

STRADE & AUTOSTRADE

COSTRUZIONE E MANUTENZIONE DI STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, GALLERIE
Studi e Progetti • Grandi infrastrutture • Cantieri • Impianti • Ambiente • Macchine • Tecnologie • Materiali

SPECIALE "GENOVA SMART WEEK" - 29 NOVEMBRE/4 DICEMBRE



ITS & SMART ROAD

Infrastrutture tecnologiche per la mobilità del futuro

Le azioni per la digitalizzazione del corridoio centrale europeo

La trasformazione digitale per il settore della mobilità

TRAFFICO & MOBILITÀ

Le infrastrutture a Roma per l'inclusione e l'ambiente

La strada del futuro: un investimento in sicurezza

Mobilità urbana sostenibile: il futuro delle città

TRASPORTI & LOGISTICA

La mobilità elettrica per trasporto pubblico e logistica

Milano sperimenta la consegna sostenibile delle merci

L'ecosostenibilità per le infrastrutture di trasporto

SEGNALETICA & SICUREZZA

Analisi dei fattori contributivi della gravità degli incidenti

La sicurezza di chi lavora a piedi su strada

Un anno di dati e analisi sul Genova San Giorgio

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.

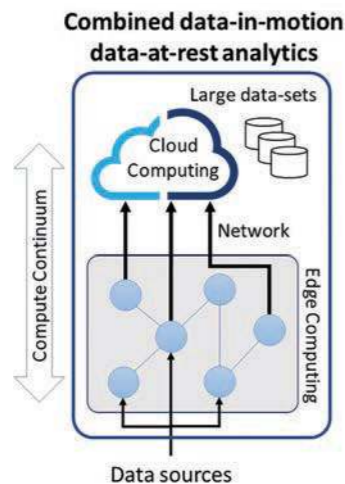
La motivazione dalla quale è nato il progetto viene dalla necessità crescente di nuove architetture di data analytics, che riescano a gestire l'incremento esponenziale nel volume, diversità e velocità di acquisizione dei dati delle Smart City più all'avanguardia. Questi dati provengono da quello che 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.



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

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.



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.

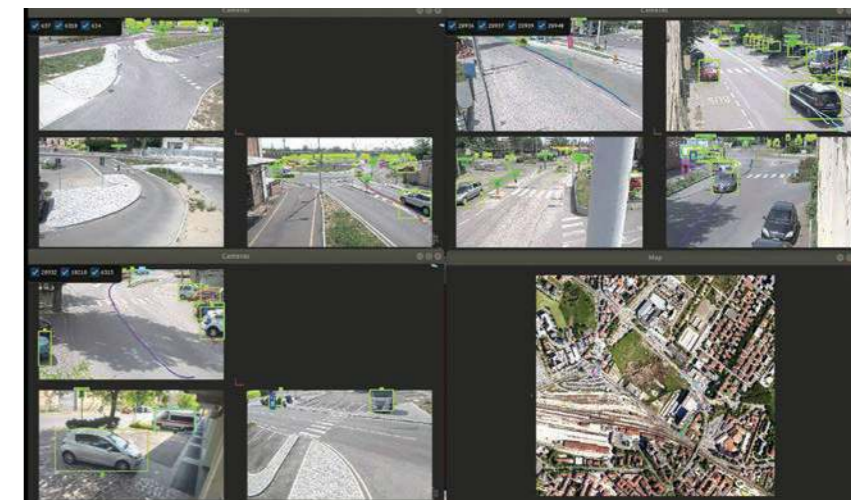
In CLASS, grazie all'orchestrazione dei compiti da eseguire sull'intero "compute continuum", vengono sfruttate sia le telecamere smart che i veicoli connessi come sensori mobili per avere le immagini direttamente nella memoria del dispositivo in meno di 10 ms. Qui viene svolta una parte del calcolo di 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

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'anteprema 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'anteprema 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 transformation) 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.

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 accedere 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 transformation 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 mag-

La piattaforma europea ITS

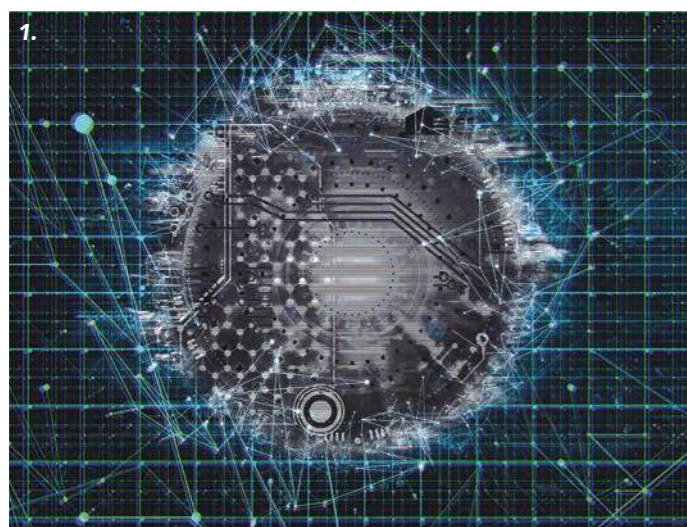
La piattaforma ITS dell'UE riunisce la maggior parte dei principali attori europei, cooperando per creare un "forum" aperto, con l'obiettivo di fornire un valido contributo per la futura strategia e una raccomandazione politica per un migliore sviluppo del servizio ITS lungo i corridoi stradali europei.

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 cofinanziati 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.

giore tempestività di intervento e un aumento del valore in trineco 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.





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 -

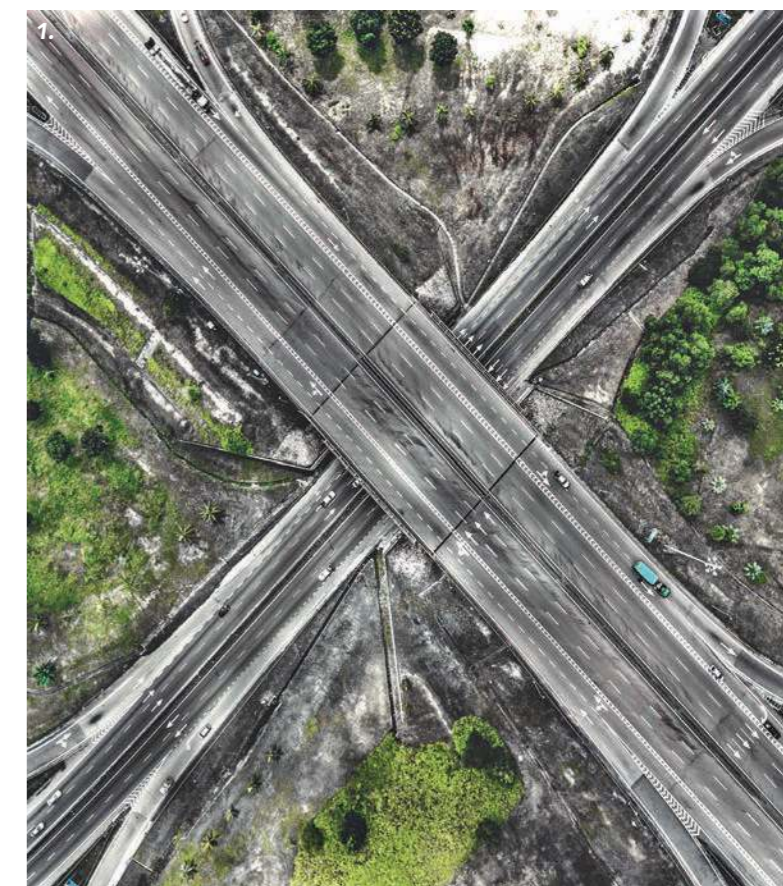
L'ITALIA NELLA PROSPETTIVA INNOVATIVA EUROPEA SULLA MOBILITÀ INTELLIGENTE E AUTOMATIZZATA

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,





to, 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 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 "Europe-

an 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 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 (Co-operative, 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).

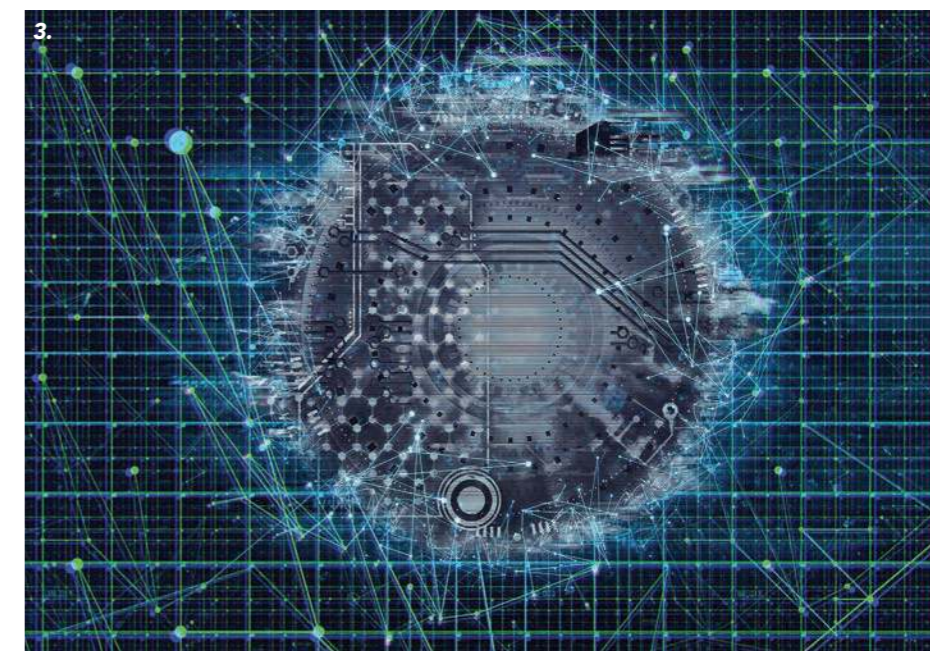
I CORRIDOI EUROPEI E ITALIANI

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 esplicitata 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.

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", ovvero sia 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 è 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.

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 AUTOSTRADALE 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.

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.

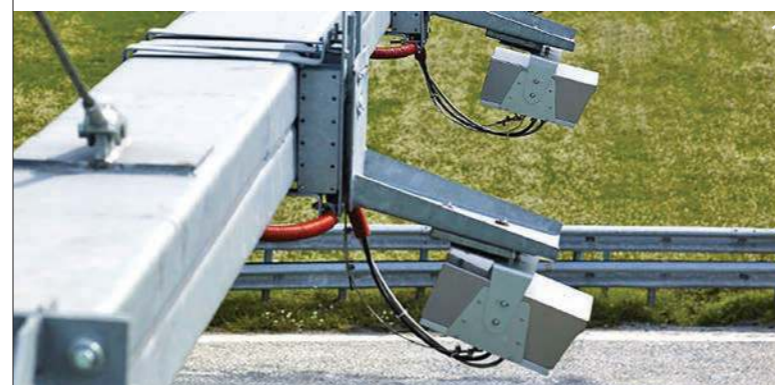
I SERVIZI E LE SOLUZIONI PREVISTI

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 posizio-





2. Il casello di Firenze Nord

ne 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.

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/Febrero 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 subito 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



Lorenzo Merendi



MANUALE DI RIFERIMENTO PER L'IMPLEMENTAZIONE ARMONIZZATA DEI SERVIZI ITS SULLA RETE CORE IN EUROPA

- PRIMA PARTE -

UNA BASE ESSENZIALE PER LA REALIZZAZIONE UNIFORME DEI SERVIZI ITS IN TUTTA EUROPA E PER AFFRONTARE LE SFIDE DELL'INFRASTRUTTURA DI TRASPORTO EUROPEA

Come preannunciato sul fascicolo n° 147 Maggio/Giugno 2021 a pag. 146, presentiamo qui la prima parte del "Reference Handbook for harmonized ITS CORE service deployment in Europe", il manuale di riferimento per la diffu-

sione armonizzata in Europa dei servizi ITS per la gestione del traffico e dei trasporti sulla rete CORE; si tratta di un manuale tecnico redatto dalla European ITS Platform (EU EIP), un programma cofinanziato dall'Unione Europea.

Il testo è stato approvato nel mese di Aprile dagli Stati Membri e la Platform EU EIP lo ha reso disponibile in anteprima a "Strade & Autostrade" per una sua adeguata divulgazione tecnica. Lo scopo principale è quello di supportare i singoli Stati membri nello sviluppo uniforme di un approccio metodologico, nella progettazione, nell'implementazione, nell'installazione e nel funzionamento dei sistemi e servizi di trasporto intelligenti (ITS) in tutta la rete CORE europea, appunto in coerenza con i dettati della Legislazione dell'UE.

Riassume l'imponente lavoro svolto per analizzare e selezionare le migliori esperienze europee (che hanno già superato il deployment e che quindi, essendo mature, si trovano facilmente sul mercato). Sono state messe a sistema ricavando anche degli indicatori di performance utili per chi implementa i sistemi ITS; descrive la configurazione degli Access Point Nazionali e il sistema Datex II per il trasferimento dei dati,



così come le esperienze della piattaforma C-Roads, un sistema complementare ai sistemi ITS.

Il manuale è stato creato da Esperti e Professionisti ITS di tutti gli Stati membri, per cui il contenuto è completo ed aggiornato e di facile accessibilità. Inoltre, illustra i più avanzati sistemi ITS in armonia con le aspettative della UE nei riguardi della rete autostradale europea, esprime il ruolo dei sistemi ITS nella gestione del traffico e dei trasporti e, nel contempo, presenta le configurazioni-tipo dei sistemi ITS rendendole coerenti con i più recenti aggiornamenti delle Linee Guida redatte dalla EU ITS Platform per la diffusione dei sistemi ITS in Europa e in funzione delle più recenti novità legislative dell'UE.

Lo scopo principale è assistere gli Stati membri nell'adottare un approccio analogo, in modo da ottenere un valore aggiunto europeo più ampio, soddisfacendo nel contempo le esigenze dei singoli Stati membri.

In tutto questo, il manuale vuole fornire un contributo significativo al mantenimento di un'economia europea competitiva e costituisce una componente importante sulla strada verso una società moderna e climaticamente neutra, in coerenza con gli obiettivi assunti dalla UE.

LE ASPETTATIVE, I PRESUPPOSTI E I RIFERIMENTI LEGISLATIVI EUROPEI

Considerata la crescente esigenza di mobilità della popolazione e l'aumento del volume del traffico merci, l'Unione Europea ha ritenuto di assumere maggiori obiettivi per migliorare la qualità della vita riducendo ulteriormente sia le emissioni per un'Europa climaticamente neutra entro il 2050 che il numero di morti e feriti sulla strada. È diventato, peraltro, indispensabile un utilizzo efficiente delle infrastrutture stradali esistenti attraverso l'uso di tecnologie nuove e innovative.

Con questi presupposti, nell'ambito della piattaforma europea ITS (EU EIP) cofinanziata dalla Commissione Europea, le

Linee Guida per la diffusione degli ITS sono state riviste sia per armonizzare l'implementazione tecnica e organizzativa dei sistemi ITS che per adeguarle ai nuovi obiettivi.

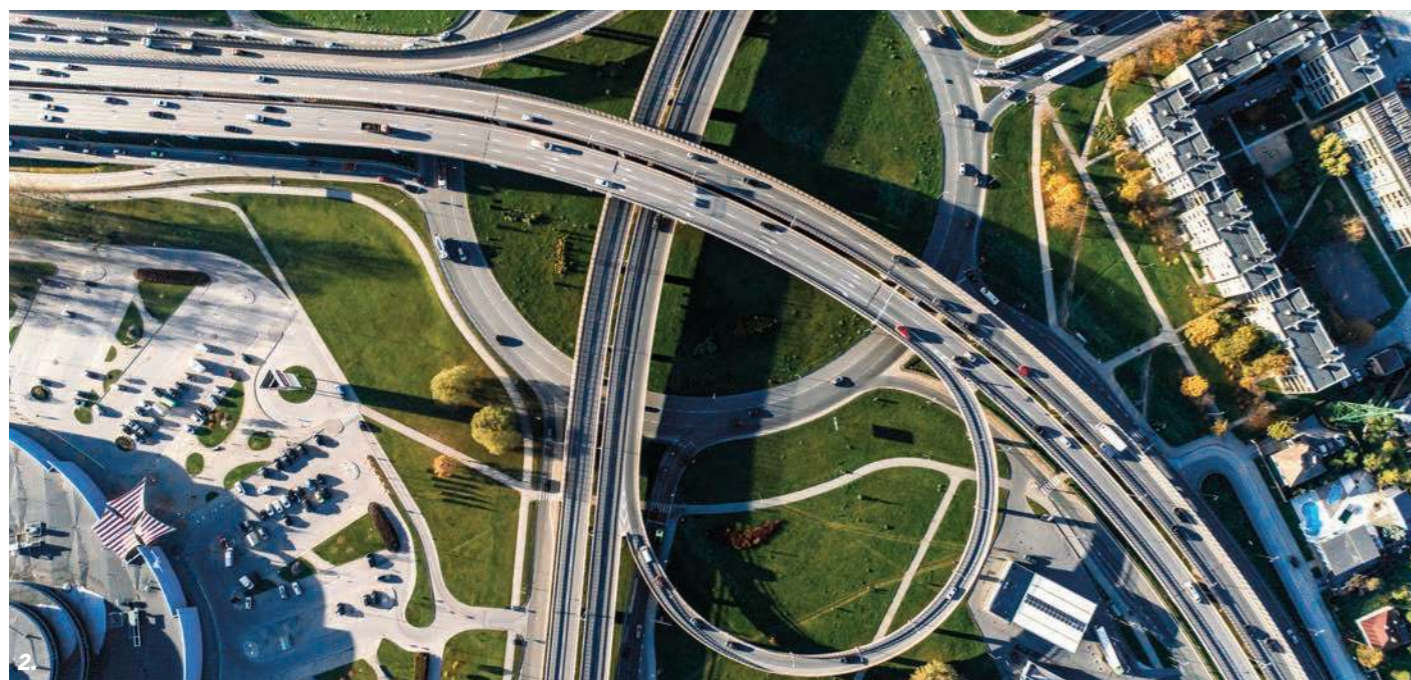
Analogamente, l'entrata in vigore dei regolamenti delegati per la fornitura di informazioni sul traffico rilevanti per la sicurezza stradale (886/2013), per i servizi di informazione per aree di parcheggio sicure e protette per camion e veicoli commerciali (885/2013), per le informazioni sul traffico in tempo reale a livello dell'UE (962/2015) e per le informazioni di viaggio multimodali a livello UE (1926/2017) ha richiesto una revisione delle Linee Guida per l'implementazione degli ITS per mantenere la conformità alle Normative.

LA STRUTTURA DEL MANUALE

La prima parte illustra gli obiettivi strategici in ambito UE, quelli tecnici, l'inquadramento delle attività svolte e le finalità del lavoro. La parte centrale sviluppa background e informazioni necessari per comprendere come i sistemi ITS, le informazioni di viaggio così come la gestione del traffico possano essere implementati in ciascuno Stato membro e in coerenza tra loro (TTIS-Traffic and Travel Information Services - TMS Traffic Management Services-F&LS: Freight&Logistic Services). La parte finale riporta la descrizione tecnica delle referenze collegate alla fase di deployment delle varie componenti del sistema, le liste di controllo, gli impatti dei prodotti dalle varie componenti e un reporting per una classificazione. Il testo si chiude con una descrizione di tutti gli standards europei TTI (Traffic and Travel Information Services) da implementare.

LE ATTIVITÀ DI BACKGROUND EUROPEE

Scritto dalle Autorità e dagli operatori stradali e di trasporto di tutta Europa, l'opera è stata originariamente redatta e adottata come Linee Guida dagli Stati membri nel 2012 e poi aggiornato nel 2015; ora è stato pubblicato con un'importante revisione per



via delle mutevoli esigenze di un radicale cambiamento normativo e tecnologico.

L'emergente lancio dei servizi C-ITS ha creato la necessità di incorporare i risultati raggiunti dalla piattaforma europea C-ITS C-Roads. Il piano d'azione europeo sugli ITS e i successivi regolamenti delegati forniscono la base giuridica e un quadro per ogni Nazione per accelerare e attuare sistemi ITS armonizzati, interoperabili e i relativi servizi.

RUOLO, FUNZIONE, OBIETTIVI E VANTAGGI DERIVANTI DALLA IMPLEMENTAZIONE DEI SISTEMI ITS

L'uso di ITS maturi e sistemi più innovativi ora esemplificati dal C-ITS può dare un contributo significativo al miglioramento dell'efficienza dei trasporti e della sicurezza e alla riduzione degli impatti negativi sull'ambiente.

Tali vantaggi possono essere monetizzati e le analisi costi-benefici sono interessanti per gli operatori stradali, gli Stati membri e l'Unione Europea, che hanno tutti obiettivi-chiave comuni per migliorare la fornitura di trasporti per sostenere la crescita economica, aumentare la sicurezza pubblica e ridurre l'impatto ambientale a breve e a lungo termine. A livello europeo, l'estensione della diffusione e l'adozione di un approccio comune nella fornitura di servizi ITS traggono vantaggi più ampi per gli utenti europei e aiutano a costruire un comune spazio europeo dei trasporti.

L'IMPORTANZA DELLA FORNITURA DI INFORMAZIONI AI PUNTI DI ACCESSO NAZIONALI

Un punto di accesso nazionale (NAP - National Access Point) è un servizio, un'interfaccia digitale installata da ogni Stato membro dell'UE per rendere i dati sul traffico e sulla mobilità accessibili a un'ampia gamma di fornitori di dati e utenti (vedere UE 2013/886 - SRTI). I punti di accesso nazionali sono rilevanti per i servizi ITS europei, poiché i regolamenti delegati obbligano i vari attori (operatori stradali, fornitori di mappe digitali e di servizi, ecc.) a fornire l'accesso ai propri dati in formato leggibile

e a determinate condizioni (informazioni sul traffico relative alla sicurezza stradale anche in tempo reale, ecc.).

Diverse iniziative finanziate dall'UE riguardano il supporto e lo sviluppo degli standard utilizzati per i servizi ITS CORE: DATEX II, Data4PT o TN-ITS. DATEX II è il linguaggio elettronico più evoluto e utilizzato in Europa per lo scambio di informazioni e dati sul traffico.

LA PIATTAFORMA C-ROADS DEGLI STATI EUROPEI

La fornitura di servizi ITS CORE agli utenti della strada si è evoluta e ha utilizzato una moltitudine di canali di comunicazione (ad esempio, informazioni sul traffico via radio FM, segnali a messaggio variabile, portali Internet) da decenni.

Il C-ITS è definito come un sottoinsieme dell'ITS generale che condivide le informa-

zioni tra le stazioni ITS (ITS-S) per fornire consigli o intraprendere azioni con l'obiettivo principale di migliorare la sicurezza. Il Regolamento delegato sui C-ITS - adottato dalla Commissione Europea il 13 Marzo 2019 ma non entrato in vigore - ha sottolineato il carattere di rete peer-to-peer nonché le sue implicazioni in termini di sicurezza e fiducia. Ha definito i C-ITS come sistemi di trasporto intelligenti che consentono agli utenti ITS di cooperare scambiando messaggi protetti e affidabili utilizzando il sistema di gestione delle credenziali di sicurezza C-ITS dell'UE.

Come affermato nella strategia europea C-ITS (COM 2016 - 766), un messaggio C-ITS può essere espresso nelle vicinanze tramite comunicazione a corto raggio o da reti cellulari (smartphone) esistenti (comunicazione a lungo raggio): si tratta di tecnologie di comunicazione testate dalle Autorità stradali e dagli operatori per diversi anni e che possono essere considerate mature per la fornitura di servizi C-ITS iniziali.

GLI SVILUPPI IN CORSO

Osservando le attività in ambito ETSI (European Telecommunications Standards Institute, Ente normatore europeo per le telecomunicazioni) per ciò che riguarda le specifiche tecniche sembrano evolvendo verso 5G V2X e 5G-NR; considerata la strategicità della scelta, su questo punto la partita è ancora molto aperta. È importante segnalare che sono in via di sviluppo applicazioni riguardanti l'utilizzo dei dati dei veicoli come fonte di informazioni sul traffico relative alla sicurezza (SRTI). In relazione a questo tema, è imminente la decisione per definire su chi ricada - considerata la massima delicatezza dell'argomento - la responsabilità della gestione dei dati riguardanti la sicurezza stradale.

La diffusione iniziale di servizi C-ITS maturi è organizzata tramite progetti pilota C-ITS guidati dagli Stati membri che collaborano nella piattaforma C-Roads; comprende 18 Stati europei che cooperano su specifiche armonizzate e profili di comunicazione. La versione 1.6 delle specifiche C-ITS armonizzate di C-Roads è stata pubblicata a Marzo 2020. ■

MANUALE DI RIFERIMENTO PER L'IMPLEMENTAZIONE ARMONIZZATA DEI SERVIZI ITS SULLA RETE CORE IN EUROPA

- SECONDA PARTE -

**UNA BASE ESSENZIALE PER LA REALIZZAZIONE UNIFORME DEI SERVIZI ITS IN TUTTA EUROPA
E PER AFFRONTARE LE SFIDE DELL'INFRASTRUTTURA DI TRASPORTO EUROPEA**

Nella prima parte, pubblicata sul fascicolo n° 148 Luglio/Agosto 2021 a pag. 170 di "Strade & Autostrade", è stata presentata l'impostazione generale del manuale predisposto dall'EU EIP, descrivendo la struttura, i presupposti e le specifiche finalità necessarie per poter pervenire a un unico sistema ITS (Intelligent Transport System) europeo in grado di poter gestire il traffico su tutta la rete CORE.

Il manuale di riferimento è stato predisposto a cura della piattaforma EU ITS (EU EIP), che è il luogo in cui i Ministeri nazionali, le Autorità stradali, gli operatori stradali e i partner del settore pubblico e privato di quasi tutti gli Stati membri dell'UE e dei Paesi limitrofi cooperano al fine di promuovere, accelerare e ottimizzare il presente e il futuro dello sviluppo degli ITS in Europa in modo armonizzato.

Per promuovere la cooperazione e il necessario consenso tra gli Stati membri dell'UE, la piattaforma EU ITS facilita la creazione di uno stato dell'arte comunemente inteso e promuove l'effettiva adozione di specifiche Linee Guida e migliori pratiche e/o metodologie dell'UE.

L'approccio ITS for Road è stato applicato dagli Stati membri dell'UE con grande successo da decenni come mezzo necessario per alleviare i problemi causati da una crescente domanda di trasporto su strada.

