero di incidenti ma un aumento del numero delle vittime. In ogni caso, il tasso di diminuzione attuale non permetterà di raggiungere gli obiettivi prefissati dalla Commissione.
I sistemi avanzati d'assistenza alla guida (ADAS è la sigla inglese) hanno sicuramente contribuito alla diminuzione degli incidenti e, di conseguenza, Commissione e Parlamento Europeo hanno approvato il Regolamento 2019/2144 che renderà obbligatori sui veicoli alcuni di questi sistemi; in particolare, si tratta dell'assistente alla velocità intelligente (ISA) e dell'assistente per la frenata d'emergenza avanzata (AEB). Questi sistemi saranno obbligatori sui nuovi modelli nel 2022, mentre entro il 2024 dovranno essere installati su tutti i veicoli venduti come nuovi.
Il parco veicoli europeo ha una media superiore ai dieci anni d'età: ci vorranno quindi una decina d'anni prima che la maggior parte dei veicoli circolanti sia equipaggiato con questi sistemi.
Lo studio in questione propone in prima battuta una valutazione sulla possibilità tecnica di un retrofit degli ADAS, concentrandosi su quelli resi obbligatori dal Regolamento comunitario e dal sistema eCall (con retrofit si intende l'azione di aggiungere nuove tecnologie o funzionalità ad un sistema vecchio, prolungandone la vita). Il rapporto descrive in seguito i benefici per la sicurezza stradale e la valutazione dei vantaggi potenziali dell'installazione di questi sistemi.

NEW TECHNOLOGIES FOR ADVANCED DRIVER ASSISTANCE SYSTEMS

ROAD SAFETY HAS ALWAYS BEEN AT THE HEART OF EU POLICIES: THIS IS WHY THE EUROPEAN COMMISSION HAS PUBLISHED A STUDY ON THE EFFECTIVENESS OF CERTAIN SYSTEMS OF ASSISTANCE TO DRIVING

After a few years of steady decrease in road accidents and fatalities, last year saw a sudden increase in many european countries, up to some paradoxes - as in Belgium - with a decrease in the number of accidents but an increase in the number of victims. In any event, the current rate of reduction will not achieve the objectives set by the Commission.
Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) have certainly contributed to the reduction of accidents and, as a result, the Commission and the European Parliament have approved Regulation 2019/2144 which will make some of these systems mandatory on vehicles; in particular the Intelligent Speed Assistant (ISA) and the Advanced Emergency Braking Assistant (AEB). These systems will be mandatory on the new models in 2022, while by 2024 must be installed on all vehicles sold as new.

I principali problemi tecnici sulla fattibilità tecnica dell'installazione degli ADAS comprendono la restrizione all'accesso delle risorse del veicolo messa in opera da molte case costruttrici. Per ragioni di responsabilità e sicurezza dei dati, infatti, raramente le Marche automobilistiche autorizzano l'accesso ai sistemi elettronici dei loro veicoli.
Per questa ragione, il rapporto prende in considerazione solo quei sistemi che avvertono il guidatore e non quelli che correggono automaticamente un'anomalia.
Da notare che esistono già delle tecnologie che che permetterebbero di effettuare automaticamente correzioni, ma non sono per il momento utilizzate.
Oltre ai due ADAS si cui sopra (ISA e AEB), il rapporto ha studiato i sistemi d'assistenza seguenti:

- FCW: segnalatore di collisione anteriore del veicolo, sia con altri veicoli, sia con pedoni e ciclisti;
- LDW: segnalatore di uscita di corsia;
- SLI: informazioni sui limiti di velocità;
- DDR-ADR: rilevazione della disattenzione del conducente;
- REV: segnalatore di pericolo sul retro del veicolo;
- TPM: sistema di sorveglianza della pressione degli pneumatici;
- VIS-DET: segnalazione di pedoni e ciclisti vicini al veicolo, compresi i lati dello stesso;
- 112 eCall: chiamata d'emergenza automatica in caso d'incidente.

Si osserva che i primi tre dispositivi (FCW, LDW e SLI) sono spesso raggruppati in un solo sistema.
Un laboratorio indipendente è stato incaricato di eseguire dei test su questi apparecchi, partendo dal presupposto che un dispositivo correttamente installato abbia le stesse performance sia in laboratorio che su strada, come assicurato dalla Case Costruttrici.
Sono inoltre state effettuate delle stime sulla base del parco veicoli esistente e del suo futuro sviluppo per determinare il tasso di veicoli equipaggiati con i sistemi ADAS. È indubbio che, grazie al nuovo Regolamento comunitario, la percentuale dei veicoli equipaggiati con tali sistemi aumenterà nei prossimi anni.

2.

1.

The european vehicle fleet is over ten years of age: so it will be ten years before most vehicles are equipped with these systems. The study in question first proposes an assessment of the technical possibility of a retrofit of ADAS, focusing on those made mandatory by the Community Regulation and the eCall system (retrofit means the action of adding new technologies or functionalities to an old system, extending its life). The report shall then describe the benefits to road safety and the assessment of the potential benefits of installing these systems.
The main technical problems regarding the technical feasibility of installing ADAS include the restriction of access to vehicle resources implemented by many manufacturers. For reasons of responsibility and data security, car brands rarely allow access to the electronic systems of their vehicles.
For this reason, the report takes into account only those systems that warn the driver and not those that automatically correct an anomaly.
It should be noted that there are technologies which would already allow automatic corrections, but are not currently being used.
In addition to the above two ADAS (ISA and AEB), the report has studied the following assistance systems:

- *FCW: collision warning device on the front of the vehicle, both with other vehicles and with pedestrians and cyclists;*
- *LDW: lane exit signal;*
- *SLI: information on speed limits;*
- *DDR-ADR: driver inattention detection;*
- *REV: hazard warning device at the rear of the vehicle;*
- *TPM: tyre pressure monitoring system;*
- *VIS-DET: signalling of pedestrians and cyclists close to the vehicle, including sides of the vehicle;*
- *112 eCall: automatic emergency call in case of an accident.*

It is noted that the first three devices (FCW, LDW and SLI) are often grouped into one system.
An independent laboratory has been commissioned to carry out tests on these devices, assuming that a properly installed device has the same performance both in the laboratory and on the road, as assured by the manufacturers.
Estimates have also been made on the basis of the existing fleet and its future development to determine the rate of vehicles equipped with ADAS systems.

3.

Ma senza altre misure, volontarie o obbligatorie che siano, il numero di veicoli equipaggiati resterà comunque limitato e avrà un impatto solo relativo sulla sicurezza stradale. Commissione e Stati membri dovranno dunque prevedere misure volontarie (sovvenzioni, vantaggi fiscali, riduzioni dei costi assicurativi, permesso di entrare in zone a traffico limitato e quant'altro) o obbligatorie per implementare l'utilizzo di questi assistenti alla guida.
Lo studio ha quindi preso in considerazione differenti ipotesi di lavoro: la prima prevede misure volontarie quali campagne di sensibilizzazione e incentivi finanziari: questa opzione prevede un aumento del 6-7% l'anno di veicoli equipaggiati con sistemi ADAS ed una diminuzione media dell'1,6% dei decessi. La seconda opzione considerata prevede invece l'obbligo di montare i dispositivi su tutti i veicoli circolanti entro il 2040. In questo caso, ovviamente, tutti i veicoli circolanti a quella data saranno provvisti dei dispositivi. Per il periodo precedente, la stima media del calo dei decessi è del 3,8% annuo.
Sulla base di studi documentali e della letteratura esistente, si è potuto stimare l'effetto dei sistemi ADAS sul numero di incidenti, stabilendo che i sistemi suscettibili di salvare più vite sono gli SLI, LDW, DDR-ADR e 112 eCall. Questi dispositivi potrebbero evitare, in media, il 23% dei decessi e il 25% degli incidenti ogni anno, se tutti i veicoli circolanti ne fossero equipaggiati.
Infine, lo studio presenta un'analisi costi/benefici dei vari dispositivi per la classe di veicoli M, destinata al trasporto di passeggeri. Non è invece stata presa in considerazione la classe N, destinata al trasporto di merci, per la quale ci si aspetta comunque risultati molto simili. Il rapporto migliore lo presenta il sistema VIS-DET (segnalazione di pedoni e ciclisti vicini al veicolo). Anche il sistema SLI (informazioni sui limiti di velocità) è considerato positivamente. Questo significa che i vantaggi in materia di sicurezza superano i costi d'acquisto, installazione e manutenzione del dispositivo.
Ciò ovviamente non significa che gli altri sistemi non siano vantaggiosi in termini di sicurezza stradale; ogni sistema capace di impedire un incidente o salvare una vita ha un valore inestimabile e il suo utilizzo non dovrebbe essere condizionato da mere questioni economiche. La Commissione ne raccomanda quindi l'installazione e l'utilizzo e si riserva il diritto di proporre ulteriori Normative per incrementarne il numero. n

There is no doubt that, thanks to the new Community Regulation, the percentage of vehicles equipped with such systems will increase in the coming years. But without other voluntary or mandatory measures, the number of equipped vehicles will remain limited and will only have a relative impact on road safety. The Commission and the Member States must therefore provide for voluntary measures (subsidies, tax advantages, reductions in insurance costs, permission to enter restricted traffic areas and so on) or mandatory measures to implement the use of these drivers' assistants.
The study has therefore considered different working hypotheses: the first includes voluntary measures such as awareness campaigns and financial incentives: this option provides for an increase of 6-7% per year of vehicles equipped with ADAS systems and an average decrease of 1.6% of deaths. The second option, on the other hand, provides for the obligation to fit the devices on all vehicles running by 2040. In this case, of course, all vehicles on that date will be equipped with the devices. For the previous period, the average estimate of the decline in deaths is 3.8% per year.
On the basis of documentary studies and existing literature, it has been possible to estimate the effect of ADAS on the number of accidents. It has been established that the most life-saving systems are SLI, LDW, DDR-ADR and 112 eCall. These devices could prevent, on average, 23% of deaths and 25% of accidents each year, if all vehicles on the road were equipped with them.
Finally, the study presents a cost/benefit analysis of the various devices for the class of M vehicles, intended for passenger transport. However, class N, which is intended for the transport of goods, has not been taken into account and very similar results are expected. The best ratio is presented by the VIS-DET system (signalling of pedestrians and cyclists close to the vehicle). The SLI system (information on speed limits) is also considered positive. This means that safety benefits outweigh the cost of purchasing, installing and maintaining the device.
This obviously does not mean that other systems are not advantageous in terms of road safety; any system able to prevent an accident or save a life is invaluable and its use should not be conditioned by mere economic issues. The Commission therefore recommends its installation and use and reserves the right to propose further Regulations to increase the number. n

A cura di Eugenio A. Merzagora

RASSEGNALETICA

OVVERO, UNA RASSEGNA DELLE STRAVAGANZE SEGNALETICHE CHE, SENZA VOLER NULLA INSEGNARE, CI RASSEGNIAMO A SEGNALARE...

CANTIERE CHE VAI...

1.

È sicuramente positivo trovare della segnaletica temporanea nuova di zecca, ben posizionata e leggibile. D'accordo, il pannello di mezzi di lavoro in azione avrebbe potuto essere ubicato sotto a una figura di pericolo (Fig. 388), ma la domanda che sorge spontanea però è: se la Fig. 383 (lavori) - che si ricorda deve essere corredata da pannello integrativo di distanza qualora il cantiere abbia un'estesa superiore ai 100 m (art. 31) - presegnala appunto lavori in corso, qual è la necessità di ribadire "preavviso lavori in corso" nell'ultimo pannello? Ridondante.

ATTRAVERSO?

2.

Si può intuire il motivo che ha portato questa amministrazione comunale a posizionare un siffatto messaggio, verosimilmente incollato d'urgenza sul supporto di un preesistente segnale. Forse sarebbe stato il caso però di sottolineare l'alternativa: vietare infatti di attraversare al di fuori delle strisce pedonali, implica che si deve utilizzare l'attraversamento (esistente). Non che si debba per forza usare il sottopasso. Cautelativo.

IL PERICOLO SUSSISTE

3.

La Fig. 22 con pannello integrativo di caduta massi, presente nel Codice della Strada del 1959, è stata sostituita dalla più moderna e intuitiva Fig. 30. Il segnale è indubbiamente pensionabile, ha perso smalto ma - come si può evincere dai detriti sul manto stradale - non ha perso la sua funzione. Attuale.

L'ANGOLO... ESTERNO

Nella vicina Confederazione si fa una distinzione tra il divieto di parcheggio (sosta o fermata prolungata dove di regola non esiste il divieto) e divieto di fermata, che - come in Italia - vieta qualsiasi temporanea sospensione della marcia ai veicoli. La traduzione più corretta in italiano sarebbe quindi stata "divieto di fermata sul passaggio a livello". Ci si potrebbe chiedere se fosse necessaria la prescrizione per una situazione normalmente intuibile con il buonsenso, ma tant'è... Palese. n

4.

A cura di Pasquale Cialdini[1]

OSSERVATORIO CDS

PROSEGUE L'APPROFONDIMENTO SUI CONTENUTI DEL CODICE DELLA STRADA: IN QUESTO NUMERO, CON L'AIUTO DELLE STATISTICHE DELL'ISTAT-ACI, VIENE ILLUSTRATA L'INCIDENTALITÀ STRADALE IN ITALIA (1933-2019) E NELL'UE (1970-2019)

RIEPILOGO DELLA PUNTATA PRECEDENTE

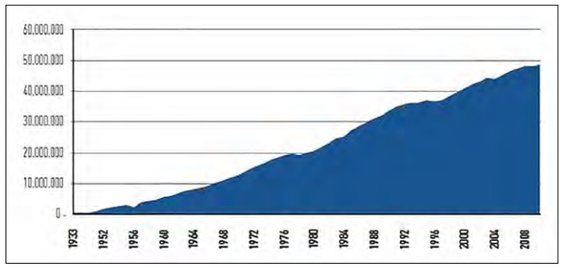
Come i Lettori ricorderanno, sull'Osservatorio proposto sul fascicolo n° 142 Luglio/Agosto 2020 a pag. 166, con i dati statistici forniti dall'OMS è stata illustrata la "pandemia degli incidenti stradali", che provoca ogni anno sulle strade dell'intero globo terrestre circa 1,3 milioni di morti e costituisce la prima causa di morte nella popolazione giovanile mondiale tra i 15 e i 29 anni. Nonostante la drammaticità di questi dati, è stata riportata l'amara constatazione - contenuta nei Rapporti dell'OMS [1] - che le tragedie che quotidianamente si sviluppano sulle strade "attirano meno l'attenzione dei Mass Media rispetto ad altri tipi di tragedie, anche se queste risultano meno frequenti e arrecano danni di minore entità".
L'articolo evidenziava anche le enormi differenze in termini di mortalità sulle strade tra i Paesi dotati di "buone Leggi" in materia di circolazione stradale, di costruzione di strade e di veicoli e quelli meno dotati. Nel presente articolo viene esaminata l'incidentalità stradale in Italia dal 1934 al 2019 e si riportano alcune considerazioni di carattere generale su scala decennale e i confronti con gli altri Paesi UE nel periodo 1970-2019.
Sul prossimo Osservatorio che proporremo sul fascicolo n° 146 Marzo/Aprile 2021 verrà esaminata la situazione anno per anno e si cercherà di individuare anche gli effetti che le Leggi hanno avuto o possono aver avuto per sconfiggere la pandemia degli incidenti stradali.

LE STATISTICHE SUGLI INCIDENTI STRADALI IN ITALIA

Nel 2011 l'ISTAT e l'ACI hanno pubblicato un interessante volumetto sulle statistiche degli incidenti stradali in Italia dagli anni Trenta del secolo scorso fino al 2010.

Due grafici sono particolarmente interessanti: il primo riporta le tre curve che rappresentano gli andamenti, tra il 1930 ed il 2010, degli incidenti, dei morti e dei feriti (Figura 1), e il secondo riguarda lo sviluppo del parco veicolare nello stesso periodo (Figura 2).

1. *Incidenti stradali con lesioni, morti e feriti negli anni 1934-1940 e 1951-2010 (immagine tratta dal volumetto "Le statistiche degli incidenti stradali in Italia dagli anni Trenta ad oggi" pubblicato dall'ISTAT-ACI nel 2011)*



2. *Il parco veicolare negli anni 1933-1938 e 1951-2010 (immagine tratta dallo stesso volumetto citato nella Figura 1)*

[1] *OMS - Organizzazione Mondiale della Sanità.*

ANNI	INCIDENTI	FERITI	MORTI	Δ MORTI DECENNIO PRECEDENTE	PARCO VEICOLI *	ABITANTI	MORTI/ 100.000 AB.	
1934	38.000	45.000	3.100		400.000	Censimento del 1936 42.440.000	7,1	
1938	31.265	35.880	2.490	-	523.960		5,9	
1934-1938	-	-	13.975		Δ 38-34 = +31%		Δ = -17%	
1951	42.154	54.476	3.036		896.130	Censimento del 1951 47.515.000	6,4	
1959	150.000	170.000	7.200	-	4.800.000		15,1	
1951-1959	-	960.000	59.400		Δ 59-51 = +436%		Δ = +136%	
1960	169.485	218.945	8.200		5.986.750	Censimento del 1961 50.620.000	16,2	
1969	175.000	230.000	9.900	+35.986 +61%	13.500.000		19,5	
1960-1969	-	2.230.000	95.386		Δ 69-60 = +125%		Δ = +20%	
1970	170.000	225.000	10.208		14.907.000	Censimento del 1971 54.140.000	18,9	
1972	190.000	265.000	11.078				20,5	Δ = -28%
1978	152.953	207.556	7.965	-730 -0,8%			14,7	
1979	162.199	221.574	8.318		23.166.000		15,4	
1970-1979	-	2.350.000	94.656		Δ 79-70 = +55%		Δ = -19%	
1980	163.770	222.873	8.537		23.932.000	Censimento del 1981 56.560.000	15,09	
1989	160.828	216.329	6.410	-21.133 -22,3%	35.069.000		11,33	
1980-1989	1.607.796	2.194.425	73.523		Δ 89-80 = +47%		Δ = -24%	
1990	161.782	221.024	6.621		36.533.950	Censimento del 1991 56.780.000	11,66	
1991	170.703	240.688	7.498				13,21	Δ = -17%
1996	190.068	272.115	6.193	-6.786 -9,2%			10,91	
1999	225.646	322.999	6.688		43.589.000		11,78	
1990-99	1.820.492	2.577.579	66.737		Δ 99-90 = +19%		Δ = +1%	
2000	256.546	360.013	7.061		44.973.015	Censimento del 2001 56.995.000	12,39	
2009	215.405	307.258	4.237	-7335 -11%	51.150.000		7,43	
2000-2010	2.424.183	3.423.111	59.402		Δ 2010-00 = +14%		Δ = -40%	
2010	212.997	304.720	4.114		52.156.030	Censimento del 2011 59.445.000	6,92	
2019	172.183	241.384	3.173	-24.297 -41%	54.900.000		5,34	
2010-2019	1.835.553	2.599.991	35.105		Δ 20-10 = +5%		Δ = -23%	

3. *I valori decennali dal 1934 al 2019 relativi all'incidentalità stradale in Italia*
** Parco veicoli comprensivo dei ciclomotori; in rosso, l'anno peggiore del decennio, in verde, l'anno migliore del decennio e in blu il valore stimato*

Dal confronto dei due grafici, la prima cosa che colpisce è il forte sviluppo del traffico veicolare in Italia, soprattutto nel primo decennio del Dopoguerra tra il 1951 e il 1961 quando il parco veicoli è aumentato di 6,6 volte, (passando da poco meno di 900.000 veicoli a circa 6 milioni), e sicuramente ha avuto un peso rilevante nell'aumento del numero dei morti sulle strade che, nello stesso periodo, sono triplicati (passando da poco più di 3.000 morti a oltre 8.900 morti). Ma certamente all'aumento della mortalità sulle strade hanno contribuito anche altri fattori; si rende pertanto necessario approfondire la ricerca di dati statistici estendendoli fino al 2019. A tale scopo, è stata elaborata una tabella contenente i dati dell'incidentalità stradale in Italia dal 1934 al 2019 (Figura 3). Nella Figura 3 sono riportati i dati dell'incidentalità stradale del primo e dell'ultimo anno di ciascun decennio [2] e anche quelli degli anni con minor numero di vittime (indicati con colore verde) e con maggior numero di vittime (indicato con colore rosso), qualora tali valori non risultino coincidenti con quelli registrati nel primo o nell'ultimo anno del decennio.
In un'apposita colonna è riportata la differenza (in termini assoluti e in valore percentuale) rispetto al decennio precedente. L'indicazione della popolazione residente, ricavata dai censimenti decennali dell'ISTAT, ha consentito di determinare anche il tasso di mortalità (numero dei morti/100.000 abitanti).