Questa seconda parte sintetizza, quindi, i presupposti e le scelte tecnico-funzionali per poter attuare un'armonizzazione tecnica e interoperabile di tutta la rete autostradale CORE. Inutile dire che si tratta di un'operazione strategica assolutamente necessaria che consente ad ogni utente europeo di poter usufruire - su

tutta la rete di primo livello europea (autostradale) - di servizi dedicati alla mobilità di persone e merci con le stesse modalità in tutta Europa. L'importante valore di questa soluzione lo si può misurare, per astratto, ipotizzando che ogni Stato membro applichi un proprio sistema di esazione, un proprio sistema di informazione sugli incidenti, sul traffico, sul sistema di gestione della rete, ecc. e che tali sistemi non siano interfacciabili tra loro: cosa accadrebbe all'utente?

Sul fascicolo n° 150 Novembre/Dicembre 2021, sarà poi affrontato il contenuto del pacchetto completo di servizi che saranno erogati in tutta la rete CORE e che comprende tre categorie di servizi ITS con un totale di 14 servizi ITS specifici.

Le categorie sono "TTIS - Servizi di informazioni sul traffico e sui viaggi", "TMS - Servizi di gestione del traffico" e "F&LS - Servizi di trasporto e logistica".

Da un punto di vista squisitamente tecnico, il manuale fornisce al lettore l'inquadramento delle problematiche e le informazioni necessarie per comprendere come i sistemi e i servizi principali di ITS sul traffico e sui viaggi e di gestione del traffico nella loro complessità possono essere implementati in ciascuno Stato membro, garantendo al contempo i requisiti della Direttiva e dei Regolamenti Delegati.

In particolare, fornisce la consulenza che conferirà valore aggiunto all'armonizzazione e all'interoperabilità europee. Inoltre, descrive le interfacce di comunicazione dei dati che aiuteranno a costruire un livello digitale armonizzato per il traffico e il trasporto in tutta Europa. Nel complesso, svolge l'ulteriore ruolo di ponte tra Legislazione, Politica ed esigenze degli attori re-

sponsabili dell'implementazione di sistemi e servizi ITS sulla rete stradale CORE UE.

Il contenuto è quindi rivolto a chi opera a livello politico, ai Gestori, agli Ingegneri e a chiunque sia coinvolto nel processo di decisione, implementazione, funzionamento e controllo dei servizi ITS CORE.

L'ITALIA E IL QUADRO DI RIFERIMENTO EUROPEO

Nel rispetto di Regolamenti e Direttive europee e secondo la programmazione nazionale, l'Italia sta impostando i punti di accesso nazionali (ovvero i punti di convergenza nazionali di interscambio dei dati a livello pan-europeo) e la piattaforma nazionale per la raccolta e la gestione dei dati necessari alla gestione e al controllo della rete di primo livello nazionale.

I PRESUPPOSTI PER ATTUARE UNA VERA ARMONIZZAZIONE E INTEROPERABILITÀ DEI SISTEMI NELLA RETE CORE

Va detto che il manuale non intende essere una raccolta dettagliata di specifiche dei servizi ITS per l'impostazione delle gare d'appalto dei vari sistemi, ma cerca di facilitare l'adeguamento alle specifiche esistenti alle migliori pratiche nelle aree in cui è possibile ottenere un valore aggiunto di armonizzazione europea e per quattro gruppi di utenti.

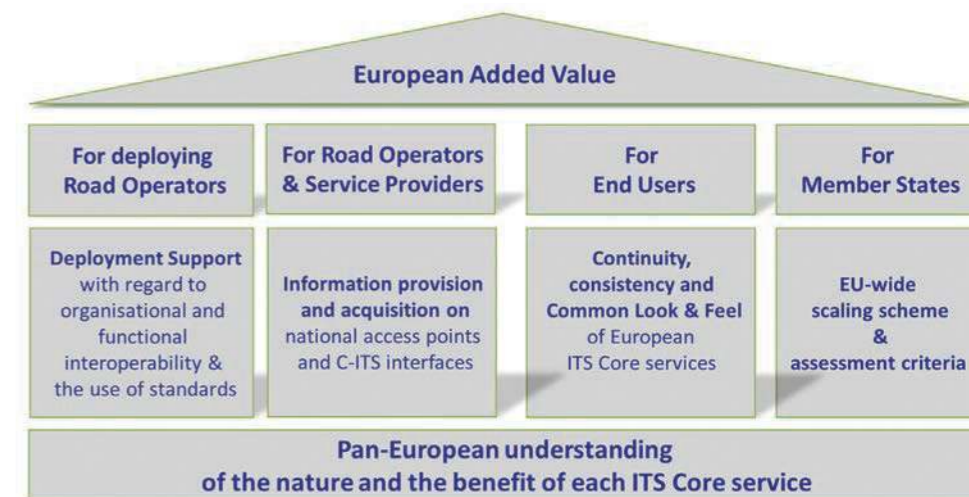
Le aree specifiche sono:

- interoperabilità in termini di requisiti funzionali-organizzativi mediante l'utilizzo di standard per armonizzare la cooperazione e la collaborazione tra diversi operatori stradali e terze parti coinvolte nell'implementazione e nel funzionamento di un servizio ITS CORE;
- fornitura e acquisizione di informazioni su punti di accesso nazionali (punti di convergenza dei collegamenti nazionali dei dati trasmessi e relative interfacce C-ITS);
- Common Look & Feel (usabilità e accessibilità) per presentare i servizi ITS CORE all'utente finale in un modo europeo armonizzato;
- criteri di valutazione accettati a livello europeo per offrire una valutazione dei livelli di servizio armonizzati e dei criteri dell'ambiente operativo.

I quattro diversi gruppi di utenti che otterranno vantaggi nel valore aggiunto europeo sono descritti come quattro pilastri principali nella Figura 1.

LA CONFIGURAZIONE CONCETTUALE E IL MODELLO DI STRUTTURA DEI SERVIZI ITS CORE EUROPEI

Come accennato in precedenza, il pacchetto di servizi comprende tre categorie di servizi (TTIS, TMS e F&LS) ITS con un totale di 14 servizi ITS specifici. Mentre i servizi TTIS si concentrano principalmente sugli utenti finali in quanto viaggiatori per fornire loro informazioni prima del viaggio e sulla situazione durante il



1. I fondamenti dell'armonizzazione

viaggio, TMS rappresenta un insieme di strumenti per gli operatori stradali per poter orientare direttamente il conducente durante la guida o, nel caso della gestione del traffico per corridoi e reti, per far convergere il suo comportamento alle strategie generali di gestione del traffico degli operatori stradali pubblici e privati. I F&LS rappresentano un caso particolare; l'Intelligent Truck Parking informa sui possibili spazi di parcheggio in autostrada per camion e l'Access to Abnormal Goods Transport Regulations è uno strumento basato su Internet per registrare i trasporti di merci pericolose.

La struttura e la composizione delle tre categorie e gli specifici servizi ITS Core sono visibili nella Figura 2.

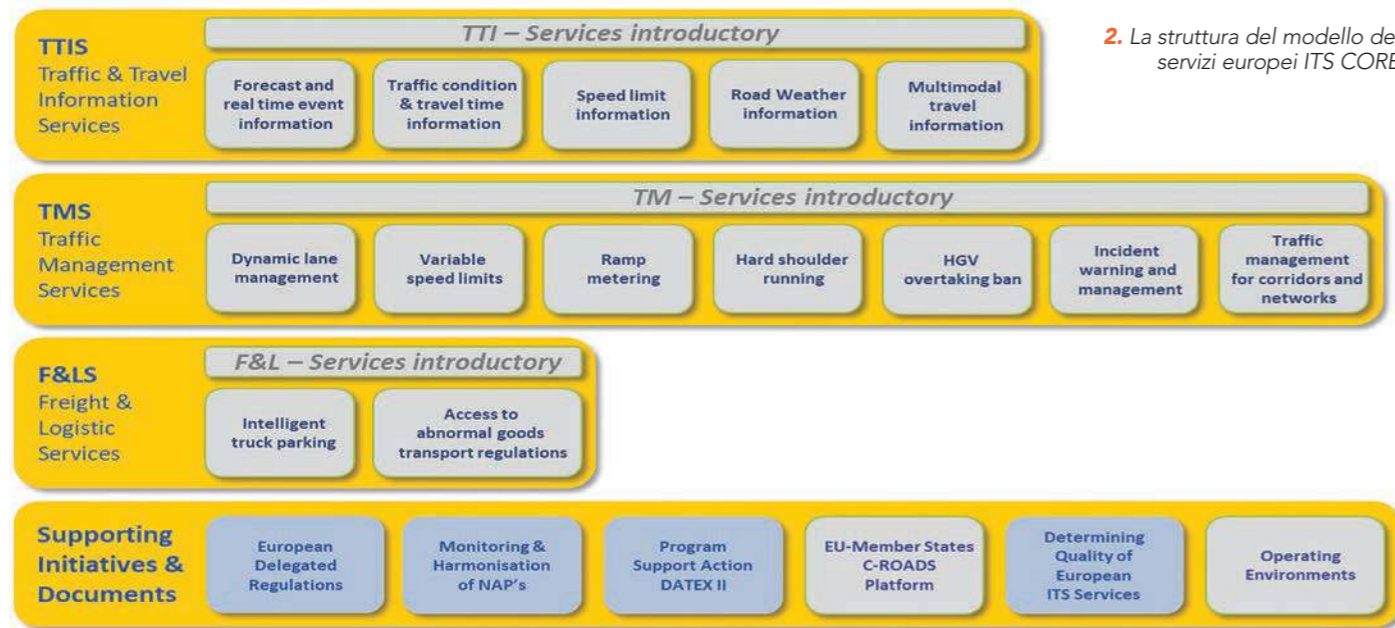
Oltre ai Regolamenti Delegati (emanati dalla Commissione Europea) e alle attività connesse, meritano di essere menzionate diverse altre attività collegate alle diverse piattaforme europee: EU-EIP, C-ROADS, DATEX II, TN-ITS e Data4PT.

LA STRUTTURA DEI SERVIZI ITS

Seguendo il concetto di armonizzazione generale assunto a livello europeo, la struttura dei servizi ITS CORE di questo manuale è composta da diverse parti.

Per ogni gruppo di servizi TTI, TM e F&L sono disponibili tutte le informazioni di base/generali e strategiche (visione e missione), le differenze tra un particolare servizio ITS CORE rispetto agli altri servizi ITS CORE, quesiti su temi particolari e per ottenere un'implementazione armonizzata dei servizi ITS CORE europei, ovvero interoperabilità/continuità funzionale e organizzativa con gli analoghi servizi ITS CORE di un altro Gestore stradale, garantendo di presentarsi all'utente della strada con un look and feel europeo comune, infrastrutture ICT adeguate alle esigenze del servizio ITS CORE, corretti standard e specifiche di fornitura di informazioni sui punti di accesso nazionali e sulle interfacce C-ITS, offrire valutazioni basate su criteri di livello armonizzato di qualità, servizio e ambiente operativo.

Per quanto riguarda gli allegati, l'all. A fornisce una raccolta di riferimenti a implementazioni esistenti, l'all. B elenca le caratteristiche obbligatorie richieste per un'implementazione armonizzata del servizio ITS CORE, l'all. C fornisce e spiega il concetto di Ambienti Operativi e l'all. D elenca una serie di standard rilevanti per i servizi di informazioni sul traffico e sui viaggi.



2. La struttura del modello dei servizi europei ITS CORE

IL NUCLEO CENTRALE DEL MANUALE: I REQUISITI DI ARMONIZZAZIONE E IL CONCETTO DI CONSULENZA

Il "concetto di armonizzazione e consulenza" costituisce il punto focale del manuale. Qui, per ciascuno degli ITS CORE Services europei, i requisiti e i consigli sono formulati da una prospettiva paneuropea in modo tale da poter ottenere l'interoperabilità funzionale, organizzativa e tecnica tra i servizi ITS. L'utente finale, indipendentemente dal Paese europeo in cui si trova, può percepire e utilizzare i servizi offerti allo stesso modo o almeno in modo simile; benchmark uniformi di implementazione e valutazione per l'implementazione dei servizi ITS CORE sono disponibili per gli operatori stradali attivi quando intendono implementare un nuovo servizio ITS o migliorare un servizio ITS esistente.

COME I SERVIZI ITS CORE CONDIVIDONO LE INFORMAZIONI

Tutte le applicazioni ITS elaborano dati digitali, alcune elaborano dati immessi da altri sistemi e alcune producono dati che devono essere inviati ad altri sistemi. I requisiti riflettono il contesto normativo e le condizioni tecniche aggiornate e fanno sempre riferimento a tecnologie "mature" che quindi abbiano superato positivamente un adeguato periodo di "deployment" ed in coerenza con le Norme cogenti (il deployment è rappresentato dal rilascio al cliente di un sistema software o di un'applicazione, in genere nel contesto di un sistema più complesso, con la relativa installazione e la sua messa in esercizio, NdR).

Sul confine del servizio vediamo tre interfacce: IF1, che consente al servizio di comunicare con altri sistemi che possono essere quelli di altri operatori stradali, fornitori di servizi per flotte di veicoli o app per utenti finali gestite all'interno del veicolo o altri sistemi; le interfacce IF2 e IF3 descrivono, invece, delle tipologie di collegamenti di comunicazione diretta (cioè tramite RSU - NdR: unità lato strada) con singoli veicoli (cioè tramite OBU - NdR: unità a bordo veicolo) o altri dispositivi utilizzati all'interno del veicolo come gli smartphone così come allo scambio dati tra veicolo e sistema. Questo apre due modi di condividere i

dati con i veicoli, tramite una comunicazione diretta o tramite un'interfaccia verso un fornitore di servizi o di un operatore di flotte che ha un collegamento con i veicoli appartenenti a questa flotta (comunicazione basata su rete).

Quanto sinora descritto è indipendente dalla tecnologia. I requisiti relativi a IF1 sono principalmente disciplinati dai Regolamenti Delegati pubblicati dalla Commissione Europea nell'ambito della Direttiva ITS. Le tecnologie mature per l'implementazione di IF2 e IF3 sono attualmente limitate a C-ITS basate su ITS G5. I requisiti indicati si riferiranno direttamente alle due specifiche guida per la comunicazione da infrastruttura a veicolo (I2V) e da veicolo a infrastruttura (V2I). Si tratta del "profilo di comunicazione armonizzato" di C-Roads (per I2V su IF2) e del "Basic System Profile" pubblicato dal CAR2CAR Communication Consortium (per V2I su IF3).

Un secondo canale indiretto per lo scambio di informazioni con l'utente finale/veicolo è attualmente in fase di specifica nel progetto C-ROADS.

Le sezioni successive forniranno introduzioni generali alle tecnologie sottostanti e specificheranno per ciascun servizio ITS i requisiti funzionali e tecnologici per la condivisione dei dati, nonché i requisiti richiesti per gli standard e le specifiche concrete per le tecnologie attualmente disponibili. Va notato che lo sviluppo della tecnologia di connettività per gli ITS sta attualmente progredendo rapidamente e questi requisiti richiederanno un aggiornamento periodico per stare al passo con le opzioni tecnologiche in evoluzione.

GLI STANDARD E LE SPECIFICHE DI INTERFACCIA RICHIESTI: IL DATEX II

Per la maggior parte delle interfacce IF1, deve essere utilizzato DATEX II, lo standard europeo per lo scambio di informazioni e dati sul traffico. È standardizzato nelle serie CEN/TS 16157 e EN 16157 e copre un ampio spettro di standard di riferimento della posizione che possono essere utilizzati per descrivere la posizione di un dato evento o misura.

Per le interfacce IF2 e IF3, deve essere utilizzato C-ITS basato su ITS-G5. Si noti che nel frattempo è stata sviluppata una tecnologia di accesso comparabile nell'ambito dell'insieme degli standard per le reti radio cellulari, denominata C-V2X, tecnologia non ancora disponibile sul mercato. Per IF2, i documenti più rilevanti sono le "C-ROADS C-ITS Infrastructure Functions and Specifications" e le "C-ROADS Common C-ITS Service Definitions", che descrivono i servizi C-ITS e i casi d'uso e i messaggi inviati dall'infrastruttura. Per IF3, il Consorzio di Comunicazione CAR 2 CAR "Basic System Profile" definisce i servizi e i messaggi, che vengono inviati dai veicoli. La comunicazione I2V in questo manuale di riferimento viene effettuata principalmente tramite Infrastructure to Vehicle Information Messages (IVIM) e Decentralized Environmental Notification Messages (DENM), che sono standardizzati nell'ISO/TS 19321 e nell'ETSI EN 302 627-3. Tuttavia, l'utilizzo dei servizi è definito nelle "C-ROADS Common C-ITS Service Definitions". La comunicazione V2I avviene principalmente tramite DENM e Cooperative Awareness Messages (CAM), che sono standardizzati in ETSI EN 302 627-3 e ETSI EN 302 537-2.

IL CONCETTO DI AMBIENTI OPERATIVI E I MODI DI UTILIZZO

Il manuale definisce l'"ambiente operativo" in corrispondenza di ogni categoria di ogni tratta stradale classificata in base ai tipi e ai livelli di servizio dei servizi ITS associati e spesso forniti su di essa dalle autorità stradali e dagli operatori. Le principali proprietà della sezione stradale che interessano l'ambiente operativo sono le sue caratteristiche fisiche, la tipologia della rete, la frequenza e la gravità del flusso di traffico e le preoccupazioni per la sicurezza stradale sulla sezione.

Esistono 14 ambienti operativi predefiniti in cui ciascun ambiente operativo è una combinazione di tre criteri: Caratteristiche fisiche - Autostrade o altre strade a due, tre e quattro corsie, Tipologia di rete - Corridoio, Rete, Collegamento o Punto critico, Caratteristiche del traffico - Flusso del traffico e situazioni di sicurezza stradale (con integrazioni opzionali). Per quanto riguarda gli ambienti operativi, tra i quattro usi più frequenti - in funzione della finalità - citiamo:

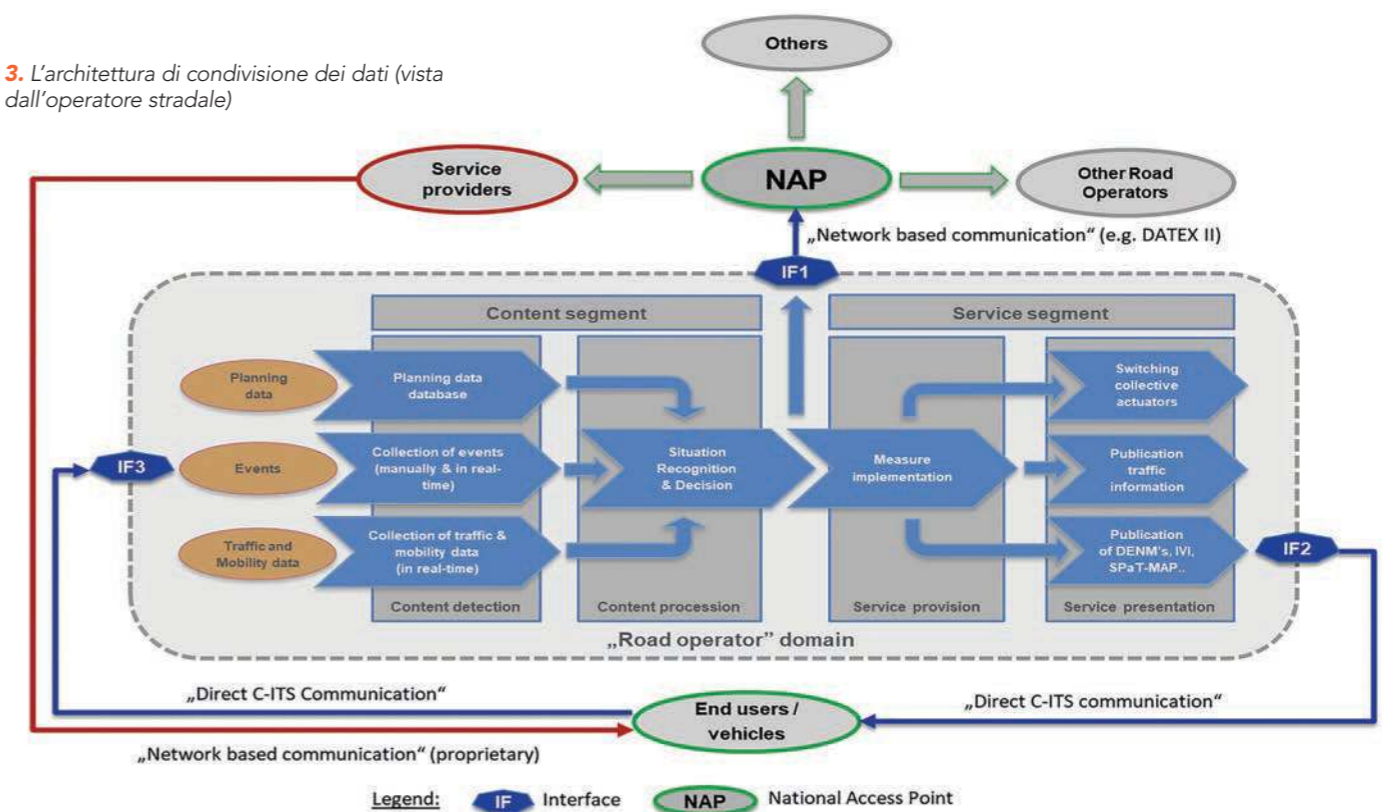
- priorità di implementazione: descrivendo i punti critici e le sezioni con i problemi e le preoccupazioni più gravi;
- livelli di servizio;
- loro applicazione nelle linee guida per l'implementazione;
- processi di strategia e road map: utilizzando appunto gli ambienti operativi come base per le strategie di implementazione, road map e piani d'azione, piuttosto che la rete stradale fisica. Esiste anche il concetto di "Livello di qualità" utilizzato per i servizi di informazioni sul traffico e sui viaggi e riflette i requisiti di qualità dei dati necessari per la fornitura di tali servizi. Le definizioni per la qualità dei dati sono state elaborate dall'EIP dell'UE.

In particolare, sono stati sviluppati framework per descrivere e documentare comunemente la qualità nel contesto di diversi domini di dati ITS, ognuno dei quali mappa gli aspetti di qualità ai vari Regolamenti Delegati, ovvero:

- informazioni sul traffico relative alla sicurezza (SRTI) e informazioni sul traffico in tempo reale (RTTI);
- servizi di informazioni di viaggio multimodali (MMTIS);
- servizi di parcheggio per camion intelligenti (ITPS).

In questo modo, vengono introdotti e definiti criteri di qualità dedicati per ogni dominio di dati ITS, e popolati con requisiti espliciti (disposti in tre livelli "base", "migliorato" e "avanzato").

3. L'architettura di condivisione dei dati (vista dall'operatore stradale)

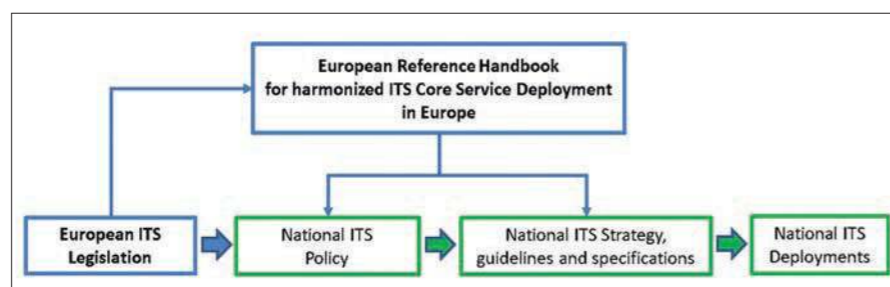


MANUALE DI RIFERIMENTO PER L'IMPLEMENTAZIONE ARMONIZZATA DEI SERVIZI ITS SULLA RETE CORE IN EUROPA

- TERZA PARTE -

**UNA BASE ESSENZIALE PER LA REALIZZAZIONE UNIFORME DEI SERVIZI ITS IN TUTTA EUROPA
E PER AFFRONTARE LE SFIDE DELL'INFRASTRUTTURA DI TRASPORTO EUROPEA**

Con la prima parte dell'articolo, pubblicata sul fascicolo n° 148 Luglio/Ago- sto 2021 a pag. 170 di "Strade & Autostrade", è stata presentata l'impostazione generale del manuale predisposto dall'EU EIP, descrivendo la struttura, i presupposti e le specifiche finalità necessarie per poter pervenire a un unico sistema ITS (Intelligent Transport System) europeo in grado di poter gestire il traffico su tutta la rete CORE.



2. Integrazione del manuale di riferimento ITS con le specifiche nazionali



Nella seconda, invece, pubblicata sul fascicolo n° 149 Settembre/Ottobre 2021, sono stati sintetizzati i presupposti e le scelte tecnico-funzionali per poter attuare un'armonizzazione tecnica e interoperabile di tutta la rete autostradale CORE, un'operazione strategica assolutamente necessaria che consente ad ogni utente europeo di poter usufruire - su tutta la rete europea di primo livello (autostradale) - di servizi dedicati alla mobilità di persone e merci con le stesse modalità in tutta Europa. Sviluppiamo ora la terza parte, trattando un primo tema di rilievo per i sistemi di gestione del traffico e della mobilità: gli aspetti comuni a tutti i servizi dell'intera gamma TTIS (Traffic and Travel Information services) riguardanti l'informazione, il traffico e il viaggio, cioè applicazioni essenziali dedicate all'utente della strada.

Facendo riferimento alle Normative dell'Unione Europea, il manuale attinge dall'esperienza degli operatori stradali, in prevalenza a carattere extraurbano. Pertanto il focus di tutti i servizi TTIS CORE si riferisce alla rete stradale interurbana e comprende una serie di linee guida e consigli per l'uso da parte delle Autorità e degli operatori stradali per supportarli nello sviluppo del loro approccio strategico, sviluppo della progettazione, implementazione, installazione e funzionamento di sistemi e servizi di trasporto intelligenti (ITS) e rimanere conformi alla legislazione dell'UE. Lo scopo di queste linee guida è aiutare gli Stati membri ad adottare un approccio sostanzialmente simile in modo da ottenere un valore aggiunto europeo più ampio, soddisfacendo al contempo le esigenze dei singoli Stati membri.

IL TTIS - TRAFFIC AND TRAVEL INFORMATION SERVICES

Come mostrato nella Figura 3, l'insieme dei servizi TTIS comprende cinque diversi servizi ITS CORE:

- previsioni e informazioni sugli eventi in tempo reale;
- informazioni sulle condizioni del traffico e sui tempi di viaggio;
- informazioni sul limite di velocità;
- informazioni meteo stradali;
- informazioni sui viaggi multimodali.