[2] *Per gli anni precedenti al secondo conflitto mondiale non si è riusciti a reperire i dati dell'intero decennio 1930-1939, ma solo quelli del quinquennio 1934-1938. Anche i dati del 1950 non sono stati reperiti e pertanto si è partiti dal 1951.*

ANNO	UNIONE EUROPEA (12 PAESI)			ITALIA		
	MORTI	Δ% SU ANNO PRECEDENTE	TASSI DI MORTALITÀ	MORTI	Δ% SU ANNO PRECEDENTE	TASSI DI MORTALITÀ
1970 (U.E. 12)	68.833	-	23,8	10.208		18,9
1972	71.643	6,2%	24,6	11.078	9,6%	20,5
1974	59.350	-10,2%	20,1	9.597	-10,5%	17,7
1976	58.413	0,3%	19,8	8.927	-6,1%	16,5
1978	55.942	-2,5%	18.9	7.965	-3,1%	14,7
1980	53.050	-1,2%	17,8	8.537	2,6%	15,1
1982	49.499	-1,7%	16,5	7.706	-4,5%	13,6
1984	45.980	-5,5%	15,3	7.184	-6,5%	12,7
1986	43.308	3,9%	14,4	7.076	-0,8%	12,5
1988	41.776	3,9%	13,8	6.939	2,3%	12,3
1990	42.076	1,6%	13,8	6.621	3,3%	11,7
1992	39.708	-4,7%	12,9	7.434	-0,9%	13,1
1994	36.323	-2,3%	11.7	6.578	-1,0%	11,6
1996	33.260	-5,8%	10,6	6.193	-4,9%	10,9
1998	31.904	-3,5%	10,1	5.857	1,9%	11,2
2000 (U.E. 12)	39.458	+24%	12,8	7.061	5,6%	12,4
2000 (U.E. 15)	41.867	-	12,0	7.061	5,6%	12,4
2002	38.730	-7,5%	11,1	6.980	-1,6%	12,3
2004	32.106	-17,1%	9,24	6.122	-6,7%	10,7
2006	29.514	-8,1%	8,49	5.669	-2,6%	9,9
2008	25.413	-13,9%	7,0	4.725	-7,9%	8,3
2010	21.405	-15,8%	5,9	4.114	2,9%	6,9
2012	19.290	-9,9%	5,32	3.753	-2,8%	6,4
2015	17.991	-6,7%	4,65	3.381	-0,6%	5,7
2016	17.670	-1,8%	4,57	3.283	-4,4%	5,5
2018	17.374	-1,7%	4,43	3.334	-1,3%	5,6
2019 (U.E. 15)	16.920	-2,6%	4,21	3.173	-4,8%	5,3

4. *I morti per incidenti stradali nell'UE (12/15 Paesi) e in Italia dal 1970 al 2019.*
Si ricorda che, fino al 1999, l'Italia considerava i morti fino all'ottavo giorno; molti Paesi Europei invece contavano entro i 30 giorni. I valori della mortalità in Italia andrebbero aumentati di almeno il 15% fino al 1999

Prima di esaminare la Figura 3, è importante ricordare che le statistiche dell'ISTAT-ACI sulla mortalità fino alla fine degli anni Novanta prendevano in considerazione solo i morti entro sette giorni dall'incidente ed erano quindi di circa il 15% inferiori alle statistiche sanitarie. Dalla fine degli anni 90 in poi i dati ISTAT-ACI, uniformandosi anche alle statistiche europee e mondiali, con il numero dei morti indicano le persone decedute entro 30 giorni dall'incidente, riducendo, così, a poche unità percentuali la differenza con le statistiche sanitarie.
La prima considerazione che emerge guardando la Figura 3 è che il totale dei morti sulle strade tra il 1951 ed il 2019 è pari a 484.209 che per i primi 50 anni deve essere aumentato di almeno un 15% per tener conto dei risultati delle statistiche sanitarie. In tal modo, si arriva ad oltre 600.000 morti cui devono aggiungersi 16 milioni di feriti di cui almeno il 10% con gravissime lesioni permanenti, ovvero le stesse spaventose cifre registrate tra i nostri soldati nella prima guerra mondiale. La seconda considerazione è che il numero di morti nel 2019 (3.173) è quasi coincidente a quello del 1951 (3.036). Si nota anche una rapida crescita in venti anni della mortalità a partire dal 1951 fino al 1972, che rappresenta, con gli 11.078 morti, l'anno peggiore di tutto il periodo; mentre per tornare ai valori del 1951, la decrescita è stata molto più lenta, in quanto sono stati necessari ben 47 anni. Prima di passare ad un esame più dettagliato dei singoli decenni è importante fare una riflessione sul numero degli incidenti e dei feriti. Nel 1951 gli incidenti con lesioni erano 42.154, mentre nel 2019 erano oltre 172.000. Anche il numero dei feriti è molto aumentato passando da 54.476 ad oltre 240.000. Se confrontiamo tali valori con il numero dei morti nello stesso anno si ottiene che nel 1951 ogni cento incidenti si registravano 7,2 morti, mentre nel 2019 questo valore è sceso a 1,8 morti. Questo porta subito a una prima constatazione la

	2000			2005		2010			2015		2019			ANNO DI INGRESSO
	MORTI	TASSO	POSIZ.	MORTI	TASSO	MORTI	TASSO	POSIZ.	MORTI	TASSO	MORTI	TASSO	POSIZ.	
Austria	976	12,2	11	768	9,6	552	6,6	14	479	5,0	410	4,6	13	1995
Belgio	1.470	14,3	18	1.089	10,6	841	7,8	20	762	6,4	620	5,4	17	1958
Bulgaria	1.012	13,6	15	943	12,7	776	10,5	26	708	9,1	628	9,0	27	2007
Cipro	111	13,5	14	86	10,5	60	7,3	17	57	5,3	52	5,9	19	2004
Croazia	-	-	-	608	14,1	426	9,9	23	348	7,3	297	7,3	25	2013
Danimarca	498	9,3	6	331	6,2	255	4,6	6	176	3,2	205	3,5	5	1973
Estonia	204	15,4	21	170	12,8	79	5,9	10	67	5,9	52	3,9	11	2004
Finlandia	396	7,6	5	379	7,3	272	5,1	8	270	4,1	205	3,7	8	1995
Francia	8.079	13,7	16	5.318	9,0	3.992	6,2	11	3.461	5,1	3.239	5,0	15	1958
Germania	7.503	9,1	7	5.361	6,5	3.651	4,5	5	3.459	4,2	3.059	3,7	9	1958
Grecia	2.037	19,3	24	1.658	15,7	1.258	11,2	27	793	7,3	699	6,5	22	1981
Irlanda	418	10,9	8	396	10,3	212	4,7	7	162	4,2	142	2,9	3	1973
ITALIA	7.061	12,2	12	5.818	10,1	4.114	6,9	16	3.428	5,6	3.173	5,3	16	1958
Lettonia	635	29,9	27	516	24,3	218	10,3	25	188	10,6	132	6,9	24	2004
Lituania	641	20,4	26	752	23,9	299	9,5	22	242	9,0	184	6,6	23	2004
Lussemburgo	76	17,3	23	45	10,2	32	6,4	12	36	6,3	22	3,6	6	1958
Malta	15	3,6	1	13	3,1	15	3,6	3	11	2,3	16	3,2	4	2004
Paesi Bassi	1.082	6,8	4	750	4,7	640	3,9	4	620	3,4	661	3,8	10	1958
Polonia	6.294	16,5	22	5.444	14,3	3.907	10,2	24	2.938	8,4	2.909	7,7	26	2004
Portogallo	1.877	19,8	25	1.247	13,1	937	8,9	21	593	5,8	614	6,3	21	1986
Regno Unito	3.580	6,1	2	3.201	5,4	1.905	3,1	2	1.804	2,8	1.926	2,9	2	1973
Rep. Ceca	1.486	14,5	20	1.286	12,5	802	7,7	19	737	6,5	617	5,8	18	2004
Romania	2.499	12,3	13	2.418	11,9	2.377	11,71	28	1.893	9,1	1.864	9,6	28	2007
Slovacchia	628	11,7	9	608	11,3	353	6,55	13	274	4,8	245	4,5	12	2004
Slovenia	278	14,0	17	256	12,9	138	6,74	15	120	5,2	102	4,9	14	2004
Spagna	5.777	14,4	19	4.442	11,1	2.478	5,33	9	1.689	3,6	1.724	3,7	7	1986
Svezia	591	6,7	3	440	5,0	266	2,85	1	259	2,8	221	2,2	1	1995
Ungheria	1.200	12,0	10	1.278	12,8	740	7,39	18	644	6,3	602	6,2	20	2004
UE 28	56.459	11,2		39.394	7,8	31.595	6,28		26.220	5,1	24.620	4,8		

5. *I morti in incidenti stradali nei Paesi membri dell'Unione Europea (UE 28) nel periodo 2000-2019*

gravità degli incidenti è diminuita considerevolmente e ciò è dovuto non solo al miglioramento delle norme costruttive dei veicoli, ma anche e soprattutto all'introduzione dell'obbligatorietà dell'uso delle cinture di sicurezza per i conducenti e passeggeri delle auto e dei caschi nell'uso delle moto. Indubbiamente un grande contributo lo hanno fornito anche i notevoli miglioramenti di carattere sanitario e di pronto soccorso.
La Figura 3 inizia con il quinquennio 1934-38 [3]: in tale periodo si nota una diminuzione dell'incidentalità, in particolare il numero dei morti nel 1938 è calato del 20% rispetto a quello del 1934, nonostante che, nello stesso periodo, ci sia stato un aumento del parco circolante di circa il 30%. Anche se non è stato possibile ricavare dei valori precisi sugli anni precedenti al 1934, guardando attentamente la Figura 1, la curva rappresentativa della mortalità prima del 1934 era "crescente", mentre dal 1934 diventa "decrescente".
Sorge subito spontanea una domanda: "Cosa è avvenuto alla fine dell'anno 1933 per provocare già dall'anno successivo un sensibile positivo cambiamento nell'incidentalità stradale?".
La risposta è facile e potrà servire anche come riferimento nell'esame dei decenni e degli anni successivi.
Sulla Gazzetta Ufficiale del Regno n° 301 del 30 Dicembre 1933 è stato pubblicato il "Testo Unico di Norme per la tutela delle strade e per la circolazione" composto da 132 articoli suddivisi in quattro titoli [4].
Il Testo Unico del 1933 è considerato da tutti come il "Primo Codice della Strada", fin dall'unificazione dell'Italia, infatti,

[3] *Cfr, nota n° 2.*

[4] *Il primo titolo riguarda la tutela delle strade ed aree pubbliche, il secondo la circolazione dei veicoli, degli animali e dei pedoni, il terzo gli autoveicoli e i conducenti, il quarto le disposizioni generali e le sanzioni.*

erano state emanate diverse Leggi riguardanti settorialmente le diverse componenti della circolazione, che vengono riportate in nota [5], ma mai un "Testo Unico". Certamente ha inciso anche favorevolmente la costruzione delle prime autostrade [6], ovvero delle "strade riservate alle auto", dotate di larghezza di carreggiata e raggi di curvatura adeguati alle dimensioni dei nuovi veicoli in circolazione, in specie di quelli adibiti al trasporto merci.
Per ragioni di spazio, si rimanda al prossimo numero l'esame più dettagliato dell'incidentalità nei sette decenni dal 1951 al 2019, si ritiene però utile, anticipare alcune considerazioni sul nuovo decennio 2020-2029 appena iniziato.
Già nello scorso numero dell'Osservatorio (si veda "Strade & Autostrade" n° 142 Luglio/Agosto 2020 a pag. 172) si era accennato ai provvedimenti inseriti nell'art. 229 del "Decreto Rilancio" (DL n° 34/2020, convertito in Legge n° 77/2020) che qui non si riportano, ma ancor più gravi appaiono le modifiche al Codice contenute nella Legge n° 120/2020, di conversione del DL n° 76/2020 "Semplificazioni" che hanno provocato una

6. *Un monopattista in slalom tra i tram*

7. *Un monopattino con due ragazzi sul marciapiede*

"nota di richiamo" del Presidente Mattarella ai Presidenti della Camera e del Senato [7]. Queste ultime modifiche, invece di migliorare la circolazione e renderla più sicura, potrebbero creare una maggiore incidentalità come le "corsie ciclabili per doppio senso ciclabile" che consentono ai velocipedi di procedere contromano nelle strade a senso unico pur senza la protezione di cordoli di separazione dalle corsie occupate dai veicoli.
Altra disposizione particolarmente pericolosa è quella di consentire la circolazione dei velocipedi sulle strade riservate ai mezzi pubblici. Si ricorda che ora per "velocipedi" si intendono non solo le biciclette ma anche i monopattini e le biciclette elettriche.
Si auspica una profonda revisione di tutto il pacchetto di Norme da parte delle competenti Commissioni parlamentari che stanno esaminando anche altre numerosissime proposte di Legge, in quanto giungono già notizie di gravi incidenti causati da ciclisti e monopattisti che ora possono circolare a 25 km/ora senza avere alcuna conoscenza del Codice stradale e sfuggono ai con-

8. *Due bravi monopattisti attraversano regolarmente sulle strisce pedonali*

trolli della Polizia, in quanto i velocipedi elettrici non hanno la targa. Preoccupa anche la scarsa attenzione del Legislatore per i pedoni, completamente ignorati dalle ultime disposizioni che, invece, avrebbero dovuto incentivare la diffusione nelle città di zone 30 e di isole ambientali. L'unica buona notizia di questi ultimi tempi è stata fornita da alcuni Professori [8] con la redazione del "Piano Nazionale della sicurezza stradale - Orizzonte 2030".

IL CONFRONTO TRA I DATI SULL'INCIDENTALITÀ STRADALE IN ITALIA E NEI PAESI DELL'UE

Dai dati ISTAT-ACI, sono state ricavate due tabelle (Figure 4 e 5) che illustrano chiaramente la situazione dell'incidentalità stradale in Italia e nell'UE.
Nella Figura 4 sono riportati i dati complessivi dei Paesi appartenenti all'UE (12 Paesi [9] per gli anni 1970-2000 e 15 Paesi negli anni 2000-2019 [10]. Dal confronto tra la situazione in Italia e quella degli altri Paesi UE si rileva che i tassi di mortalità in Italia erano inferiori, fino al 1990 del secolo scorso, alla media dei 12 Paesi (Italia compresa) appartenenti all'UE Nel 1990 in Italia si registrava il tasso di 11,7, inferiore alla media UE (13,8). Nel decennio 1990-2000 i tassi di mortalità in Italia sono rimasti allineati con i tassi medi dei Paesi UE, mentre nei due decenni (2000-2019) gli altri Paesi Europei sono riusciti a ridurli in modo più consistente rispetto all'Italia e nel 2019 il tasso medio UE (degli stessi 15 Stati presi in esame nel 2000) si è ridotto a 4,21, mentre in Italia è risultato pari 5,3, valore che è anche superiore al tasso medio (4,8) dell'UE composto da 28 Stati (compresi i Paesi che solo negli ultimi anni sono entrati nell'UE), come risulta dalla Figura 5, dove sono riportati i valori della mortalità di tutti e 28 gli Stati UE (Regno Unito incluso). Essa consente anche di individuare quali sono stati i Paesi più virtuosi negli anni 2000-2019, ovvero quelli che nel ventennio sono riusciti a ridurre maggiormente la mortalità sulle strade appartenenti al loro territorio. Il Paese che ha ottenuto i migliori risultati è la stata la Spagna che è partita nel 2000 con un tasso 14,4 (superiore all'Italia che aveva 12) e nel 2019 ha ridotto il tasso al 3,7 (mentre l'Italia ha il 5,3). Anche altri Paesi: Francia, Germania, Austria, Belgio, hanno ottenuto riduzioni più consistenti dell'Italia.
Ma quello che colpisce di più sono i brillanti risultati ottenuti anche dalla Grecia e dal Portogallo che, pur rimanendo con un tasso di mortalità più elevato dell'Italia, sono riusciti a ridurre i loro tassi drasticamente, passando la Grecia da 19,3 a 6,5 ed il Portogallo da 19,8 a 6,3. Non fanno notizia i comportamenti molto virtuosi di Svezia, Regno Unito, Irlanda e Danimarca i cui tassi di mortalità sono rimasti sempre abbondantemente sotto la media dell'UE.
Un'ultima domanda sorge spontanea: "Cosa manca all'Italia per allinearsi ai Paesi Europei che hanno raggiunto tassi di mortalità molto bassi?" Per rispondere alla domanda, in modo da suggerire anche ai "decisori" qualche utile iniziativa, si è predisposta la Figura 9 che riporta alcune indicazioni, purtroppo inascoltate, già contenute nel Primo Piano Nazionale per la sicurezza stradale del 2002 e indicate come "best practices" nel Report WHO del 2018 e che risultano già da alcuni anni applicate nei Paesi Europei più virtuosi. n

1	Zone 30 e Isole ambientali in aree urbane con notevole traffico pedonale
2	Netta separazione tra il traffico pedonale e ciclistico dal traffico dei veicoli a motore
	Il Report WHO 2018 ha inserito gli interventi 1 e 2 tra le "best practices" e studi svedesi hanno dimostrato che questi interventi riducono, a parità di altre condizioni, dell'85% il numero di feriti gravi e decessi
3	Costruzione di una "cultura della sicurezza stradale" attraverso l'insegnamento dell'educazione stradale in tutte le scuole (art. 230 del Codice) e con campagne di sensibilizzazione sui media
4	Intensificare la prevenzione, i controlli e la repressione delle violazioni soprattutto in città
5	Interventi sui "punti neri" stradali, ovvero sui tratti di strada dove il rischio di incidenti mortali è 10 volte superiore alla media degli altri. Dalla Prima Relazione al Parlamento sullo stato della sicurezza stradale si ricava che i tratti a massimo rischio rappresentano il 15% della rete stradale e si verificano però il 45% dei morti e il 35% degli incidenti
6	Miglioramento dell'azione sanitaria post-incidente riducendo i tempi di intervento per i soccorsi stradali e specializzando le forze di polizia in interventi di "soccorso attesa"

9. *I provvedimenti da attuare per ridurre gli incidenti stradali*

(1) Già Capo dell'Ispettorato Generale per la circolazione e la sicurezza stradale e già Direttore Generale per la vigilanza e la sicurezza delle infrastrutture

[5] *Legge n° 2248 del 20 Marzo 1865, allegato f "Legge fondamentale sui lavori pubblici" che introduce Norme per la costruzione e conservazione delle strade - R.D. n° 4697 del 15/11/1868 "Regolamento di Polizia Stradale" - RD n° 540 del 16 Dicembre 1897 "Regolamento sui velocipedi" - 1901 R.D. n° 416 del 28/7/1901 "Regolamento per la circolazione degli automobili" - 1912 Legge n° 739 del 30/6/1912 "Circolazione delle automobili" (tra l'altro: licenza di circolazione e certificato di idoneità alla guida"- 1923 R.D. n° 3043 del 30/12/1923 "Nuove regole sulla circolazione ed anche sulla costruzione dei veicoli" - 1928 R.D.L. n° 3179 del 2 Dicembre 1928 "Norme per la tutela delle strade e della circolazione". Il decreto-legge era motivato dalla "necessità urgente ed assoluta di coordinare e di modificare nell'interesse della pubblica incolumità, le Norme sulla Polizia Stradale, sulla circolazione e sui veicoli a trazione meccanica e sui conducenti". Nella legge di conversione (L. n° 230 del 17/3/1930) si prevedeva all'art. 2 l'autorizzazione al Governo per "Coordinare, emendare e completare" le Norme contenute nel R.D.L. n° 3179. Su proposta del Ministro dei LL.PP. Di Crollalanza, di concerto con altri Ministri, l'8/12/1933 è stato emanato il R.D. n° 1740 "Testo Unico di Norme per la tutela delle strade e per la circolazione". - DM 5/11/1936 "disciplina dell'uso delle segnalazioni semaforiche e delle segnalazioni manuali dei vigili" - 1938 Circ. Ministero LL.PP. "Regolamento tipo di circolazione urbana".*

[6] *Tra il 1924 ed il 1933 furono costruite le prime autostrade: Milano-Laghi (59 km); Milano-Bergamo (50 km); Napoli-Pompei (28 km); Brescia-Bergamo (48 km); Firenze-Mare (81 km); Torino-Milano (147 km); Padova-Mestre (25 km) e la prima camionabile: Genova-Valle del Po (50 km) per un totale di 488 km.*

[7] *Il Presidente ha evidenziato la "grave anomalia" dell'inserimento delle modifiche al Codice della Strada nella legge di conversione del DL "Semplificazioni" in quanto risultano "palesemente eterogenee rispetto alle finalità e all'oggetto del decreto legge originario".*

[8] *I Professori che hanno redatto il Piano sono L. Persia, A.M. Giannini, D. Usami, M.R. Saporito, R. Carroccia, V. Sgarra e B. Gonzalez (Università "La Sapienza" di Roma), F. Bella, A. Benedetto, A. Calvi, F. D'Amico e M.R. De Blasis (Università Roma Tre), G. Fancello e F. Fadda (Università degli Studi di Cagliari), L. Domenichini, F. La Torre e D. Vangi (Università degli Studi di Firenze), G. Maternini e M. Bonera (Università degli Studi di Brescia).*

[9] *12 Paesi: Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna.*

[10] *15 Paesi: Si aggiungono ai 12 Paesi di cui alla nota precedente anche: Austria, Finlandia e Svezia, entrati nell'UE nel 1995.*

Alessandro Bortolotti[(1)]

L'INNOVATIVO PARAPETTO RAILY PSP

DOPO IL LANCIO SUL MERCATO DEL PARAPETTO PSP-X RAILY, STRATEC RT STA AMPLIANDO LA SUA GAMMA DI PRODOTTI CON LA VERSIONE PSP-L CHE VERRÀ PRESENTATA ALLA FIERA INTERNAZIONALE INTERTRAFFIC DI AMSTERDAM NEL 2021

Il parapetto stradale, comunemente denominato ringhiera, è un elemento di protezione utilizzato al fine di assicurare la messa in sicurezza di situazioni diverse in ambito stradale. Il passaggio pedonale accanto a una strada o un ponte, la delimitazione di una pista ciclabile in ambito urbano ed extraurbano, rappresentano solamente alcuni esempi del suo utilizzo. L'installazione del parapetto e la sua corretta collocazione rispetto alle caratteristiche del sito sono delle variabili che rendono sempre più o meno complessa l'operazione di messa in opera del manufatto. Siti con diverse pendenze e con curve accentuate ne complicano di fatto l'attività e i tempi di montaggio.

LE NORMALI PROBLEMATICHE E LE CRITICITÀ DEI PARAPETTI TRADIZIONALI

La produzione e l'installazione dei parapetti che attualmente vengono utilizzati nel mercato hanno in sé una serie di problematiche che producono una serie di svantaggi come il prolungamento dei tempi di cantiere e la possibilità di errori durante la fase produttiva dei prodotti. Attualmente la prima attività necessaria per poter produrre un parapetto convenzionale è quella di eseguire un sopralluogo tecnico nel quale acquisire tutte le informazioni e i dati necessari alla sua corretta produzione. Il rilievo di quote, i raggi di curvatura le pendenze presenti sul sito e sul percorso dove il parapetto dovrà essere installato, la misurazione dei metri lineari necessari alla posa, sono elementi indispensabili alla buona riuscita del manufatto.

Evidentemente questo comporta un sostanziale ritardo dei tempi di fornitura del parapetto, circa un mese e questo perché la sua produzione è su misura condizionata dalle caratteristiche del sito, e tutte le fasi di lavorazione quali il taglio, la saldatura, l'assemblaggio la zincatura e il trasporto in cantiere sono subordinate ai tempi di lavoro dell'artigiano.

Risulta così evidente l'impossibilità di poter organizzare scorte di magazzino con il conseguente ritardo nella chiusura dei cantieri.

1A, 1B e 1C. *Schema ed esempi di adattabilità del parapetto Raily PSP-X*

2. *Il parapetto Raily PSP-X in acciaio zincato*

Il fatto poi che la ringhiera sia prodotta su misura, crea un'ulteriore grande criticità operativa ma anche una sostanziale perdita economica. Nel caso di una sua possibile rimozione, essendo un'opera d'arte non compatibile con altri siti, questo la rende di fatto inutilizzabile.

Molti ancora sono gli aspetti di criticità relativi alla fase installativa:

- la corretta sequenza degli elementi da montare per gli operai non sempre chiara che determina perdite di tempo nel montaggio e controversie e conflitti contrattuali. Nei casi di danneggiamento o deterioramento di uno o più elementi non è possibile effettuare la loro sostituzione in tempi brevi e anche questo comporta costi maggiori oltre alla chiusura temporanea del tratto per motivi di sicurezza;
- la sostituzione o l'ampliamento di un tratto esistente, installato per esempio da diversi anni, può essere garantito solo da artigiani esperti o dal medesimo Fornitore, se ancora presente, che devono essere in grado di riprodurre lo stesso parapetto precedentemente installato;
- gli attuali parapetti, essendo tutti parzialmente o interamente saldati, nel caso vi sia qualche difformità rendono difficoltosa e non facile la modifica in sito degli elementi difettosi ed è spesso necessario ritornare i moduli da modificare al Fornitore;
- come ultima nota, ma non per questo meno importante, ogni installazione in ambito stradale necessita di una propria certificazione secondo la UNI EN-1317.

3. *Il parapetto Raily PSP-X in acciaio Corten*

LA SOLUZIONE, IL PARAPETTO DINAMICO RAILY

Raily di Stratec RT è il nome della Società di produzione che detiene il brevetto di questo straordinario parapetto dinamico e che rappresenta una rivoluzione mondiale assoluta, unico nel suo genere nel settore dei parapetti e delle ringhiere. PSP-X è il nome del prodotto ed è la soluzione a tutte le problematiche sopra elencate e si pone come una opportunità importante per gli operatori del mercato.