VISIONE, MISSIONI E VANTAGGI DEI SERVIZI TTIS CORE

L'obiettivo principale è quello di migliorare la sicurezza e l'efficienza della rete a supporto delle attuali attività di gestione del traffico e dei piani di gestione del traffico. Ciò include informazioni sia prima che durante il viaggio e offre agli utenti della strada una migliore esperienza di guida: possono pianificare con sicurezza ed adattare i viaggi, ridurre lo stress e ridurre il tempo perso. Eventi previsti e imprevisti possono trasformarsi in ritardi anche pesanti per i conducenti disinformati. L'informazione consente di adattare in modo proattivo la loro velocità e la distanza percorsa, ottenendo un flusso di traffico regolare, stabile e sicuro.

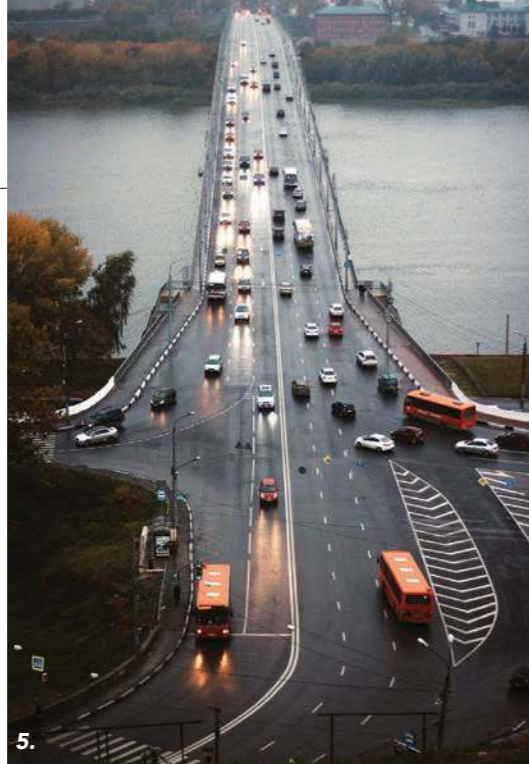


3. TTIS - Traffic and Travel Information Services

I presupposti

Il manuale di riferimento è stato predisposto a cura della piattaforma EU ITS (EU EIP - European ITS Platform), che è il luogo in cui i Ministeri nazionali, le Autorità stradali, gli operatori stradali e i partner del settore pubblico e privato di quasi tutti gli Stati membri dell'UE e dei Paesi limitrofi cooperano al fine di promuovere, accelerare e ottimizzare il presente e il futuro dello sviluppo degli ITS in Europa in modo armonizzato. La EU EIP mira ad accelerare e a facilitare il processo a livello paneuropeo riunendo i principali attori europei che cooperano per fornire un contributo congiunto alla strategia futura. La piattaforma contribuisce anche alle raccomandazioni politiche per il miglioramento dello sviluppo e della diffusione dei servizi ITS lungo i corridoi stradali europei. Le Autorità stradali e gli operatori stradali stanno lavorando insieme per una mobilità più intelligente ed efficiente, un obiettivo che sarà raggiunto attraverso implementazioni tecnologiche su larga scala. Il progetto è cofinanziato dal Connecting Europe Facility dell'Unione Europea. La Piattaforma EU ITS riunisce la maggior parte dei principali

attori europei, cooperando per istituire un "forum" aperto, con l'obiettivo di fornire un valido contributo per la futura strategia e raccomandazione politica per un migliore sviluppo del servizio ITS lungo i corridoi stradali europei. Monitorando, elaborando, valutando e diffondendo i risultati forniti dai cinque progetti ITS Road Corridor - Arc Atlantique, Crocodile, NEXT-ITS, MedTIS e URSA MAJOR (i progetti di Works co-fondati dalla CE nell'ambito del bando CEF MAP ITS 2014) -, la piattaforma ITS dell'UE può essere considerata il tecnico europeo degli ITS "Centro di gestione della conoscenza", che contribuisce in modo significativo all'uso più efficace delle Norme e delle specifiche ITS. La piattaforma EU ITS include anche la valutazione dei risultati forniti dai cinque progetti ITS Corridor Work al fine di consolidare una valutazione di impatto armonizzata e motivata dei benefici socio-economici dei servizi ITS. La "EU ITS Platform" (EU EIP) è il follow-up dei progetti già sostenuti dal programma TEN-T della Commissione Europea denominati: "European ITS Platform" (2013-2015) e "European ITS Platform +" (2014-2015).



I conducenti meglio informati tendono ad essere più calmi e quindi più concentrati.

Altri impatti possono essere decisioni in favore del trasporto pubblico, riducendo anche l'inquinamento atmosferico. Queste informazioni (personalizzate, su richiesta), a carattere predittivo o in tempo reale, potrebbero essere fornite durante il viaggio e prima del viaggio utilizzando diversi canali di informazione, accessibili o ricevibili dall'utente tramite diversi dispositivi dell'utente finale. Il servizio può comprendere informazioni comuni e informazioni individuali.

Per quanto riguarda un effettivo cambiamento del comportamento di viaggio e una scelta alternativa della modalità di traffico o del percorso di viaggio, la pianificazione del viaggio tramite sistemi di navigazione o pianificatori di percorso deve essere completata da una previsione delle condizioni del traffico che potrebbe non essere possibile dedurre solo dai dati storici. Qui i Comuni e le Regioni possono fornire informazioni essenziali su costruzioni legate al traffico pianificate o anche su eventi significativi. Questa competenza disponibile a livello locale è necessaria perché dal semplice fatto che un evento si verifica non è possibile ricavare alcuna rilevanza per il traffico.

IL CONTRIBUTO DEI SERVIZI TTIS CORE AGLI OBIETTIVI ITS EUROPEI GENERALI

Numerose valutazioni delle informazioni sul traffico e di viaggio, e in particolare sull'implementazione dei servizi di allerta nel progetto EasyWay e nei successivi progetti di corridoi europei ITS, hanno dimostrato che possono avere un impatto positivo sulla sicurezza del traffico (11% in meno di incidenti con lesioni in condizioni meteorologiche avverse), mobilità (20% in meno di tempi di viaggio) e per l'ambiente (10% in meno di consumo energetico con corrispondenti effetti sulle emissioni di CO₂).



Quando vengono visualizzati prima del viaggio (ad esempio Internet, previsioni del tempo di viaggio), l'impatto dei servizi di informazioni sul traffico e di viaggio sulla sicurezza e sulla congestione è inferiore (fino al 2% in meno di congestione), ma la fornitura di informazioni multimodali per incoraggiare il trasferimento modale potrebbe portare a una riduzione complessiva delle emissioni di CO₂.

La sicurezza

Le informazioni di viaggio hanno tre effetti principali sull'aumento della sicurezza stradale. Il primo presuppone che un aumento della

quota di modalità per il trasporto pubblico possa essere ottenuto attraverso informazioni di viaggio pre-viaggio e multimodali di alta qualità. La riduzione dei livelli di traffico sulla strada ha a sua volta un impatto positivo sulla sicurezza riducendo il numero di incidenti e gestendo la domanda sull'asset stradale soprattutto nelle ore di punta. È inoltre generalmente accettato che viaggiare con i mezzi pubblici sia intrinsecamente più sicuro che viaggiare in auto. Si afferma che il pubblico ha fino a dieci volte più probabilità di essere coinvolto in un incidente viaggiando in auto rispetto ai mezzi pubblici.

Un impatto più diretto delle informazioni sui viaggiatori presuppone che la fornitura tempestiva di informazioni di viaggio durante il viaggio riduca i tassi di incidenti. Le informazioni che riguardano principalmente l'efficienza della guida, come le informazioni sui tempi di viaggio, hanno anche un effetto indiretto sulla sicurezza, poiché un viaggio informato porta a comportamenti di guida meno rischiosi.

L'efficienza della rete

Analogamente alla sicurezza, sostenere un maggiore trasferimento modale verso altre modalità - tra cui la ferrovia e il trasporto pubblico - richiede informazioni di buona qualità prima del viaggio e di viaggio multimodali. Ciò consente decisioni di in-stradamento e/o orari di partenza più efficienti prima del viaggio, aumentando l'efficienza della rete e migliorando l'efficienza degli asset. Le informazioni di viaggio relative alle condizioni stradali attuali (ad esempio tempo di viaggio, condizioni meteorologiche/avvisi) dovrebbero avere un impatto positivo sull'efficienza della rete poiché i conducenti dovrebbero utilizzare queste informazioni per prendere decisioni di viaggio più efficaci.

L'impatto ambientale

L'impatto ambientale positivo delle informazioni di viaggio è legato principalmente all'aumento dell'efficienza della rete sopra menzionato. Quindi, ad esempio, evitare il traffico fermo o lento ridurrà la congestione e quindi le emissioni di CO₂ e altri inquinanti atmosferici. In Francia, è comune ridurre il limite di velocità generale di 20 o 30 km/ora su base temporanea con l'obiettivo di ridurre l'inquinamento atmosferico e lo smog. ■

Dario Ferrillo⁽¹⁾



LA TRASFORMAZIONE DIGITALE PER IL SETTORE DELLA MOBILITÀ

DA ALMAVIVA NASCE MOOVA, LA PIATTAFORMA IT PER LA RESILIENZA DELLE RETI E LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

L'innovazione tecnologica e la digitalizzazione possono dare un contributo importante, se non fondamentale, nel ripensare il sistema complessivo della mobilità in termini di qualità, sostenibilità, sicurezza e resilienza.

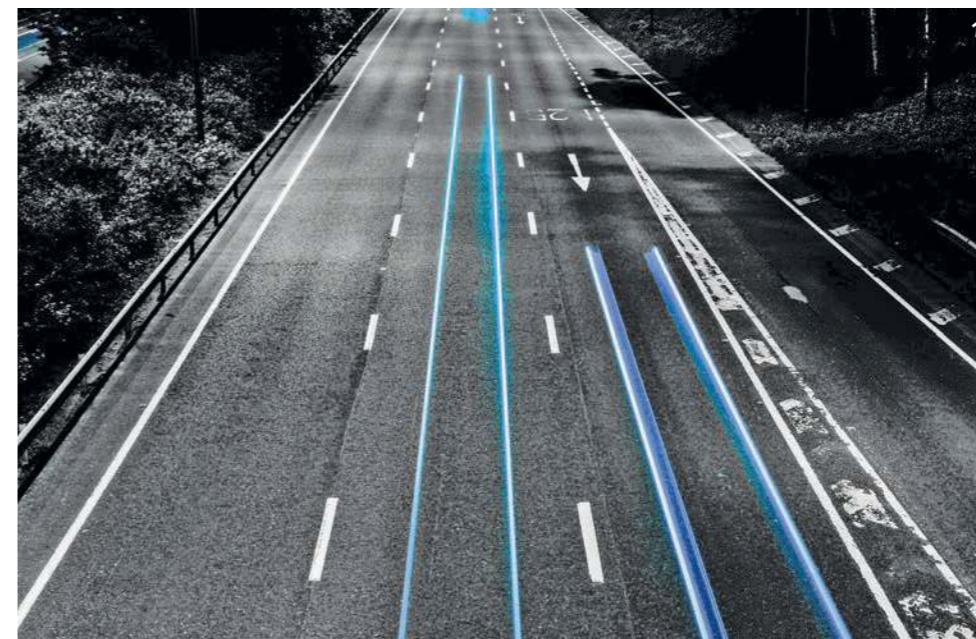
Mentre fino a qualche anno fa l'IT era visto come una commodity o un costo necessario, ormai sta maturando - sia per le Aziende pubbliche che per le private - la consapevolezza

che le tecnologie digitali possono incentivare non solo una evoluzione dei modelli operativi e organizzativi, ma anche la nascita di nuovi modelli di business. L'IT sarà sempre di più un elemento fondamentale nelle strategie di sviluppo delle organizzazioni.

La digitalizzazione da sola, però, non può essere la panacea di tutti i mali. Si parla infatti di trasformazione digitale, perché

si tratta di una trasformazione dei modelli organizzativi e dei processi interni ma anche, ovviamente, delle competenze necessarie a sostenere questo cambiamento.

Le soluzioni digitali si basano sulle tecnologie emergenti, come Blockchain, IoT, Big Data, 5G, AI, ecc.: una sorta di materia prima che consente di pensare non più a singole soluzioni applicative ma proietta verso la Modern IT e la Modern Architecture con l'obiettivo di fornire soluzioni che siano scalabili, interoperabili, performanti e soprattutto esercibili. Visto che a un'infrastruttura fisica viene aggiunta un'infrastruttura digitale, è necessario porre la dovuta attenzione affinché la soluzione di un problema non porti a doverne gestire due.



IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

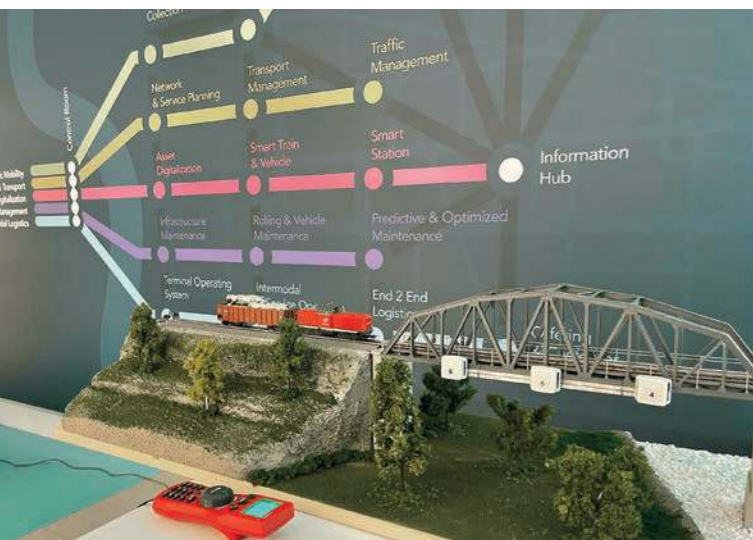
Qualsiasi soluzione avveniristica non può limitarsi al monitoraggio dello stato di salute degli asset, di per sé già un obiettivo complesso, ma deve puntare all'integrazione di tutte le informazioni per fornire una vista sistemica. In questo modo, si possono creare i presupposti per la realizzazione di strumenti di supporto alle decisioni che consentano di incrementare la resilienza delle reti di trasporto.

Per raggiungere questi obiettivi sfidanti è necessario conoscere il contesto di riferimento e dotarsi di competenze trasversali. Ingegneri informatici, elettronici, delle telecomunicazioni, strutturisti, civili, edili e trasportisti: queste sono alcune delle competenze necessarie per affrontare il tema a 360° e avere una visione sia di insieme sia puntuale rispetto alle singole problematiche.

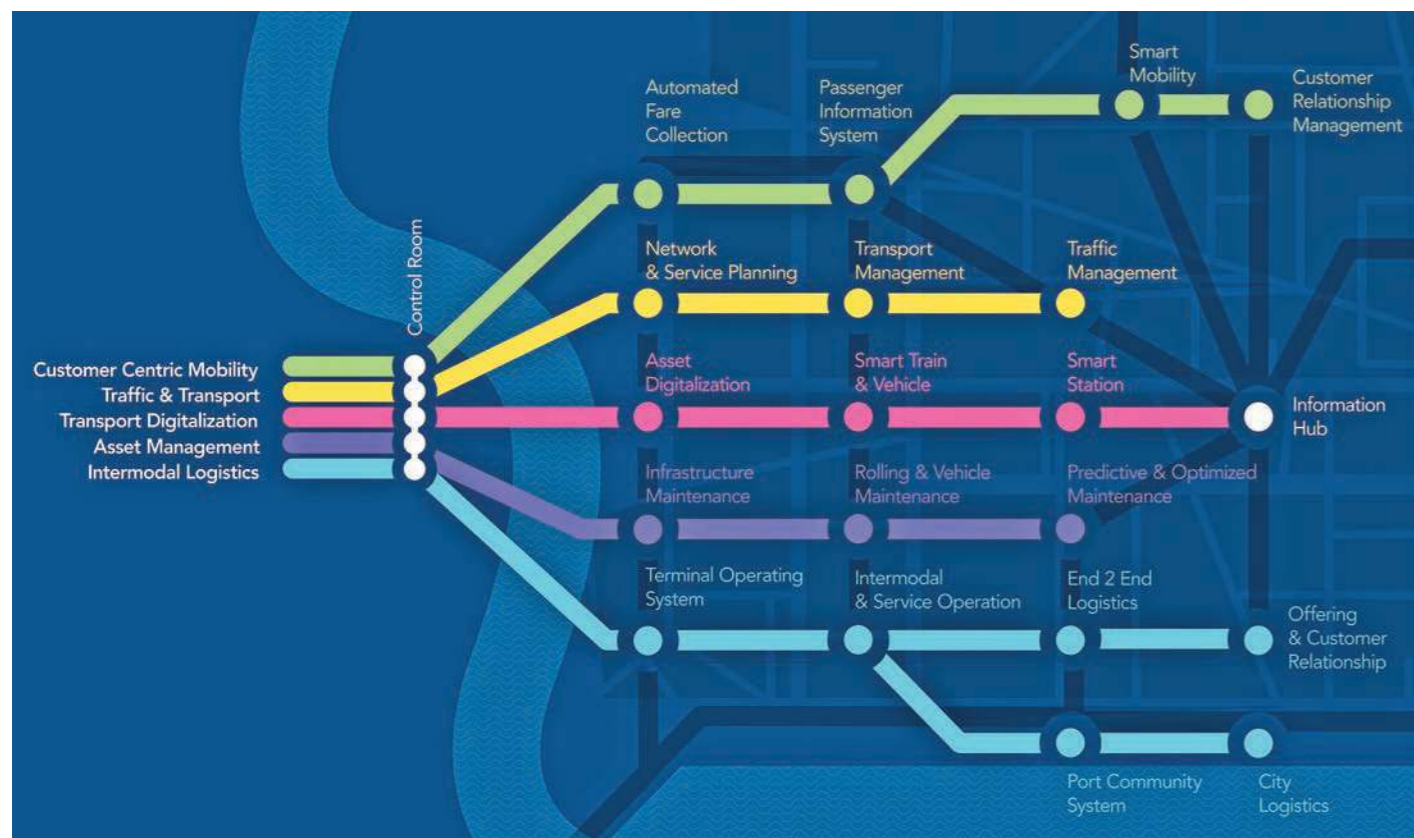
LA PIATTAFORMA MOOVA PER LA RESILIENZA DELLE RETI E LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

Nell'ambito delle infrastrutture, una piattaforma moderna non solo deve monitorare lo stato di salute degli asset segnalando in anticipo condizioni di allarme o evidenziando curve di degrado per avviare eventuali attività ispettive, ma deve anche monitorare e gestire l'infrastruttura tecnologica in modo da garantire un'efficienza end to end dell'intero scenario. Inoltre tutti i dati, gli eventi e le immagini raccolte devono essere elaborate a livello locale e integrate in un'unica visione sistemica stato delle infrastrutture nazionali, per fornire informazioni e strumenti di supporto alle decisioni, con lo scopo ultimo di incrementare la resilienza delle reti di trasporto. Per velocizzare e coadiuvare il processo di trasformazione digitale che il settore della mobilità è chiamato ad affrontare, Almaviva ha realizzato la piattaforma MOOVA, una vista integrata che proietta tale mondo verso i nuovi paradigmi della mobilità, sostenibile, multimodale e as a service.

Tra le cinque linee di prodotto della piattaforma, pensate per soddisfare le esigenze di ecosistemi complessi in un unico



2. Demo Center Almaviva: la rappresentazione plastica di un ponte



3. La mappa delle linee e dei prodotti MOOVA



4. Demo Center Almaviva: la Control Room MOOVA

e avanzato framework tecnologico, una è dedicata all'Asset Management e alla Digitalizzazione dell'Infrastruttura di Trasporto. Perno centrale della piattaforma è l'Information Hub in grado di trasformare i dati in informazioni di valore: intelligenti, integrate, standardizzate ed efficaci.

L'architettura della soluzione MOOVA è distribuita su tre layer (Sistemi di campo, Edge e Sistemi centrali) in cui la connettività diventa un elemento cruciale: deve consentire trasmissioni dei dati a basso impatto energetico e ad elevate prestazioni (dalle reti LoRa al più futuristico 5G).

Altro punto fondamentale è rappresentato dai dati: il loro trattamento sui diversi layer e il trasferimento tra di essi in modo che si trasformino in informazioni utili per gli operatori delle control room operative e strategiche.

La sensoristica, distribuita sul campo insieme ai gateway multiprotocollo, varia a seconda della tipologia di struttura e monitora in tempo reale parametri quali accelerazione, pressione, temperatura, immagini, ecc., mettendoli a disposizione della componente Edge della piattaforma MOOVA. Su questa componente, che può essere posizionata più o meno vicino al campo a seconda della connettività e della tipologia di ponte, è presente un primo livello di intelligenza che consente di classificare gli allarmi e la tipologia di attenzione, come previsto dalle Linee Guida MIT/MIMS per la classificazione e la gestione del rischio dei ponti.

La piattaforma MOOVA, con capability IoT & Big Data, si interfaccia con la moltitudine di sistemi afferenti garantendo la fruizione e la raccolta dati in real-time oltre che la storizzazione di enormi quantità di dati utili a fini statistici.

Sulla piattaforma si attestano la Control Room operativa e la Situation Room. La prima consente la gestione delle operation, l'attivazione dei manutentori per problematiche estemporanee, il monitoraggio e controllo dell'infrastruttura tecnologica mediante le capability di Device Management e l'osservazione dei dati che arrivano dalla sensoristica grazie alla componente Edge.

La Situation Room, invece, integra anche le informazioni relative all'infrastruttura e/o rete di trasporto e le informazioni provenienti da sistemi esterni, in modo da poter fornire strumenti

di supporto per incrementare la resilienza del trasporto stradale o ferroviario.

Ultimo aspetto da non trascurare è la Cyber Security. La piattaforma MOOVA nasce secondo i paradigmi di security-by-design, in modo che i sistemi di campo non diventino i punti di accesso alle intere reti IT delle organizzazioni che implementano queste soluzioni. Digitalizzare gli asset, come già detto, comporta anche una trasformazione dei processi e in questo senso la soluzione MOOVA è un valido strumento per supportare non solo il monitoraggio e la diagnostica real-time, ma anche la pianificazione degli investimenti, la progettazione delle infrastrutture, oltre che la pianificazione della manutenzione ordinaria e predittiva e la sicurezza e la gestione della viabilità.

La soluzione Almaviva, infatti, ha visione "end to end" di tutta la tematica ed è in grado di integrare in un'unica visione complessiva moduli realizzati da altre Aziende già presenti presso le organizzazioni.

Grazie all'esperienza pluriennale come system integrator, sia in contesti nazionali che internazionali, e all'utilizzo di tecnologie avanzate, Almaviva è in grado di portare a compimento infrastrutture tecnologiche di grandi dimensioni in tempi certi e contenuti.

⁽¹⁾ Ingegnere, Responsabile Emerging Technologies Solutions for Transportation & Logistics di Almaviva SpA

Almaviva

Almaviva è sinonimo di innovazione digitale. Esperienze consolidate, competenze uniche, ricerca continua e una profonda conoscenza dei diversi settori di mercato, pubblico e privato, ne fanno il Gruppo leader italiano nell'Information & Communication Technology. Almaviva accompagna i processi di crescita del Paese raccogliendo la sfida che le realtà enterprise devono affrontare per rimanere competitive nell'epoca del Digitale Assoluto, innovando il proprio modello di business, la propria organizzazione, la cultura aziendale e l'ICT.

Il network globale Almaviva opera attraverso 17 Società in 66 sedi, con un'importante presenza in Brasile, oltre che negli Stati Uniti, Colombia, Tunisia, Romania e a Bruxelles, centro nevralgico della UE. Conta 45.000 persone, 10.000 in Italia e 35.000 all'estero, e un fatturato pari a 891 milioni di euro nel 2020.

Con una value proposition che abilita le opportunità offerte dai paradigmi emergenti della mobilità digitale, Almaviva è leader in Italia anche nell'ambito dell'ICT applicato al settore dei Trasporti e della Logistica e un player sempre più significativo nel mercato internazionale, presente in Arabia Saudita, Finlandia, UK e Svizzera. A partire dalle competenze esclusive in ambito ferroviario, l'offerta Almaviva si è arricchita con una nuova e completa piattaforma di mobilità che esplora l'intero ecosistema dei trasporti.

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 ini-



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

ziato 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 tranches 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 (Reissverschlussystem), 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 marcano 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 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 velocipedisti e le patenti di guida. Ecco di seguito le principali.