L'acronimo sta per Parapetto Stradale Pieghevole e la X indica che tra tutti i modelli questo è il prodotto di punta per la sua maggior tenuta rispetto ai carichi previsti dalla Normativa UNI EN 1317-6. Il parapetto o ringhiera Raily PSP è un prodotto modulare, con sezioni da 1 fino a 2,5 m che, grazie a elementi di giunzione brevettati, si adatta con grande facilità a pendenze fino a 20° (0,40 m su 2 m), ad angoli fino a 90° (con due moduli) e ad eventuali irregolarità presenti su manufatti e cordoli garantendo sempre una perfetta verticalità dei ritti e una perfetta aderenza al manufatto. I moduli vengono forniti pre-assemblati e senza alcuna saldatura Questo permette il vantaggio agli operatori di cantiere di poter immediatamente iniziare a posizionare ed assemblare, semplicemente registrando con livella e chiave inglese, gli elementi di giunzione.

La Raily PSP-X può essere prodotta in materiali diversi quali acciaio zincato, acciaio Corten e anche in acciaio Inox. Su richiesta sono possibili anche verniciature a polvere. Al fine di garantire la qualità dei materiali e il controllo del processo produttivo, tutti i componenti sono stati attentamente selezionati ed escono da una filiera di Fornitori italiani. n

4. *Il parapetto Raily PSP-X in acciaio Inox*

[(1)] *Project Manager e Sales di Stratec RT Srl*

Eros Pessina[1]

SICUREZZA STRADALE E VIABILITÀ LOCALE

(photo credit: www.segnalarsi.info)

SEBBENE IL CORONAVIRUS ABBIA TENTATO DI RALLENTARE ANCHE I RITMI DELLE NOSTRE ATTIVITÀ, LA RICERCA DI MIGLIORAMENTO DELLE RETI STRADALI NAZIONALI NON SI È MAI FERMATA

Anche all'interno di un circuito legislativo e normativo europeo, lo sforzo volto all'implementazione della rete stradale italiana cerca ogni giorno di proseguire, lungo una visione di miglioramento continuo.
Purtroppo occorre anche fare i conti con risorse a volte scarse e non disponibili, ma gli obiettivi sono molti e per fortuna l'asticella del traguardo è posta sempre più in alto. Questo perché la mortalità da incidenti stradali è ancora molto elevata e una parte di essa può essere imputata alla scarsa e non sufficiente manutenzione delle reti viarie e delle loro dotazioni di sicurezza.
Oggi occorrono:

- una maggiore omologazione delle dotazioni di sicurezza delle strade ed un loro utilizzo più omogeneo e puntuale dalla segnaletica alle barriere stradali, passando anche dai piani di drenaggio delle acque meteoriche;
- una riqualificazione della viabilità locale anche grazie alla futura entrata in vigore dal 1° Gennaio 2021 del D.Lgs. 35/11 delle ispezioni ministeriali sulla viabilità locale stessa.

Per la prima parte, sia l'UNI sia ACCREDIA stanno operando da anni per attuare Normative europee applicabili in Italia sulla marcatura CE dei prodotti da costruzione utilizzabili sulle strade.
Nel gruppo di lavoro UNI di cui sono Coordinatore, dopo avere emesso alcune Norme sulla segnaletica verticale, si sta realizzando un rapporto tecnico su Capitolati tecnici da utilizzarsi per l'acquisto e l'installazione di segnaletica stradale verticale, orizzontale e complementare, per ogni tipologia di strade esistenti sul territorio nazionale.
Questo permetterà una maggiore uniformità dei prodotti e consentirà di superare un gap tecnico rispetto all'evoluzione di prodotti già adottati sulla rete stradale europea. La pubblicazione del rapporto tecnico è attesa il prossimo anno, salvo proroghe dovute al difficile periodo che stiamo attraversando.
La seconda parte è anch'essa molto importante.
Il D.Lgs. 35 del 15 Marzo 2011 recante "attuazione della Direttiva 2008/96/CE sulla gestione della Sicurezza delle Infrastrutture stradali" ha reso obbligatorie le ispezioni ministeriali su tutta la rete viaria degli Stati membri. Questo interesserà anche la viabilità locale a partire dal 1° Gennaio 2021, a meno di un rinvio legislativo. In un recente incontro in videoconferenza del 29 Luglio, Finco insieme ad AISES - di cui sono Vicepresidente nazionale - ha portato all'attenzione del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti l'urgenza di alcune azioni, al fine di permettere una riqualificazione e buona manutenzione delle strade italiane, sia quelle soggette a gestione ANAS sia quelle relative alla viabilità locale.

1. *(photo credit: www.segnalarsi.info)*

2.

LE PROBLEMATICHE DELLA VIABILITÀ LOCALE

Nella viabilità locale esistono problematiche di manutenzione e di investimenti.
Le ispezioni sulla viabilità locale sono fondamentali perché spingono gli Enti a maggiori investimenti e il Governo e il Parlamento a reperire e a trasferire maggiori risorse economiche agli Enti proprietari e Gestori delle strade. Questi ultimi dovrebbero però dotarsi di strumenti di gestione più raffinati, di modelli di esercizio e di controllo al fine di creare standard gestionali similari o meglio unificati, per una comparazione statistica dei dati. Gli Enti Locali hanno difficoltà, a volte, nell'attuazione di una gestione industriale delle strade, come stanno facendo invece le Società autostradali e l'ANAS. Questa difficoltà, soprattutto dal punto di vista degli investimenti necessari, per una costante manutenzione delle strade e delle dotazioni di sicurezza, sta portando ad esempio alcune strade dalla gestione delle province alla concessione ad ANAS.
Occorre quindi reinventare una nuova gestione delle strade locali, con una visione imprenditoriale manageriale, accompagnata da notevoli investimenti, il tutto a beneficio della sicurezza stradale.

3.

Pertanto, occorrono non solo Norme da applicare al fine di uniformare gli standard funzionali, non solo prodotti marcati CE per le dotazioni di sicurezza (segnaletica, barriere, ecc.), ma una visione ampia di investimenti notevoli, per le nostre reti viarie del futuro.
È difficile parlare di "strade intelligenti" quando ancora troppi morti si contano sulle nostre "strade normali", a causa della velocità, dell'abuso di alcoolici, distrazione con il telefonino, ecc., ma anche a volte per mancanza di una sufficiente manutenzione.
Un segnale stradale al punto giusto e una segnaletica orizzontale perfettamente visibile potrebbero salvare delle vite. Impegniamoci tutti insieme per alzare l'asticella della sicurezza sulle nostre strade. Occorrono investimenti, ma serve anche utilizzare il migliore dei modi per attuare gli investimenti stessi. È necessario, quindi, che qualcuno ispezioni e controlli lo stato effettivo della nostra rete stradale in modo capillare e programmato, anche sulla viabilità locale. n

[1] *Coordinatore UNI e Membro Esperto al CEN, Componente del Consiglio di Indirizzo e Garanzia di ACCREDIA e Vicepresidente di AISES*

4. *(photo credit: www.eurostradesegnaletica.it)*

Ottavia Calamani[1]
Maurizio Palermo[2]

PROVE DINAMICHE SUI MONTANTI DELLE BARRIERE STRADALI

UNA METODOLOGIA INNOVATIVA PER LA VERIFICA DELLA CORRETTA INTERAZIONE PALO-TERRENO AI FINI DEL MANTENIMENTO IN CARREGGIATA DEI VEICOLI IN SVIO

I dispositivi di ritenuta sono gli elementi posizionati ai bordi della carreggiata stradale che hanno il duplice scopo di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma stradale e garantire una riduzione delle azioni d'urto sulle persone.
Ai fini della sicurezza stradale, l'importanza dei dispositivi di ritenuta e del loro corretto impiego è confermata dall'attenzione che le Normative nazionali e comunitarie hanno dedicato e continuano a dedicare a questa categoria di prodotti; in particolare, la Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 25 Agosto 2004 ne ribadisce, nell'introduzione, la rilevanza, in modo inequivocabile.
Afferma inoltre che "Il ripetersi di incidenti stradali le cui conseguenze sono rese ancor più gravi a causa della mancanza o dell'inadeguatezza di sistemi di ritenuta impone di richiamare l'attenzione di tutti gli enti proprietari e gestori di strade sulla puntuale e corretta applicazione del suddetto decreto oltreché sui compiti demandati agli stessi enti dall'art. 14 del nuovo Codice della Strada", nel quale si prescrive che "gli Enti proprietari delle strade allo scopo di garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione, provvedono (omissis) alla manutenzione delle attrezzature" e al "controllo tecnico dell'efficienza delle strade".
La ratio dell'articolo sopra richiamato è quella di evidenziare le problematiche connesse all'installazione delle barriere di sicurezza sul rilevato stradale e, al contempo, inquadrare una metodologia di verifica della corretta installazione delle stesse.

1. *Un autobus rediretto a seguito dell'impatto con una barriera stradale*

INQUADRAMENTO DEL PROBLEMA

Il comportamento strutturale delle barriere sottoposte agli urti è generalmente schematizzabile secondo due fasi consecutive: nella prima fase, l'energia cinetica posseduta dal veicolo viene parzialmente dissipata nella deformazione del dispositivo, mentre un'altra aliquota viene accumulata elasticamente; nella seconda fase, la quota-parte di energia elastica precedentemente accumulata viene rilasciata.
Ciò avviene quando il veicolo si arresta o viene rediretto e si distacca dalla barriera, conservando una velocità residua in genere modesta.

2A e 2B. *Una barriera Installata in situ (2A) e il suo comportamento in seguito a un impatto da parte di un veicolo (2B)*

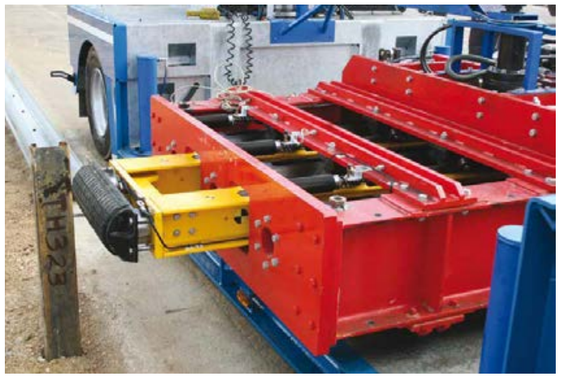
Le prestazioni delle barriere sono il risultato di una stretta interrelazione tra gli elementi costitutivi delle barriere stesse ed il terreno di supporto nel quale esse vengono installate: sotto quest'ultimo profilo, risulta di fondamentale importanza, per la risposta della barriera agli urti dinamici, la tipologia di terreno all'interno del quale vengono infissi i pali delle barriere di ritenuta.

3A e 3B. *Una barriera installata su terreno del Campo Prove (3A) e suo comportamento durante una prova di crash (3B)*

Le barriere devono essere progettate per deformarsi e rompersi, ma in modo tale che la rottura avvenga in maniera controllata. Terreno e paletti, nella risposta agli urti dinamici, si comportano come un'unica cosa. Un buon terreno, resistente e compatto, garantisce la formazione della cerniera plastica all'altezza prevista dal progettista e, conseguentemente, assicura il buon funzionamento della barriera stessa.
Il comportamento di una barriera di sicurezza è quindi strettamente legato al tipo di terreno nel quale il paletto viene installato.
I crash test vengono effettuati su terreni dalle elevate caratteristiche meccaniche, orizzontali e ben costipati, così da garantire al dispositivo le condizioni ottimali di funzionamento.
Nella realtà, le caratteristiche meccaniche dei terreni di prova sono praticamente impossibili da trovare, soprattutto a causa dello strato di terreno vegetale che generalmente ricopre i primi 15/20 cm del rilevato e della scarsa compattazione degli strati immediatamente sottostanti.
Il terreno di infissione reale delle barriere è diverso da quello dei crash test per:

- omogeneità di consistenza: nella realtà può non essere costante nello spazio e nel tempo;
- forma: nel bordo stradale non è continua come nel campo prove;
- erosione: avviene a causa degli agenti naturali e non sempre viene compensata in modo esaustivo, in virtù della vicinanza eccessiva dei paletti, che impedisce il ricarico degli arginelli.

La risposta agli urti dinamici di un paletto infisso in un terreno reale è totalmente differente da quella ottenuta dallo stesso paletto installato nel terreno del campo prove; pertanto, accade non di rado che le installazioni di barriere su rilevati non siano assolutamente in grado di fornire un'adeguata capacità di contenimento, nel caso si verifichino urti con energie comparabili a quelle delle prove di crash.
Al variare della consistenza del suolo, per assicurare il corretto comportamento palo-terreno, occorre intervenire sui terreni stessi sia in termini di configurazione che di consistenza, oppure agire in modo tale da aumentare la superficie resistente



4A e 4B. Differenti tipologie di impattatori dinamici

del sistema palo-terreno: ciò è possibile se si incrementa la profondità d'infissione dei pali e/o si amplia la superficie di contrasto tra palo e suolo.
Negli ultimi anni, il focus dell'attenzione da parte dei più importanti Enti Gestori e Aziende leader nel settore delle barriere stradali ha posto l'accento sulla sicurezza degli utenti della strada e sul controllo dell'effettivo comportamento della barriera nel sito reale di impianto, soprattutto in presenza di rilevato stradale.

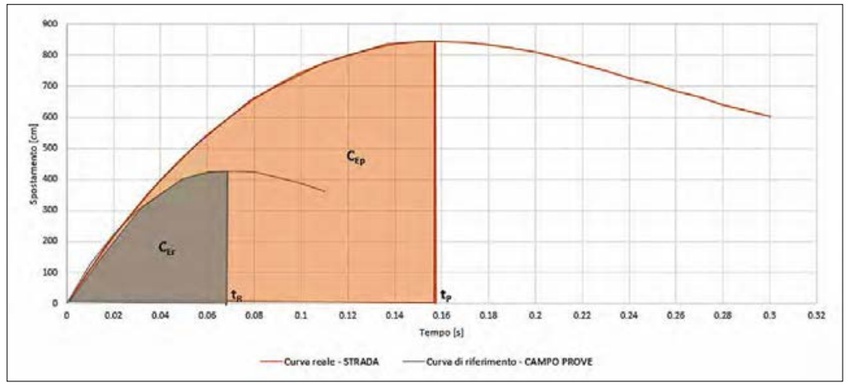
NECESSITÀ DI CRITERI PER LA VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO E LORO CARATTERISTICHE

Vista la complessità e la molteplicità dei parametri che influiscono sul comportamento del terreno di infissione, occorre definire un criterio di misura globale alla stregua del quale valutare l'effettiva capacità di contenimento della barriera in un determinato sito, partendo dall'analisi dei risultati ottenuti durante i crash test nei campi prova certificati, in presenza di terreno in piano, ben costipato e con caratteristiche pressoché omogenee.
Nel Maggio 2020 è stata pubblicata la Norma UNI/TR 11785:2020 "Documento tecnico di supporto per la redazione del manuale d'utilizzo e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradali su rilevato", redatta nell'ambito dell'Organo tecnico UNI/CT 012/SC 01/GL 01 Barriere di sicurezza stradali. Nel documento sono riportate le problematiche, di cui si chiede il superamento, connesse all'installazione delle barriere per il bordo del rilevato, e i metodi teorici e strumentali predisposti per risolverle.
In appendice C del suddetto documento, sono allegate le attrezzature, operanti in Italia, in grado di verificare l'interazione montante/terreno attraverso prove dinamiche o statiche. Al paragrafo 4.3.1 "Tipo di prova da effettuare" si riporta espressamente che il miglior modo di procedere per la valutazione del comportamento montante/terreno è quello delle prove di tipo dinamico. Le prove statiche, infatti, sono meno indicative dell'effettivo comportamento del dispositivo in caso di urto, sia perché i parametri geotecnici di resistenza variano sensibilmente a seconda della velocità dei carichi, sia perché l'urto di un veicolo su una barriera stradale avviene sempre in un contesto dinamico.

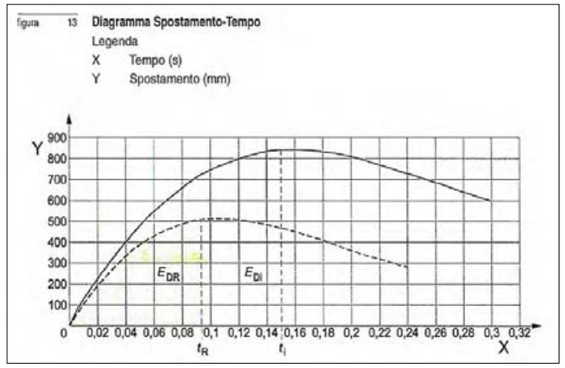
PROVE DINAMICHE PER LA VERIFICA DEI SUPPORTI DEI MONTANTI DELLE BARRIERE DI SICUREZZA STRADALI

Al fine di evitare le problematiche esposte nei paragrafi precedenti e consentire il corretto funzionamento della barriera di sicurezza, è necessario testare i montanti delle barriere da installare prima del collaudo delle stesse e, successivamente, registrare in sito un comportamento compatibile con quello preventivamente ottenuto in campo prove.
AISICO ha studiato e messo a punto una metodologia, che verrà adottata a livello nazionale da una normativa in Irlanda, in grado di valutare l'affidabilità dei terreni di supporto e le loro caratteristiche meccaniche nei siti di impianto.
Tale metodologia trova il suo fondamento nel principio del confronto tra il comportamento di un montante durante un urto dinamico in campo prove, e la reazione ottenuta nella sua reale configurazione su strada. Questa comparazione viene effettuata in ter-

5A e 5B. La configurazione post-urto dinamico di un palo installato in sito (5A) e in campo prove (5B)



6. Il grafico spostamento-tempo di una prova dinamica reale con in arancione la prova effettuata in sito e in grigio quella effettuata presso il Campo Prove



7. Il grafico spostamento-tempo di una prova dinamica contenuto nel documento tecnico di supporto UNI/TR 11785:2020

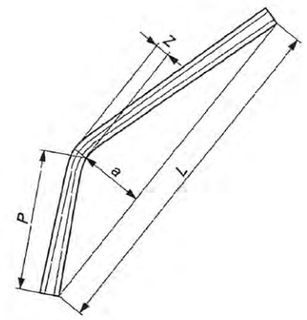
mini di Capacità di Dissipazione dell'Energia (CE), parametro che racchiude in sé i due concetti fondamentali richiamati nel documento tecnico di supporto UNI/TR 11785:2020:

- area sottesa alla curva spostamento-tempo calcolata fino al punto di massimo spostamento dinamico, che si raggiunge nel momento in cui la testa impattante ha dissipato tutta l'energia d'urto e ha invertito il suo moto;
- profondità della cerniera plastica.

IL METODO DI VALUTAZIONE DI UNA PROVA DINAMICA

La prova dinamica si valuta quindi analizzando in toto lo svolgimento dell'urto del paletto, così da ricavare la curva spostamento-tempo e la profondità, rispetto al piano campagna, a cui il montante si torce in seguito ad un urto dinamico.
Se le due aree in cui si svolge la prova sono paragonabili e la cerniera plastica si forma a profondità confrontabili, i due pali mostrano, in caso di urto, un'analoga capacità di dissipazione dell'energia. In tale ipotesi, si può supporre che il comportamento dell'intero sistema palo-terreno sia il medesimo nelle due configurazioni; pertanto, la barriera installata in sito, qualora si verificasse una deviazione e un impatto da parte di un veicolo, sarà in grado di esplicare correttamente la sua funzione; in altri termini riuscirà a contenerlo e redirigerlo.
Diversamente, se dall'analisi emergesse che i comportamenti registrati risultano differenti, si dovranno adottare, sui paletti o sui terreni, soluzioni alternative che consentano di realizzare il corretto funzionamento del sistema. L'efficacia della soluzione alternativa sarebbe verificabile con la medesima metodologia di prova dinamica.

9. Il confronto tra due pali post urto dinamico con formazione della cerniera plastica (a destra) e senza formazione della cerniera plastica (a sinistra)



8. L'immagine "Determinazione della posizione della "cerniera plastica"" nel documento tecnico di supporto UNI/TR 11785:2020

CONCLUSIONI

La metodologia descritta in questo articolo nasce dall'esigenza di valutare la corretta installazione delle barriere di sicurezza sul margine stradale e di intervenire in caso di scarse caratteristiche meccaniche del terreno di supporto.
La corrispondenza tra il comportamento di un montante sul terreno di prova e in situ risulta fondamentale per garantire agli utenti della strada l'efficacia del dispositivo di ritenuta così come descritto all'interno del Documento Tecnico di Supporto per la redazione del manuale d'utilizzo e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradali su rilevato UNI/TR 11785:2020.
Grazie alla metodologia studiata, validata e brevettata da AISICO è possibile definire, con l'utilizzo di parametri precisi, puntuali e dettagliati un quadro di valutazione della prova dinamica esaustivo e completo tale da assicurare che, in caso di urto, le barriere installate sul margine stradale abbiano una capacità di contenimento adeguata e coerente con quella preventivamente rilevata nel campo prove in fase di crash test. n

[1] *Ingegnere, Responsabile Nuove Tecnologie di AISICO Srl*
[2] *Ingegnere, Responsabile Commerciale di TSL Engineering Srl*

Primo Stasi[1]
Veronica Elia[2]
Nicola Petracca[3]

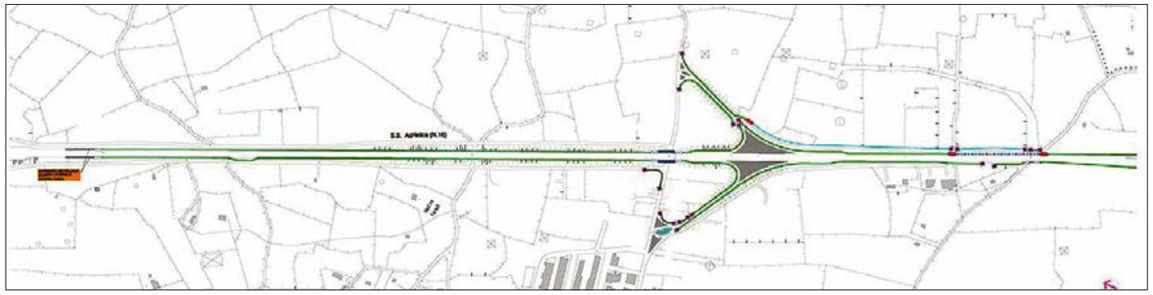
(photo credit: www.moto.it)

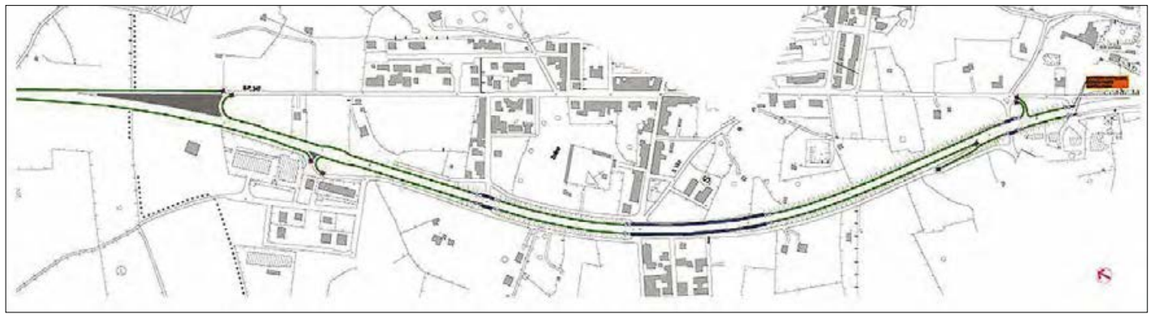
PROGETTAZIONE STRUTTURALE DELLE BARRIERE STRADALI

LA SIMULAZIONE NUMERICA A SUPPORTO DELLE PROVE SPERIMENTALI

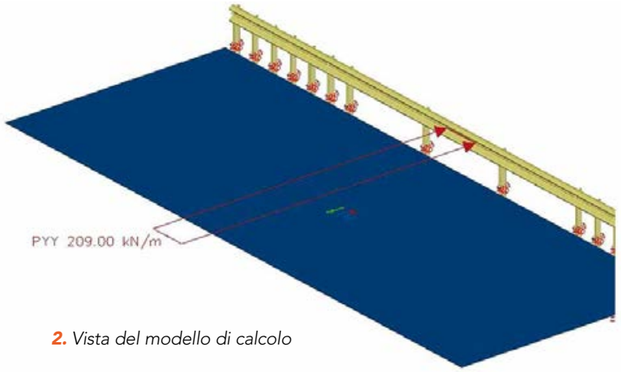
LA SICUREZZA STRADALE

La sicurezza stradale oggi, così come previsto dalla Circolare del MIT del 25 Agosto 2004 Prot. 3065, deve essere una delle priorità per tutti i Governi europei a livello centrale, regionale e locale, con l'unico obiettivo di ridurre drasticamente il numero di morti e feriti sulle strade.
Il livello di pericolosità di una strada, ovvero il livello di gravità di un incidente, è fortemente influenzato non solo dal comportamento dell'uomo su strada, ma anche dalla tipologia di veicolo utilizzato, dalla strada stessa, dagli arredi che la costituiscono e dall'ambiente circostante.
Al fine di ridurre la gravità delle conseguenze di molti incidenti, in particolare di quelli causati dalla perdita del controllo del veicolo con fuoriuscita dello stesso dalla carreggiata stradale, un compito determinante è assegnato alle barriere di sicurezza che devono garantire un adeguato livello di contenimento.

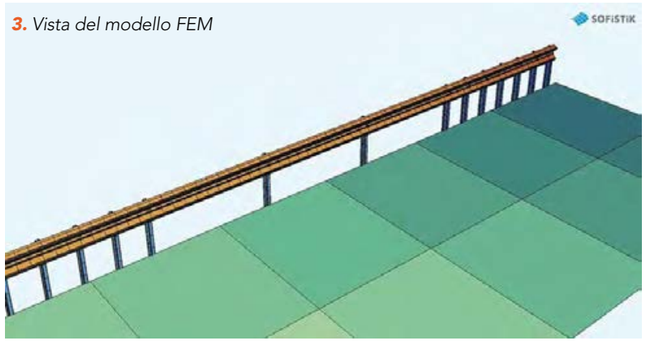




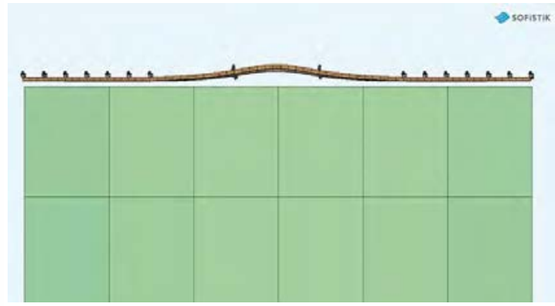
1A e 1B. *La planimetria del tratto stradale*



2. *Vista del modello di calcolo*



3. *Vista del modello FEM*



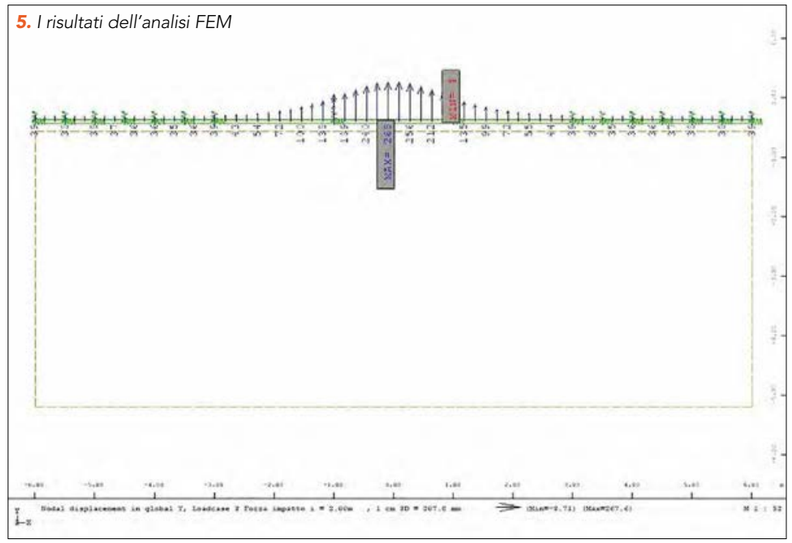
4. *Vista del modello FEM deformato*

all'inserimento e al funzionamento di alcun dispositivo di ritenuta omologato.

PROGETTAZIONE DI BARRIERE NON OMOLOGATE PER UN TRATTO STRADALE DELLA S.S. 16

Lo studio condotto ha riguardato la messa in sicurezza del tratto stradale della S.S. 16 "Adriatica" in provincia di Lecce, che rappresenta una delle due principali vie di comunicazione tra il Salento e il resto della viabilità nazionale, e che è interessato da un importante pendolarismo quotidiano e da un notevole traffico durante la stagione turistica.
Nel tratto stradale oggetto di intervento, le principali criticità riscontrate hanno riguardato la presenza di ostacoli fissi posti a una distanza dal margine della carreggiata non compatibile con la larghezza operativa della barriera di sicurezza prevista, in condizioni di urto del veicolo in svio.
Pertanto, al fine di garantire la deformazione massima consentita dalla specifica situazione in sito e

Con particolare riferimento alle attività e alle verifiche che devono essere sviluppate dall'Ingegnere Progettista della sistemazione dei dispositivi di ritenuta stradale, si richiama l'attenzione su quanto prescritto dall'art. 6 delle Istruzioni Tecniche allegate al DM n° 2367 del 21/06/04.
Di estrema importanza nel miglioramento della sicurezza delle infrastrutture viarie esistenti, è la protezione dei punti singolari quali cuspidi, interferenze con opere d'arte o ostacoli non eliminabili, in cui spesso non sono disponibili spazi sufficienti



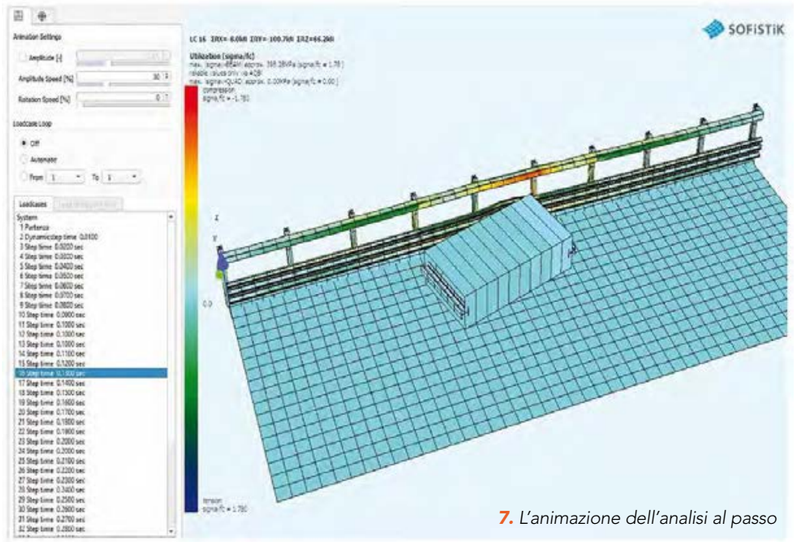
5. *I risultati dell'analisi FEM*

6. Immagine del crash test reale

attenuare allo stesso tempo le conseguenze di un eventuale incidente, si è dovuto ricorrere al progetto di barriere di sicurezza non omologate.
La soluzione adottata ha previsto la riduzione dell'interasse tra i montanti fino ad ottenere una deflessione massima risultante di una qualsiasi parte dell'elemento di contenimento, compatibile con la larghezza operativa richiesta.

LA SIMULAZIONE NUMERICA DEL CRASH TEST CON SOFTWARE FEM

Per l'analisi della deformazione risultante in condizioni d'urto si è sviluppato, mediante il software di calcolo SOFiSTiK FEA 2020, un modello agli elementi finiti tale da simulare uno specifico crash test su cui il modello stesso è stato calibrato.



7. L'animazione dell'analisi al passo

Nello specifico, la validazione è stata condotta per una barriera bordo laterale di classe N2 e larghezza operativa W4 sulla base dei risultati delle prove di crash test a disposizione. Si è proceduto con la simulazione dell'impatto applicando una forza di intensità pari all'urto durante la prova di crash test e si è verificato che la deformazione risultante dall'analisi fosse simile a quella fornita dalla prova stessa.
Successivamente, in seguito alla validazione del modello, si è proceduto riducendo l'interasse tra i montanti fino a ottenere valori di deformazione compatibili con la distanza di progetto tra margine stradale ed ostacolo fisso.
Di fondamentale importanza per il funzionamento dei dispositivi di sicurezza del tipo nastri e paletti è la tipologia di terreno di infissione. Per simulare il terreno di infissione nel modello di calcolo, si sono inserite molle con rigidezza assiale e trasversale definita al fine di ottenere una risposta più precisa della barriera di sicurezza in funzione delle reali condizioni al contorno.
Si è ricorso anche a una simulazione dell'urto tramite analisi dinamica al passo (variando massa del veicolo, velocità d'impatto, angolo d'impatto, terreno d'infissione, cordolo in c.a., ecc. e utilizzando delle molle di contatto non lineari), che ha permesso di evidenziare come l'urto non si esplichi in un singolo punto e unico momento, ma si ripartisca tra la parte anteriore e posteriore del veicolo.

CONCLUSIONI

La progettazione del miglioramento della sicurezza stradale è strettamente connessa allo specifico contesto territoriale in cui si inserisce la tratta oggetto di intervento.
La risoluzione dei punti singolari è pertanto il passaggio obbligato per l'adeguamento dei dispositivi di ritenuta esistenti.
Le simulazioni FEM sono uno strumento fondamentale per l'analisi dello stato deformativo e tensionale di una determinata barriera di sicurezza in condizioni non omologate.
La modellazione agli elementi finiti, sulla base di specifici parametri di input quali angolo di impatto, velocità e massa del veicolo in svio, permette di simulare il comportamento del dispositivo di sicurezza nelle condizioni definite da uno specifico crash test.
Ad oggi, tale metodologia di progettazione si può considerare tra le più efficaci in termini di affidabilità dei risultati ottenuti. n

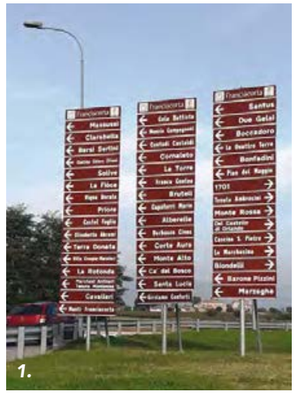
(1) Ingegnere, Amministratore e Direttore Tecnico di Etacons Srl
(2) Ingegnere Civile Strutturista

RASSEGNALETICA

OVVERO, UNA RASSEGNA DELLE STRAVAGANZE SEGNALETICHE CHE, SENZA VOLER NULLA INSEGNARE, CI RASSEGNIAMO A SEGNALARE...

VIVA IL VINO SPUMEGGIANTE...

C'è un motivo se l'art. 128 c.8g Reg. specifica che ogni gruppo segnaletico unitario non deve contenere più di sei segnali. Qui i gruppi unitari sono tre, ma le indicazioni (sorvolando sul fatto che un'Azienda vinicola possa essere considerata località turistica) sono ben 46. Se volete, provate a leggere tutte le 87 parole, e dedurre dal tempo occorsovi il numero di possibilità di essere tamponati. Ubriacante.


Franciacorta
Monticelli
Castrezzato
Erbusco
Cortefranca
Paratico
Capriolo
Provaglio d'Iseo
Iseo
Sulzano
Sale Marasino
Marone
Zone
Pisogne
Darfo Boario Terme
Artogne
Gianico
Piancamuno
Cividate Camuno
Esine
Malonno
Edolo
Ponte di Legno
Temù
Vezza d'Oglio
Monno
Incudine
Saviore dell'Adamello
Cevo
Berzo Demo
Cedegolo
Cerveno
Losine
Braone
Ceto
Capo di Ponte
Cerveno
Niardo
Borno
Ossimo
Bienno
Prestine
Corteno Golgi
Edolo
Malonno
Sonico

A cura di Pasquale Cialdini[1]

OSSERVATORIO CDS

PROSEGUE L'APPROFONDIMENTO SUI CONTENUTI DEL CODICE DELLA STRADA: IN QUESTO NUMERO, CON L'AIUTO DELLE STATISTICHE DELL'ISTAT-ACI, ESAMINEREMO L'IMPORTANZA DELLE "BUONE" LEGGI E DELLA LORO CORRETTA APPLICAZIONE PER SCONFIGGERE LA PANDEMIA DEGLI INCIDENTI STRADALI IN ITALIA

Come i Lettori ricorderanno, nel precedente numero dell'Osservatorio (si veda "Strade & Autostrade" n° 144 Novembre/Dicembre 2020 a pag. 168) è stata illustrata, sulla base dei dati ISTAT-ACI, l'incidentalità stradale in Italia dal 1933 al 2019 accompagnata da alcune considerazioni di carattere generale su scala decennale e confrontata con gli altri Paesi UE nel periodo 1970-2019.
In particolare nella Figura 3 di pag. 169 del suddetto Osservatorio, è stata pubblicata una tabella con i dati delle statistiche degli incidenti e del parco veicoli del quinquennio 1934-1938 e dei decenni dal 1951 al 2019 con l'indicazione, per ognuno, dei valori del primo e dell'ultimo anno, nonché quelli dell'anno peggiore (colorato in rosso) e dell'anno migliore (colorato in verde). In questo numero, senza ripubblicare l'intera tabella, ne vengono ripresi i dati principali metterli in relazione con Leggi, provvedimenti o altri importanti avvenimenti che si sono succeduti negli stessi anni in Italia e nell'Unione Europea e che hanno avuto, o possono aver avuto, un ruolo importante nella "lotta contro la pandemia" degli incidenti stradali.

GLI ANNI PRECEDENTI IL SECONDO CONFLITTO MONDIALE (1934-1938)

Come indicato nell'Osservatorio precedente, non è stato facile trovare notizie sull'incidentalità stradale dell'intero decennio 1930-1939; il confronto può essere fatto solo nel periodo 1934-1938 dove, a fronte di un aumento del 31% del parco veicoli, nel 1938 si è registrata - rispetto al 1934 - una diminuzione del 18% del numero degli incidenti, passati da 38.000 (nel 1934) a 31.265 (nel 1938) e del 20% del numero dei morti sulle strade, ridotti da 3.100 (nel 1934) a 2.490 (nel 1938).
Un contributo positivo alla diminuzione degli incidenti è stato fornito indubbiamente dall'emanazione del R.D. n° 1740/1933 "Testo Unico di Norme per la tutela delle strade e per la circolazione", da molti considerato il primo Codice della Strada" [1]; hanno indubbiamente contribuito anche i provvedimenti e le numerose circolari del Ministero dei Lavori Pubblici e le Conferenze del Traffico e della Circolazione organizzate dall'ACI [2] (Figura 1).

GAZZETTA UFFICIALE
DEL REGNO D'ITALIA
PARTE PRIMA
AVVISO IMPORTANTE
SOMMARIO

1. *La prima pagina della Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia del 1933 che pubblica il R.D. n° 1740 "Testo unico di Norme per la tutela delle strade e per circolazione" (da molti considerato il primo Codice della Strada)*

[1] In precedenza non esisteva un Testo Unico delle Norme per la circolazione stradale, erano state emanate diverse Leggi che riguardavano solo alcuni aspetti della circolazione: R.D. 8 Gennaio 1905, n°24 "Regolamento di Polizia Stradale" (poi modificato dal R.D. 18 Novembre 1921, n° 1683); R.D. 31 Dicembre 1923, n° 3043 "Circolazione sulle strade ed aree pubbliche" (poi modificato con il R.D. 24 Maggio 1925, n° 912); R.D. 13 Marzo 1927, n° 314 "Norme per l'immatricolazione e l'individuazione dei veicoli", R.D. 2 Dicembre 1928, n° 3179 "Norme per la tutela delle strade e per la circolazione"; R.D. 29 Giugno 1933, n° 943 "Riduzione del limite di età per ottenere la patente" (18 anni, prima era 21).

[2] Dal 1930 l'ACI ha organizzato ogni anno fino al 1938 le Conferenze sul Traffico che, dopo il periodo bellico, nel 1950 sono riprese a Stresa dove hanno costituito un importante appuntamento per gli addetti ai lavori per oltre 50 anni.

IL PRIMO DECENNIO DEL DOPOGUERRA (1951-1959)

È stato in assoluto il peggiore dal punto di vista dell'incidentalità stradale, i morti sono passati da 3.036 nel 1951 a 7.200 nel 1959 e il tasso di mortalità, negli stessi anni, da 6,4 morti ogni 100.000 abitanti è arrivato a 15,1 con un incremento del 136%.
La causa principale è dovuta all'abnorme crescita (+436%) del parco veicoli circolanti (compresi i ciclomotori) che nel decennio è passato da poco meno di 900.000 veicoli a 4.800.000, ma certamente hanno concorso anche altri fattori: le strade sicuramente non erano adeguate per sopportare il forte sviluppo degli autoveicoli anche perché erano state seriamente danneggiate durante il periodo bellico, ma anche le regole di circolazione contenute Codice della Strada del 1933 erano ormai obsolete, le Forze di Polizia erano sicuramente insufficienti perché non erano cresciute con la stessa intensità del traffico e, infine, anche i cittadini erano impreparati per fronteggiare i nuovi pericoli provocati dall'abnorme aumento del traffico motorizzato.
A queste considerazioni si devono aggiungere quelle ricavate dalla copiosa documentazione esaminata che, invece, hanno contribuito in maniera positiva e che hanno posto le basi per le riduzioni dell'incidentalità nei decenni successivi. Tra queste, oltre al prosieguo dell'attività di indirizzo svolta dal Ministero dei LL.PP. nei confronti degli Enti proprietari di strade (Figura 2), sono degne di citazione anche le iniziative del Prof. Pietro D'Armini [3] che ha fatto tradurre e diffondere il volume "Traffic Engineering" redatto da alcuni Professori dell'Università di Yale negli Stati Uniti (Figura 3) e ha finanziato il corso di specializzazione in Ingegneria del Traffico).

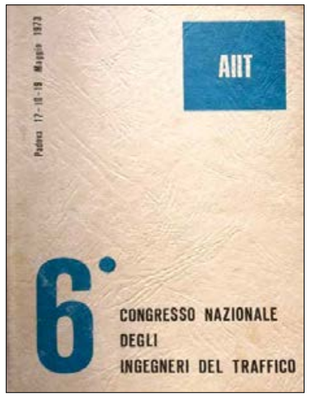
MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

2. *La Circolare del Ministro dei LL.PP. Romita del 1956 "Norme sulla circolazione urbana"*

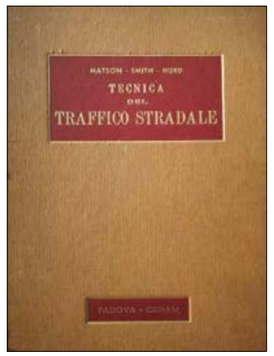
L'esempio è stato seguito da diverse Università italiane e, a Padova, nel 1957 è stata fondata l'Associazione Italiana Ingegneri del Traffico (AIIT) che, attraverso i Congressi Nazionali, ha contribuito alla formazione di tecnici in grado di risolvere i problemi provocati dall'aumento del traffico stradale. Gli stessi intenti hanno ispirato l 'Ufficio Traffico dell'ACI che ha pubblicato una collana di "manuali del traffico" [4].
L'evento più importante del decennio è comunque costituito dall'approvazione nel 1958 in Parlamento della Legge di Delega al Governo per le modifiche al Codice della Strada per tener conto del grande incremento dei veicoli a motore sulle strade;

Ministero dei Lavori Pubblici
Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale

4. *I dieci Capi dell'Ispettorato Circolazione e traffico dal 1959 al 2002, cioè dalla costituzione alla sua soppressione; nell'ordine: Antonio Smedile, Girolamo Sorrenti, Fernando Cecilia Santamaria, Mario Goretti, Alfredo Verrengia, Giuseppe Batini, Sergio Dall'Oglio, Laura Mastropaolo, Valeria Olivieri e lo scrivente Pasquale Cialdini*


AIIT
6°
CONGRESSO NAZIONALE
DEGLI
INGEGNERI DEL TRAFFICO

5. *La copertina del volume che riporta gli interventi al 6° Congresso Nazionale dell'AIIT del 1973 a Padova*


MATSON - SMITH - HURD
TECNICA
DEL
TRAFFICO STRADALE
PADOVA - CEDAM

3. *La copertina della traduzione del libro "Traffic Engineering" ("Tecnica del traffico stradale") dei Proff. Matson, Smith e Hurd dell'Università di Yale*

il 15 Giugno 1950 viene pubblicato il Codice della Strada (nota 8) e, in pari data, viene istituito presso il Ministero dei LL.PP. l'Ispettorato Circolazione e Traffico (CIRCOTRA) che ha costituito fin dalla sua fondazione il punto di riferimento principale per il governo del traffico e della segnaletica per gli Enti proprietari di strade (Figure 4 e 5).

IL SECONDO DECENNIO (1960-1969)

È stato anch'esso caratterizzato da un forte aumento del parco veicoli pari al 125%, meno violento di quello del decennio precedente (+436%). Conseguentemente, anche l'aumento della mortalità è stato meno sanguinoso, si è attestato a +20% (passando da 8.200 morti nel 1960 a 9.900 nel 1969) molto inferiore a quello

[3] Il Prof. Pietro D'Armini all'epoca era il Direttore Generale della Motorizzazione Civile dell'allora Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (oggi MIMS - Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili).

[4] Tra i numerosi manuali, si cita quello del Prof. Claudio Podestà "Attraversamenti pedonali, ciclabili e fermate bus".