La svolta a destra con il rosso per bici e motocicli

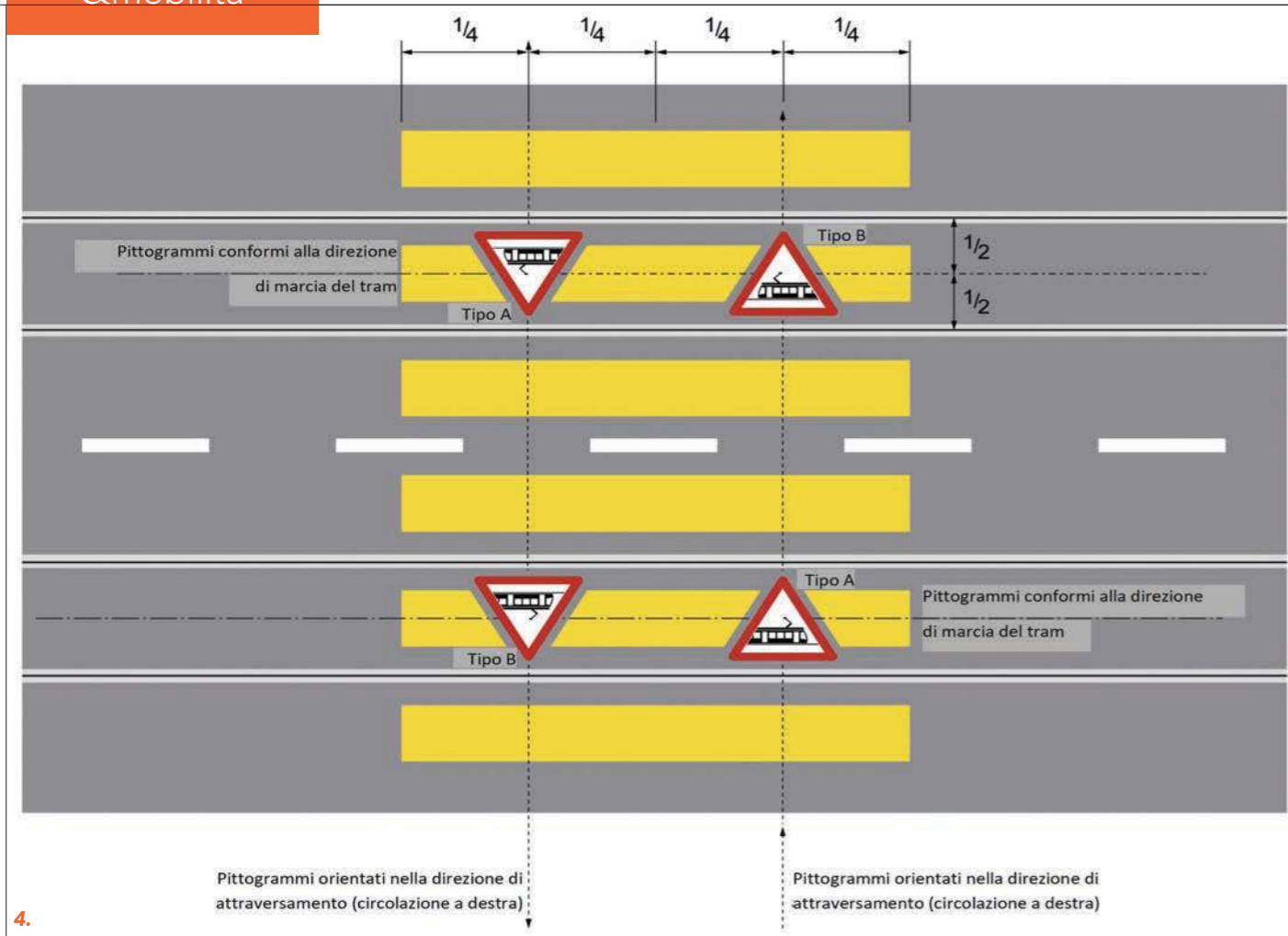
Il principio "rosso = stop!" rimane sempre valido, ma non per i conducenti di biciclette e ciclomotori che, in presenza di apposito segnale (velocipede giallo e freccia), potranno infatti svoltare a destra anche con semaforo rosso, ricordandosi di dare sempre la precedenza a pedoni e traffico trasversale. 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 "Colonna 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 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. ■

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-transportistico, 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.



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



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

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

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.

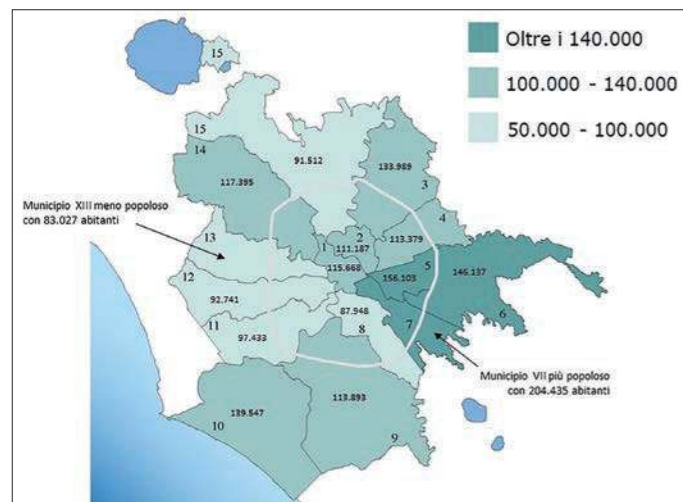
LA POPOLAZIONE

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

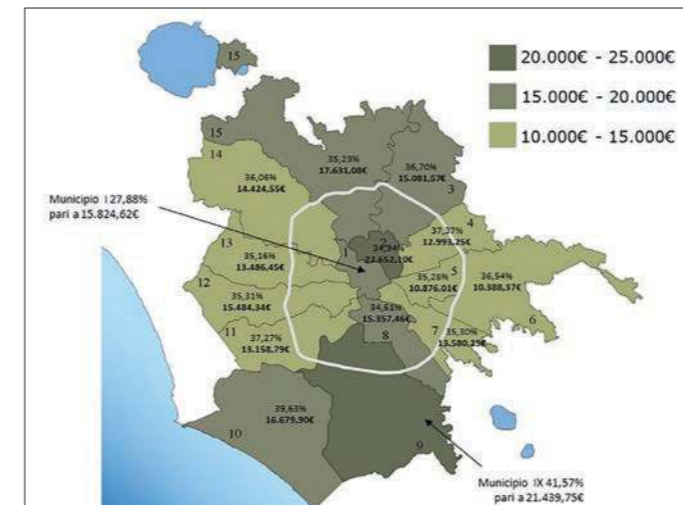
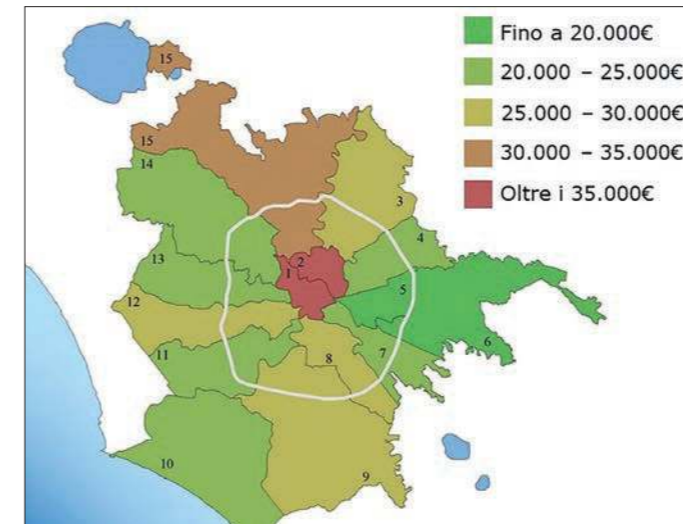
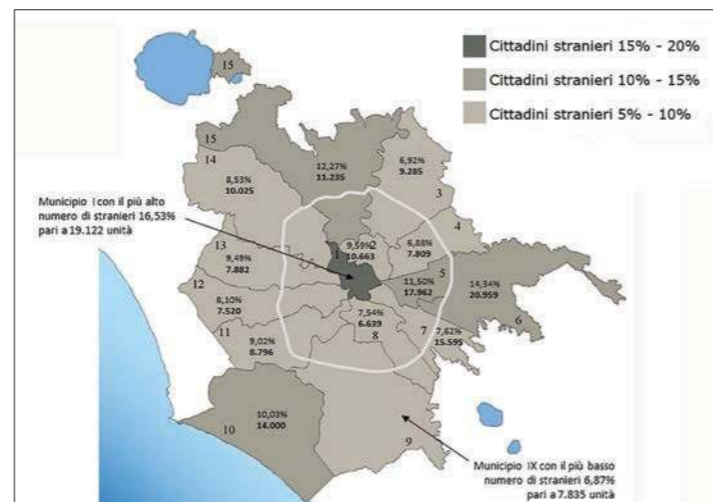
sulla distribuzione della popolazione sul territorio e la presenza di stranieri e del rispettivo reddito. La fonte dei dati sarà il PUMS del 2019 pubblicato da Roma Capitale. I municipi più popolosi sono quelli dell'area Est ovvero i V, VI e VII che hanno una popolazione che si aggira al di sopra dei 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



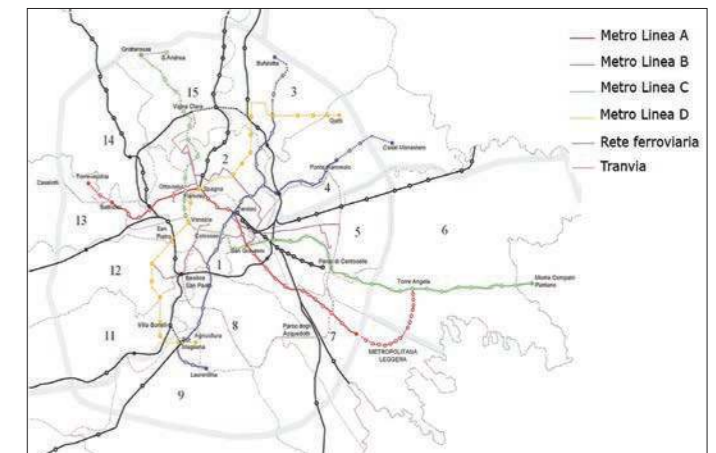
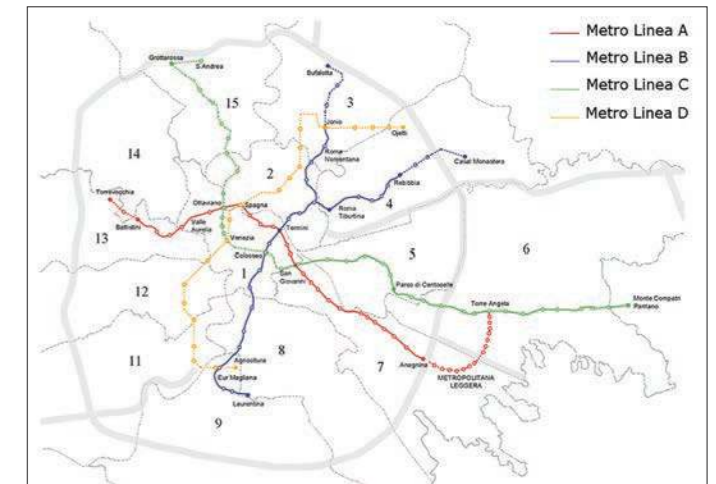
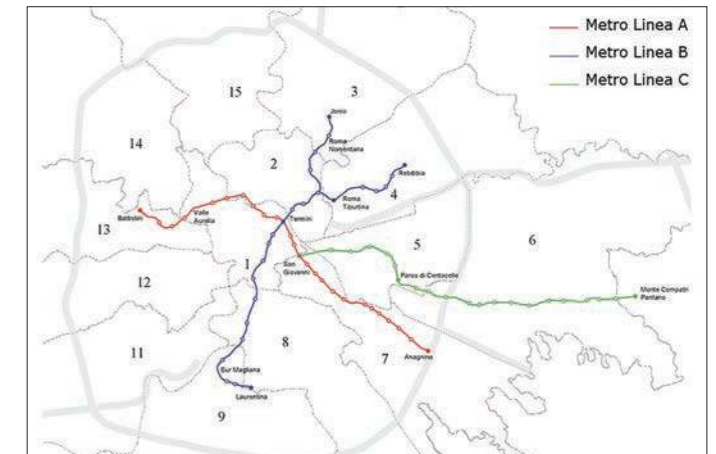
3A e 3B. La popolazione nei municipi (3A) e gli stranieri nei municipi (3B)



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 CO₂ 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.

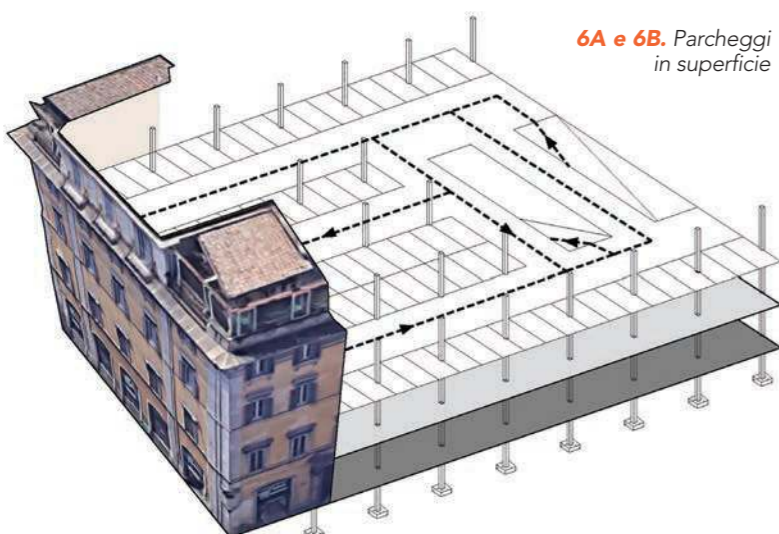
Teniamo conto che l'area compresa all'interno dell'anello ferroviario che copre solo il 5% del territorio comunale da sola supporta il 50% del traffico urbano, e allora serve mettere a rete il sistema ferroviario, tramviario e delle metropolitane. Per quanto riguarda la rete in sotterraneo, oggi abbiamo 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

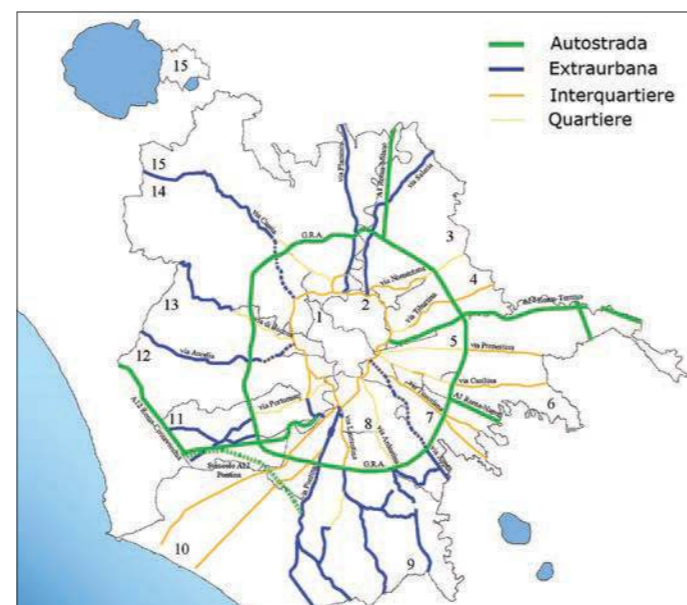
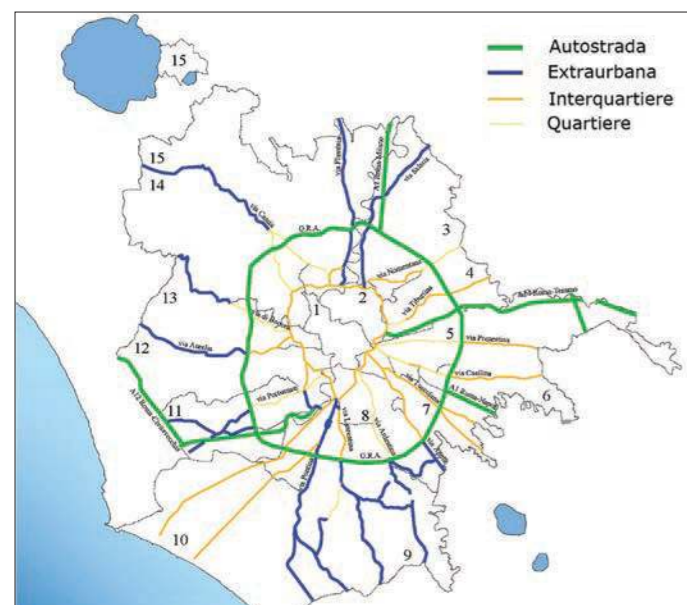
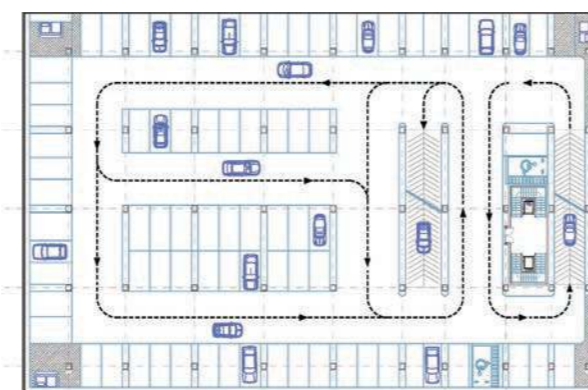
ferroviario. Questi assi di penetrazione dovrebbero portare a parcheggi scambiatori ma, anche a dei parcheggi che possono essere utilizzati in tutta l'area metropolitana; inoltre, bisogna risolvere i punti critici/nevralgici con rotoarie, sottopassi ed altri interventi viabilistici per evitare che i 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 acquistabili dai cittadini che hanno l'abitazione all'interno di Roma.

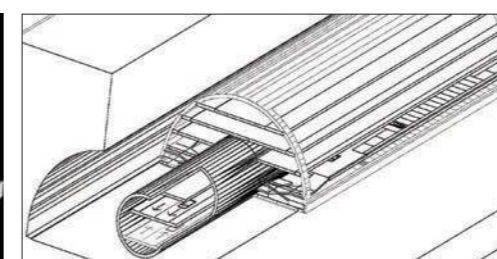
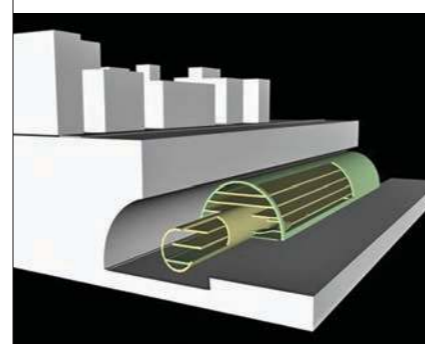
In tal caso, l'intervento può non impattare molto dal punto di vista architettonico ed estetico poiché si lascia la facciata originale, gli edifici vengono svuotati per realizzare una struttura in calcestruzzo armato affidabile soprattutto dal punto di vista antincendio. Dal punto di vista finanziario, 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.



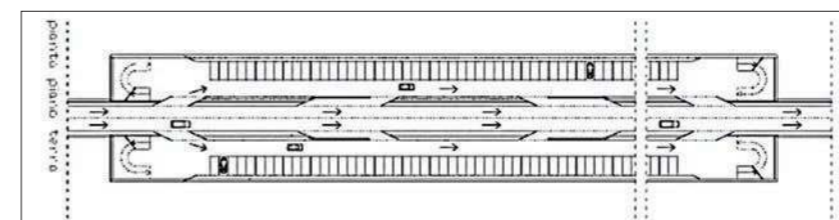
6A e 6B. Parcheggi in superficie



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

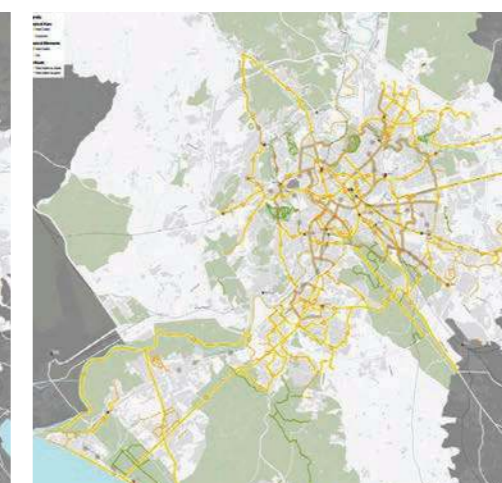
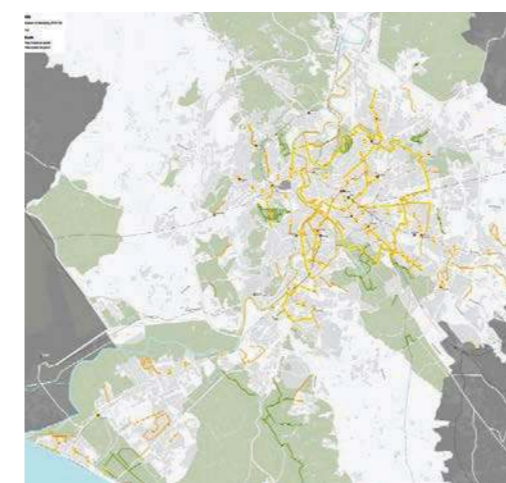


L'utilizzo del sottosuolo, anche se è una risorsa immensa dal punto di vista archeologico, deve essere considerato anche una risorsa per la realizzazione di infrastrutture che possono essere costruite all'interno di cameroni raggiungibili attraverso le consolari, per alcune di esse con l'interramento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



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

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!

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

LA PRIMA PIAZZOLA DI SOSTA ILLUMINATA CON TECNOLOGIA GUARDLED®

G-LIGHT E LUCI DI EMERGENZA SNAIL A CORREDO DEL SISTEMA DI PESE DINAMICHE DI AUTOSTRADDE MERIDIONALI

Nel Settembre 2018 furono disposte delle verifiche di sicurezza per i viadotti della A3 tra Cava de' Tirreni e Salerno, secondo le NTC 2018. In attesa di tali esiti, la Società Autostrade Meridionali prevede il divieto di transito ai mezzi pesanti di massa superiore alle 7,5 t. Le verifiche risultarono soddisfatte per valori di stesa di carico di 44 t e ciò rese inevitabile, da parte della SAM, la realizzazione del progetto M.O.T. (Monitoraggio Overload su Tratta), ovvero un sistema di pesatura che monitorasse e disponesse ai mezzi di massa > 40 t di non transitare su tale tratta, attivando un controllo continuo circa il rispetto delle condizioni di carico in modo da evitarne il sovraccarico.



2. Un mezzo pesante in avvicinamento alle piastre di pesa dinamica



1. Vietri sul Mare

IL M.O.T.

L'impianto di monitoraggio di mezzi sovraccarichi consta della presenza di differenti dispositivi installati lungo il tratto in esame e presso i varchi di accesso o stazioni di ingresso che

sono in grado di individuare e segnalare i mezzi eccedenti alla Polizia Stradale. Il controllo, per mezzo delle pese e delle telecamere, permette la gestione dei mezzi oltre il limite di massa consentito, impedendone il loro proseguimento e predisponendone l'arresto e il loro conseguente reindirizzamento nel tragitto alternativo.

LA STRUTTURA DEL SISTEMA

Il sistema è costituito da due livelli: sistema di gestione e di campo. Il primo implementa la procedura di gestione del mezzo overloaded dalla sua identificazione alla sua risoluzione, suddividendosi a sua volta in Micro-Tratte (pesatura su asse stradale) e in Varchi di accesso (pesatura esterna all'asse stradale). Il secondo, invece, rappresenta l'insieme dei sottoinsiemi che guidano e monitorano i vari componenti presenti sul campo del sistema (pese dinamica, pannelli grafici, telecamere, lampeggianti, sirene, ecc.).

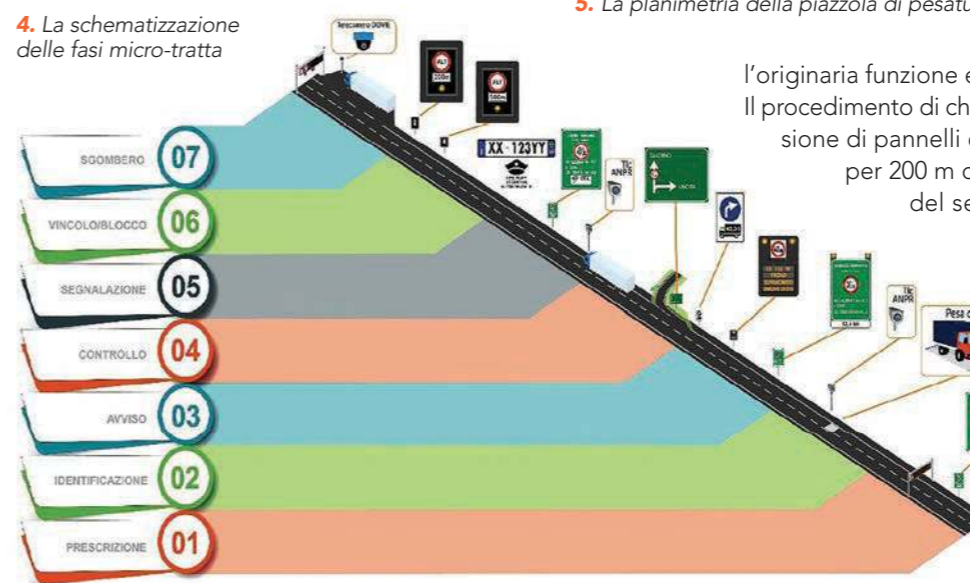


3. Descrizione del sistema di monitoraggio (piazzola)

IL FUNZIONAMENTO

Il protocollo prevede la suddivisione del sistema in fasi differenti: preavviso, identificazione, avviso, controllo, segnalazione, blocco e sgombero. L'impianto di comunicazione preavvisa i mezzi del limite di massa da rispettare, in un determinato tratto a valle, tramite segnaletica verticale a pannelli a contenuto statico e dinamico. La segnalazione statica di prescrizione inizia circa 35 km prima del divieto, offrendo ampie possibilità di uscita al mezzo sovraccarico. Successivamente, il sistema di pesa verifica il rispetto o meno del limite di tutti i mezzi in transito (compresi i valori di accelerazione, numero di assi e velocità) identificandoli tramite lettura della targa, e invia le informazioni al sistema centrale che offre un'interfaccia per pilotare PMV, segnalazioni luminose e semafori. La fase di controllo consiste nell'accertare l'uscita del mezzo e, in caso contrario, di attivare l'impianto di segnalazione con le conseguenti procedure di blocco ed eventuale sgombero.

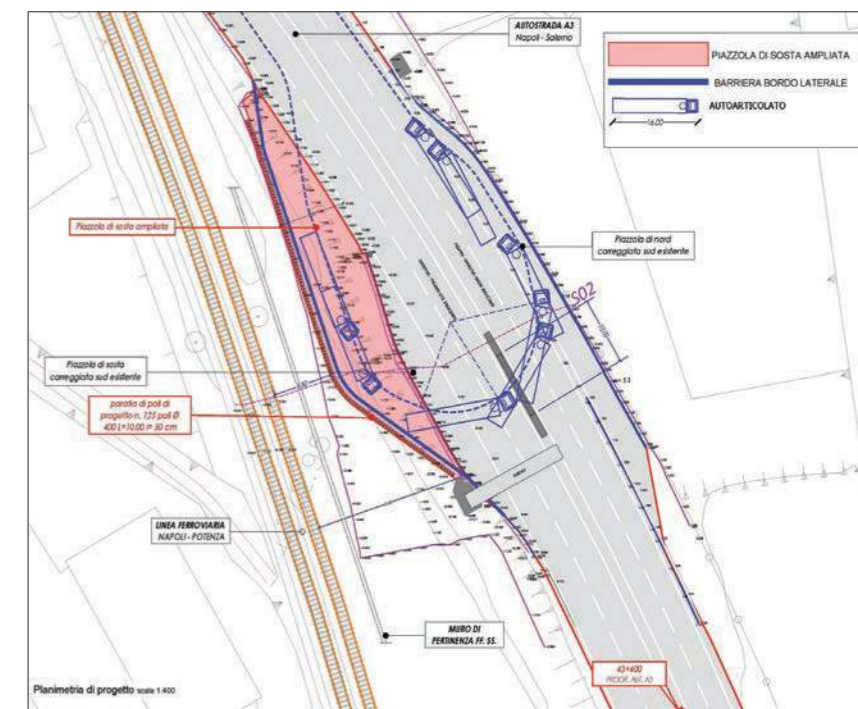
4. La schematizzazione delle fasi micro-tratta



Quest'ultimo step è costituito dalla presenza del personale Polstrada e dei viabili che intervengono su una determinata piazzola di sosta con il compito di rimuovere i veicoli non ammessi al transito.

LA PIAZZOLA DI PESATURA STATICA

La piazzola in questione, posizionata dopo lo svincolo di Cava de' Tirreni e situata alla p.k. 43+400 direzione Sud della A3, rappresenta il punto finale del sistema di pesa. È stata realizzata per mezzo di una manutenzione straordinaria, ampliando la piazzola di sosta esistente e mantenendo, in questo modo,



5. La planimetria della piazzola di pesatura statica

l'originaria funzione e associandovi quella di pesatura statica. Il procedimento di chiusura consiste in differenti attività: l'accensione di pannelli omologati "ALT" e di Marker Autostradali per 200 m dal portale, la transizione da verde a rosso del semaforo, l'attivazione delle X rosse e dei pannelli a messaggio variabile sul portale. Contemporaneamente agli avvisi visivi, l'evento viene comunicato anche tramite Mass Media, Media Istituzionali (Ciss) e Social Media (Twitter, Telegram). Tra le attività precedentemente citate, sono degni di nota due elementi innovativi per quanto riguarda l'illuminazione e la segnalazione delle tratte stradali: il dispositivo G-light e le luci di emergenza Snail.

LA GESTIONE DEL BLOCCO

Nella situazione in cui il veicolo sovraccarico non rispetti l'obbligo di uscita negli svincoli precedenti, superando anche l'ultima uscita di Cava de' Tirreni, si dovrà procedere con la gestione del blocco del veicolo sulla piazzola di sosta. Il blocco è stabilito per i veicoli che superano le 40 t, i quali vengono sottoposti a verifica di peso differenziando le azioni a seconda della fascia di peso rilevata.

Come si evince dalla Figura 6, l'inversione di marcia è prevista per tutti quei veicoli che superano le 50 t e considera l'utilizzo di un varco mobile, presente tra le due carreggiate nei pressi della piazzola adibita a pesatura. Il veicolo quindi, a seguito del controllo effettuato dalla Polizia Stradale, tramite una conversione a U potrà sgomberare la zona sotto supervisione della stessa (Figura 6).

BLOCCO	CATEGORIA PESO (t)	VIABILI	POLIZIA STRADALE	INVERSIONE
No	40-44	No	No	No
Sì	44-50	Sì	Sì	No
Sì	50 <	Sì	Sì	Sì

6. La gestione del mezzo bloccato

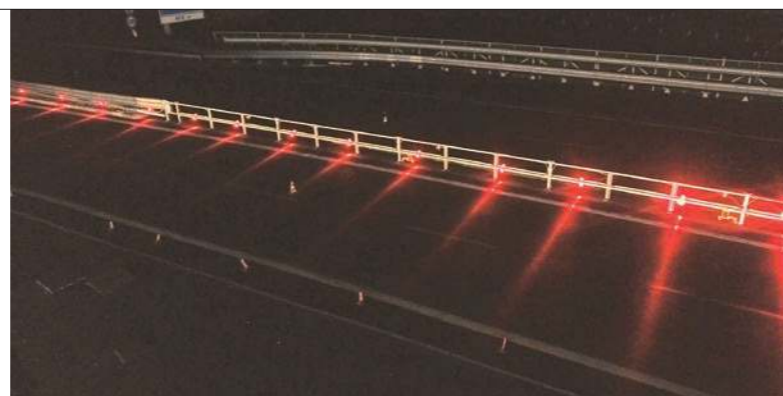
L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA

Se da una parte si è cercato di realizzare un progetto di monitoraggio che necessitasse di pochi interventi e che quindi andasse ad impattare il meno possibile sull'infrastruttura esistente, dall'altra ci si è indirizzati all'utilizzo di apparati innovativi e di facile installazione.

Il dispositivo G-light (tecnologia Guardled®) fa proprio parte di quest'ultimo gruppo, in quanto con le sue funzionalità intelli-



7A e 7B. Il dispositivo G-light su barriera stradale in visione notturna (7A) e in visione diurna (7B)



8. Le luci di emergenza Snail

genti permette di illuminare la piazzola con efficienza e senza andare a inficiare le prestazioni della barriera, nel rispetto delle Normative UNI. La scelta di questo apparato è stata motivata dalla presenza della tratta ferroviaria che impediva l'installazione di pali della luce sia per la presenza della scarpata posteriore che dell'abbaglio da evitare.

La stessa conformazione della strip led continua permette, oltre che una riduzione dell'inquinamento luminoso, anche una migliore definizione del profilo della piazzola, rendendo maggiormente visibili i veicoli parcheggiati, sia in condizioni di nebbia che di pioggia.

La struttura è in poliuretano, materiale che consente di ottenere elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi ultravioletti, con proprietà essenziali in caso di urto, quali la morbidezza e l'elasticità.

L'ulteriore innovazione è costituita dalla presenza delle luci di emergenza Snail, installate sul tratto di lunghezza 100 m, costituito dal varco rimovibile e dalla barriera che divide le due carreggiate. Questi dispositivi, caratterizzati da quattro LED da 358 lumen ciascuno e alimentati a 350 Ma - 3W, forniscono una segnalazione ulteriore sulla carreggiata a lato della piazzola, proiettando fasci di luce LED rossa sul manto stradale, per più di 10 m. La performance di questi apparecchi illuminanti di segnalazione è definita da 1.432 lumen (diurno) e 572 lumen (notturno). Inoltre, grazie alla centralina in dotazione, vi è la possibilità di gestire da remoto le differenti funzionalità del sistema a luci Snail. Entrambi i sistemi, progettati da Roadlink Srl, sono studiati con ottica a lente in collaborazione con Khatod e permettono la possibilità di dimmerazione fino al 60%.

CONCLUSIONI

Al giorno d'oggi, si tende ad addossare gran parte delle responsabilità dei problemi stradali al consistente transito dei mezzi pesanti sulle nostre strade, sebbene questi rappresentino un rilevante contributo per l'economia italiana. Il principale motivo è invece da ricercare nel mancato impegno nel potenziamento delle infrastrutture e alla ridotta, se non inesistente, loro manutenzione.

Non è questo il caso, però, di Autostrade Meridionali che ha reputato opportuno investire in un'autostrada percorsa ogni mese da migliaia di mezzi pesanti che entrano ed escono da Salerno, con l'obiettivo di migliorare le condizioni di viabilità e di qualità dell'aria nelle zone limitrofe.

(1) Ingegnere Civile, Direttore Tecnico di Roadlink

LA SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE

L'analisi della sicurezza delle infrastrutture e le recenti Linee Guida Ponti del C.S.LL.PP. suggeriscono di mettere a punto procedure di controllo del processo manutentivo correlate con la predisposizione di modelli di valutazione del rischio di diversi asset (viadotti, gallerie, barriere di sicurezza, tracciato e svincoli).

Il fattore di rischio correlato a ogni singolo asset, tuttavia, rappresenta da solo solamente un componente della classe di attenzione complessiva che può essere attribuita, concettualmente, a una tratta autostradale.

Si pone il problema, quindi, di aggregare i singoli fattori di rischio di un asset al fine di rappresentare - seppur schematicamente - una classe di attenzione generalizzata della tratta autostradale (indice di tratta), basandosi su un'analisi di vulnerabilità degli asset/componenti in essa presenti che ne caratterizzano la funzionalità in termini di efficienza e sicurezza.

Tale strumento potrebbe essere utilizzato ai fini programmatici, determinando le priorità di investimenti e manutenzioni in relazione alla classe di rischio complessiva associata a ogni singola tratta e costituita dall'aggregazione scientificamente sostenibile delle classi di attenzione di ogni singolo componente/asset presente nella tratta medesima.

La valutazione della classe di attenzione degli asset presuppone il coinvolgimento di competenze che nello specifico riguardano la geometria dell'asse, la sicurezza dei viadotti e delle gallerie e i sistemi di ritenuta stradali.

La procedura proposta per la definizione dell'indice di tratta si articola su tre livelli secondo una sequenza che, partendo dall'analisi del singolo componente (livello 1), assume una configurazione sistemica nei due livelli successivi.

In particolare, le analisi svolte nel livello 1 hanno l'obiettivo di quantificare la classe di attenzione (CdA) dei singoli componenti dal punto di vista fisico, individuando i fattori di criticità che ne possano compromettere la funzionalità.

Note le classi di attenzione dei singoli asset, sono definite le metodologie per l'individuazione delle "classi di attenzione di tratta" (CdA_T) riferite ai singoli asset (livello 2) e, infine, dell'indice di tratta (livello 3), a sua volta, dedotto dalle CdA_T.



Placido Migliorino,

Ingegnere, Dirigente Responsabile dell'Ufficio Ispettivo Territoriale di Roma presso il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili

IL PUNTO DI VISTA



LA STRADA DEL FUTURO: UN INVESTIMENTO IN SICUREZZA

LA MOBILITÀ DEL FUTURO SARÀ ELETTRICA E SOSTENIBILE E PER QUESTO CONSENTIRÀ ANCHE DI SALVARE MOLTE VITE. A QUESTA CONCLUSIONE È GIUNTO IL GRUPPO DI LAVORO DELLA CORNELL UNIVERSITY NEGLI STATI UNITI NELLO STUDIO DAL TITOLO "SHARED USE OF ELECTRIC AUTONOMOUS VEHICLES: AIR QUALITY AND HEALTH IMPACTS OF FUTURE MOBILITY IN THE UNITED STATES", PUBBLICATO SU "RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS"

(photo credit: Peng Liu da Pexels)

Entro il 2050, grazie all'elettrificazione dei veicoli, all'utilizzo delle automobili senza conducente e alla diffusione del carsharing, si potrà ridurre il consumo di petrolio degli Stati Uniti del 50% e le emissioni di anidride carbonica del 75%, prevenendo contemporaneamente 5.500 morti premature all'anno con un risparmio medio di circa 58 miliardi di Dollari all'anno.

Le simulazioni elaborate dai Ricercatori hanno evidenziato che la riduzione delle emissioni dal trasporto passeggeri potrebbe prevenire decessi per una cifra compresa tra le 2.300 e le 8.100 vittime all'anno nella nazione "a stelle e strisce" nel 2050.



THE ROAD OF THE FUTURE: AN INVESTMENT IN SAFETY

THE MOBILITY OF THE FUTURE WILL BE ELECTRIC AND SUSTAINABLE AND FOR THIS REASON IT WILL ALSO BE ABLE TO SAVE MANY LIVES. THIS IS THE CONCLUSION REACHED BY THE WORKING GROUP OF CORNELL UNIVERSITY IN THE UNITED STATES IN THE STUDY ENTITLED "SHARED USE OF ELECTRIC AUTONOMOUS VEHICLES: AIR QUALITY AND HEALTH IMPACTS OF FUTURE MOBILITY IN THE UNITED STATES", PUBLISHED IN "RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS"

By 2050, thanks to the electrification of vehicles, the use of driverless cars and the spread of carsharing, it will be possible to reduce oil consumption in the United States by 50% and carbon dioxide emissions by 75%, while preventing 5,500 premature deaths per year with an average saving of about 58 billion Dollars per year. The simulations developed by the Researchers have shown that the reduction of emissions from passenger transport could prevent deaths for a figure between 2,300 and 8,100 victims per

Oltre alla salvaguardia del clima e delle persone, lo studio ha sottolineato riverberi estremamente positivi sul piano economico. Infatti, i benefici economici, associati a una mobilità smart, potrebbero variare dai 24 agli 84 miliardi di Dollari all'anno. Lo studio si conclude invitando i responsabili politici, a incoraggiare la transizione alla smart mobility, ad esempio emanando standard di risparmio di carburante più severi, creando incentivi economici per la mobilità condivisa e investendo in infrastrutture di ricarica e sviluppo tecnologico nel settore.

La Commissaria UE ai Trasporti Adina Vălean ha paragonato il sistema dei trasporti alla spina dorsale che collega i cittadini e le Imprese europee. I trasporti in Europa danno lavoro a oltre 10 milioni di persone e valgono circa il 5% del PIL europeo. Allo stesso tempo, il trasporto non è privo di costi sociali: oggi le emissioni inquinanti provenienti dai trasporti corrispondono a circa un quarto delle emissioni totali di gas serra dell'Europa. E ogni anno, muoiono sulle strade d'Europa oltre 25.000 persone. La ricerca scientifica più accreditata sostiene che le emissioni inquinanti provenienti dai trasporti contribuiscono, insieme alle altre, ad alterare il clima provocando fenomeni estremi.

I cambiamenti climatici influenzeranno le infrastrutture di trasporto attraverso vari fenomeni:

- l'aumento delle temperature, che comporta una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi;
- la variazione nelle precipitazioni, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee;
- la variazione nel livello del mare, che pone dei rischi per le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate sui litorali e per le infrastrutture portuali;
- le alluvioni, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua.

RENDERE "GREEN" LE NOSTRE STRADE

Come rafforzare le nostre infrastrutture rendendole più resilienti ai fenomeni climatici estremi e sempre più frequenti? Come evitare anche tutti quegli incidenti alle persone legati ai fenomeni climatici? Per prevenire questi danni, occorre rendere "green" le nostre strade perché quanto meno inquinamento sarà prodotto dai trasporti, quanto minori saranno i fenomeni di alterazioni climatiche e i danni alle infrastrutture e soprattutto alle persone. Ecco perché nella sua Strategia di mobilità sostenibile e intelligente, la Commissione Europea dichiara di puntare ad un futuro della strada green, con almeno 30 milioni di auto a emissioni zero entro il 2030 e quasi tutte le auto a emissioni zero entro il 2050. Per conseguire il traguardo della strada resiliente, occorre dunque investire sulla strada green, la strada sostenibile e compatibile con l'ambiente.

Ma la strada del futuro potrà essere green solo perché sarà anche digitale. Le tecnologie digitali - dice la Commissione Europea - hanno il potenziale per rivoluzionare il nostro modo di muoverci rendendo la nostra mobilità più intelligente, più efficiente ed anche più verde.

La prima Smart Road italiana, la Smart Road ANAS inaugurata a Cortina, sarà green.



year in the "stars and stripes" nation in 2050. Along with the preservation of climate and people, the study highlighted extremely positive repercussions on the economic level. As a matter of fact, the economic benefits associated with smart mobility could range from 24 billion Dollars to 84 billion Dollars per year. The study concludes by calling on policymakers to encourage the transition to smart mobility, for example by issuing more severe fuel economy standards, creating financial incentives for shared mobility, and investing in charging infrastructure and technology development in the sector. European Commissioner for Transport Adina Vălean compared the transport system to the backbone that connects European citizens and businesses. Transport in Europe employs more than 10 million people and is worth about 5% of European GDP. At the same time, transport is not without its social costs: nowadays, pollutant emissions caused by transport account for about a quarter of Europe's total greenhouse gas emissions. Moreover, every year more than 25,000 people die on Europe's roads. The most accredited scientific research claims that pollutant emissions from transport contribute, along with others, to alter the climate causing extreme phenomena. Climate change will affect transport infrastructures through several events:

- the increase in temperature, which leads to a greater vulnerability of road (asphalt) and rail (tracks) infrastructures due to the increasing frequency of hot days;
- the variation in rainfalls, which negatively affects the stability of soils and consequently of road and rail infrastructures located in unstable contexts and which leads to the risk of flooding of underground infrastructures;
- the variation in sea level, which poses risks to road and rail infrastructures located on coasts and harbors;
- floods, which have impacts on transport infrastructures located near waterways.

MAKING OUR ROADS "GREEN"

How to strengthen our infrastructures by making them more resilient to extreme and increasingly frequent climate phenomena? How to avoid all those accidents to people related to climate phenomena? To prevent these damages, we need to make our roads green because the less pollution is produced by transport, the less the phenomena of climate change and damage to infrastructure and especially to people will occur.

That is why in its Sustainable and Smart Mobility Strategy, the European Commission states that it is aiming for a future of



Ogni Smart Road comprenderà una Green Island, un sito multitecnologico per la generazione e la trasformazione di energia da fonti rinnovabili (fotovoltaico, mini eolico), che consentirà ad ogni segmento dell'infrastruttura di essere alimentata in maniera sostenibile, grazie anche ad un sistema di distribuzione elettrica che aumenta l'efficienza energetica garantendo minori costi operativi.

E green e totalmente elettrica sarà l'automobile connessa e automatizzata come quella realizzata da VisLab che, a guida autonoma e senza l'intervento del conducente, ha percorso 3.000 km sulla tratta ANAS della Sassari-Olbia lo scorso autunno.

In Europa si lavora ad una strada sempre più digitale. Le strade vengono oggi classificate sulla base dei livelli di supporto che le infrastrutture possono dare alla guida autonoma. Si va dal gradino più basso - l'infrastruttura convenzionale senza informazioni digitali - fino al livello medio in cui tutte le informazioni dinamiche e statiche sull'infrastruttura sono disponibili in formato digitale fino al livello massimo - definito guida cooperativa (cooperative driving) - in cui l'infrastruttura stessa è in grado di guidare sia il singolo veicolo sia gruppi di veicoli in modo da ottimizzare i flussi di traffico.

Questa guida cooperativa fa pensare alla strada futura come al binario di un treno dove il sistema di gestione e controllo del traffico ferroviario (European Rail Traffic Management System) è totalmente automatizzato. La strada del futuro sarà dunque green, smart, digitale e sempre più simile al binario di un treno. Già oggi, nei test di platooning su strada libera vediamo un camion con un conducente in testa e altri camion senza conducente che lo seguono, collegati solo in modo digitale al camion guida di cui imitano tutti gli spostamenti. È lo stesso concetto della locomotiva che guida seguita dai vagoni ferroviari. Domani potremo vedere sulle nostre autostrade una serie di veicoli che si spostano tutti alla stessa velocità attivati da remoto da una centralina collegata che regola tutti i movimenti delle auto come in una pista telecomandata.

La nuova frontiera della guida autonoma, che per molti versi è già realtà, promette straordinari risultati sulla strada della sicurezza. La Commissione Europea ha calcolato che il 94% degli incidenti dipende comunque da fattori legati al comportamento del conducente. Un veicolo autonomo ben programmato potrebbe evitarli, con conseguenze straordinarie per la salvaguardia della vita umana. ■

⁽¹⁾ Dirigente ANAS e Primo Delegato PIARC Italia

green roads, with at least 30 million zero-emission cars by 2030 and nearly all zero-emission cars by 2050. To achieve the goal of the resilient road, we must therefore invest in the green road, the sustainable and environmentally friendly road.

But the road of the future can only be green because it will also be digital. Digital technologies - says the European Commission - have the potential to revolutionize the way we move by making our mobility smarter, more efficient, and greener.

The first Italian Smart Road, the ANAS Smart Road inaugurated in Cortina, will be green. Each Smart Road will include a green island, a multi-technological location for the production and transformation of energy from renewable sources (photovoltaic, small wind), which will allow each segment of the infrastructure to be powered in a sustainable way, thanks also to an electrical distribution system that increases energy efficiency ensuring lower operating costs. Green and totally electric will be the connected and automated car like the one made by VisLab that, self-driving and without driver intervention, has traveled 3,000 km on the ANAS section of the Sassari-Olbia road last fall.

In Europe we are working on an increasingly digital road. Roads are now classified on the basis of the levels of support that the infrastructure can give to autonomous driving. They range from the lowest level, conventional infrastructure without digital information, to the medium level in which all dynamic and static information on the infrastructure is available in digital format, up to the highest level, defined as cooperative driving, in which the infrastructure itself is able to drive both the individual vehicle and groups of vehicles in order to optimize traffic flows.

This cooperative driving makes us think of the future road as a train track where the European Rail Traffic Management System is fully automated. The road of the future will therefore be green, smart, digital, and increasingly similar to a train track. Already today, in platooning tests on open roads, we see a truck with a driver in the lead and other driverless trucks following, connected only digitally to the lead truck, imitating its movements. It is the same concept as the locomotive driving followed by the railroad cars. Tomorrow we will be able to see on our highways a series of vehicles all moving at the same speed, remotely activated by a connected control unit that regulates all the movements of the cars as in a remote controlled car track.

The new frontier of autonomous driving, which in many ways is already a reality, promises extraordinary results on the road to safety. As is well known, in the world, every year, about 1.2 million people lose their lives on the roads, while 50 million are injured or disabled. There are about 25,000 deaths in Europe every year. The European Commission has calculated that 94% of accidents depend on factors related to driver behavior. A well programmed autonomous vehicle could avoid them, with extraordinary consequences for the protection of human life. ■

⁽¹⁾ ANAS Executive Manager and First Delegate of PIARC Italia

Adriana Bergamo⁽¹⁾

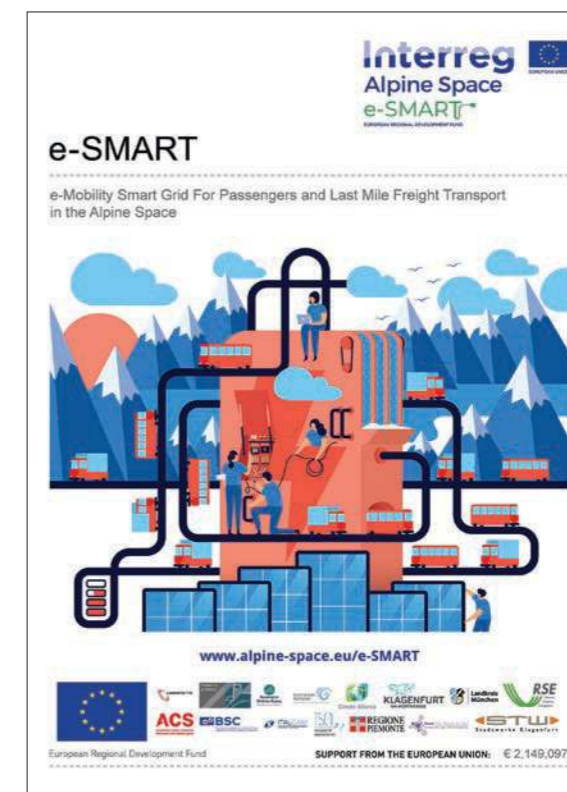


LA MOBILITÀ ELETTRICA NEL TRASPORTO PUBBLICO E NELLA LOGISTICA

DA VENETO STRADE, IL PROGETTO "E-SMART: E-MOBILITY SMART GRID FOR PASSENGERS AND LAST MILE FREIGHT TRANSPORTS IN THE ALPINE SPACE" PER AFFIANCARE E SUPPORTARE LE AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE NELLO SVILUPPO DI STRATEGIE TRANSAZIONALI PER LA MOBILITÀ ELETTRICA E SULL'INTEROPERABILITÀ DEI SISTEMI DI RICARICA NELLA REGIONE ALPINA

Attraverso un sondaggio, condotto nell'estate del 2020, i partner del progetto e-SMART hanno cercato di raccogliere dati per comprendere e analizzare lo stato dell'arte, i modelli di business e le soluzioni tecnologiche più efficienti applicabili per realizzare infrastrutture, per i Trasporti Pubblici Locali e Last Mile Logistics nelle regioni alpine coinvolte nel progetto.

Sebbene molte delle Municipalità intervistate abbiano espresso conoscenze e pregevoli "best practice" nel campo della mobilità elettrica privata e del trasporto pubblico locale elettrico nelle loro città, emerge una minore esperienza nel campo della Logistica Elettrica Last Mile (cioè trasporti a camion completo, per merci non multimodali come per esempio un camion completo che consegna a un supermercato o a un'industria o ritira da una fabbrica oppure lo spostamento di unità di carico intermodali, container marittimi o trailer per il trasporto com-



1. La locandina del progetto "e-SMART: e-mobility SMART grid for passengers and last mile freight transport in the Alpine Space"

binato o tramite casse mobili). All'interno dei centri abitati occorre favorire lo sviluppo di una rete di ricarica che possa fare da volano per l'utilizzo di veicoli elettrici, utilizzati per la consegna delle merci al posto di veicoli a combustione. In diversi comuni, un'ampia infrastruttura di ricarica per i veicoli di trasporto non è ancora all'ordine del giorno. Purtroppo, i risultati dell'indagine hanno evidenziato che i punti di ricarica disponibili per veicoli di grandi dimensioni sono in molte realtà europee tuttora troppo pochi o addirittura inesistenti. Circa la metà dei Comuni intervistati ha inoltre dichiarato che la diffusione della mobilità elettrica è in cima all'agenda delle loro città, e tutti hanno affermato che la digitalizzazione rappresenta una parte importante della promozione della mobilità elettrica, con un grande potenziale di integrazione di soluzioni e misure intelligenti.



2. Il primo incontro sul progetto tenutosi a Oderzo il 2 Maggio 2018

Nell'ambito del progetto e-SMART, Veneto Strade vuole capitalizzare le esperienze e i risultati ottenuti tramite il progetto e-MOTICON e tramite progetti dell'UE collegati alla mobilità sostenibile, contribuendo all'organizzazione di "living lab" per la definizione dei requisiti e degli strumenti con i quali realizzare un e-SMART "toolkit" in relazione a smart grid ed e-mobility. Finanziato nell'ambito del Programma Interreg Spazio Alpino 2014-2020 ha potuto disporre di un budget di 2,2 milioni di Euro in un arco temporale di 30 mesi, ed è stato realizzato in collaborazione tra 15 partner e 41 Osservatori di Italia, Austria, Germania, Slovenia, Francia e Svizzera. Il progetto ha affrontato il problema della scarsa e disomogenea diffusione della mobilità elettrica all'interno dei territori dello spazio Alpino. Una delle ragioni di questa inadeguata diffusione può essere ricercata nella mancanza di interoperabilità delle infrastrutture di ricarica per i veicoli elettrici, ed è su questo che il progetto ha lavorato.

L'obiettivo generale rimane quello di contribuire alla diffusione della mobilità elettrica in tutto lo Spazio Alpino, fornendo una strategia transnazionale per l'utilizzo di veicoli elettrici e la creazione di punti di ricarica, sostenendo le Amministrazioni Pubbliche.