6A, 6B e 6C. *La Fiat 124 dell'Ispettorato Circolazione e Traffico, una delle 100 macchine adibite al controllo strade e traffico con i primi misuratori di velocità*

del decennio precedente (+136%).
Indubbiamente, il nuovo Codice della Strada ha contribuito a limitare i danni provocati dall'aumento del traffico e sicuramente anche un grande contributo è stato fornito anche dall'Ispettorato CIRCOTRA, sia con la pubblicazione di Circolari [5] e Direttive sia attraverso migliaia di controlli su strada. Sempre a cura dell'Ispettorato sono state anche organizzate campagne annuali, su tutti i Media (con spot anche in televisione), per la prevenzione degli incidenti utilizzando i proventi delle contravvenzioni al Codice spettanti allo Stato, in conformità a quanto disposto dall'art. 139 del Codice della Strada.

7. *La copertina del Quaderno n° 26 "I punti pericolosi della strada", uno della serie di 54 Quaderni OCSE che riportano le conclusioni degli studi del Comitato di Ricerca stradale dell'OCSE*

Intensa è stata anche l'attività internazionale svolta dall'Ispettorato per opera dell'Ing. Fernando Cecilia [6] che ha partecipato ai lavori a Vienna per la stesura delle Convenzioni mondiali dell'ONU del 1968 sulla circolazione e segnaletica stradale.

IL TERZO DECENNIO (1970-1979)

È stato caratterizzato da un aumento sempre consistente del parco veicoli, pari a +55%, ma molto più contenuto rispetto a quello registrato nel decennio precedente (+125%), mentre la mortalità per la prima volta è diminuita, passando da un tasso del 18,9% (nel 1970) al 15,4 (nel 1979), con una riduzione del –19%. È da notare però che l'andamento nel corso del decennio non è stato uniforme; nei primi anni ed in particolare nel 1972 si è raggiunto il numero massimo dei morti per incidenti stradali registrati in Italia: 11.078.
Dopo il 1972, gli incidenti hanno incominciato a diminuire. Certamente un grande contributo è stato fornito dalla "crisi petrolifera" che ha avuto come conseguenza, sia in Italia che in altri Paesi Europei, non solo l'aumento del prezzo del carburante, ma anche l'imposizione di limitazioni alla circolazione.

I Lettori meno giovani ricorderanno le "domeniche a piedi" nel periodo Dicembre 1973-Giugno 1974. Un contributo alla prevenzione degli incidenti è stato fornito anche dal CNR che, attraverso la Commissione Strade guidata dai Proff. Luigi Tocchetti e Antonio Benini, ha elaborato le Norme per la "Progettazione delle strade". Con autorità e competenza è continuata l'attività dell'Ispettorato CIRCOTRA che, guidato negli anni Settanta dall'Ing. Cecilia, ha pubblicato altre utili Circolari [7] e ha reso più efficiente il Servizio "Controllo Strade e Traffico" con la dotazione alle 100 sezioni periferiche di macchine (Fiat 124) attrezzate anche per il rilevamento della velocità dei veicoli (Figure 6A, 6B e 6C). È continuata anche l'attività internazionale dell'Ing. Cecilia e dei suoi Collaboratori (Ing. Lamberto Tinti e, dal 1976, anche dallo scrivente) che hanno partecipato ai lavori del "Comitato di "Ricerca stradale" dell'OCSE e i risultati degli studi prodotti sono stati raccolti dall'Ispettorato in 54 "Quaderni" (Figura 7) e diffusi presso gli Enti stradali e gli Istituti di ricerca universitari. Nel 1974 è sorta l'ANCUPM, l'Associazione Nazionale tra Comandanti e Ufficiali di Polizia Municipale [8]. L'ANCUPM ha collaborato molto con l'Ispettorato CIRCOTRA nella predisposizione delle circolari e nelle commissioni di riforma del codice della strada ed ha organizzato per oltre 20 anni i Convegni di Viareggio per lo studio dei problemi tecnici e giuridici legati alla circolazione nelle città con la partecipazione di tecnici e di insigni magistrati.
Purtroppo, negli anni Settanta, sono entrate in vigore anche tre Leggi che, ad avviso dello scrivente, non possono essere considerate "buone Leggi" e possono essere state causa di un "rallentamento nella diminuzione degli incidenti stradali: la prima di queste è la Legge n° 492/75 [9] che con l'art. 18 bis ha sospeso la costruzione di nuove tratte autostradali o trafori non ancora appaltati.

[5] *Tra le numerose disposizioni si citano: il "Capitolato particolare per il segnalamento stradale" del 1961 e le circolari; n° 50067/61 "Uffici comunali del traffico"; n° 6114/62 "Manutenzione della segnaletica stradale"; n° 16963/63 "Invio di commissari prefettizi per omissioni di segnaletica"; n° 8700/64 "Limitazioni di velocità"; n° 13450/64 "Corsie riservate per gli autobus" e "La segnalazione dei cantieri stradali" del 1968.*

[6] *L'Ing. Fernando Cecilia è stato il primo capo dell'Ufficio Tecnico dell'Ispettorato dalla sua costituzione nel 1959 fino al 1974, anno in cui fu nominato dal Ministro dei LL.PP. Capo dell'Ispettorato Circolazione e traffico, carica che mantenne fino al 1981.*

[7] *Tra le numerose Circolari, degli anni Settanta si citano: la n° 3700/74 "Direttive per la sicurezza del traffico in condizioni meteorologiche avverse", la n° 2740/74 "Segnaletica autostradale" e la n° 400/1979 "Segnaletica urbana di indicazione".*

[8] *L'ANCUPM è sorta allo scopo di predisporre una Legge Quadro sull'ordinamento della Polizia Municipale ed è stata presieduta per 24 anni dal Gen. Francesco Andreotti (Comandante della PM di Roma) e per oltre 30 anni Potito Iascone (Comandante della PM di Viareggio) ne è stato il Segretario Generale.*

In tal modo, è stato fortemente ritardato il completamento della rete autostradale in Italia e sono rimasti diversi "colli di bottiglia" dove si sono registrati molti incidenti mortali.
La seconda è la Legge n° 313/76 "Nuove Norme sugli autoveicoli industriali" che fu certamente suggerita dai "costruttori di veicoli industriali" e dagli "autotrasportatori". La Legge ha aumentato le dimensioni e i pesi dei veicoli per il trasporto merci. Tra le altre misure, ha elevato da 38 t a 44 t il peso dei veicoli a cinque e più assi, costituendo in tal modo un "primato mondiale": negli altri Paesi, il peso massimo autorizzato non superava le 40 t [10]. La Legge, rendendo più economico il trasporto delle merci su strada, ha creato una "concorrenza sleale" con il trasporto ferroviario, che da quell'anno è diminuito in modo vertiginoso, e ha causato un più repentino ammaloramento delle pavimentazioni stradali con grave pregiudizio per la sicurezza e con maggiori costi di manutenzione.
Altra "non buona Legge" è stata la n° 631/1977, con la quale il Parlamento ha delegato i Ministri dei LL.PP. e delle Infrastrutture e dei Trasporti a stabilire limiti di velocita su strade extraurbane e autostrade differenziati per cilindrata. Il primo Decreto attuativo, pubblicato nell'Ottobre 1977, prevedeva la suddivisione in ben quattro classi di cilindrata e consentiva alla quarta classe (> 1.300 cc) la velocità massima di 140 km/ora (superiore a quella di tutti i Paesi europei). La Legge, certamente ha portato a una maggiore vendita dei veicoli di grossa cilindrata, ma anche reso molto più difficile il controllo su strada da parte della polizia stradale.
A Ottobre 1977, il Presidente Lapiccirella ha consegnato al Ministro dei LL.PP. il "progetto di nuovo Codice della Strada" predisposto dalla Commissione interministeriale da lui presieduta e incaricata dai Ministri dei LL.PP. e delle Infrastrutture e dei Trasporti per adeguare il Codice della Strada alle nuove esigenze della circolazione stradale e alle Convenzioni mondiali del 1968 e all'accordo dell'ECE/ONU del 1973. Dopo questo evento, tutti si aspettavano una rapida approvazione di una Legge di Delega al Governo per l'emanazione del nuovo Codice della Strada: purtroppo, bisognerà aspettare quasi 14 anni (sic!).

NEL QUARTO DECENNIO (1980-1989)

L'aumento del parco veicoli (+47%) si è mantenuto nelle stesse proporzioni di quelle del decennio precedente (+55%), ma la riduzione della mortalità è stata più sensibile, passando dal tasso di 15,1 morti ogni 100.000 abitanti registrato nel 1980 a 11,3 del 1989 con una riduzione del 24%. Anche in questo decennio si deve registrare una "non buona Legge", la n° 38 del 1982 sui "trasporti eccezionali".

[9] *Legge n° 492/1975 di conversione del DL 376/1975 "Provvedimenti per il rilancio dell'economia".*

[10] *Vedi in proposito anche il commento alla Direttiva europea n° 3 del 1985.*

[11] *La galleria quel giorno era a "doppio senso" di circolazione, in quanto l'altro fornice era chiuso per lavori, e il tubo metallico con un diametro di oltre 4 m che eccedeva in larghezza sia rispetto alla sagoma del carro che lo trasportava, sia rispetto alla corsia di marcia, ha urtato - tagliandolo come un "apriscatola" - un pullman che trasportava una scolaresca napoletana in gita scolastica.*

[12] *Nel Regno Unito il limite di peso dei veicoli era di 38 t e Mrs Margaret Thatcher, per approvare la Direttiva chiese ed ottenne un forte indennizzo per adeguare le strade del R.U. a sostenere veicoli di 40 t in quanto costruite per veicoli con peso massimo di 38 t.*

8. *Il messaggio ai Capi di Governo di Mrs Margaret Thatcher, a conclusione dell'Anno europeo della sicurezza stradale: "Nessun anno europeo della sicurezza può curare questa epidemia fatta dall'uomo che uccide e ferisce più di un milione e mezzo di cittadini. Dobbiamo proseguire i nostri sforzi… dobbiamo ricercare sempre le soluzioni migliori… Come Governanti dobbiamo agire… Quando tutti si preoccuperanno della sicurezza e saranno attenti nella guida, solo allora saremo in grado di celebrare un vero anno della sicurezza in Europa"*

9. *I Relatori del Convegno di presentazione della Circolare sui Piani Urbani di Traffico nel 1986: da sinistra, lo scrivente Pasquale Cialdini, Edoardo Alberucci, Antonio Benini, Lucio Quaglia, Vezio De Lucia, Fabrizio Vescovo e Fernando Cecilia*

La Legge richiesta dagli Autotrasportatori e dai Costruttori edili ha snaturato il termine di trasporti "eccezionali" prima limitato solo a quei pochi casi "rari", e quindi veramente "eccezionali" del trasporto di un unico pezzo indivisibile, estendendolo anche al trasporto di più elementi, come ad esempio nei veicoli cosiddetti "mezzi d'opera", ovvero dei mezzi adibiti al trasporto di inerti o calcestruzzo. A tali veicoli, è stato consentito, dietro corrispettivo di un indennizzo forfettario, molto inferiore al danno provocato per la maggiore usura delle strade, di circolare con peso complessivo di 56 t.
Nell'anno 1983, purtroppo, si è dovuto registrare anche un gravissimo incidente nella galleria Melarancio sulla A1, nei pressi di Firenze, provocato proprio da un veicolo eccezionale che trasportava un grosso tubo metallico che squarciò la parete laterale di un pullman carico di scolari in gita scolastica e causando la morte di 11 ragazzi e il ferimento di altri 36 e due insegnanti [11]. Nel 1984, per iniziativa del Prof. Giorgio Monticelli, nasce la Società italiana di Traumatologia della strada (SOC.I.TRA.S) che dagli anni Novanta è diretta dal Prof. Andrea Costanzo che, in più occasioni, ha collaborato con l'Ispettorato fornendo indicazioni molto importanti sugli effetti degli incidenti stradali sul corpo umano.
Nel 1985 la Comunità Europea ha pubblicato la Direttiva n° 85/3 sui "Pesi e dimensioni dei veicoli a motori". Il peso massimo stabilito per i veicoli fu concordato in 40 t; all'Italia fu concesso di mantenere le 44 t, a condizione di far entrare anche i veicoli degli altri Paesi CEE senza far pagare loro alcun onere aggiuntivo per trasporti eccezionali. Ben più saggio è stato il comportamento del Governo del Regno Unito [12]. Per iniziativa del Ministero dei LL.PP., il 1985 è stato proclamato in Italia come "Anno della sicurezza stradale",

mentre la Comunità Europea ha proclamato il 1986 "Anno europeo della sicurezza stradale". Con molta convinzione, la Presidente di turno - Mrs Margaret Thatcher - ha distribuito ai 12 colleghi Capi di Governo il messaggio conclusivo (Figura 8) e ha promosso nel Regno Unito un'efficace Campagna di sensibilizzazione che ha portato a una sensibile riduzione degli incidenti stradali.
L'Ispettorato CIRCOTRA, in entrambe le occasioni, ha organizzato numerose manifestazioni per promuovere la sicurezza stradale e per diffondere le due importanti circolari emanate in quegli anni: la n° 1030/1983 "Direttive per le facilitazioni per la circolazione e la sosta dei veicoli al servizio delle persone invalide" e la n° 2575 dell'08/08/1986 "Piani Urbani di Traffico" per migliorare la circolazione e la sicurezza nelle città (Figura 9).
Nel Gennaio 1986, è stata emanata la Legge n° 3/86 che è stata una "buona Legge", ma poteva essere "ottima".
Ha finalmente imposto l'uso del casco nella guida dei ciclomotori ma, purtroppo, ha esentato i maggiorenni. Si sono dovuti aspettare ben 14 anni (art. 33 della Legge n° 472/1999, entrata in vigore il 1° Aprile 2000) per sanare la grave omissione che ha sicuramente causato la morte di decine di persone che si sarebbero potute salvare con il casco, come ha dimostrato uno studio dell'Istituto Superiore di Sanità. Non c'è alcuna spiegazione logica a questa esenzione se non nelle pressioni dei costruttori di ciclomotori che temevano una riduzione delle vendite.
Gli anni Ottanta hanno assistito all'emanazione di un'altra "buona Legge" (Legge 18 Marzo 1988, n° 111) che ha imposto anche in Italia, dopo i positivi risultati in diversi Paesi europei, l'obbligo dell'istallazione e dell'uso delle cinture di sicurezza; unico difetto è stata la lunga "vacatio legis" che ne ha ritardato di 12 mesi l'applicazione. A tale grave difetto ha posto parzialmente rimedio il Ministro Ferri che, dopo pochi giorni dalla nomina, nel Maggio del 1988 è stato il promotore del Decreto Legge che ha anticipato i tempi di applicazione per i veicoli già dotati di cinture di sicurezza. Nel Luglio del 1988, il Ministro Ferri con Decreto n° 284 ha imposto 110 km/ora come velocità massima sulle autostrade. Il Ministro è stato poi costretto, a seguito di numerose proteste, ad emanare il 9 Settembre il Decreto n° 398 che imponeva il limite di 110 km/ora solo nei giorni di sabato, domenica e festivi. I Decreti Ferri sono stati criticati, ma hanno avuto il pregio di richiamare l'attenzione della gente e dei Media sulla sicurezza stradale con un effetto positivo nei mesi successivi nella riduzione della mortalità sulle strade (nel 1989 –7,6% rispetto al 1988).
Nell'Ottobre del 1988, con Decreto dei Ministri dei LL.PP. e delle Infrastrutture e dei Trasporti (Ferri e Santuz), è stata costituita la Commissione presieduta da Giuseppe Tamburrino per predisporre lo schema di disegno di Legge di Delega al Governo per la modifica del Codice della Strada; la Commissione ha impiegato solo tre mesi per predisporre lo schema di Disegno di Legge che però sarà approvato dal Parlamento due anni dopo, nel 1991 (sic!).

IL QUINTO DECENNIO (1990-1999)

Ha registrato, rispetto ai precedenti decenni, un aumento molto contenuto del parco veicolare che tra il 1990 ed il 1999 è aumentato solo del 19%. La mortalità sulle strade ha avuto un andamento anomalo; tra il tasso del 1990 (11,7) e quello del 1999 (11,8) non c'è praticamente differenza, ma nel corso del decennio, si è registrato un picco di 7.498 morti nel 1991, valore ben superiore del 13,2% rispetto all'anno precedente.
Il decennio si è aperto bene con l'istituzione del Centro di Coordinamento delle Informazioni traffico e Sicurezza Stradale (CCISS) che continua, ormai da 30 anni, a fornire preziose informazioni sul traffico agli utenti.
Il 13 Giugno 1991 viene approvata la Legge n° 190 "Delega al Governo per la revisione del Codice della Strada" che assegna sei mesi al Governo per presentare un testo di Decreto delegato da sottoporre alle Commissioni Parlamentari. La Commissione Tamburrino, dopo appena un mese, il 9 Luglio consegna la bozza di nuovo Codice ai due Ministri proponenti. Il Governo il 20 Ottobre consegna alle Commissioni Parlamentari la bozza con alcune modifiche. Le due Camere, il 30 Gennaio 1992 [13], la restituiscono con alcune osservazioni al Governo che il 24 Marzo 1992 lo approva in via definitiva; il Presidente della Repubblica Spadolini emana in data 30 Aprile 1992 il D.Lgs. n° 285 "Nuovo Codice della strada" [14].
Il nuovo Codice, che entra in vigore il 1° Gennaio 1993, costituisce l'evento più importante del decennio ed ha indubbiamente contribuito in maniera determinate alla riduzione del 10,6% della mortalità registrata nel 1993 rispetto a quella del 1992.
Il Nuovo Codice introduce diverse disposizioni molto importanti [15] e può considerarsi, senza dubbio, una "buona Legge" ma, come può notarsi dalle statistiche degli anni successivi, le "buone Leggi" non bastano: bisogna anche rispettarle.
Gli strumenti per farle rispettare sono i controlli e le sanzioni ed il Nuovo Codice ha commesso almeno due errori: ha lasciato due articoli senza sanzioni, l'art. 14 "Compiti degli Enti Proprietari di strade", tra cui il più importante è quello della "manutenzione delle strade", e l'art. 230, che prevede l'obbligo dell'educazione stradale nelle scuole di ogni ordine e grado. Purtroppo, tutti abbiamo potuto constatare che, tra tutte le disposizioni del Codice, quella contenuta nell'art. 230 è la meno rispettata. Sono rarissime (meno dell'1%) le scuole che dedicano qualche ora nel corso dell'intero anno scolastico all'educazione stradale. Analoga triste constatazione si può fare sull'osservanza dell'art. 14 in materia di manutenzione delle strade da parte degli Enti proprietari e Concessionari. Il Diritto Romano, a buona ragione, definiva "lex imperfecta" la Legge senza sanzioni.
Nell'Agosto del 1998 l'Ispettorato circolazione e sicurezza stradale [16] predispone la "Prima Relazione al Parlamento sullo stato della sicurezza stradale" (Figura 10) che il Governo trasmette al Parlamento che, apprezzandone i contenuti, approva la Legge 17 Luglio 1999, n° 144, che, nell'art. 32, invita il Ministero dei LL.PP. a definire ed aggiornare ogni tre anni il piano nazionale della sicurezza stradale e dispone anche il finanziamento di 17 miliardi di Lire annui a partire già dal 1999.
Il 23 Marzo 1999 un camion prende fuoco all'interno del Traforo del Monte Bianco e 39 persone trovano la morte per la difficoltà incontrate dai mezzi di soccorso ad intervenire rapidamente e per l'inadeguatezza delle misure antincendio. Il Traforo verrà riaperto al traffico solo nell'Aprile del 2002 dopo che le due Società Concessionarie italiana e francese avranno adempiuto alle 41 prescrizioni contenute nel Rapporto Comune predisposto dalla Commissione italo-francese [17] istituita dai Ministri Micheli e Gayssot.
Nel Dicembre 1999, l'Ispettorato Circolazione e sicurezza stradale trasmette al Parlamento la 2° Relazione sullo stato della Sicurezza Stradale che, sulla base dei dati sulla localizzazione degli incidenti stradale, conferma che si concentrano in particolare su alcune tronchi stradali (punti neri). Ciò dimostra che gli incidenti non dipendono solo dai "comportamenti" degli utenti, ma anche la "strada" ne è responsabile.

10. La prima relazione al Parlamento sullo stato della sicurezza stradale redatta dall'Ispettorato nel 1998

11. La copertina del Piano che rappresenta l'ultima importante realizzazione dell'Ispettorato Circolazione e Sicurezza stradale prima della sua soppressione

IL SESTO DECENNIO (2000-2009)

È, senza dubbio il decennio migliore per la sicurezza stradale in quanto ha registrato una riduzione del 40% della mortalità sulle strade, che è passata dai 7.061 morti nel 2000 ai 4.237 del 2009.
Tale riduzione, però, è inferiore all'obiettivo del 50% fissato dall'UE e che, invece, è stato raggiunto in alcuni Paesi europei, più virtuosi dell'Italia come la Francia, la Germania, la Spagna, il Portogallo e la Svezia (si vedano le Figure 4 e 5 rispettivamente alle pagg. 170 e 171 del precedente Osservatorio su "Strade & Autostrade n° 144 Novembre/Dicembre 2020).
Il decennio si è aperto con la promulgazione il 22 Marzo 2001 della Legge n° 85 che ha delegato il Governo alla "revisione del Codice della Strada" e i Ministri dei LL.PP. e delle Infrastrutture e dei Trasporti hanno nominato una Commissione presieduta da Enzo Ciardulli, Avvocato Generale dello Stato, che ha predisposto uno schema di Decreto Legislativo e lo ha consegnato al Governo nel mese di Ottobre. Dopo l'iter previsto dalla Legge di Delega, il Governo lo approva e il Presidente della Repubblica promulga il 15 Gennaio 1992 il D.Lgs. n° 9 che modifica alcuni articoli del Codice e, novità più importante, introduce la "patente a punti". Ma sei mesi dopo, due "cattive Leggi", prorogando la data dell'entrata in vigore, ne ritarderanno i benefici effetti di riduzione della mortalità. Nel Marzo del 2002, l'Ispettorato consegna all'allora Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti il piano nazionale della sicurezza stradale" (Figura 11) e il Capo dell'Ispettorato - lo scrivente Ing. Cialdini - dispone la riapertura del Traforo del Monte Bianco dopo aver verificato con il collega francese Ing. Marec il completo adempimento di tutti i lavori di ristrutturazione e la messa in opera dei numerosi impianti e procedure di pronto intervento previste dalle 41 raccomandazioni del Rapporto Comune.
Queste sono state le ultime attività svolte dall'Ispettorato che, dopo oltre 40 anni di servizio nel settore della sicurezza stradale, nell'Aprile 2002 viene soppresso con la ristrutturazione dei due Ministeri dei LL.PP. e delle Infrastrutture e dei Trasporti e le sue competenze sono distribuite in tre Direzioni Generali appartenenti a due dipartimenti diversi.
Tra il Giugno ed Ottobre 2002 vengono pubblicate le due "cattive Leggi": il DL n° 121/2002 (convertito in Legge n° 168/2002) e il DL n° 236/2002 (convertito in Legge n° 284/2002) che hanno, senza alcuna valida ragione, posticipato al 1° Gennaio 2003 l'entrata in vigore del D.Lgs. n° 9/2002 e quindi anche dell'applicazione delle sanzioni con la riduzione dei punti sulla patente. Le statistiche degli incidenti stradali indicano che gli anni 2000, 2001 e 2002 sono stati i peggiori del decennio, mentre dal 2003 è iniziata una sensibile riduzione della mortalità che sarebbe iniziata un anno prima se non si fosse posticipata l'applicazione del D.Lgs. n° 9.
Con il COM (2003) 311 "Programma di azione Europeo per la sicurezza stradale" la Commissione Europea invita gli Stati membri a dimezzare entro il 2010 il numero dei morti sulle strade dell'Unione Europea.
Con il D.Lgs. n° 264/2006 viene attuata la Direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza delle gallerie della rete stradale transeuropea [18]. Le gallerie della rete TEN italiana hanno dieci anni di tempo per adeguarsi alla Direttiva.
Il decennio si chiude con due ultime Leggi: il D.L. n° 117/2007 (convertito in L. n° 160/2007) che aumenta le sanzioni per l'uso del telefonino durante la guida (nota 44) e il D.L. 92/2008 (convertito in L. n° 173/2008) che inasprisce le sanzioni e le pene per la guida in stato di ebrezza o per uso di sostanze psicotrope e per l'omissione di soccorso in caso di incidente.