3. Un momento dell'incontro tenutosi a Venezia il 30 Maggio 2019 per discutere di risultati e prospettive del progetto

La strategia, basata sulle migliori pratiche di interoperabilità e su un framework europeo di roaming, sarà utilizzata nella pianificazione dei punti di ricarica con accesso pubblico e contribuirà ad aumentare le opzioni per la mobilità a basse emissioni di carbonio nello Spazio Alpino. Nell'ambito del progetto, Veneto Strade si è occupata della creazione di una piattaforma web relativa alle infrastrutture di ricarica elettrica per veicoli privati suddivisa in due livelli (Enti locali e utenti finali) ai quali possono essere forniti i seguenti servizi:

- informazioni agli utenti finali (colonnine pubbliche e private aperte al pubblico, logistica, assistenza veicoli elettrici, ecc.);
- informazioni e dati ai partner di progetto;
- dati e informazioni agli urbanisti dei trasporti;
- dati e informazioni ai pianificatori regionali e nazionali;
- migliori posizioni in cui installare le stazioni di ricarica.

La piattaforma è consultabile al link <https://nextcharge.webapp.goelectricstations.com/apps-custom/venetostrade/?location=45.643716,11.915176&zoom=9&lang=it>.

Il progetto e-SMART mira a promuovere la mobilità elettrica nello Spazio Alpino nei settori del trasporto pubblico locale (e-LPT) e della logistica dell'ultimo miglio (e-LML). L'elettificazione di entrambi i settori può contribuire positivamente alla decarbonizzazione della mobilità ed è quindi un passo cruciale nel raggiungimento degli obiettivi climatici dell'Unione Europea. e-SMART affronta queste sfide riunendo in un Consorzio attori pubblici e privati provenienti da Italia, Austria, Germania, Francia e Slovenia.

E-LPT

Tra le esperienze avviate in Veneto nel settore del trasporto pubblico locale (LPT) merita di essere messa in evidenza quella di AVM SpA, Società facente capo al Comune di Venezia che, a capo del Gruppo AVM che ha al suo interno anche ACTV SpA e VeLa SpA, ha avviato un progetto innovativo volto al contenimento delle emissioni inquinanti dei mezzi pubblici circolanti, realizzando la prima rete automobilistica urbana full electric con ricarica in linea esercitata in Italia. Il progetto interessa le isole di Lido e Pellestrina, sviluppandosi dunque in un contesto di pregio architettonico, ambientale e paesaggistico.

Il progetto prevede l'utilizzo di circa 30 autobus elettrici funzionanti a batteria che verranno ricaricati in corrispondenza di alcune fermate mediante appositi punti di ricarica "veloce" che adottano le più recenti tecnologie, senza la necessità di operazioni manuali da parte degli operatori, con una ricarica sufficiente a garantire un'autonomia di percorrenza compatibile con le esigenze del trasporto pubblico locale.

Lo sviluppo di una rete di trasporto pubblico, dotata di veicoli elettrici idonei e punti di ricarica veloce permette di contenere le dimensioni ed il peso delle batterie e di conseguenza ridurre i consumi di energia da parte dei mezzi in favore delle dimensioni, della manovrabilità e dell'abitabilità interna.

Il sistema in questione comprende:

- 30 autobus classe I, della lunghezza di 12 m, ad alimentazione elettrica con allestimento urbano; in relazione al profilo di missione, gli autobus avranno un'autonomia - su percorso di linea "TIPO 11" - non inferiore a 70 km da 100% di carica delle batterie a 0% (al netto della carica di emergenza);



4. La mappa delle linee di autobus elettrici di AVM SpA in progetto

- nove punti per la ricarica d'opportunità, di cui sei in linea e tre in deposito, del tipo High Power Charger;
- nove punti di ricarica lenta tipo plug-in.

E-LML

Nel campo della Logistica dell'Ultimo Miglio-elettrica, sono stati avviati contatti con una Società che opera prevalentemente nel Nord Italia. Esempio più unico che raro in Italia: si tratta della prima Azienda di trasporti a effettuare consegne nelle principali aree urbane con camion 100% elettrici.



5. Alcuni dei camion elettrici di Niinivirta Transport SpA utilizzati per la logistica

Sebbene rappresentino solo il 2% dei veicoli su strada, i camion sono responsabili di oltre il 22% delle emissioni di CO₂. Grazie a una flotta di 14 veicoli elettrici, con portata compresa tra le 7 e le 18 t, attualmente distribuita tra Nord e Centro Italia, ma con sedi anche in Finlandia, è possibile il trasporto e la distribuzione di merci a zero emissioni.

In Italia è in assoluto la prima Azienda di trasporti su strada che installa nel proprio parco un veicolo medio-pesante ad "emissione zero" e "rumore zero", seguendo così l'esempio di Stati Uniti, Regno Unito e Germania, dove già da qualche anno vengono utilizzati questi mezzi per la logistica e la distribuzione delle merci.

LE AZIONI CONCRETE DEL PROGETTO

Il progetto e-SMART intende supportare nuovi modelli di interazione tra i molti attori che necessariamente devono interagire per la progettazione e la programmazione di una rete infrastrutturale per la mobilità elettrica dedicata al trasporto pubblico e all'ultimo miglio merci, proponendo strumenti di governance e tecnologici. Per questo motivo vengono organizzati momenti di scambio, tramite riunioni regolari sia a livello regionale, che a livello transnazionale, e grazie ad una "roadmap" sono stati messi a punto gli obiettivi e le politiche di lungo periodo, tenendo presente le incertezze e gli sviluppi di possibili scenari.

Per ulteriori informazioni sul progetto:

<https://www.alpine-space.eu/projects/e-smart/en/home>

(1) Referente del Servizio EU Funding di Veneto Strade SpA



MOBILITÀ URBANA SOSTENIBILE: IL FUTURO DELLE CITTÀ

Limitare la congestione del traffico migliora la mobilità urbana (photo credit: Kaique Rocha per Pexels)

LA COMMISSIONE HA PUBBLICATO UN RAPPORTO SUI PROGRESSI IN MATERIA DI MOBILITÀ URBANA

Il rapporto valuta i progressi effettuati nell'ambito del pacchetto mobilità urbana efficiente che prevede azioni nei settori della logistica, della sicurezza, dell'accesso e della mobilità intelligente in ambito cittadino.

Il 75% della popolazione europea vive in ambiente urbano e il dato è destinato a salire fino all'84% entro il 2050. Si presentano quindi nuove sfide per la mobilità urbana, in particolare per quanto riguarda i trasporti pubblici e la logistica.

Prima del pacchetto mobilità urbana (datato 2013), l'UE aveva già adottato alcune misure in materia, quali la settimana europea della mobilità, la Direttiva sulla qualità dell'aria, il Libro Bianco sulla mobilità urbana e il piano d'azione sulla mobilità urbana. Il pacchetto, che si basa sulle esperienze precedenti, ha come obiettivo globale di rinforzare l'aiuto dell'UE alle città che si muovono verso una mobilità urbana intelligente, nel rispetto delle competenze e delle responsabilità di ognuno. Il concetto di mobilità urbana intelligente e sostenibile è considerato essenziale dalla Commissione, che ha quindi proposto azioni in materia di riduzione di emissioni nocive, inquinamento acustico e dell'aria, sicurezza e accessibilità urbana.

Due obiettivi operativi sono stati individuati dalla Commissione:

- fornire un quadro legislativo che garantisca un approccio integrato alla mobilità urbana;
- fornire un quadro procedurale che garantisca un approccio integrato alla mobilità urbana.

Il pacchetto mobilità urbana è stato suddiviso in quattro pilastri:

- piani per lo sviluppo urbano sostenibile;
- coordinamento degli interventi pubblico/privato nel settore della mobilità urbana;
- rafforzamento del supporto UE nello scambio di esperienze e buone prassi e collaborazione fra città;
- coinvolgimento degli Stati membri.

Focalizzandosi su quattro tematiche principali (logistica, accesso dei mezzi pesanti, trasporti intelligenti e sicurezza), la Commissione ha lanciato una serie d'iniziative, quali la piattaforma europea per la mobilità urbana sostenibile o la creazione di un gruppo di Esperti internazionali per il coordinamento degli interventi, e un supporto finanziario attraverso i vari Fondi strutturali e d'investimento.

Negli ultimi anni, gli sviluppi sociali, ecologici, scientifici e tecnologici hanno avuto un forte impatto sulla visione stessa della mobilità urbana, portando la Commissione europea all'adozione di alcune Direttive, come quella sulla qualità dell'aria, i veicoli puliti o le infrastrutture per i carburanti alternativi, che modificheranno il paesaggio urbano per i prossimi decenni. Tutte queste iniziative sono poi state riunite nel Green Deal europeo, che rappre-



1. I trasporti alternativi devono essere privilegiati (photo credit: Yorgunum per Pixabay)



2. I trasporti pubblici devono essere più accessibili a tutti i cittadini (photo credit: Mart Production per Pexels)

senta la base della mobilità urbana per il futuro. Intenzione della Commissione è trasformare l'UE in una società equa e prospera, con un'economia moderna e competitiva, senza emissioni nocive entro il 2050. Questo significa che i trasporti (in particolare nelle città) devono diventare meno inquinanti e la Commissione sosterrà tutte le misure prese in favore di un trasporto urbano più fluido, che favorisca i trasporti pubblici e la mobilità alternativa e intelligente. Nella comunicazione del 2020 sulla strategia per i trasporti intelligenti e sostenibili, la Commissione identifica 82 iniziative in 10 settori chiave per raggiungere questo obiettivo. Nel quadro del piano per la mobilità urbana, il principale problema individuato, cioè l'inadeguatezza della mobilità cittadina odierna, non è stato ancora completamente risolto, malgrado le varie iniziative proposte dalla Commissione europea e dalle Autorità locali. I dati sulla congestione del traffico, gli incidenti, la qualità dell'aria e il rumore confermano che il principale intoppo è una mancanza di alternative valide, innovative ed efficienti per il trasporto urbano. Obiettivo prioritario del piano è rinforzare il supporto alle città europee per fronteggiare questi problemi e favorire un approccio integrato alla mobilità urbana sostenibile in tutta l'UE, grazie ad iniziative come Civitas (per le zone urbane) e Smarta (per le zone rurali). In entrambi i campi, la priorità è di offrire un servizio di trasporti pubblici sicuro, affidabile ed accessibile per fornire un'alternativa valida alla vettura personale. L'altro punto sul quale focalizzarsi è la mobilità attiva e alternativa, come ad esempio l'uso della bicicletta e dei veicoli condivisi. Lo studio identifica anche altri fattori sui quali lavorare per migliorare la mobilità urbana: le infrastrutture (piste ciclabili, corsie preferenziali), multimodalità dei trasporti urbani e servizi on demand, digitalizzazione dei sistemi di trasporto.

Le ricerche effettuate tra il 2013 e il 2018 mostrano come esista un legame abbastanza stretto fra le misure previste dal piano per la mobilità urbana (dove applicate) e un miglioramento della qualità della vita nelle aree urbane (miglioramento della qualità dell'aria, diminuzione delle emissioni nocive, riduzione dell'uso di veicoli privati e degli incidenti, aumento dell'uso dei mezzi di trasporto pubblico o alternativi all'automobile). In quasi tutti i casi, la possibilità di accedere ai finanziamenti UE ha permesso alle Autorità locali lo sviluppo di misure che altrimenti non avrebbero potuto mettere in atto per mancanza di fondi.

Inoltre, quasi tutti gli Stati membri hanno integrato i suggerimenti della Commissione nei loro piani di sviluppo della mobilità, siano essi nazionali o regionali. Esistono però ancora delle

differenze fra quei Paesi che hanno un piano nazionale (e nei quali le misure sono applicate più o meno uniformemente su tutto il territorio nazionale) e quelli che hanno delegato alle regioni la competenza sui trasporti (con il rischio che ogni regione si focalizzi solo su alcune priorità).

Da sottolineare come tutte le misure proposte dalla Commissione europea siano coerenti con le altre politiche comunitarie in ambito ambientale, sociale e di sicurezza e perfettamente integrate con altre iniziative - tipo Horizon 2020, Life, Connecting Europe Facility - e possano essere finanziate attraverso i vari fondi strutturali europei, i programmi europei e la BEI, portando tutte un valore aggiunto all'obiettivo di uno sviluppo comune e sostenibile dell'intera UE.

Lo studio giunge quindi ad alcune conclusioni importanti:

- le azioni nel campo di una mobilità urbana sostenibile sono indispensabili ed urgenti per raggiungere gli obiettivi climatici che l'Europa si è posta. Tutti gli studi previsionali indicano che il volume di traffico è destinato ad aumentare nei prossimi anni; di conseguenza, malgrado le novità tecnologiche, il livello di emissioni nocive è rimasto pressoché invariato fra il 2010 ed il 2020, rendendo quindi difficilissimo il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla Commissione in materia di riduzioni di emissioni per il 2030 e il 2050;
- il piano per la mobilità urbana sostenibile ha contribuito al raggiungimento degli obiettivi previsti ma deve essere aggiornato. La situazione nelle città europee è globalmente migliorata ma i problemi restano. Anche alla luce dei nuovi obiettivi climatici del Green Deal europeo, le azioni devono essere aggiornate per rispondere meglio ai nuovi bisogni della cittadinanza in materia di trasporto urbano. Particolare importanza dovrebbe essere data a quelle azioni che contribuiscano a diminuire l'uso dei veicoli privati e alla sicurezza dei trasporti alternativi (ad esempio legiferando sull'utilizzo dei monopattini elettrici);
- rimangono notevoli differenze fra Stati membri nella messa in opera di azioni nel settore della mobilità urbana e il supporto della Commissione è indispensabile per una coesione in materia. L'Europa dovrà adoperarsi per mettere in opera dei criteri comuni in materia di sicurezza urbana, d'accesso ai trasporti pubblici, di utilizzo della mobilità alternativa, favorendo lo scambio di buone prassi e la cooperazione. Azioni quali Civitas o la Settimana europea della mobilità devono essere più pubblicizzate e i cittadini meglio informati tramite campagne informative ad hoc;
- gli Stati membri devono essere maggiormente coinvolti: la Commissione dovrebbe prendere in considerazione l'idea di far diventare obbligatorie alcune misure in materia di mobilità urbana sostenibile e non dare semplici suggerimenti come avviene attualmente;
- il coordinamento pubblico-privato deve essere migliorato e i fondi europei erogati in maniera più mirata. L'accesso ai fondi deve essere semplificato, sia per le Autorità pubbliche che per le aziende private, e i fondi dovrebbero essere erogati per programmi specifici e non generali;
- la raccolta di dati in materia di mobilità urbana è insufficiente. Le Autorità locali devono impegnarsi di più per costruire una vera banca dati europea sulla mobilità urbana.



MILANO SPERIMENTA LA CONSEGNA SOSTENIBILE DELLE MERCI

(photo credit: Antonio Scalzo, www.trainpictures.com)

DURANTE I LAVORI DEGLI STATI GENERALI DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI MILANO, A FINE NOVEMBRE 2020, ABBIAMO PRESENTATO UNA SOLUZIONE INNOVATIVA PER LA DISTRIBUZIONE DELLE MERCI IN AMBITO CITTADINO

A traverso AMAT (Agenzia Mobilità Ambiente Territorio), Società interamente partecipata dal Comune di Milano, questa proposta è stata presentata a C40 Cities, una rete globale di grandi città del mondo che collaborano per sviluppare politiche e interventi che possano incidere in modo significativo sulle problematiche ambientali del pianeta.

Inizialmente erano 40 città, ma oggi sono quasi 100 e nell'insieme realizzano circa un quarto del PIL mondiale. Così il Comune di Milano si è aggiudicato il bando internazionale "Zero Emission Urban Goods Transportation technical assistance programme" lanciato da C40 per incentivare la logistica urbana e la consegna delle merci a zero emissioni, vincendo il premio di circa 103.000 Euro che serve per aiutare a precisare meglio questa proposta.

Una proposta che si pone anche l'obiettivo di attivare una strategia molto più ampia e articolata, che possa dare risultati significativi non solo nel contesto della mobilità sostenibile a scala locale (utilizzando mezzi a zero emissioni per distribuire le merci in città), ma anche per quanto riguarda i potenziali grandi effetti del trasporto delle merci a scala nazionale e internazionale.

Anche per questo motivo la proposta è stata subito sostenuta da importanti Associazioni di categoria, in particolare da Assologistica, Assoferr e FerCargo, che per evidenziarne le potenzialità si sono attivate collaborando fattivamente.

Questo progetto utilizza, in termini teorici e di medio periodo, alcuni elementi che sono basilari nel settore della logistica: individua il ruolo di una piattaforma logistica (il Centro di Distribuzione Urbana - CDU) posizionata in modo che possa ricevere bene sia per ferrovia che su strada, da origini diverse e da operatori diversi, le merci destinate a più Clienti, da consolidare/raggruppare e consegnare in diversi ambiti urbani dell'area più urbanizzata.



1. (photo credit: Rinaldi Telai)

Un Centro di Distribuzione Urbana che, opportunamente automatizzato e attrezzato con sistemi digitali interfacciabili in modo sempre più efficace con fornitori e Clienti, può organizzare al meglio tutte le attività richieste per lo stoccaggio e il consolidamento delle merci per aree di consegna.

Punto imprescindibile della proposta è sperimentare, in tempi rapidi, come far arrivare le merci con la ferrovia fino dentro Milano, per di più di notte.

La prima novità rispetto al passato consiste nel fatto che le merci, in arrivo su carri ferroviari, giungano già consolidate, cioè già raggruppate per aree di destinazione in Milano, in modo da poter essere scaricate e immediatamente trasferite a destinazione su furgoni elettrici, escludendo così del tutto la necessità di magazzini deposito.

Allora si può fare in modo che i furgoni elettrici si trovino già in attesa, in prossimità della stazione ferroviaria, per poter ricevere le merci di notte e a pieno carico, per iniziarne la consegna just in time, lungo il percorso assegnato a ogni furgone.

Altro aspetto qualificante della sperimentazione del tutto interconnesso per valutarne le potenzialità riguarda l'aumento delle modalità di consegna, puntando prima di tutto ad incrementare, anche con proposte innovative, le consegne notturne, sia direttamente (a condizione di evitare rumori molesti) sia organizzando appositi Transit point che possano costituire, entro la mattina dopo, anche un efficace riferimento a un più esteso utilizzo di cargo bike.

Anche la mobilità delle merci è migliorabile a vantaggio di tutti. Risulta evidente che Milano abbia fatto molto per migliorare sempre di più il sistema del trasporto pubblico a supporto della mobilità delle persone: questo primato viene riconosciuto. Altrettanto non si può dire in tema di distribuzione delle merci, perché fino ad oggi Milano - così come hanno fatto quasi tutte

le città italiane - è intervenuta essenzialmente con progressivi e crescenti vincoli (di orario, lunghezza, peso, caratteristiche ecologiche dei mezzi utilizzati per la movimentazione delle merci). L'istituzione a Milano dell'area B, una zona a traffico limitato grande quasi quanto il Comune di Milano, con divieti di accesso e circolazione, evidenzia il complesso di queste misure restrittive. L'apposizione di questi vincoli, sempre più stringenti man mano che diventavano sempre più evidenti gli effetti negativi sulle problematiche ambientali, hanno obbligato gli operatori della catena logistica a correre ai ripari, spesso con urgenza, ma sempre senza avere certezze per il futuro; d'altra parte, è sempre stata convinzione diffusa che fosse solo compito e onere degli operatori della filiera logistica decidere come difendersi e riorganizzarsi al meglio, secondo regole di mercato.

Anche se risulta evidente che i dati quantitativi delle consegne giornaliere sono in continua forte crescita, purtroppo non si dispone di dati certi sulla quantità di merci consegnate giornalmente nella città di Milano; si fa riferimento a studi di alcuni anni fa che indicano dati elevati: ogni giorno più di 200.000 consegne e oltre 500.000 viaggi.

Tutto questo continua ad avvenire senza affrontare in maniera sistematica e strategica, come sarebbe necessario, le esigenze del fondamentale settore della distribuzione urbana delle



2. L'istituzione a Milano dell'area B, una zona a traffico limitato grande quasi quanto il Comune di Milano, con divieti di accesso e circolazione, evidenzia il complesso di queste misure restrittive (photo credit: Eugenio A. Merzagora)

merci; invece, il settore della logistica ha sempre più bisogno di un quadro di riferimento organico ampio e ben dettagliato sia nei vincoli che nelle possibilità per potersi organizzare al meglio. L'importanza della distribuzione urbana delle merci è enorme, non solo per i volumi in gioco e per il valore delle merci giornalmente movimentate, ma anche per i crescenti impatti sul mondo economico e sociale, anche questi ultimi non ancora ben indagati, purtroppo.

IL NUOVO SISTEMA LOGISTICO PUNTA A OBIETTIVI WIN-WIN

Tenendo in debito conto sia dei costi diretti che di quelli indiretti, i maggiori beneficiati potranno essere i Cittadini che, grazie alla riduzione di inquinamento atmosferico, congestione stradale, rumori, ecc. potranno ottenere, con riferimento agli obiettivi di sostenibilità presenti nell'Agenda ONU 2030, un significativo miglioramento della qualità della vita.

È essenziale fare in modo che le nuove indicazioni non siano imposte, anzi che si avvi una fase in cui le nuove modalità possano confrontarsi con quelle attuali, affiancandosi.

Il nuovo sistema di distribuzione che si sperimenterà nei prossimi mesi è quindi ispirato a principi di neutralità, non concorrenza e trasparenza, con condizioni di parità di trattamento nei confronti di tutti gli attuali operatori.

Anche per questo motivo è in corso un progressivo coinvolgimento di tutte le parti a vario titolo interessate, in modo da collaborare su tutte quelle attività che possano servire a dimostrare con sufficiente evidenza i benefici del sistema proposto (riduzione dei viaggi a vuoto, riduzione di costi per l'operatore, benefici ambientali, ...) e su queste basi poter predisporre un apposito quadro nel quale fissare gli obiettivi, le regole, i tempi e le modalità operative.

Di conseguenza, si prevede che un soggetto terzo possa misurare, in sede di sperimentazione, i principali risultati attesi, naturalmente a parità di merce da consegnare: la riduzione delle corse per le consegne (in particolare le corse a vuoto o con poca merce), dei chilometri percorsi, della CO₂, della congestione stradale, degli inquinanti (anche del rumore) e, utilizzando veicoli a zero emissioni e cargo bike, maggiore efficienza economica, maggiore benessere ambientale e sociale, maggiore qualità del servizio, ecc..

Anche le tecnologie digitali, in continua evoluzione ma già ben consolidate nell'uso sempre più diffuso, costituiranno certamente un valido aiuto nella progressiva riorganizzazione delle modalità di consegna delle merci.

Nella fase della sperimentazione che si sta avviando, le tecnologie digitali ci permetteranno sia di raccogliere dati conoscitivi molto utili (ma oggi oggettivamente carenti), sia di verificare in modo trasparente quanto le nuove modalità che verranno proposte possano determinare una situazione realmente competitiva (in termini di modalità, di tempi, di costi, di impatto). Si cercherà di distinguere per confrontarli con i costi oggi sostenuti dai vari soggetti interessati: costi diretti nella produzione del servizio, costi indiretti, costi a carico del singolo



3. Il carro Transwaggon Habbiins-17 da quattro assi a carrelli

operatore, costi (e danni) a carico della collettività, costi a carico dell'acquirente della merce trasportata, ecc..

Se la sperimentazione darà un risultato promettente, il fatto che questo avvenga in una città complessa come Milano costituisce una maggiore garanzia del fatto che interventi analoghi - naturalmente personalizzati per tener conto delle specificità - si possano poi replicare anche in altre città utilizzando lo stesso impianto concettuale.

Questo progetto non si limita ad affrontare i problemi dell'ultimo miglio, anzi; cercando di tenere conto di tutte le componenti del problema, punta ad incidere su tutta la catena logistica a cominciare dal rafforzare il ruolo della ferrovia sulle lunghe distanze, e non trascurando gli aspetti che riguardano la creazione del consenso fornendo benefici ambientali e maggiore efficienza e qualità del servizio.

Altro obiettivo molto importante, anche se di ordine diverso, è contribuire con questo progetto a rafforzare la coscienza e la responsabilità individuale e collettiva, sia dei cittadini che degli operatori della logistica, verso una maggiore e migliore sostenibilità ambientale, favorendo così anche il cambiamento di comportamenti che influiscono negativamente sulla vita economica e sociale di chi abita nelle grandi città.

In definitiva, si tratta di dimostrare che si può intervenire sull'intera catena logistica, dal trasporto primario sulle lunghe distanze sino alla distribuzione capillare nell'ultimo miglio, per farla diventare molto più rispettosa dell'ambiente e farla contribuire in modo significativo al conseguimento degli obiettivi molto sfidanti che l'Europa ha dovuto fissare al 2030 e al 2050.

Sperimentando una nuova e più funzionale organizzazione della consegna delle merci, la città di Milano potrà implementare e testare su ampia scala, entro i Giochi Olimpici del 2026, un sistema logistico funzionante a zero impatto ambientale; e potrà diventare così un positivo esempio di transizione ecologica nel campo del trasporto e di concreta transizione delle merci. ■

⁽¹⁾ *Ingegnere, Presidente della Commissione Infrastrutture e Trasporti Ordine Ingegneri Milano e dell'analoga Commissione della Consulta Regionale Organi Ingegneri Lombardia (CROIL)*



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



1. La Stazione Centrale di Cagliari

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 presidi e le reti presentano maggiori criticità.

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



3. La stazione Porta Susa a Torino

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.

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



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



OSSERVATORIO INTERMODALITÀ

PROSEGUE, 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

LA SITUAZIONE ESISTENTE

Ci troviamo di fronte all'occasione di utilizzare le risorse europee per ricondurre i differenti modi di trasporto ad un progetto di sistema, un progetto di funzionalità sinergiche: nuove costruzioni ed interventi di riqualificazione funzionale. In particolare, la rete ferroviaria si trova in condizioni di particolari criticità/necessità:

- le criticità dell'offerta - reti insufficientemente rapportate/organizzate, linee a binario unico, ecc. - sono maggiori nel Centro-Sud e nelle isole. Esistono sofferenze anche nel Centro-Nord, soprattutto nei servizi offerti alle pendolarità per motivi di studio e di lavoro, come evidenziato/rimarcato nell'attuale situazione pandemica;
- la costruzione del futuro assetto della rete deve corrispondere a criteri di interconnessione tra strada e ferrovia, da realizzare per esempio riqualificando alcune stazioni, su linee di adduzione ai centri urbani di servizio, in nodi intermodali passeggeri;
- lo sviluppo dei servizi di trasporto ferroviari deve essere accentuato nell'intermodalità gomma-ferro-mare, trasferendo il trasporto delle merci dalla strada alla ferrovia con modalità di trasporto combinato, alleviando talune situazioni di impatto ambientale e di insicurezza della circolazione, in particolare, sulla rete ordinaria extraurbana;
- la necessità di mutare le priorità di intervento, dando attenzione alla dotazione di metro, tram e ferrovie urbane per il trasporto dei pendolari.



1. Il recupero del trasporto storico e la sua integrazione con altri sistemi di trasporto, a Lisbona, costituisce un esempio per la creazione di un sistema di trasporto urbano intermodale, basato su una sinergia tra forme di mobilità diverse in cui il fine di incrementare la mobilità e migliorare le condizioni di accesso si combina con il fine di preservare e costruire l'identità del luogo

Tuttavia, in questo quadro esistono esempi e linee di tendenza positivi ravvisati, per esempio nel trasporto delle merci e nell'organizzazione delle aree urbane:

- la direttrice che utilizza il traforo del Sempione, e quindi la linea del Gottardo, resa idonea al traffico con treni speciali per il trasporto di semi-rimorchi P400 = trasporto merci ecologico tra l'Italia e il Nord Europa;
- dal 18 Gennaio 2021, la nuova collaborazione tra Francia e Italia: collegamento della navetta T3M tra Parigi e Novara in collaborazione con le navette Hupac tra Novara-Pescara e Bari. Il terminal di Novara funzionerà da piattaforma di collegamento per le navette da e per la Francia e l'Italia. Lo sviluppo del trasporto merci combinato ferrovia-strada è una priorità; la complementarietà delle modalità stradale e ferroviaria è il futuro del trasporto merci su lunghe distanze;
- nella Città Metropolitana di Bologna sono i Centri di Mobilità previsti dal PUMS, efficace integrazione della rete ferroviaria nazionale con i territori, con le stazioni che diventano centri di gravità della vita quotidiana delle persone, alimentando servizi e contribuendo a migliorare gli standard di vita e la competitività economica dei nostri territori. Dal punto di vista trasportistico, i Centri di Mobilità incentivano l'intermodalità, hanno importanti ricadute sul tessuto metropolitano, rendendolo connesso, accessibile e sicuro, grazie alla riqualificazione degli spazi pubblici ed alla rigenerazione del tessuto esistente;
- è allo studio la sistemazione dell'area della stazione Termini di Roma, con interventi interessanti per Piazza dei Cinquecento-fronte stazione ferroviaria. Il programma di riqualificazione architettonica e funzionale persegue gli obiettivi di valorizzare il rapporto tra la stazione e le emergenze architettoniche e storico-culturali presenti nell'ambito della piazza, integrare/valorizzare i componenti dell'accessibilità e i sistemi di mobilità alternativa, razionalizzare la sosta e i percorsi dei mezzi pubblici e privati, migliorare le condizioni di sicurezza del complessivo contesto.

La realtà territoriale di riferimento, in Italia, è caratterizzata dalla presenza di centri abitati di differenti dimensioni e periodi storici, per lo più localizzati in posizioni di difficile accessibilità. Da tempo si assiste a fenomeni di pendolarità determinati dalla localizzazione dei luoghi di lavoro e dei servizi di differente tipo in città di medio-grandi dimensioni, situate in aree pianeggianti e meglio servite dai trasporti. Questa situazione ha inizialmente determinato spostamenti quotidiani e, infine, l'abbandono di un sempre maggior numero di centri abitati



2. Un autotreno ATR 365 ad assetto variabile a trazione diesel per il servizio regionale costruiti dalla CAF per la Regione Sardegna

con avvicinamento/inurbamento della popolazione nei predetti centri di servizio.

Attualmente, si va determinando un rallentamento della crescita delle città maggiori dovuto a un maggior gradimento della popolazione verso le città medie, accompagnato dalla costituzione di reti urbane, sinergiche con il ruolo delle città maggiori. In proposito, quando non esistono i presupposti per la costituzione di reti di città, si può osservare il passaggio dal modello di area urbana conurbata attorno al centro urbano maggiore, alla costituzione di sistemi urbani integrati policentrici fondati sulla condivisione e sulla ridistribuzione di taluni servizi, di interesse della complessiva popolazione dell'area.

IL SISTEMA DEI TRASPORTI INTEGRATO E INTERMODALE

Diversamente dalle aspettative connesse ad un condiviso disegno di costruzione di un sistema integrato ed intermodale, si continua tuttavia ad assistere a progettazioni dei modi di trasporto limitate a integrazioni settoriali; per esempio, talune strade fanno reti con altre strade di differenti gerarchie funzionali, ma raramente vengono progettate interconnesse con infrastrutture ferroviarie, e queste ultime con nodi portuali e aeroportuali.

Nel settore stradale, l'integrazione deve svolgersi tra strade di livello nazionale, interregionale e regionale, e strade extraurbane ordinarie; se ne avrebbe l'implementazione del servizio della strada sovra-ordinata al territorio interessato, con il conseguente beneficio di un più rispondente tessuto connettivo. Ed ancora, la progettazione non va limitata al solo asse principale: essa va estesa agli elementi viari complementari che si irradiano o confluiscono nel corridoio sovraordinato. La scelta

delle caratteristiche geometriche e di progetto dei predetti elementi viari complementari non deve essere slegata da quella dell'asse principale: ne soffrirebbe la stessa sicurezza della circolazione nel cambiamento non mediato delle caratteristiche, nel passaggio dall'uno all'altro tipo di strada.

La stessa esigenza si impone nel settore ferroviario: le reti stradali e ferroviarie devono essere interconnesse attraverso talune stazioni che devono essere riqualificate per divenire centri intermodali passeggeri, così da dare risposta alle esigenze dei flussi pendolari; particolare cura dovrà essere posta nella progettazione dei suddetti centri, parte dell'offerta ferroviaria e l'integrazione tra trasporto su strada e su ferrovia dipenderà molto dalla cura che sarà data alle strutture di transito.

Le reti ferroviarie devono essere interconnesse con i nodi di trasporto, soprattutto aereo; sotto questo aspetto ci si è limitati unicamente alle connessioni stradali, ma non sempre anche alle complementari aree/strutture di sosta. Non sempre la localizzazione degli aeroporti ha considerato l'integrazione con le linee ferroviarie: deve essere curata l'accessibilità ferro/tramviaria ai nodi aeroportuali dai rispettivi bacini di utenza.

CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE

Il sistema dei trasporti deve essere inteso parte della progettazione del nuovo sistema urbano integrato policentrico: molta attenzione deve essere rivolta alla progettazione del sistema dei servizi puntuali di uso collettivo e del sistema dei trasporti. La questione dell'accessibilità dei territori implica la centralità dell'intermodalità, considerando la funzione dei diversi modi in relazione alla scala del movimento servito, ed alla distribuzione delle funzioni nel territorio.

In proposito, deve essere maggiormente curata la riqualificazione del patrimonio infrastrutturale esistente, e la costruzione di nuovi elementi deve essere parte del progetto di un rinnovato tessuto connettivo, che non si limiti alla velocizzazione dei collegamenti, che superi la contrapposizione tra città e campagna, tra centro e periferia, che concorra alla realizzazione di un nuovo sistema insediativo, finalizzato allo sviluppo complessivo fondato su condizioni di equilibrio, e quindi non semplicisticamente trainato dallo sviluppo del centro maggiore. Il sentire identitario delle popolazioni è nei luoghi; continuare a rendere marginali vaste aree del Paese, rafforzando prevalentemente gli attrattori delle città maggiori, assicurando collegamenti veloci solo tra le suddette città, trascurando il livello regionale e sub-regionale, manterrà lo spostamento delle popolazioni verso le maggiori aree urbane, lasciando le aree interne prive della salvaguardia assicurata dalle popolazioni ivi attive e presenti.

Le scelte della politica si sono tradotte in un pesante fattore di crisi dell'attuale modello macroeconomico; se la riflessione si limita al comparto viario, la diffusa saturazione dei nodi e delle reti, l'inadeguatezza della complessiva rete infrastrutturale costituiscono il limite principale di un'ipotesi di affidamento alle strade degli incrementi di traffico merci, non assorbibili dagli altri modi di trasporto.

Alcune stime conducono a supporre che nel corrente decennio (2016/26) la mobilità dei passeggeri e delle merci richiederà nuovi investimenti soprattutto nei nodi di interscambio; la pianificazione delle infrastrutture dei trasporti dovrà anche essere caratterizzata dal recupero e dalla riqualificazione dell'esistente, in particolare nelle regioni meridionali e insulari del Paese ove è necessario e conveniente l'utilizzo delle risorse europee per avviare decisamente la rimozione delle esistenti criticità che penalizzano il disegno di un complessivo sviluppo del nostro Paese.

⁽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



3. La costruzione di reti di trasporto, avulsa da una generale considerazione sul loro ruolo quale elemento centrale di trasformazione e ridisegno del territorio determina esternalità negative: spazi di risulta, margini e nuovi confini

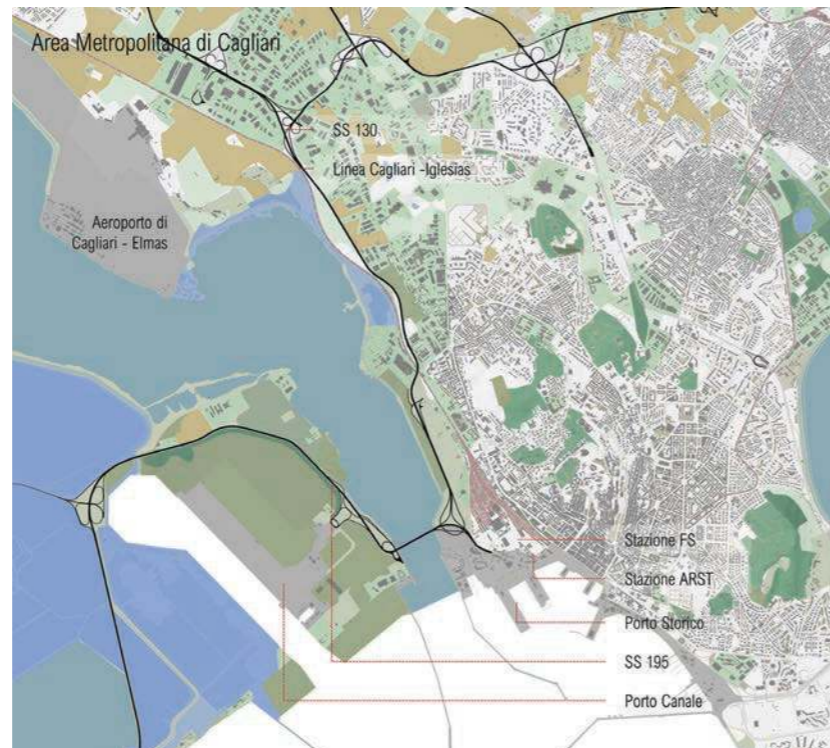
OSSERVATORIO INTERMODALITÀ

PROSEGUE, 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

LA SITUAZIONE ESISTENTE E IN DIVENIRE

Ci troviamo di fronte all'occasione di utilizzare al meglio le risorse europee per ricondurre i differenti modi di trasporto ad un progetto di sistema, un progetto di funzionalità sinergiche: nuove costruzioni ed interventi di riqualificazione funzionale dei patrimoni infrastrutturali esistenti. In particolare, le reti ferroviaria e stradale si trovano in condizioni di particolari criticità/necessità:

- la costruzione del futuro assetto della rete infrastrutturale deve corrispondere a criteri di interconnessione, da realizzare per esempio trasformando alcune stazioni, su linee di adduzione ai centri urbani di servizio, in nodi intermodali passeggeri, così da alleggerire la pressione sugli assi stradali di penetrazione nelle aree urbane, e sulle stesse aree urbane, ed interconnettendo le linee ferroviarie/tramviarie agli aeroporti;
- la costruzione del futuro assetto della rete infrastrutturale deve discendere da criteri sinergici di sviluppo delle strade e delle ferrovie così da riequilibrare la distribuzione modale del trasporto delle merci;
- lo sviluppo dei servizi di trasporto ferroviari dovrà essere accentuato nell'intermodalità gomma-ferro-mare, trasferendo il trasporto delle merci dalla strada alla ferrovia con modalità di trasporto combinato, alleviando talune situazioni di impatto ambientale e di insicurezza della circolazione;



1. L'intersezione, ai margini delle parti dense delle aree urbane - tra le diverse reti della mobilità (strade primarie, fasci di binari, aree portuali e aeroportuali), le loro scale e i loro dispositivi -, crea paesaggi dell'intermodalità, delimitati, e scanditi da spazi residuali, margini non risolti il cui recupero costituisce un tema fondamentale del progetto della città contemporanea. I margini costituiscono un materiale urbano fondamentale per ricostruire connessioni tra le diverse reti, insediative, ambientali, della mobilità, che articolano le regioni urbane, e in particolare, per costruire nuovi spazi pubblici

- la necessità di mutare le priorità di intervento, dando attenzione alla dotazione di metro, tram e ferrovie urbane per il trasporto dei pendolari.

Tuttavia, in questo quadro, ove permangono situazioni di ritardo, esistono esempi e linee di tendenza positivi ravvisati, per esempio, nel trasporto delle merci e nell'organizzazione delle aree urbane, che lasciano ben sperare:

- è allo studio la proposta che vede l'occasione data da un Paese con più di 8.000 km di costa; parlare di infrastrutture significa parlare di porti: un porto ben sviluppato ed integrato rappresenta una forte leva di crescita. Il PNRR è dunque l'occasione per uno sviluppo dei porti del Mezzogiorno al servizio dell'Italia; essi vanno però immaginati oltre la banchina, innestati in una vera e propria intermodalità che colleghi tutte le aree circostanti, retroporti ed interporti, in un'unica ed efficiente area produttiva. Gli scali del Mediterraneo devono diventare i terminali delle infrastrutture viarie, progettati perché siano sostenibili dai contesti territoriali ove sono inseriti, volti ad imbarcare merci trasportate in container da veicoli su gomma e su ferro con un aumento dei traffici e della coesione tra i Paesi dell'Area Mediterranea;
- un'importante iniziativa che si va consolidando è quindi data dal trasporto combinato strada/ferrovia che nasce/confluisce nel trasporto marittimo. Alcuni esempi sono:

- 1) il servizio merci tra il porto di Trieste e Norimberga, relazione che costituisce il segmento ferroviario di un trasporto intermodale lungo la direttrice Turchia-Germania. Il nuovo collegamento vede nel porto italiano un fondamentale e strategico snodo di interscambio intermodale; il nuovo servizio intermodale Trieste-Norimberga è dedicato al trasporto di semirimorchi P400, di casse mobili C45 e di containers marittimi High-Cube. A regime, sarà possibile spostare dalla strada alla rotaia l'equivalente di circa 6.500 autoarticolati, contribuendo così a ridurre sensibilmente le emissioni di CO₂;
- 2) il servizio di trasporto merci combinato non accompagnato, che collega il terminale lombardo di Busto Arsizio al terminale campano di Marcanise, così da ottenere una notevole riduzione della percentuale di trasporti effettuati su strada, e di conseguenza un calo delle emissioni di CO₂;
- 3) il servizio di trasporto combinato non accompagnato sulla tratta Verona-Giovinazzo (BA), collegante il più grande interporto italiano al terminal pugliese di Giovinazzo. Obiettivo di questo servizio non è solo quello di migliorare ulteriormente i collegamenti tra due hub strategici per il Paese in termini di celerità e affidabilità. Inoltre dal terminal di Giovinazzo sarà possibile usufruire di ulteriori servizi di terminalizzazione, di primo/ultimo miglio stradale e di trasferimento delle unità di trasporto intermodale (UTI) da e per il porto di Bari attraverso mezzi su gomma.



2. Il cantiere per la costruzione della S.S. 195 bis nel comune di Capoterra, Cagliari. L'intersezione tra rete stradale e reticolo idrografico, in un'area particolarmente vulnerabile, pone la questione del disegno degli spazi della mobilità come dispositivi capaci di articolare nuove sinergie con le reti ambientali e le ecologie del contesto intersecato

Il Gruppo F.S. conferma con le suddette iniziative la propria missione per mitigare l'impatto ambientale prodotto da mezzi su gomma, favorendo le strategie di miglior posizionamento sul mercato ed incentivando sempre più gli spostamenti su ferro. Un esempio è la costituzione di un hub lombardo strada-rotaia da parte di FNM, così da dare corpo ad un nuovo polo per la gestione della mobilità in Lombardia basato sulla modalità ferroviaria e autostradale nell'obiettivo della sostenibilità. Altro esempio è la decisione di individuare nella stazione ferroviaria di Orte, sia pure limitatamente ad un minor numero di treni AV, un possibile nodo di interscambio della rete ferroviaria e tra questa e la rete stradale, nella logica di determinare aree urbane più estese, al servizio di un turismo di prossimità e nazionale. Inoltre, la disponibilità di 25 miliardi di Euro dal PNRR, da dedicare alla "cura del ferro", di cui 5,45 miliardi per il potenziamento delle reti regionali, per l'elettrificazione e per il miglioramento dei collegamenti con porti e aeroporti.

Infine, piace citare la nuova configurazione progettuale del nodo fiorentino dell'alta velocità, con la nuova stazione di Firenze Belfiore - hub intermodale baricentrico tra l'aeroporto di Firenze Peretola e la stazione di Santa Maria Novella, quindi nodo nel corridoio Scandinavo-Mediterraneo, e le linee strategiche che guidano l'azione di potenziamento del sistema ferroviario italiano: la stessa progettazione nell'area di Firenze è nella visione di trasporti, tali da produrre benefici anche in termini di riqualificazione urbanistica dell'Area Vasta di Firenze.

L'OSSERVATORIO PER LA PROPOSTA DI UN SISTEMA INTEGRATO ED INTERMODALE

Diversamente dalle aspettative connesse ad un condiviso disegno di costruzione di un sistema integrato ed intermodale, continuiamo tuttavia ad assistere a progettazioni di modi di trasporto limitate ad integrazioni in settori specifici; per esempio, talune strade fanno reti con altre strade di differenti



3. La costruzione di nuove arterie viarie di grandi dimensioni impone una considerazione delle relazioni tra le reti viarie principali, le reti secondarie, le reti ambientali. I punti di intersezione tra queste reti, sia dentro e ai margini dei sistemi insediativi densi sia nelle aree della dispersione insediativa, emergono come temi centrali e pongono la questione del disegno di dispositivi spaziali capaci di mediare tra le funzioni e le scale di queste reti e di qualificare i punti di intersezione come nodi significativi

gerarchie funzionali, ma raramente vengono progettate interconnesse con infrastrutture ferroviarie, e queste ultime con nodi portuali e soprattutto aeroportuali. Nel settore stradale l'integrazione deve svolgersi più decisamente tra strade di livello nazionale, interregionale e regionale. Ed ancora, non va limitata la progettazione al solo asse principale: essa va estesa agli elementi viari complementari che si irradiano o confluiscono nel corridoio sovraordinato. La scelta che va perseguita con convinzione è sempre di progettare una rete, più che un singolo itinerario: la scelta delle caratteristiche geometriche e di progetto dei predetti elementi viari complementari deve essere parte del disegno dell'asse principale.

La stessa esigenza si impone nel settore ferroviario: le reti stradali e ferroviarie devono essere interconnesse attraverso talune stazioni che devono essere riqualificate per divenire centri intermodali passeggeri; particolare cura dovrà essere posta nella progettazione dei suddetti centri, parte dell'offerta ferroviaria, anche rivolti a divenire centri di assistenza per le nuove esigenze dei flussi turistici orientati all'uso sinergico del treno e di altri mezzi. L'integrazione tra trasporto su strada e su ferrovia dipenderà molto dalla cura che sarà data nella progettazione/gestione delle strutture di transito.

Nelle aree urbane, il sistema dei trasporti deve essere inteso parte della progettazione del nuovo sistema urbano integrato policentrico: molta attenzione deve essere rivolta alla progettazione del sistema dei servizi puntuali di uso collettivo (istruzione/formazione, sanità, ecc.) e del sistema dei trasporti.

La questione dell'accessibilità dei territori implica la centralità dell'intermodalità, non limitata ai rapporti tra i differenti modi, e considerandone la funzione in relazione alla scala del movimento servito, alla distribuzione delle funzioni nel territorio, attenta alle esigenze degli utenti. In proposito, deve essere maggiormente curata la riqualificazione del patrimonio infrastrutturale esistente, e la costruzione di nuovi elementi deve essere parte del progetto di un rinnovato tessuto connettivo. In sintesi, il nuovo sistema insediativo deve partire dalla riqualificazione preliminare delle periferie, il sentire identitario delle popolazioni è nei luoghi: continuare a rendere marginali vaste aree del Paese rafforzando prevalentemente gli attrattori delle città maggiori, trascurando il livello regionale e sub-regionale, manterrà lo spostamento delle popolazioni verso le maggiori aree urbane, lasciando le aree interne prive della salvaguardia assicurata dalle popolazioni ivi attive e presenti. ■

(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



L'ECOSOSTENIBILITÀ PER LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

Un esempio di uso combinato del treno al nodo intermodale Tauernbahn Bockstein-Mallnitz, in Austria

OGGI SI PUÒ PARLARE A PIENO TITOLO DI ECOSOSTENIBILITÀ. INTRODOTTA DAL REGOLAMENTO EUROPEO NEL 2020 ENTRA NELLO SCHEMA DI PROGETTO CON LE LINEE GUIDA DEL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LLPP NEL 2021 CON L'INTRODUZIONE DELLA RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA. UNA PROPOSTA IN TALE DIREZIONE PER RENDERLA OPERATIVA E FATTIVA

COSA INTENDIAMO PER ECOSOSTENIBILITÀ

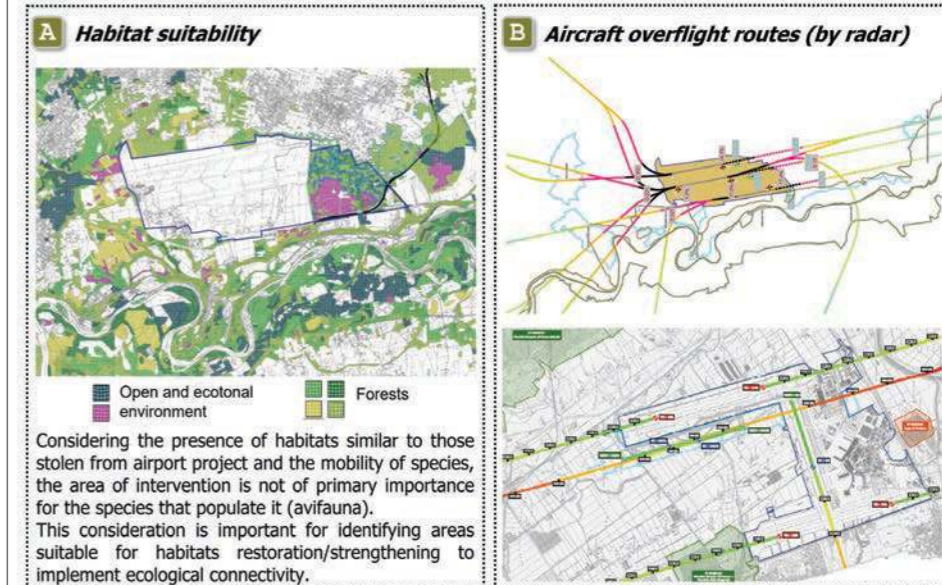
Sono passati quasi 20 anni da quando abbiamo introdotto nella sigla della costituenda nostra Società la parola "ecosostenibilità". In quel momento, si volevano coniugare almeno tre aspetti: l'ecologia, ovvero il modo in cui si studiano le funzioni di relazione tra l'uomo e l'ambiente, la sostenibilità come principio portante le scelte nel campo dell'ingegneria e un significato ecosistemico, ovvero di centralità delle interazioni tra diverse funzioni e diversi elementi.

Oggi - precisamente da Giugno 2020 - troviamo che nel quadro che favorisce gli investimenti sostenibili, ovvero nel Regolamento europeo 852/20, all'art. 3 sono declinati i criteri per cui un'attività è definibile "ecosostenibile".

Nello specifico questi sono quattro e precisamente:

Biodiversity knowledge

Evaluate the habitat suitability to identify potential impacts due to land loss. Know the aircraft overflight routes and flight altitudes to estimate the birdstrike phenomenon based on presence of avifauna species



1. Un'attività IRIDE

- l'iniziativa contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali definiti dalla tassonomia europea;
- non arreca un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali suddetti;
- rispetta le garanzie minime di salvaguardia dei diritti umani;
- è conforme ai criteri di vaglio tecnico fissati dalla Commissione Europea.

Si tratta di un notevole passo in avanti verso un'interpretazione univoca e precisa del concetto di ecosostenibilità, ma estremamente "nuovo" e non consolidato nell'abituale percorso di sviluppo dei progetti e delle conseguenti prassi e procedure per le analisi e valutazioni degli stessi, e come tali "ignorati" dal settore. Ciò sia da parte dei Progettisti che dei Proponenti (Enti pubblici o privati) ma anche dal lato del così detto "valutatore". È un campo nuovo di sviluppo e di sperimentazione. Occorre però che molte delle iniziative correlate e correlabili a questi principi non possano permettersi tempi di sperimentazione che, come tali, hanno necessità di tarature e di affinamenti iterativi da sviluppare nel tempo, proprio quello che non abbiamo.

Non si può fare altro quindi che ricorrere a principi consolidati e a strumenti già messi a punto ai quali però occorre introdurre le più opportune novità. Si pensa a un elemento semplice se tradotto in una parola ma molto complesso nella sua natura: il Progetto, proprio quello con la "P" maiuscola.

Non vi è infatti dubbio che un buon progetto risolva la quasi totalità delle tematiche aperte e sulle quali si svolge il confronto e la condivisione. Il "Maestro" di entrambi gli autori del presente articolo, pur se in momenti successivi in quanto Progettista e Docente con entrambe le iniziali maiuscole, diceva sempre che l'impatto ambientale, la progettazione integrata e

tutte le definizioni analoghe che nel corso degli ormai oltre 30 anni di "storia" in questo campo si sono susseguite altro non erano che il richiamo a progettare bene. Abbiamo sempre condiviso e fatto nostro questo principio e quindi il nostro sforzo professionale è sempre stato orientato a dare un contributo affinché ciò potesse accadere.

COME CONSEGUIRE L'ECOSOSTENIBILITÀ?