IL SETTIMO DECENNIO (2010-2019)

Ha registrato il più basso incremento del parco veicoli, solo il 5% e una discreta riduzione della mortalità sulle strade del 23%, che è passata dai 4.114 morti nel 2010 ai 3.173 del 2009. Tale riduzione purtroppo è risultata molto inferiore all'obiettivo dell'UE della riduzione del 50% come nel decennio precedente. Come si è

[13] *Ovvero, solo il giorno prima del loro scioglimento per le nuove elezioni.*

[14] *Il D.Lgs. n°285/1992 è stato pubblicato il 18/05/1992 sul S.O. della Gazzetta Ufficiale.*

[15] *Tra le più importanti, si cita: l'obbligo per gli Enti proprietari di curare la manutenzione delle strade e rispettare Norme cogenti nella costruzione di nuove strade; l'obbligo per i Comuni di redigere i Piani Urbani di Traffico; sanzioni pecuniarie più elevate per gli utenti e nuove sanzioni accessorie, come la sospensione della patente per le infrazioni ai limiti di velocità e per altre gravi infrazioni (recidiva al mancato uso delle cinture di sicurezza), o il fermo del veicolo in caso di recidiva nel mancato uso del casco.*

[16] *Nuova denominazione attribuita dall'art. 35 del Codice all'Ispettorato Circolazione e traffico, posto alle dirette dipendenze del Ministro dei LL.PP. che il 1° dicembre 1997, ha nominato Capo dell'Ispettorato lo scrivente Ing. Pasquale Cialdini.*

[17] *La Commissione era presieduta dagli Ingg. Pasquale Cialdini e Micael Marec (Direttore del CETU di Lione) e il 9 Luglio 1999 consegnano ai due Ministri il "Rapporto comune".*

[18] *La Direttiva 264/2006 ha ripreso molte delle raccomandazioni contenute nel Rapporto Comune predisposto da Cialdini e Marec e il traforo del Monte Bianco è risultato così il primo traforo italiano ad essere conforme, in quanto già perfettamente adeguato.*

avuto già modo di segnalare, altri Paesi Europei hanno, invece, raggiunto l'obiettivo o, comunque, hanno ottenuto riduzioni di mortalità più consistenti dell'Italia (si vedano le Figure 4 e 5 rispettivamente alle pagg. 170 e 171 del precedente Osservatorio su "Strade & Autostrade n° 144 Novembre/Dicembre 2020).

Negli anni 2010-2019 non ci sono state Leggi di rilievo che possono aver influito sulla sicurezza stradale, piuttosto è da registrare una scarsa applicazione delle "buone Leggi" degli anni precedenti anche da parte degli Enti proprietari o Concessionari di strade ed autostrade che non hanno curato con la dovuta diligenza la manutenzione delle strade e della segnaletica. La Commissione Europea con il documento COM (2010) 389 "Verso uno spazio europeo della sicurezza stradale" ha invitato gli Stati membri a dotarsi di "Piani nazionali per la sicurezza stradale" con obiettivi mirati alla riduzione degli incidenti.

La Legge 29 Luglio 2010 n° 120 "Disposizioni in materia di sicurezza stradale" ha modificato oltre 80 articoli del Codice della Strada ed in particolare con l'art. 47 ha previsto l'obbligo per gli Enti proprietari o concessionari di strade ad effettuare specifici interventi di manutenzione straordinaria nei tratti ove l'incidentalità è più elevata. Il D.Lgs. 15 Marzo 2011 n° 35 ha recepito la Direttiva 2008/96/CE sulla "Gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali" che prevede specifiche ispezioni da effettuarsi nei tratti stradali ove si sono verificati incidenti stradali gravi. Il D.L. 24 Gennaio 2012 n° 1 (conv. dalla L. n° 27/2012) con l'art. 53 ha regolato l'allineamento alle Norme europee in campo stradale e ferroviario e ha stabilito che non possono essere applicate alla progettazione di nuove strade o ferrovie o al loro adeguamento parametri e standard "più stringenti" rispetto alle Norme europee. Questa disposizione, caso unico al mondo, toglie la possibilità di applicare, anche nei casi particolarmente gravi, misure più severe rispetto agli standard europei che le Direttive hanno definito come "minimi", ovvero, che non si possono ridurre, ma, se necessario, si possono e si devono superare.

Nel Giugno 2015 è stata fondata a Roma l'Associazione del Genio Civile (AGC) cui hanno aderito molte persone che hanno svolto o svolgono attività nel settore stradale, ferroviario e delle opere pubbliche, ovvero quei compiti che nel 1816 furono affidati al Corpo del Genio Civile. Lo scopo dell'AGC è quello di diffondere cultura, soprattutto tra i giovani funzionari, attraverso la presentazione dei tanti "buoni esempi" di opere pubbliche realizzate in duecento anni dal Genio Civile e dai suoi eredi [19] (Figura 12).

Con la Legge 23 Marzo 2016 n° 41 è stato introdotto nel nostro ordinamento il reato di omicidio stradale e il reato di lesioni personali stradali".

In ottemperanza all'art. 1, comma 145 della Legge 30 Dicembre 2018, con Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti che prevede la sperimentazione per 12 mesi dei veicoli "micromobilità elettrica" che deve essere autorizzata dai singoli Comuni solo sulle strade con limite di velocità di 30 km/ora e con specifico provvedimento reso noto con l'apposita segnaletica conforme a quella indicata nell'allegato 3 dello stesso DM.

12. *La locandina del Convegno "1816-2016 - Duecento anni di Genio Civile. Viaggio alle radici di una cultura a servizio del bene comune" organizzato dall'Associazione del Genio Civile a Torino, presso la Scuola di formazione e applicazione dell'Esercito, dove il Corpo del Genio Civile è nato da una "costola" del Genio Militare*

Con l'art. 1, comma 75 della 27 Dicembre 2019, n° 160 i monopattini elettrici sono stati equiparati ai velocipedi. Tale disposizione ha, di fatto, annullato il Decreto dell'allora Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (oggi MIMS - Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili) e ha consentito la circolazione dei monopattini elettrici su tutte le strade comunali, senza alcun bisogno di autorizzazione né di apposizione di apposita segnaletica.

Il decennio si chiude con la 29 Dicembre 2019, n° 162, con l'art. 33 bis "monopattini elettrici" proroga di altri 12 mesi la sperimentazione dei monopattini elettrici.

IL NUOVO DECENNIO (2020-2029)

È iniziato con altre modifiche, apportate al Codice della Strada con i provvedimenti inseriti nell'art. 229 del "Decreto Rilancio" (DL n° 34/2020, convertito in Legge n° 77/2020) e nella Legge n° 120/2020 di conversione del DL n° 76/2020 "Semplificazioni", che sono stati già commentati dal sottoscritto con estrema preoccupazione negli ultimi numeri dell'Osservatorio [20].

In questa sede si ricordano solo i gravi pericoli che corrono gli utenti della "micromobilità elettrica" soprattutto sulle strade dove non è imposto un limite di velocità di 30 km/ora e non sono previste piste ciclabili loro dedicate. Inoltre pare veramente assurdo, dopo la triste esperienza delle Leggi sul casco per gli utenti dei ciclomotori, di ripetere l'errore di esentare dall'uso del casco i conducenti maggiorenni dei monopattini. Non resta che ricordare la locuzione latina: "Errare humanum est, perseverare autem diabolicum".

I primi avvenimenti del decennio non vanno nella direzione giusta, ma non perdiamo la speranza che la sicurezza sulle nostre strade possa migliorare; un aiuto certamente potrà venire dalle Facoltà di Ingegneria e dalle cinque Associazioni che sono state citate e tutti ci auguriamo che possano non solo contribuire alla formazione di Professionisti preparati nella "governance" delle strade ma anche fornire un valido sostegno tecnico alle amministrazioni dello Stato e degli Enti locali per soddisfare le crescenti esigenze di trasporto con infrastrutture sempre più sicure. In questa direzione mi sembra che si possa collocare anche il piano nazionale della sicurezza stradale - orizzonte 2030 che è stato illustrato nello scorso numero dell'Osservatorio e che è stato redatto da esimi Professori di cinque Università italiane, alcuni dei quali (i più anziani) avevano già collaborato con l'Ispettorato nella redazione del primo piano nazionale del 2002. ■

(1) Già Capo dell'Ispettorato Generale per la circolazione e la sicurezza stradale e già Direttore Generale per la vigilanza e la sicurezza delle infrastrutture

19 Tra i soci fondatori vi sono Federico Cempella (Presidente), Pasquale Cialdini (Segretario), Marco Menna (Tesoriere) e i Proff. Giuseppe Cantisani, Paola Di Mascio, Giuseppe Loprencipe e Pierfranco Ventura.

20 Vedi pag. 172 del n° 4/2020 e pagg. 172 e 173 del n° 6/2020.

A cura di Eugenio A. Merzagora

RASSEGNALETICA

OVVERO, UNA RASSEGNA DELLE STRAVAGANZE SEGNALETICHE CHE, SENZA VOLER NULLA INSEGNARE, CI RASSEGNIAMO A SEGNALARE...

IL SUONO DEL SILENZIO

In molti probabilmente ricorderanno il vecchio segnale di "Ospedale", corredato da una H bianca, su sfondo blu, sostituito nel nuovo Codice del 1992 dalla fig. 302 che ha, tra l'altro, lo scopo di invitare l'utenza ad adottare le dovute precauzioni e in particolare a evitare rumori.

1.

Qui dobbiamo fare un ulteriore passo indietro per questa targa, nella quale oltre alle succitate prescrizioni compare anche un curioso "evitate le frenate": si escluderebbe l'ipotesi di un tentativo di incrementare i ricoveri. Ambiguo.

BOOM EDILIZIO

Sul fatto che questi segnali abbiano fatto il loro tempo, nulla da eccepire. È interessante però notare che, man mano che passavano gli anni, le città si ingrandivano e si sbiadivano i colori, l'ultima località abbia finito per inglobare l'impianto.

2.

Poco male: visto che ormai lo sfondo era pressoché bianco - dal blu originale -, si è pensato di trasformare l'indicazione extraurbana in un'indicazione urbana. Italica creatività. Eterno.

DISTANZA DIDATTICA

Pur apprezzando il fatto che "km" sia scritto con l'iniziale minuscola, giova ricordare che (art. 128 c.5 Reg.) "nel segnale, oltre al nome delle località, deve essere indicata di seguito la distanza in chilometri espressa in cifre senza il simbolo km (ergo, i chilometri devono sempre seguire il nome della località)".

3.

Si rammenta inoltre che "l'obbligo di riportare la distanza in chilometri non sussiste per i segnali di direzione all'interno dei centri abitati che indicano destinazioni interne al centro abitato stesso": in altre parole, se un segnale di direzione urbano (per esempio, la fig. 248) è a sfondo blu (o comunque indica località all'esterno dell'abitato) la distanza deve essere evidenziata. Chilometrico.

L'ANGOLO... ESTERNO

In ambiente chiaramente transalpino, da un lato della recinzione si notano un segnale di scuola e, poco oltre, uno di passaggio a livello senza barriere. Una situazione di potenziale pericolo, che ha portato al terzo segnale, al di qua della recinzione, ad uso dei macchinisti: "sifflez" (fischiate)! Un perfetto esempio di integrazione segnaletica. Acuto. ■

4.

Alfonso Montella[1]
Filomena Mauriello[2]
Mariano Pernetti[3]
Maria Rella Riccardi[4]

ANALISI DEI FATTORI CONTRIBUTIVI DELLA GRAVITÀ DEGLI INCIDENTI

(photo credit: www.freepik.com - Aleksandar Littlewolf)

UNO STUDIO FINALIZZATO A INDIVIDUARE I FATTORI CONTRIBUTIVI DELLA GRAVITÀ DEGLI INCIDENTI PER FUORIUSCITA NELL'AUTOSTRADA A16 MEDIANTE L'USO DELLE REGOLE ASSOCIATIVE

Un incidente per fuoriuscita si verifica quando un veicolo, lasciando la corsia di marcia, invade la banchina, proseguendo oltre la stessa, e colpendo uno o più ostacoli, naturali o artificiali, fissi o meno, tra cui cunette, pali, rilevati, barriere di sicurezza e alberi.
In Italia, gli incidenti per fuoriuscita rappresentano l'8% degli incidenti totali e causano il 16% dei morti [1].
La percentuale di morti doppia rispetto alla percentuale di incidenti è un evidente indicatore della gravità delle fuoriuscite ed evidenzia la necessità di studi scientifici per comprenderne le cause e indirizzare le strategie per il miglioramento della sicurezza. Per tale scopo, lo studio presentato nell'articolo è finalizzato ad individuare i fattori contributivi della gravità degli incidenti per fuoriuscita nell'Autostrada A16 mediante l'uso delle regole associative.

I DATI

I dati geometrici

Lo studio è stato effettuato sul tronco Napoli-Candela dell'Autostrada A16 Napoli-Canosa, che si estende per 255,0 km (127,5 km per carreggiata) ed è costituito da due carreggiate con due corsie per senso di marcia (larghezza corsie = 3,75 m, banchina in destra = 0,50-3,50 m, spartitraffico = 2,00 m).
Le barriere di sicurezza sono barriere metalliche a due onde, doppie barriere metalliche a due onde, barriere metalliche a tre onde o barriere in calcestruzzo con profilo New Jersey.
L'andamento plano-altimetrico è piuttosto tortuoso, con curve di raggio tra 245 m e 4.000 m, assenza di clotoidi, angoli di deviazione variabili tra 5 e 109° e pendenze longitudinali elevate, con una pendenza longitudinale massima pari al 6,35%, superiore al valore massimo del 5,00% prescritto dal D.M. n. 6792 del 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". In rilevante parte del tronco stradale è presente un limite di velocità localizzato pari a 80 km/ora, valore minore dell'estremo inferiore dell'intervallo di velocità di progetto delle autostrade extraurbane.

I dati di incidente

Lo studio è stato effettuato utilizzando la banca dati dell'Università di Napoli Federico II [2 e 3], realizzata consultando tutti i rapporti di incidente redatti dalla Polizia Stradale nel periodo 2001-2011 ed effettuando ispezioni in sito per integrare le informazioni. La banca dati è relativa a tutti gli incidenti stradali. Tra questi, sono presenti 2.762 incidenti per fuoriuscita (il 45% del totale) per i quali sono riportate le seguenti informazioni (Figure 1 e 2):

1. geometria;
2. direzione della curva;
3. raggio della curva;
4. angolo di deviazione;
5. pendenza longitudinale;
6. fondo stradale;
7. condizioni atmosferiche;
8. illuminazione;

VARIABILE	CODICE	N	%	MORTALE/GRAVE	
				N	%
Totale	-	2.762	100,00	212	7,64
GEOMETRIA					
Geometria					
Curva	Cu	1.638	59,30	136	8,30
Direzione della curva					
Sinistra	Sx	952	34,47	78	8,19
Destra	Dx	686	24,84	58	8,45
Raggio della curva					
R > 400 m	Ampio	939	34,00	85	9,05
R ≤ 400 m	Piccolo	699	25,31	51	7,30
Angolo di deviazione					
Angolo > 45°	Ampio	874	31,64	67	7,67
Angolo ≤ 45°	Piccolo	745	26,97	68	9,13
Mancante	nd	19	0,69	1	5,26
Rettilineo	Rettilineo	1.124	40,70	74	6,58
Pendenza longitudinale (pendenza)					
i > 0,02	Salita	616	22,30	47	7,63
-0,02 ≤ i ≤ 0,02	Pianeggiante	1.199	43,41	88	7,34
i < -0,02	Discesa	947	34,29	75	7,92
AMBIENTE					
Fondo stradale					
Asciutto	Asc	1.435	51,96	137	9,55
Sdrucciolevole	Sdruc	38	1,38	3	7,89
Innevato/ghiacciato	Neve/Ghiaccio	22	0,80	-	-
Bagnato	B	1.256	45,47	70	5,57
nd	nd	11	0,40	-	-
Condizioni atmosferiche (tempo)					
Sereno	Sereno	1.275	46,16	114	8,94
Nuvoloso	Nuvol	645	23,35	54	8,37
Pioggia	Pioggia	783	28,35	41	5,24
Neve/Nebbia/Vento	Nev/Neb/Ven	42	1,52	1	2,38
nd	nd	17	0,62	-	-
Illuminazione					
Giorno	G	1.953	70,71	151	7,73
Notte	N	806	29,18	59	7,32
nd	nd	3	0,11	-	-
CONDUCENTE					
Genere					
Donna	Donna	186	6,73	15	8,06
Uomo	Uomo	1.324	47,94	99	7,48
nd	nd	1.252	45,33	98	7,83
Età					
≤ 18	≤ 18	5	0,16	-	-
19-25	19-25	257	9,30	19	7,39
26-45	26-45	821	29,73	51	6,21
46-65	46-65	345	12,49	35	10,15
> 65	> 65	78	2,82	8	10,26
nd	nd	1.256	45,47	97	7,72
Comportamento					
Uso di alcool o droga	Alcool/Droga	57	2,06	7	12,28
Distrazione	Distratto	230	8,33	20	8,70
Velocità	Veloce	1.569	56,81	120	7,65
Manovre inappropriate	Inappropriato	146	5,29	16	10,96
Sorpasso	Sorpasso	61	2,21	3	4,92
Sonnolenza	Sonno	81	2,93	12	14,81
Normale	Normale	600	21,72	28	4,67
Altro	Altro	18	0,65	4	22,22
nd	nd	1.256	45,47	97	7,72

1. *Le statistiche descrittive degli incidenti per fuoriuscita (parte A)*

9. veicoli coinvolti;
10. genere del conducente;
11. età del conducente;
12. comportamento del conducente;
13. dinamica dell'incidente;
14. direzione della fuoriuscita;
15. ostacolo urtato più aggressivo;
16. punto di primo impatto;
17. performance della barriera;
18. gravità.

Ogni incidente è stato classificato in base alla geometria (rettifilo o curva) e per ogni curva sono stati analizzati aspetti specifici quali: direzione della curva (sinistra o destra), raggio della curva (piccolo, per raggi inferiori o uguali a 400 m, grande altrimenti), e angolo di deviazione (classificato come piccolo se non superiore a 45 gradi, grande altrimenti).
La pendenza longitudinale è stata classificata in tre classi: discesa (pendenza longitudinale inferiore al −2%), pianeggiante (pendenza longitudinale compresa tra −2% e 2%) e salita (pendenza longitudinale superiore al 2%).
L'informazione legata alla gravità dell'incidente è stata definita in funzione della persona che ha riportato le conseguenze più gravi. A differenza dell'ISTAT, che classifica gli incidenti in due categorie, la variabile gravità è stata classificata in tre livelli: incidente mortale o con ferito grave (Mortale/grave, n = 212; 7,64%), incidente con feriti lievi (Lieve, n = 771; 27,78%), e incidente con soli danni materiali (PDO, n = 1.792; 64,58%). Ulteriori informazioni specifiche degli incidenti per fuoriuscita sono legate alla dinamica dell'incidente, alla direzione di fuoriuscita, all'ostacolo urtato più aggressivo per gli utenti coinvolti nell'incidente, al punto di primo impatto e alle prestazioni delle barriere di sicurezza in caso di urto.
In particolare, la variabile dinamica dell'incidente si articola in tre livelli: incidenti per fuoriuscita a singolo veicolo (SV ROR), fuoriuscita a seguito di un altro incidente (Evento + ROR) e fuoriuscita seguita da un'altra tipologia di incidente (ROR + Evento).
Al fine di fornire una chiave di lettura esaustiva, è stato realizzato un diagramma ad albero (Figura 3) in cui è possibile osservare che l'88,8% degli incidenti per fuoriuscita (ROR) è a veicolo isolato o con collisione che segue la fuoriuscita a veicolo isolato. Nell'11,4% degli incidenti, la fuoriuscita si è verificata come conseguenza di un primo evento (Figura 4).

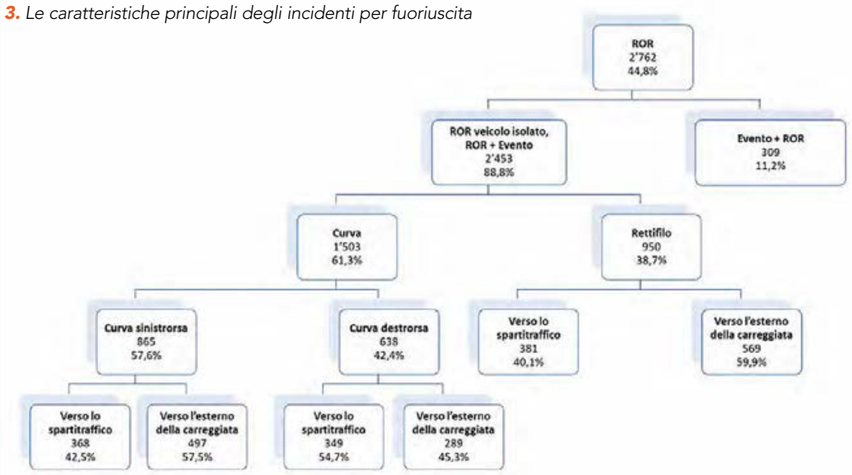
VARIABILE	CODICE	N	%	MORTALE/GRAVE	
				N	%
VEICOLI					
Veicoli coinvolti (veicolo)					
Moto SV	Moto	23	0,83	16	69,57
Moto - Moto	Moto	3	0,11	2	66,67
Moto - Auto	Moto	1	0,04	1	100,00
Moto - Pesante	Moto	1	0,04	-	-
Auto SV	Auto	2.078	75,24	139	6,69
Auto - Auto	Auto	253	9,16	23	9,09
Pesante SV	Pesante	240	8,69	11	4,58
Pesante - Auto	Pesante	131	4,74	11	8,40
Pesante - Pesante	Pesante	32	1,16	7	21,88
DINAMICA DELL'INCIDENTE					
Dinamica					
SV ROR	SV ROR	1.953	70,71	136	6,96
ROR + secondo evento	ROR+evento	495	17,92	40	8,08
Evento + ROR	Evento+ROR	314	11,37	34	10,83
Direzione di fuoriuscita					
Verso lo spartitraffico	Spartitraffico	1.098	39,75	58	5,28
Verso l'esterno	Esterno	1.350	48,88	118	8,74
Na	na	314	11,37	34	10,83
MARGINI					
Ostacolo urtato più aggressivo					
Cunetta	Cunetta	119	4,31	14	11,76
Rilevato	Rilevato	63	2,28	15	23,81
SP due onde	SP-2onde	590	21,36	27	4,58
SP in New Jersey	SPNJ	469	16,98	31	6,61
SP tre onde	SP-3onde	91	3,29	1	1,10
BL\BP due onde	BL\BP-2onde	688	24,91	53	7,70
BL\BP in New Jersey\Profilo ridirettivo	BL\BP NJ	135	4,89	10	7,41
BL\BP tre onde	BL\BP-3onde	184	6,66	13	7,07
Muro	Muro	379	13,72	41	10,82
Altro	Altro	10	0,36	0	0,00
nd	nd	26	0,94	2	7,69
na	na	8	0,29	3	37,50
Punto di primo impatto					
Terminali o cuspidi	Terminali/Cuspidi	44	1,59	10	22,73
Sezione longitudinale	Longitudinale	2.186	79,15	132	6,04
nd	nd	7	0,25	-	-
na	na	525	19,01	68	12,95
PRESTAZIONI DELLA BARRIERA					
Oltrepassata	Oltrepassata	35	1,27	11	31,43
Ribaltamento	Ribaltamento	286	10,35	42	14,69
Penetrazione	Penetrazione	72	2,61	10	13,89
Ridirezione	Ridirezione	1.349	48,84	71	5,26
Veicolo fermato	Veicolo fermato	931	33,71	60	6,44
nd	nd	26	0,94	2	7,69
na	na	63	2,28	14	22,22
GRAVITÀ					
Solo danni materiali	PDO	1.792	64,58	-	-
Ferito lieve	Lieve	771	27,78	-	-
Mortale o con ferito grave	Mortale/grave	212	7,64	212	100,00

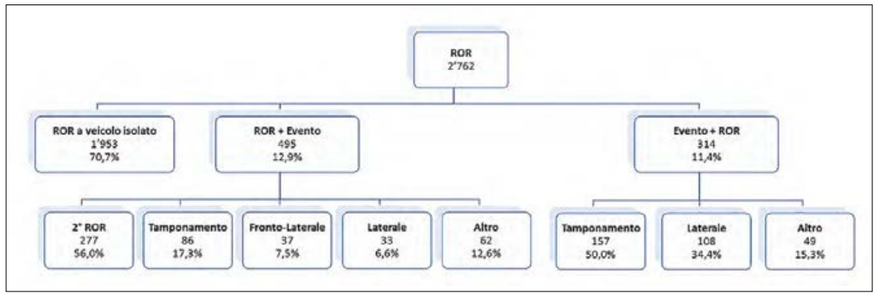
2. Le statistiche descrittive degli incidenti per fuoriuscita (parte B)

IL METODO

Lo studio è stato effettuato utilizzando la tecnica delle regole associative, che sono particolari tecniche di data mining [4 e 5] con l'obiettivo principale di identificare set di attributi, denominati items, che frequentemente ricorrono insieme all'interno al fine di estrarre, sotto forma di regole, le relazioni esistenti tra gli attributi.
Il punto di forza della metodologia è da attribuirsi alla sua stabilità anche in presenza di dati mancanti che, con i metodi statistici tradizionali, potrebbero potenzialmente condurre a risultati distorti. Inoltre, in quanto metodo "data-driven", le regole associative non necessitano di assunzioni probabilistiche a priori sulla distribuzione delle variabili che compongono la banca dati.
Le regole associative sono state sviluppate seguendo l'algoritmo a priori di [6]. Ad ogni incidente, sono associate numerose informazioni quali, ad esempio, la tipologia, la gravità, la geometria, la pendenza longitudinale e le condizioni del fondo stradale. Le regole associative, con l'algoritmo a priori, utilizzano passaggi semplici e ripetitivi basandosi sulla frequenza relativa di volte in cui, all'interno della banca dati, gli insiemi di informazioni si verificano singolarmente e in combinazione.
Quindi, utilizza nuovi candidati set di elementi per trovare nuovi gruppi di elementi frequenti fino a quando non è più possibile produrne ulteriori [7].
Ogni regola ha la forma "A → B", dove A e B sono insiemi di elementi disgiunti: A rappresenta l'antecedente (o un set di antecedenti) mentre B è il conseguente (nel caso specifico, B rappresenta gli incidenti mortali per fuoriuscita). Per essere ritenuta valida, ogni regola estratta deve soddisfare i valori minimi di soglia in termini di supporto, confidenza e lift. Il supporto è la percentuale dell'intero set di dati che contiene A e B, la confidenza misura l'affidabilità dell'inferenza di una regola generata mentre il lift è una misura dell'interdipendenza statistica della regola.

3. Le caratteristiche principali degli incidenti per fuoriuscita





4. La dinamica degli incidenti per fuoriuscita

I supporti sono calcolati come segue:

$$\text{Supporto}\,(A \rightarrow B) = \frac{\#(A \cap B)}{N};\ \text{Supporto}\,(A) = \frac{\#(A)}{N};\ \text{Supporto}\,(B) = \frac{\#(B)}{N} \qquad (1)$$

Il supporto (A → B) è il supporto della regola, supporto (A) è il supporto dell'antecedente, supporto(B) è il supporto del conseguente, #(A ∩ B) è il numero di incidenti in cui si verificano sia A che B, #(A) è il numero di incidenti con antecedente A, #(B) è il numero di incidenti con conseguente B e N è il numero totale di incidenti.
La confidenza rappresenta la probabilità della presenza di B condizionata alla presenza di A ed è espressa come segue:

$$\text{Confidenza} = \frac{\text{Support}\,(A \rightarrow B)}{\text{Support}\,(A)} \qquad (2)$$

Il lift valuta se l'occorrenza di A fa aumentare l'occorrenza di B, rappresentando, quindi, la forza della regola. Esso è calcolato come segue:

$$\text{Lift} = \frac{\text{Support}\,(A \rightarrow B)}{\text{Support}\,(A) \times \text{Support}\,(B)} \qquad (3)$$

Se il lift è maggiore di 1, tra A e B esiste una dipendenza positiva per cui il numero di volte in cui A e B vengono osservati insieme è superiore al numero di volte in cui A e B vengono osservati separatamente. Le regole con un solo antecedente sono dette regole con due items (un antecedente e un conseguente) e sono utilizzate come regole base per valutare l'importanza delle regole con n antecedenti > 1. Per ognuna di essa, infatti, è stato calcolato il rapporto incrementale del Lift (LIC):

$$\text{LIC} = \frac{\text{Lift}_{A_n}}{\text{Lift}_{A_{n-1}}} \qquad (4)$$

Nello studio, i parametri di supporto (S), confidenza (C), lift (L) e LIC sono stati fissati come segue: S ≥ 0,2%, C ≥ 10%, L ≥ 1,2 e LIC ≥ 1,05. Le regole sono state generate usando il software open-source R e il pacchetto "arules".

I RISULTATI

L'algoritmo a priori ha generato 82 regole valide (riportate nelle Figure dalla 5 alla 9) in cui il conseguente è l'incidente per fuoriuscita mortale o con feriti gravi. Le regole sono state organizzate in cinque macro-gruppi (margini, performance della barriera, conducente, veicoli coinvolti, e dinamica dell'incidente) in funzione delle regole a due items. In ogni gruppo (Figure dalla 5 alla 9), le regole sono state ordinate in termini di lift decrescente. Per ogni regola a due items, le regole aventi tre items sono state ulteriormente ordinate per lift decrescente e così via.

I margini

In questo gruppo rientrano 16 regole aventi come antecedente aspetti legati ai margini dell'infrastruttura (rilevato, presenza di terminali o cuspidi, cunetta, e muro) e generando, pertanto, regole con due items e le successive regole con più antecedenti (Figura 5).
Il rilevato è risultato l'elemento più aggressivo dei margini stradali, generando la regola più forte con lift = 3,13 (regole 1-4), seguito dalle cunette (regole 6-8), e dal muro (regole 9-16). I terminali e le cuspidi sono stati identificati come punto di primo impatto nell'incidente associato con conseguenze gravi o mortali (regola 5, lift = 2,92).
Condizioni atmosferiche favorevoli, quali fondo stradale asciutto o cielo sereno, sono state associate agli incidenti mortali.

REGOLA	REGOLE ASSOCIATIVE		S %	C %	LIFT	LIC
ID	ANTECEDENTE	CONSEGUENTE				
1	Ostacolo = Rilevato	Mortale/grave	0,54	23,81	3,13	n.a.
2	Ostacolo = Rilevato & Dinamica = Evento+ROR	Mortale/grave	0,22	40,00	5,26	1,68
3	Ostacolo = Rilevato & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	0,47	37,14	4,89	1,56
4	Ostacolo = Rilevato & Tempo = Sereno	Mortale/grave	0,40	36,67	4,82	1,54
5	Punto di primo impatto = Terminali/Cuspidi	Mortale/grave	0,40	22,22	2,92	n.a.
6	Ostacolo = Cunetta	Mortale/grave	0,51	11,76	1,55	n.a.
7	Ostacolo = Cunetta & Tempo = Sereno	Mortale/grave	0,43	17,39	2,29	1,48
8	Ostacolo = Cunetta & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	0,43	15,38	2,02	1,31
9	Ostacolo = Muro	Mortale/grave	1,48	10,82	1,42	n.a.
10	Ostacolo = Muro & Età = 46-65	Mortale/grave	0,25	15,56	2,05	1,53
11	Ostacolo = Muro & Età = 46-65 & Direzione fuoriuscita = Esterno	Mortale/grave	0,22	17,65	2,32	1,13
12	Ostacolo = Muro & Tempo = Pioggia	Mortale/grave	0,62	15,04	1,98	1,39
13	Ostacolo = Muro & Tempo = Pioggia & Direzione fuoriuscita = Esterno	Mortale/grave	0,62	17,53	2,31	1,16
14	Ostacolo = Muro & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	0,76	12,00	1,58	1,11
15	Ostacolo = Muro & Fondo stradale = Asciutto & Tempo = Sereno	Mortale/grave	0,69	12,93	1,70	1,08
16	Ostacolo = Muro & Direzione fuoriuscita = Esterno	Mortale/grave	1,34	11,71	1,54	1,08

5. *Le regole con aspetti legati ai margini come antecedente*

Le prestazioni delle barriere di sicurezza

Questo gruppo contiene le regole che hanno identificato come antecedenti più forti gli aspetti legati alle prestazioni delle barriere sicurezza (Figura 5).
La barriera oltrepassata, il ribaltamento del veicolo dovuto alla barriera o la penetrazione di quest'ultima nell'abitacolo del veicolo hanno generato le regole a due items più forti e le successive regole a due o più antecedenti per un totale di 44 regole (regole 17-60) contenenti al loro interno fattori ambientali o di illuminazione, fattori legati al conducente (uomo, guida veloce, età compresa tra 45-65 anni), caratteristiche dei margini (BL/BP con nastro a due onde o muro), aspetti legati alla dinamica dell'incidente (evento seguito dalla fuoriuscita, direzione della fuoriuscita verso l'esterno della carreggiata), aspetti geometrici (terreno pianeggiante o in discesa) e auto come veicolo coinvolto.
Le conseguenze più gravi per l'incidente per fuoriuscita si hanno soprattutto in caso di barriera oltrepassata (31,4% degli incidenti mortali). La regola 17 che denota tale relazione mostra pertanto il lift più alto tra le regole del gruppo (lift = 4,13). L'associazione è ancora più forte se combinata con guida veloce e fondo stradale asciutto.
Il ribaltamento del veicolo in seguito all'urto contro la barriera ha generato 15 regole (regole 20-34) con valori di lift variabili tra 1,93 e 8,77. Altri fattori combinati con il ribaltamento del veicolo che hanno generato regole significative sono legati alla dinamica dell'incidente (evento seguito dalla fuoriuscita), illuminazione notturna, BL/BP con nastro a due onde o muro, strada in discesa e conducente uomo.
Infine, cinque regole hanno come primo antecedente la penetrazione della barriera all'interno dell'abitacolo del veicolo (regole 35-39). Tale prestazione della barriera contribuisce al verificarsi di incidenti mortali soprattutto se associata con barriere BL/BP con nastro a due onde. La regola a tre items generata dalla combinazione di penetrazione della barriera di sicurezza e barriera del tipo BL/BP con nastro a due onde apporta un aumento di lift rispetto alla regola con due items di circa il 50% (regola 36, LIC = 1,49).

Le caratteristiche del conducente

Il gruppo contiene 24 regole (Figura 7, regole 40-63) che hanno identificato il comportamento del conducente, età del conducente compresa tra 45-65 anni e over 65 come gli antecedenti in grado di generare le regole a due items con lift più forte.
Il sonno (regole 40-46), l'uso di alcol e droghe (regole 47-48) e le manovre inappropriate, che includono frenate improvvise, non rispetto della distanza minima di sicurezza, e cambi di corsia improvvisi (regole 49-52), sono stati identificati come i comportamenti del conducente maggiormente responsabili di incidenti mortali in caso di fuoriuscita. L'età del conducente influenza l'esito di un incidente per fuoriuscita, in particolare i guidatori con età superiore ai 65 anni risultano maggiormente vulnerabili a tale tipologia di incidente.

I veicoli coinvolti

Questo gruppo contiene appena quattro regole (Figura 8). Esse però sono molto significative, esibendo valori di lift molto alti compresi tra 8,92 per la regola con due items (regola 64) e 11,69 per la regola a tre items più forte (regola 65).
La tipologia di veicolo maggiormente esposta agli incidenti mortali in caso di fuoriuscita è il motociclo. La gravità degli incidenti in cui un rider risulta coinvolto è tanto maggiore in caso di guida veloce, di fuoriuscita verso il lato interno della carreggiata e di urto contro la barriera per spartitraffico con nastro a due onde.

La dinamica dell'incidente

L'ultimo gruppo si compone di 15 regole (Figura 9). La dinamica dell'incidente assume un ruolo fondamentale nella gravità che ne risulta, in particolare la fuoriuscita, come conseguenza di un'altra tipologia di incidente, è stata identificata come la combinazione di eventi più critica.
L'associazione è tanto più forte in presenza di condizione di illuminazione notturna e urto contro lo spartitraffico in New Jersey. Il verificarsi di un incidente seguito da una fuoriuscita è ulteriormente influenzato anche dalla presenza di curva planimetrica in condizione di illuminazione notturna.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le regole identificate nello studio rappresentano combinazioni di diversi fattori legati alla geometria della strada, ai margini dell'infrastruttura, alle prestazioni delle barriere di sicurezza, alla dinamica dell'incidente, ai veicoli coinvolti, alle condizioni ambientali e alle caratteristiche del conducente che influenzano in misura rilevante la gravità degli incidenti per fuoriuscita.
In accordo con i risultati della letteratura scientifica, la presenza di ostacoli pericolosi quali terminali e cuspidi non protetti, rilevati, cunette, muri o barriere metalliche con nastro a due onde, sono i fattori che maggiormente influenzano la gravità degli incidenti per fuoriuscita [8, 9 e 10]. Un risultato molto rilevante è relativo all'elevata gravità degli incidenti contro i terminali semplici e le cuspidi non protette con attenuatori d'urto, che presentano una probabilità di incidente mortale o con feriti gravi circa tripla rispetto ad una condizione base (regola 5, lift = 2,88). Questo aspetto è molto rilevante se si considera che il D.M. n° 2367 del 21/06/2004 "recante le istruzioni tecniche sulla pro

REGOLA	REGOLE ASSOCIATIVE		S %	C %	LIFT	LIC
ID	ANTECEDENTE	CONSEGUENTE				
17	Prestazioni = Oltrepassata	Mortale/grave	0,40	31,43	4,13	n.a.
18	Prestazioni = Oltrepassata & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	0,33	42,86	5,64	1,36
19	Prestazioni = Oltrepassata & Comportamento = Veloce	Mortale/grave	0,22	35,29	4,64	1,12
20	Prestazioni = Ribaltamento	Mortale/grave	1,52	14,69	1,93	n.a.
21	Prestazioni = Ribaltamento & Dinamica = Evento+ROR	Mortale/grave	0,22	30,00	3,95	2,04
22	Prestazioni = Ribaltamento & Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N	Mortale/grave	0,22	54,55	7,17	1,82
23	Prestazioni = Ribaltamento & Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N & Veicolo = Auto	Mortale/grave	0,22	66,67	8,77	1,22
24	Prestazioni = Ribaltamento & Età = 46-65	Mortale/grave	0,22	22,22	2,92	1,51
25	Prestazioni = Ribaltamento & Ostacolo = BL\BP-2onde	Mortale/grave	0,47	19,70	2,59	1,34
26	Prestazioni = Ribaltamento & Ostacolo = BL\BP-2onde & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	0,36	23,81	3,13	1,21
27	Prestazioni = Ribaltamento & Ostacolo = BL\BP-2onde & Tempo = Sereno & Veicolo = Auto	Mortale/grave	0,25	25,93	3,41	1,10
28	Prestazioni = Ribaltamento & Ostacolo = BL\BP-2onde & Illuminazione = N	Mortale/grave	0,22	22,22	2,92	1,13
29	Prestazioni = Ribaltamento & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	1,09	19,11	2,51	1,30
30	Prestazioni = Ribaltamento & Pendenza = Discesa	Mortale/grave	0,62	16,35	2,15	1,11
31	Prestazioni = Ribaltamento & Pendenza = Discesa & Ostacolo = Muro	Mortale/grave	0,29	29,63	3,90	1,81
32	Prestazioni = Ribaltamento & Pendenza = Discesa & Illuminazione = N	Mortale/grave	0,29	20,51	2,70	1,25
33	Prestazioni = Ribaltamento & Pendenza = Discesa & Genere = Uomo	Mortale/grave	0,29	19,05	2,51	1,17
34	Prestazioni = Ribaltamento & Illuminazione = N	Mortale/grave	0,58	16,33	2,15	1,11
35	Prestazioni = Penetrazione	Mortale/grave	0,36	13,89	1,83	n.a.
36	Prestazioni = Penetrazione & Ostacolo = BL\BP-2onde	Mortale/grave	0,22	20,69	2,72	1,49
37	Prestazioni = Penetrazione & Veicolo = Auto	Mortale/grave	0,33	19,57	2,57	1,41
38	Prestazioni = Penetrazione & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	0,33	18,00	2,37	1,30
39	Prestazioni = Penetrazione & Direzione fuoriuscita = Esterno	Mortale/grave	0,25	17,07	2,25	1,23

6. *Le regole con aspetti legati alle prestazioni della barriera come antecedente*

REGOLA	REGOLE ASSOCIATIVE		S %	C %	LIFT	LIC
ID	ANTECEDENTE	CONSEGUENTE				
40	Comportamento = Sonno	Mortale/grave	0,43	14,81	1,95	n.a.
41	Comportamento = Sonno & Veicolo = Auto	Mortale/grave	0,40	18,03	2,37	1,22
42	Comportamento = Sonno & Veicolo = Auto & Illuminazione = N	Mortale/grave	0,25	20,59	2,71	1,14
43	Comportamento = Sonno & Veicolo = Auto & Tempo = Sereno	Mortale/grave	0,29	19,05	2,51	1,06
44	Comportamento = Sonno & Direzione fuoriuscita = Esterno	Mortale/grave	0,33	16,67	2,19	1,13
45	Comportamento = Sonno & Genere = Uomo	Mortale/grave	0,33	16,07	2,11	1,08
46	Comportamento = Sonno & Illuminazione = N	Mortale/grave	0,25	15,56	2,05	1,05
47	Comportamento = Alcool/Droga	Mortale/grave	0,25	12,28	1,62	n.a.
48	Comportamento = Alcool/Droga & Genere = Uomo	Mortale/grave	0,22	13,33	1,75	1,09
49	Comportamento = Inappropriato	Mortale/grave	0,58	10,96	1,44	n.a.
50	Comportamento = Inappropriato & Ostacolo = Muro	Mortale/grave	0,22	37,50	4,93	3,42
51	Comportamento = Inappropriato & Pendenza = Discesa	Mortale/grave	0,40	18,97	2,49	1,73
52	Comportamento = Inappropriato & Pendenza = Discesa & Dinamica = Evento+ROR	Mortale/grave	0,29	27,59	3,63	1,45
53	Età = > 65	Mortale/grave	0,29	10,26	1,35	n.a.
54	Età = > 65 & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	0,25	12,28	1,62	1,20
55	Età = >65 & Fondo stradale = Asciutto & Genere = Uomo	Mortale/grave	0,25	13,46	1,77	1,10
56	Età = > 65 & Genere = Uomo	Mortale/grave	0,29	11,43	1,50	1,11
57	Età = > 65 & Genere = Uomo & Veicolo = Auto	Mortale/grave	0,29	12,90	1,70	1,13
58	Età = 46-65	Mortale/grave	1,27	10,14	1,33	n.a.
59	Età = 46-65 & Direzione fuoriuscita = Esterno	Mortale/grave	0,83	14,56	1,91	1,43
60	Età = 46-65 & Direzione fuoriuscita = Esterno & Comportamento = Distratto	Mortale/grave	0,25	26,92	3,54	1,85
61	Età = 46-65 & Comportamento = Veloce	Mortale/grave	0,58	13,01	1,71	1,28
62	Età = 46-65 & Comportamento = Veloce & Genere = Uomo	Mortale/grave	0,58	14,29	1,88	1,10
63	Età = 46-65 & Ostacolo = BL\BP-2onde	Mortale/grave	0,36	11,63	1,53	1,15

7. *Le regole con aspetti legati al conducente come antecedente*

gettazione, omologazione e impiego delle barriere di sicurezza stradale" [11] consente l'installazione dei terminali semplici, che possono essere sostituiti con terminali ad assorbimento di energia testati ai sensi della Norma UNI ENV 1317-4. Secondo i risultati dello studio, la pericolosità dei terminali semplici e delle cuspidi non protette è ancora maggiore in condizioni ambientali favorevoli, quali cielo sereno o fondo stradale asciutto, probabilmente a causa delle maggiori velocità operative.
Lo studio ha evidenziato, inoltre, che i guidatori di età compresa tra 45 e 65 anni e gli over 65 sono più vulnerabili in caso di fuoriuscita. La debolezza in funzione del fattore anagrafico trova spiegazione nel degrado delle capacità di guida o nell'aumento

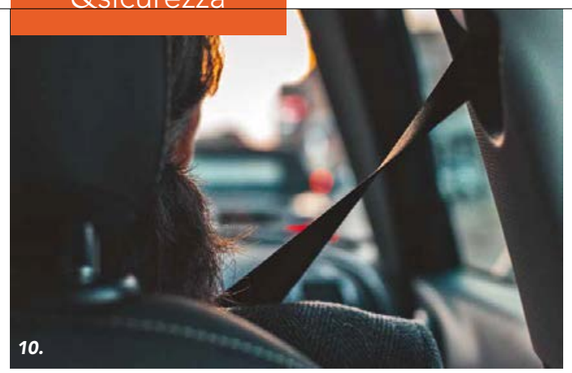
REGOLA	REGOLE ASSOCIATIVE		S %	C %	LIFT	LIC
ID	ANTECEDENTE	CONSEGUENTE				
64	Veicolo = Moto	Mortale/grave	0,69	67,86	8,92	n.a.
65	Veicolo = Moto & Ostacolo = SP-2onde	Mortale/grave	0,29	88,89	11,69	1,31
66	Veicolo = Moto & Direzione fuoriuscita = Spartitraffico	Mortale/grave	0,36	76,92	10,12	1,13
67	Veicolo = Moto & Direzione fuoriuscita = Spartitraffico & Comportamento = Veloce	Mortale/grave	0,33	81,82	10,76	1,06

8. *Le regole con aspetti legati ai veicoli coinvolti come antecedente*

del tempo di reazione, nonché nelle differenze fisiologiche che possono rendere i più anziani maggiormente suscettibili agli infortuni. Sebbene i conducenti più anziani tendano a guidare a velocità inferiori, una volta coinvolti in un incidente sono più vulnerabili. Al contrario, i conducenti di età tra i 45 e i 65 anni hanno mostrato una maggiore propensione agli incidenti per fuoriuscita per eccesso di velocità rispetto ai guidatori over 65. Uno stile di guida e un comportamento aggressivo dei conducenti di genere maschile, anche in caso di condizioni meteoriche avverse, fornisce una possibile spiegazione dell'associazione di guidatori di genere maschile con gli incidenti più gravi [12, 13 e 14].
Tra i comportamenti dei guidatori, la sonnolenza, l'uso di alcol e droghe, l'eccesso di velocità e le manovre inappropriate (frenate improvvise, mancato rispetto della distanza di sicurezza e cambi di corsia improvvisi) sono stati identificati come i principali fattori che hanno contribuito agli incidenti mortali e con feriti gravi.
Il nostro studio ha inoltre evidenziato un aumento considerevole della gravità delle fuoriuscite in caso di coinvolgimento di motocicli. Le barriere di sicurezza tradizionali, nelle strade con elevate velocità operative, possono causare gravi lesioni agli arti inferiori e alla colonna vertebrale, nonché gravi lesioni alla testa [15], e la presenza dei paletti metallici aumenta considerevolmente il rischio di morte dei motociclisti [16].
I risultati dello studio hanno consentito anche l'individuazione di contromisure per risolvere o mitigare i problemi di sicurezza identificati. L'analisi ha evidenziato che la gravità delle fuoriuscite dipende da una combinazione di fattori. Di conseguenza, si consiglia di implementare una combinazione di contromisure. Per ridurre la gravità delle fuoriuscite in autostrada, è importante intervenire in via prioritaria sui margini stradali. In primo luogo, è necessario proteggere i rilevati molto alti, le cunette trapezie o rettangolari e i muri con lati non paralleli all'asse. Allo stesso modo, è opportuno sostituire i terminali semplici con terminali ad assorbimento di energia, utilizzando la classe P4 (Norma UNI ENV 1317-4) qualsiasi sia il limite di velocità, e proteggere le cuspidi con attenuatori d'urto di classe 110 (Norma UNI EN 1317-3).
Si raccomanda anche la sostituzione generalizzata delle barriere metalliche a due onde con nuovi dispositivi testati secondo la Norma EN 1317-2, che possono ridurre la gravità delle fuoriuscite, il ribaltamento del veicolo e la penetrazione della barriera. Per migliorare la sicurezza dei motociclisti, si raccomanda di valutare l'utilizzo di barriere continue testate secondo la specifica tecnica CEN/TS 17342, con lo scopo di contenere e reindirizzare i veicoli a due ruote, impedendo che il motociclista, cadendo e scivolando verso la barriera, possa urtare i paletti metallici o oltrepassarli e urtare ulteriori ostacoli oltre di essi.
Un aspetto rilevante è che in molte regole è presente l'autovettura come tipo di veicolo. Questo fattore suggerisce di programmare l'installazione di barriere di classe L, che prevedono sia la prova TB11 con l'auto da 900 kg sia la prova TB32 con l'auto da 1.500 kg. Considerato che l'energia di impatto del test TB32 (classe L) rappresenta circa l'85% della frequenza cumulata delle energie di impatto delle autovetture sulle autostrade

REGOLA	REGOLE ASSOCIATIVE		S %	C %	LIFT	LIC
ID	ANTECEDENTE	CONSEGUENTE				
68	Dinamica = Evento+ROR	Mortale/grave	1,23	10,83	1,42	n.a.
69	Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N	Mortale/grave	0,80	21,36	2,81	1,97
70	Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N & Ostacolo = SPNJ	Mortale/grave	0,25	38,89	5,11	1,82
71	Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N & Ostacolo = SPNJ & Genere = Uomo	Mortale/grave	0,25	70,00	9,21	1,80
72	Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N & Pendenza = Discesa	Mortale/grave	0,43	31,58	4,15	1,48
73	Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N & Genere = Uomo	Mortale/grave	0,47	30,95	4,07	1,45
74	Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N & Genere = Uomo & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	0,47	39,39	5,18	1,27
75	Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N & Geometria = Cu	Mortale/grave	0,36	27,03	3,56	1,27
76	Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N & Geometria = Cu & Direzione curva = Sx	Mortale/grave	0,22	33,33	4,38	1,23
77	Dinamica = Evento+ROR & Illuminazione = N & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	0,65	23,08	3,04	1,08
78	Dinamica = Evento+ROR & Pendenza = Discesa	Mortale/grave	0,54	12,82	1,69	1,18
79	Dinamica = Evento+ROR & Pendenza = Discesa & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	0,43	14,29	1,88	1,11
80	Dinamica = Evento+ROR & Fondo stradale = Asciutto	Mortale/grave	1,01	11,97	1,57	1,11
81	Dinamica = Evento+ROR & Geometria = Cu	Mortale/grave	0,58	11,51	1,51	1,06
82	Dinamica = Evento+ROR & Geometria = Cu & Raggio della curva = Ampio	Mortale/grave	0,47	13,13	1,73	1,14

9. *Le regole con aspetti legati alla dinamica dell'incidente come antecedente*



10.

italiane mentre l'energia di impatto del test TB11 (classe H) è circa il 65% della frequenza cumulata delle energie di impatto delle autovetture sulle autostrade italiane [17], l'installazione di barriere di classe L in luogo delle barriere della classe minima H prescritta dalla Norma ha un rilevante potenziale in termini di miglioramento della sicurezza. In sintesi, i risultati dello studio suggeriscono di realizzare interventi per il miglioramento della sicurezza dei margini che non si limitino al rispetto dei requisiti minimi previsti dalla Norma.

Come atteso, dallo studio è emerso che l'eccesso di velocità influenza significativamente la gravità delle fuoriuscite. Per ridurre gli effetti delle velocità eccessive, si suggerisce di aumentare la diffusione del sistema di controllo della velocità media di tratta e di migliorare le strategie di sanzionamento delle infrazioni [18, 7, 19 e 20].
Un potenziale limite di questo studio è rappresentato dalla limitata qualità delle informazioni relative all'uso delle cinture di sicurezza e del casco nonché l'assenza di informazioni nelle banche dati degli incidenti relative alle caratteristiche superficiali delle pavimentazioni ed alle prestazioni della segnaletica al momento dell'incidente. ■

(1) Professore Ordinario presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università di Napoli Federico II
(2) Ricercatore presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università di Napoli Federico II
(3) Professore Associato presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università della Campania Luigi Vanvitelli
(4) Dottorando presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università di Napoli Federico II

Bibliografia

[1]. ISTAT 2020 - "Incidenti stradali", 2019.
[2]. A. Montella, D. Andreassen, A. Tarko, S. Turner, F. Mauriello, L.L. Imbriani, M. Romero – "Crash databases in Australasia, the European Union, and the United States: review and prospects for improvement", Transp. Res. Rec. 2386, 128–136, https://doi.org/10.3141/2386-15, 2013.
[3]. A. Montella, S. Chiaradonna, G. Criscuolo, S. De Martino – "Development and evaluation of a web-based software for crash data collection, processing and analysis", Accid. Anal. Prev. 130, 108–116, https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.01.013, 2019.
[4]. N. Fiorentini, M. Losa - "Algoritmi di apprendimento automatico nelle procedure di screening", "Strade & Autostrade" n° 143 Settembre/Ottobre 2020, pagg. 170-174.
[5]. A. Montella, F. Mauriello, M. Pernetti, M. Rella Riccardi - "Rule discovery to identify patterns contributing to overrepresentation and severity of run-off-the-road crashes", Accid. Anal. Prev. 155, 106119, https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106119, 2021.
[6]. R. Agrawal, T. Imieliński, A. Swami - "Mining association rules between sets of items in large databases", Proc. ACM Sigmod Int. Conf. Manag, data, 207-216, https://doi.org/10.1145/170035.170072, 1993.
[7]. A. Montella, B. Persaud, M. D'Apuzzo, L.L. Imbriani - "Safety evaluation of an automated section speed enforcement system, Transp. Res. Rec. 2281, 16-25, https://doi.org/10.3141/2281-03, 2012.
[8]. Austroads - "Guide to Road Design Part 6B: roadside environment", Publication AGRD06B-15, ISBN 978-1-925294-51-4, 2015.
[9]. F. La Torre, P. Saleh, E. Cesolini, Y. Goyat - "Improving Roadside Design to Forgive Human Errors", Procedia - Soc. Behav. Sci. 53, 235-244, https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2012.09.876, 2012.
[10]. A.M. Molan, K. Ksaibati - "Factors impacting injury severity of crashes involving traffic barrier end treatments", Int. J. Crashworthiness, https://doi.org/10.1080/13588265.2019.1701878, 2020.
[11]. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, D.M. 21/06/2004, n° 2367, recante le istruzioni tecniche su progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale, 2004.
[12]. A. Montella, R. de Oña, F. Mauriello, M. Rella Riccardi, G. Silvestro - "A data mining approach to investigate patterns of powered two-wheeler crashes in Spain, Accid. Anal. Prev. 134, 105251, https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.07.027, 2020.
[13]. M. Rezapour, S.S. Wulff, K. Ksaibati - "Examination of the severity of two-lane highway traffic barrier crashes using the mixed logit model", J. Safety Res. 70, 223-232, https://doi.org/10.1016/J.JSR.2019.07.010, 2019.
[14]. P. Savolainen, F. Mannering - "Probabilistic models of motorcyclists' injury severities in single - and multi-vehicle crashes. Acc. Anal. Prev. 39, 955-963, https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.12.016, 2007.
[15]. ACEM, 2004. MAIDS - In depth investigations of accidents involving powered two wheelers. Disponibile al link: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/projects_sources/maids_report_1_2_september_2004.pdf.
[16]. C.H. Gabler - "The risk of fatality in motorcycle crashes with roadside barriers", J. Chem. Inf. Model. 53(7), 1689-1699, https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004, 2007.
[17]. A. Montella, M. Pernetti - "Vehicle occupant impact severity in relation to real world impact conditions", 2nd International SIIV Congress new technologies and modeling tools for roads: applications to design and management, Firenze, 2004.
[18]. F. La Torre, M. Meocci, A. Nocentini - "Safety effects of automated section speed control on the Italian motorway network", J. Saf. Res. 69, 115-123, https://doi.org/10.1016/j.jsr.2019.03.006, 2019.
[19]. A. Montella, L.L. Imbriani, V. Marzano, F. Mauriello - "Effects on speed and safety of point-to-point speed enforcement systems: evaluation on the urban motorway A56 Tangenziale di Napoli, Accid. Anal. Prev. 75, 164-178, https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.11.022, 2015.
[20]. A. Montella, V. Punzo, S. Chiaradonna, F. Mauriello, M. Montanino - "Point-to-point speed enforcement systems: speed limits design criteria and analysis of drivers' compliance", Transp. Res. Part C 53, 1-18, https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.01.025, 2015.

Raffaella Grecco(1)

LA NUOVA BARRIERA STRADALE
ANAS H3BL.D.AR

TESTATA ANCHE IN PRESENZA DI SCARPATA SU ARGINELLI RIDOTTI, LA BARRIERA BORDO LATERALE DISCONTINUA È STATA VALIDATA NEL MESE DI FEBBRAIO 2021 IN CAMPO PROVA CERTIFICATO AISICO TEST HOUSE & LAB

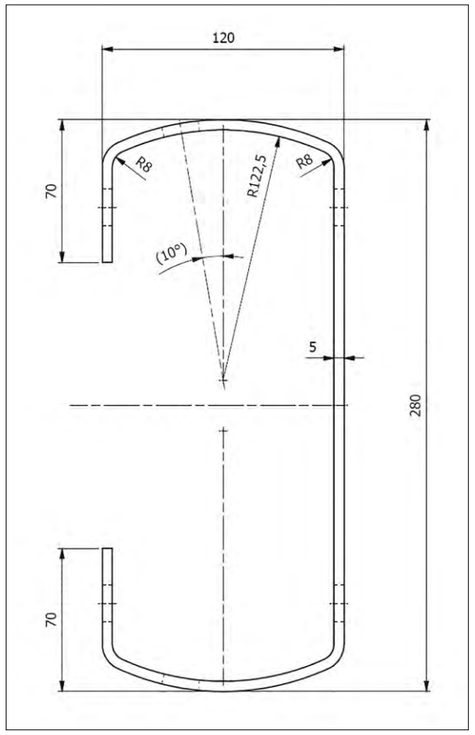
Nel 2007 ANAS, con il Centro Sperimentale Stradale di Cesano, ha avviato il progetto "Barriera di sicurezza stradale ANAS" con l'obiettivo di incrementare il livello di sicurezza globale, ponendo particolare attenzione alla tutela degli utenti più deboli.
A tale scopo, è stata progettata e testata al vero, nel periodo 2007-2012, una gamma completa di barriere di sicurezza stradale di tipo continuo in acciaio, a nastri e paletti, dotata di un dispositivo salva motociclista DSM integrato a sagoma stirabile per proteggere gli utenti delle due ruote dall'urto diretto contro parti taglienti principali della barriera di sicurezza. Tale gamma di barriere stradali ANAS, testata successivamente anche in presenza di scarpata per uso su arginelli ridotti (Figura 1), ad oggi è ancora l'unica tipologia presente sul mercato in grado di essere installata su strada senza ulteriori test di validazione, in quanto marcata CE con caratteristiche di profilo continuo.

1A, 1B e 1C. *La prima gamma di barriere stradali ANAS continue in un crash test su arginello ridotto (anno 2016)*

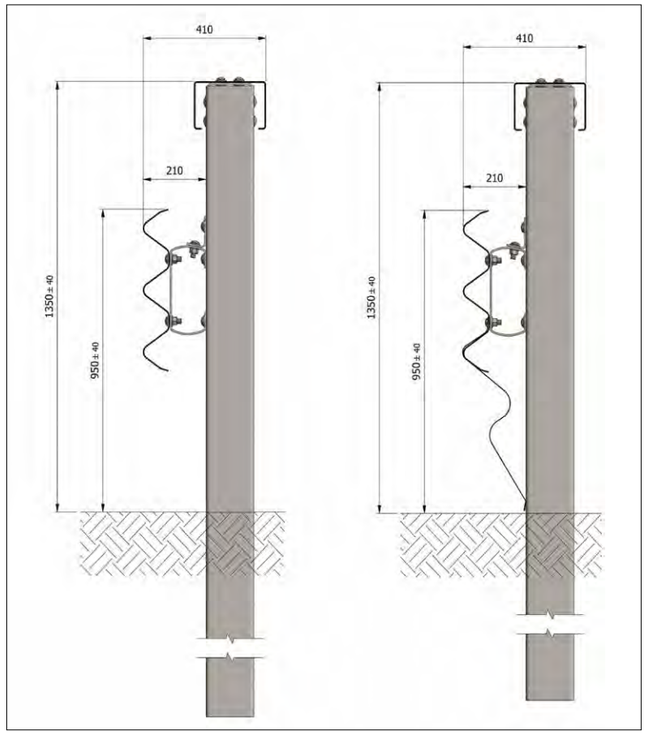
Già prima dell'entrata in vigore del D.M. 1° Aprile 2019 "Dispositivi Stradali di Sicurezza per i motociclisti" per l'applicazione dei DSM su barriere stradali di tipo discontinuo, che individua i tratti di strada su cui installare tali dispositivi, ANAS ha orientato la ricerca nell'implementazione di una barriera di sicurezza stradale in acciaio di tipo discontinuo capace di montare i DSM solo all'occorrenza, una soluzione migliorativa e innovativa, in grado di garantire maggiore efficacia ed efficienza e facilità di gestione.
La barriera ANAS H3BL.D.AR, acronimo di barriera Bordo Laterale discontinua per arginello ridotto, è stata validata nel mese di Febbraio 2021 in campo prova certificato AISICO Test House & Lab (Figura 2), testata in presenza di scarpata e spazi ristretti.

2. La nuova barriera stradale ANAS H3BL.D.AR in un crash test (Febbraio 2021)

La progettazione di nuovi elementi, la riprogettazione di altri rispetto alla prima gamma di barriere ANAS continue e il minor numero di componenti da assemblare non solo consentirà una semplificazione e una diminuzione dei tempi delle fasi produttive e di installazione su strada ma anche l'ottenimento di un processo di produzione controllata a garanzia della qualità del prodotto finale.

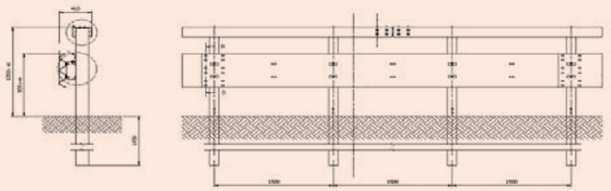


3. Il nuovo distanziatore progettato da ANAS



4A e 4B. La sezione della barriera H3BL.D.AR

Altezza fuori terra	1.350 mm
Ingombro trasversale	410 mm
Interasse tra i pali	1.500 mm
Identità visiva aziendale	Distanziatore ANAS



Test n°	Campo prove	Test	Data	THIV	ASI	D m	W m	VI m
Prova 2134	Aisico Test House Lab	TB11	2/16/2021	26 km/ora	A	0,2	0,5	-
Prova 2133	Aisico Test House Lab	TB61	2/16/2021	Sì	-	0,9	1,3	1,3

5.

6A.

6B.

Il maggior impegno progettuale è stato dedicato alla messa a punto del nuovo distanziatore ANAS derivante da quello della prima gamma, il noto distanziatore a "testa di gatto" universale ANAS, sempre uguale per tutte le tipologie e le classi di barriere, nel passato anche brevettato, che aveva ottenuto nei test al vero ottimi risultati. ANAS ha quindi cercato di mantenere le stesse caratteristiche prestazionali devianti dalla deformazione trasversale e schiacciamento del distanziatore di nuova soluzione a sezione ridotta, contrastata dal piegamento dell'elemento a "L".
Il distanziatore di nuova concezione progettato ad hoc (Figura 3) si distingue tra le barriere presenti sul mercato per la sua forte identità, presenta una sezione aperta ed è privo di saldature; questo importante dettaglio favorirà una semplificazione e velocizzazione della fase produttiva e sarà garanzia per ANAS in termini di qualità di prodotto.

L'idea progettuale di base di questa nuova barriera ANAS, oltre alla semplificazione produttiva e di installazione, è stata anche quella di prototipare un nuovo modello capace di montare all'occorrenza, o dove richiesto da D.M. 1° Aprile 2019 "Dispositivi Stradali di Sicurezza per i motociclisti", il DSM in acciaio della prima gamma (Figura 4A).

LE PRESTAZIONI DELLA BARRIERA H3BL.D.AR

- Più affidabile e in grado di garantire adeguati livelli di sicurezza anche per gli utenti più deboli della strada, ottenimento nei crash test di ASI - A e Larghezza di Lavoro - W4;
- con funzionamento verificato in presenza di scarpate;
- a limitato ingombro, soli 410 mm, grazie al nuovo distanziatore ANAS, tali da richiedere spazi il più possibile contenuti per il corretto funzionamento; ciò in relazione al fatto che gli spazi disponibili spesso sono molto ridotti (strade esistenti), hanno costi molti alti (possono essere anche più costosi delle barriere) e richiedono costi di mantenimento nel tempo;
- ottimizzata dal punto di vista della costruibilità e della manutenibilità;
- da utilizzare come standard di riferimento per determinate prestazioni da raggiungere. ■

[1] Architetto, Responsabile del Progetto e del Settore Sicurezza Stradale della Direzione Ingegneria e Verifiche di ANAS SpA

Ringraziamenti

Si ringrazia l'Ing. Michele Vigna, Direttore Ingegneria e Verifiche di ANAS SpA, per il supporto tecnico e per aver reso possibile l'avvio di questo progetto sulle barriere stradali ANAS discontinue.

7.

8.

A cura di Eugenio A. Merzagora

RASSEGNALETICA

OVVERO, UNA RASSEGNA DELLE STRAVAGANZE SEGNALETICHE CHE, SENZA VOLER NULLA INSEGNARE, CI RASSEGNIAMO A SEGNALARE...

SUI CUL DE SAC

L'art. 127 c.7 Reg. prevede che sulle frecce contenute nei segnali di preavviso di intersezione possano rappresentarsi, in formato ridotto, eventuali segnali di pericolo o di prescrizione posti nel ramo dell'intersezione dove vige il pericolo o la limitazione. Il segnale di strada senza uscita non rientra in queste categorie (è un "segnale utile alla guida"): tuttavia, l'art. 135 c.7 enuncia che il simbolo costituito dalla sola barra rossa - e non dall'intero segnale - può essere applicato e integrato anche nei preavvisi di intersezione o di preselezione, extraurbani (a fondo blu) e urbani (a fondo bianco) per preavvisare un ramo a fondo cieco dell'intersezione. Terminale.

1.

IL MAIUSCOLO ABUSATO

Sorvoliamo sulla cronica mancanza delle distanze chilometriche. Sia Monte Bianco (nell'inedita versione univerbata) sia Colle Piccolo San Bernardo, però, non sono né regioni/province né centri abitati: quindi l'utilizzo delle lettere maiuscole non è giustificato (art. 125 c.6 Reg.). Perlomeno, essendo tali mete a oltre 10 km, non è stato utilizzato lo sfondo marrone. Consolante.

2.

QUESTIONI DI PRECEDENZA

Le figure 43 del Regolamento identificano intersezioni con diritto di precedenza. Il pannello integrativo mod. II.7 specifica, mediante una striscia più larga rispetto a quelle confluenti più strette, l'andamento della strada che gode della precedenza rispetto alle altre. La fig. 44 indica infine che il tratto di strada gode del diritto di precedenza: il che, a prescindere dall'errato inserimento all'interno di un pannello integrativo, ci sembra già ampiamente assodato. Ridondante.

3.

L'ANGOLO... ESTERNO

Un interessante spunto dall'isola portoghese di Madeira, dove gli attraversamenti pedonali (passagem para peões, fig. M11 del Regolamento portoghese) sono preceduti da una fascia di arresto (linha de paragem, fig. M08). Un metodo semplice e intuitivo per evidenziare il comportamento da tenere in tali circostanze. Da annotare. ■

4.

STRADE & AUTOSTRADE

La via più diretta per l'informazione
sulle tecnologie innovative della rete

Ed-Em s.r.l.
Sede Legale e Operativa: **Via Amatore Sciesa, 6/A - 20135 Milano**
Telefono +39 02 5456045 - +39 02 54100264
e-mail segreteria@stradeeautostrade.it

www.stradeeautostrade.it