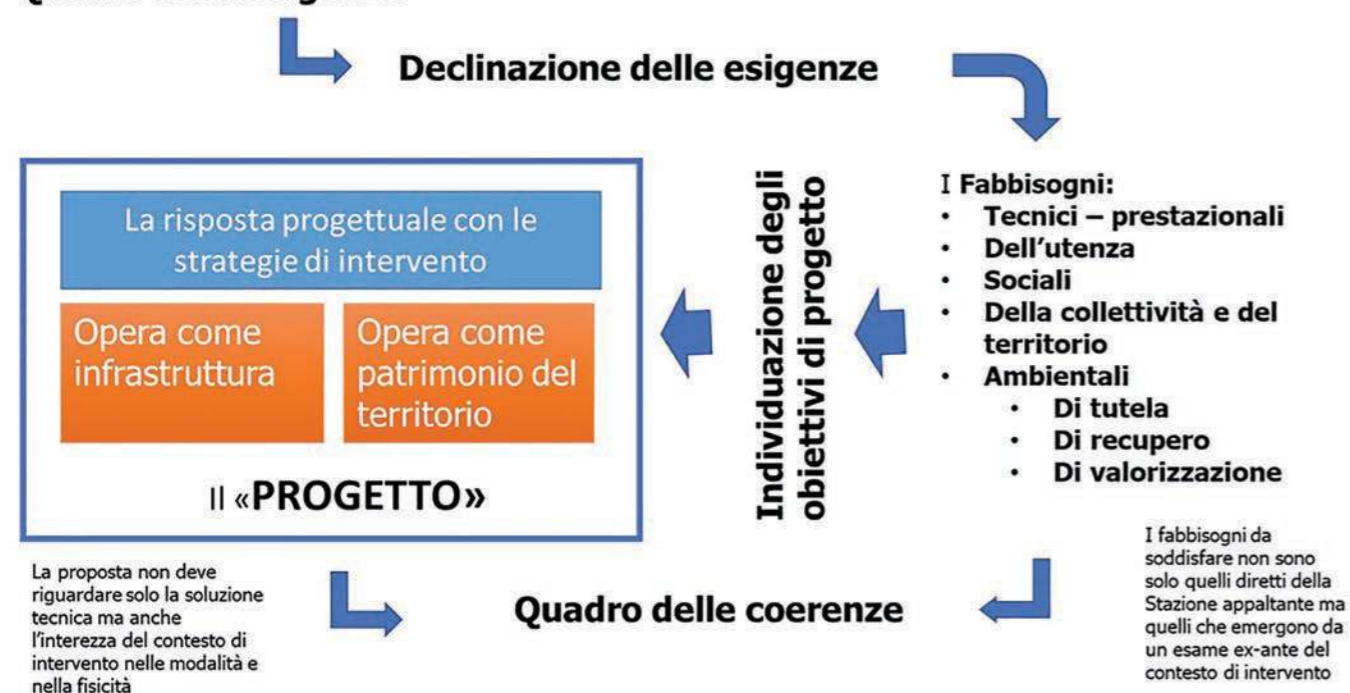
Oggi abbiamo molti strumenti che decenni fa non erano disponibili oltre ad una decisa sensibilità complessiva diversa rispetto a questo tema. Quanto indicato in premessa è certamente un fatto concreto, un Regolamento che dà indicazioni specifiche e che molti strumenti, anche nazionali, riprendono e pongono all'attenzione di tutti noi. In prima battuta, ci riferiamo alle recenti Linee Guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC di cui all'art. 48, comma 7, del Decreto Legge 31 Maggio 2021, n° 77 emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Ci siamo però interrogati su come si possano coniugare tutte queste cose: tempistiche, solidità delle proposte progettuali, condivisione con i soggetti competenti ovvero con gli stakeholder, compatibilità ambientale, sostenibilità, ecc..

La proposta che vorremmo delineare è quella di esplicitare, implementare e gestire una progettazione per obiettivi (Figura 2). La catena logica che riteniamo porre alla base del ragionamento passa per:

- esigenza, ovvero ciò che occorre, che è necessario;
- fabbisogno, inteso in riferimento a tutto quanto necessita per soddisfare un'esigenza;
- obiettivo, in riferimento allo scopo per cui si individua un'azione (azione di progetto) inteso anche come il risultato che ci si propone di ottenere;

2. La progettazione per obiettivi

Quadro delle esigenze



- Funzionalità tecnico-economica
- Tema delle alternative
- Efficienza energetica
- Innovazione e digitalizzazione
- Verifica del ciclo di vita
- Soddifacimento degli standard richiesti dall'utenza in termini di funzionalità e livello di servizio soddisfatto
- Soddifacimento dei principi della sicurezza e riduzione dei rischi
- Minimizzazione dei rischi per i lavoratori e le popolazioni
- Rispetto della tutela del patrimonio storico-archeologico
- Benefici anche a lungo termine per le comunità ed i territori interessati



3. I pilastri del progetto

- strategia, modalità con cui raggiungere gli obiettivi ovvero i mezzi atti a perseguire lo scopo dell'iniziativa.

Se da un lato sembrerebbe banale quanto sopra affermato, in realtà riteniamo che gran parte delle difficoltà ad oggi mostrate dalla così detta progettazione, per cui ad esempio si è delineata quella che va sotto il nome di "progettazione partecipata", muova proprio dal fatto che non sono chiari, definiti e verificati i passaggi sopra indicati e, principalmente, non sono sviluppati su tutti i fronti necessari nella logica di un progetto sostenibile.

In quest'ultima accezione ci si riferisce al fatto che se da un lato i fabbisogni prestazionali e tecnici sono chiari (ma non sempre ben argomentati visto che spesso ci si trova a faticare per avere i dati di input degli scenari di traffico per le simulazioni ambientali!) molte volte le esigenze dell'utenza non sono dichiarati e quasi mai si assiste alla presenza di uno studio sociale e ancor meno delle esigenze che possono riscontrarsi da parte della collettività interessata dall'intervento e più in generale dal territorio.

Ci si domanda inoltre quanto un progetto si ponga obiettivi di natura squisitamente ambientale sia di tutela o di recupero che di valorizzazione dello stesso.

Evidenziamo ciò perché abbiamo studiato i requisiti della tassonomia europea, abbiamo preso in considerazione i principali input e criteri di lavoro dei più accreditati protocolli di sostenibilità ambientale vigenti (ad esempio il protocollo Envision), abbiamo assunto a riferimento i così detti Criteri Ambientali Minimi vigenti o in corso di emanazione e abbiamo dovuto constatare un'enorme difficoltà ad individuare nella documentazione dei progetti ordinari (ovviamente le eccezioni ci sono sempre) obiettivi, strategie e azioni atte a darne riscontro.

I PUNTI CENTRALI DEL PROGETTO ECOSOSTENIBILE

La proposta è quindi quella di estendere le attenzioni della progettazione alle prestazioni sociali ed ambientali oltre a quelle funzionali, al fine di implementare la proposta progettuale non solo all'opera come infrastruttura ma anche alla definizione di un'opera come patrimonio del territorio nel quale si colloca l'infrastruttura stessa.

In tal modo, oltre ad essere compatibile dal punto di vista ambientale (le procedure di VIA sono garanzia di ciò), l'opera può assumere anche il ruolo di ecosostenibile, in quanto consente di dare un contributo al raggiungimento di almeno un obiettivo (se non più) di sostenibilità tra quelli individuati nei seguenti:

- mitigazione dei cambiamenti climatici;
- adattamento ai cambiamenti climatici;
- uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;
- transizione verso un'economia circolare;
- prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
- protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Il passaggio che riteniamo centrale è quello del costante controllo delle coerenze, sia per gli aspetti propri del progetto da intendersi come coerenze interne sia rispetto agli obiettivi esterni.

⁽¹⁾ Ingegnere, Socio fondatore e Direttore Tecnico di IRIDE Srl - Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria dell'Ecosostenibilità

⁽²⁾ Ingegnere, Procuratore e Direttore Tecnico di IRIDE Srl - Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria dell'Ecosostenibilità

OSSERVATORIO CDS

PROSEGUE L'APPROFONDIMENTO SUI CONTENUTI DEL CODICE DELLA STRADA: IN QUESTO NUMERO, CON L'AUTO 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"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'ACI² (Figura 1).



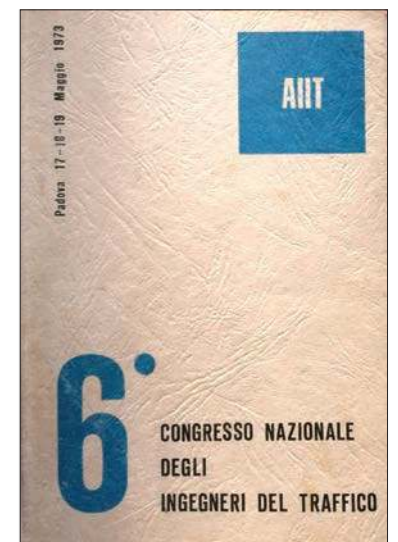
1. La prima pagina della Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia del 1933 che pubblica il R.D. n° 1740 "Testo unico di Norme per la tutela delle strade e per la circolazione" (da molti considerato il primo Codice della Strada)

IL PRIMO DECENNIO DEL DOPOGUERRA (1951-1959)

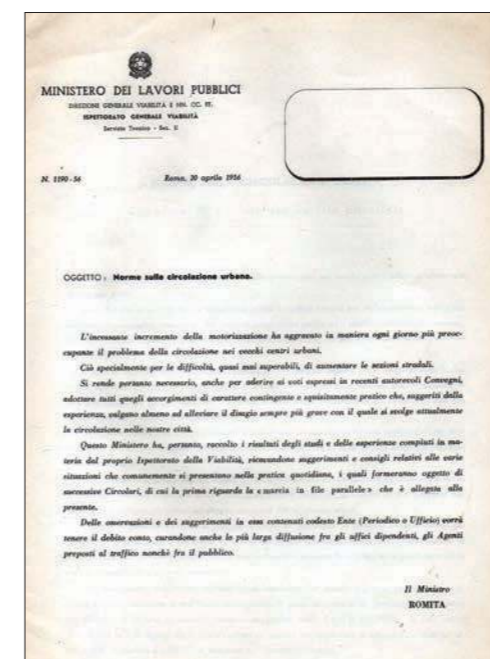
È stato in assoluto il peggiore dal punto di vista dell'incidentalità stradale, i morti sono passati da 3.036 nel 1951 a 7.200 nel 1959 e il tasso di mortalità, negli stessi anni, da 6,4 morti ogni 100.000 abitanti è arrivato a 15,1 con un incremento del 136%. La causa principale è dovuta all'abnorme 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'Armini³ 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). 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 De-

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 Goretto, Alfredo Verreggia, Giuseppe Batini, Sergio Dall'Oglio, Laura Mastropaolo, Valeria Olivieri e lo scrivente Pasquale Cialdini



5. La copertina del volume che riporta gli interventi al 6° Congresso Nazionale dell'AIIT del 1973 a Padova



2. La Circolare del Ministro dei LL.PP. Romita del 1956 "Norme sulla circolazione urbana"



3. La copertina della traduzione del libro "Traffic Engineering" ("Tecnica del traffico stradale") dei Proff. Matson, Smith e Hurd dell'Università di Yale

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.
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 Sostenibile).
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

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.

lega al Governo per le modifiche al Codice della Strada per tener conto del grande incremento dei veicoli a motore sulle strade; 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 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.

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



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

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:

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.

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.



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 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.

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 Infra-

strutture e dei Trasporti a stabilire limiti di velocità 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 Lapicciarella 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".

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

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.

(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'installazione 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 determinata 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 predispose 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'ineadeguatezza 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 Gaysot. 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 stradali, 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

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".

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'ap-

plicazione 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 transeuropea¹⁸. 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 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 eredi¹⁹ (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.

Con l'art. 1, comma 75 della 27 Dicembre 2019, n° 160 i monopattini elettrici sono stati equiparati ai velocipedisti. Tale disposizione ha, di fatto, annullato il Decreto dell'allora Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (oggi MIMS - Mini-



11. La copertina del Piano che rappresenta l'ultima importante realizzazione dell'Ispettorato Circolazione e Sicurezza stradale prima della sua soppressione

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

sterio 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'Osservatorio²⁰.

In questa sede si ricordano solo i gravi pericoli che corrono gli utenti della "micromobilità elettrica" soprattutto sulle strade dove non è im-

posto 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.

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.

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.

⁽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

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
Sdruciolevole	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).

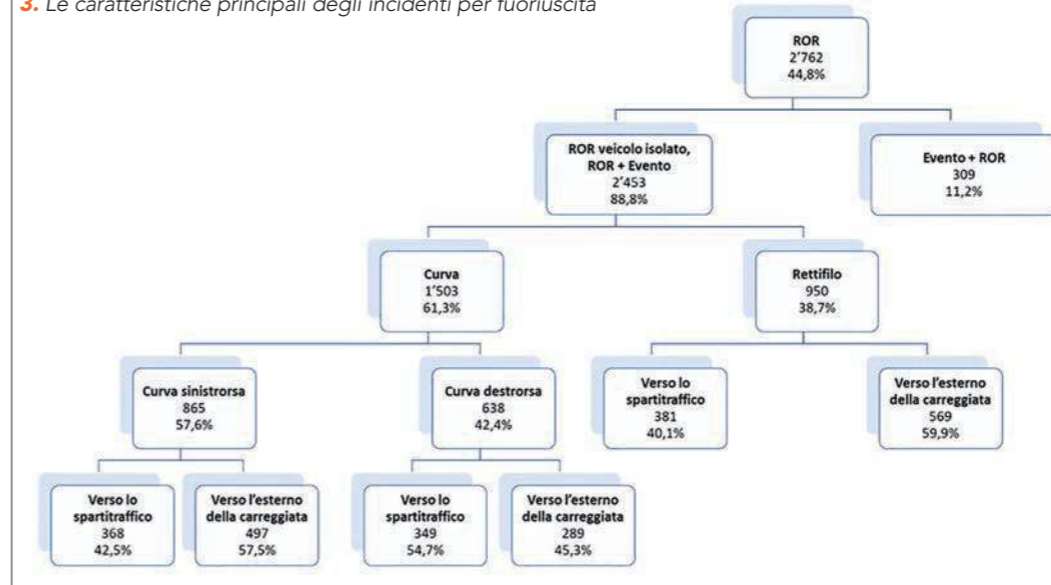
VARIABILE	CODICE	N	%	MORTALE/GRAVE	
				N	%
VEICOLI					
Veicoli coinvolti (veicolo)					
Moto SV	Moto	23	0,83	16	69,57
Moto - Moto	Moto	3	0,11	2	66,67
Moto - Auto	Moto	1	0,04	1	100,00
Moto - Pesante	Moto	1	0,04	-	-
Auto SV	Auto	2.078	75,24	139	6,69
Auto - Auto	Auto	253	9,16	23	9,09
Pesante SV	Pesante	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)

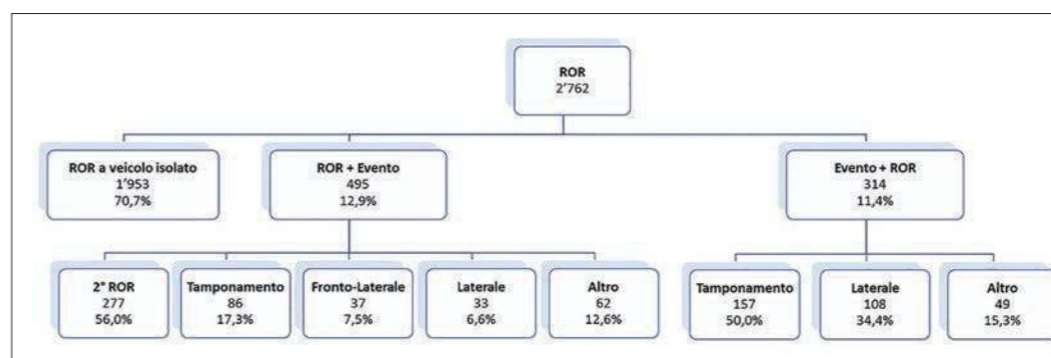
IL METODO

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:

$$\text{Supporto } (A \rightarrow B) = \frac{\#(A \cap B)}{N}; \text{Supporto } (A) = \frac{\#(A)}{N}; \text{Supporto } (B) = \frac{\#(B)}{N} \quad (1)$$

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:

$$\text{Confidenza} = \frac{\text{Supporto } (A \rightarrow B)}{\text{Supporto } (A)} \quad (2)$$

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:

$$\text{Lift} = \frac{\text{Supporto } (A \rightarrow B)}{\text{Supporto } (A) \times \text{Supporto } (B)} \quad (3)$$

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 osser-

vati 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):

$$\text{LIC} = \frac{\text{Lift}_{A_n}}{\text{Lift}_{A_{n-1}}} \quad (4)$$

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.

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 ID	REGOLE ASSOCIATIVE		S %	C %	LIFT	LIC
	ANTECEDENTE	CONSEQUENTE				
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 ID	REGOLE ASSOCIATIVE		S %	C %	LIFT	LIC
	ANTECEDENTE	CONSEQUENTE				
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	CONSEQUENTE				
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	CONSEQUENTE				
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 = Spantitrafico	Mortale/grave	0,36	76,92	10,12	1,13
67	Veicolo = Moto & Direzione fuoriuscita = Spantitrafico & 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	CONSEQUENTE				
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. Perneti, 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. Perneti - "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.



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



1.

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 occorrevole il numero di possibilità di essere tamponati. Ubriacante.

... NEL BICCHIERE SCINTILLANTE

Se l'ostaria è un esercizio commerciale, in effetti lo sfondo del segnale dev'essere nero. E la distanza è sicuramente inferiore ai "10 km" prescritti dall'art. 134 c.2 Reg... Il bordo inferiore, verde anziché giallo, lascia pensare a una seconda vita del segnale. D'accordo, non sarà a norma: si brindi tuttavia all'originalità! Rusticano.



2.



3.

QUAL BUON VENTO!

Un segnale di pericolo vecchio stile, un segnale di viadotto e un pannello integrativo "raffiche di vento". O siamo in presenza di un impianto datato, o il Progettista ha pensato che le raffiche non fossero sufficientemente potenti da richiedere il segnale fig. 33 "forte vento laterale"... Propenderemmo per la prima ipotesi, pur perplessi sul perché la galleria sia

stata adeguata alle più recenti Normative e la segnaletica al suo interno no... Sferzante.

L'ANGOLO... ESTERNO

Sicuramente di recente ideazione questo segnale austriaco che avvisa del pericolo di caduta ghiaccio dalle pale eoliche. Ipotesi supportata dal fatto che sia stato necessario apporre un pannello integrativo trilingue per spiegare il senso del segnale (anche perché non è che sia molto chiaro cosa si distacchi dalle pale). Potrebbe essere un precursore... Raggelante. ■



4.

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.

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.

Poco male: visto che ormai lo sfondo era pressoché bianco - dal blu originale -, si è pensato di trasformare l'indicazione extrurbana 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)".

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.

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.



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.

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



1A, 1B e 1C. La prima gamma di barriere stradali ANAS continue in un crash test su arginello ridotto (anno 2016)



2. La nuova barriera stradale ANAS H3BL.D.AR in un crash test (Febbraio 2021)

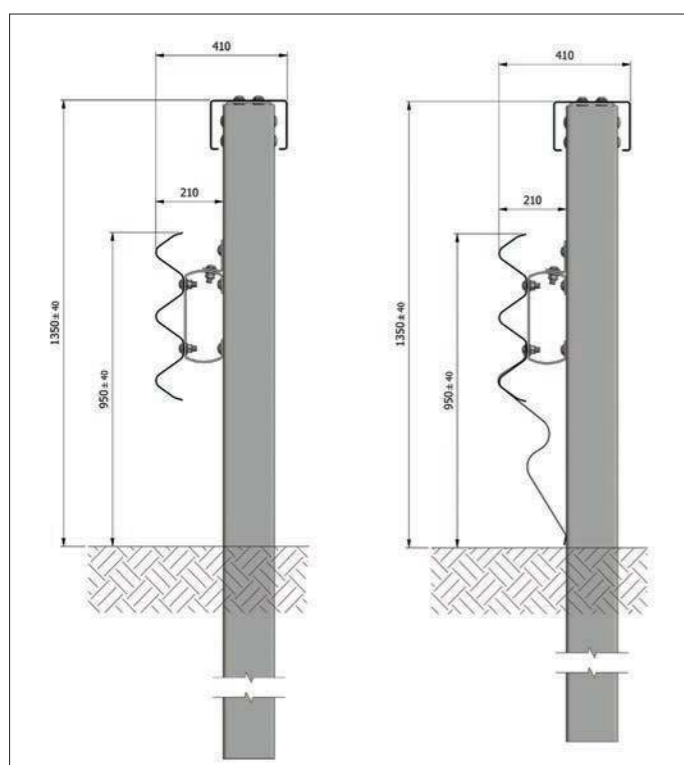
di una barriera di sicurezza stradale in acciaio di tipo discontinuo capace di montare i DSM solo all'occorrenza, una soluzione migliorativa e innovativa, in grado di garantire maggiore efficacia ed efficienza e facilità di gestione.

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. 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

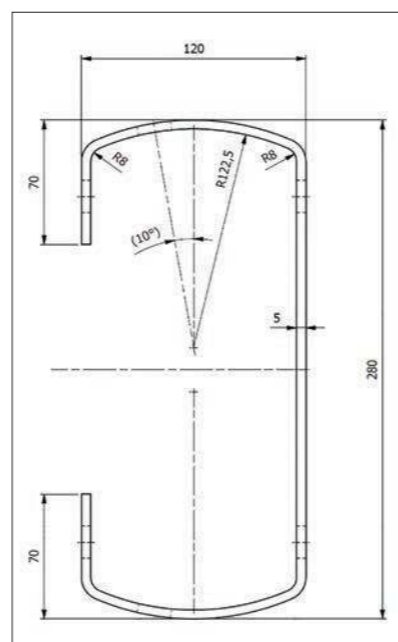
di un processo di produzione controllata a garanzia della qualità del prodotto finale. Il maggior impegno progettuale è stato

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.



4A e 4B. La sezione della barriera H3BL.D.AR



3. Il nuovo distanziatore progettato da ANAS



5A.

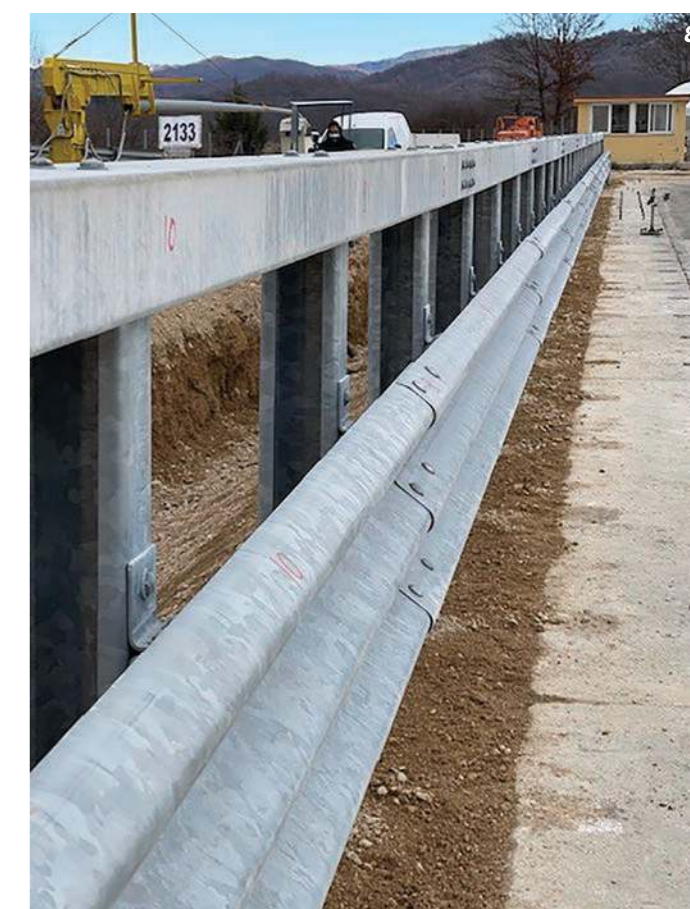
5B.

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	Si	-	0,9	1,3	1,3

6.



7.



8.

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.

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.



IL MAIUSCOLO ABUSATO

Sorvoliamo sulla cronica mancanza delle distanze chilometriche. Sia Monte Bianco (nell'inedita versione univertata) 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.



QUESTIONI DI PRECEDENZA

Le figure 43 del Regolamento identificano intersezioni con diritto di precedenza. Il pannello integrativo mod. Il.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.



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. ■

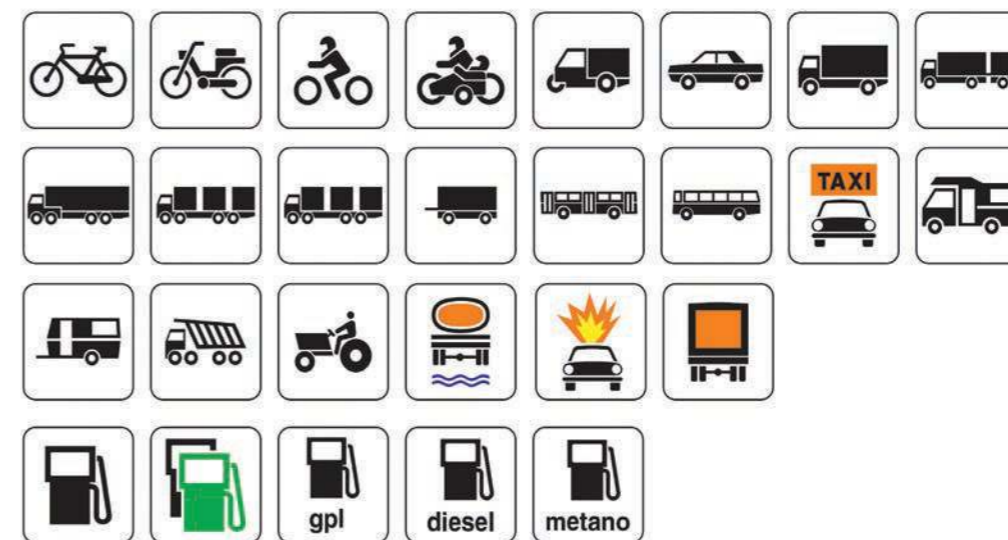


SEGNALETICA DEDICATA PER I VEICOLI ELETTRICI

PROPONIAMO DI SEGUITO UN ARTICOLO TRATTO DAGLI ATTI DEL CONVEGNO AIPSS RELATIVO ALLA SEGNALETICA STRADALE TENUTOSI L'8 MAGGIO 2021

La tecnologia si evolve e la mobilità cambia con essa. La sfida per i Governi è riuscire a puntare verso l'ecosostenibilità, per i produttori di veicoli riuscire ad adeguarsi producendo mezzi sempre più green, per chi gestisce le infrastrutture riuscire ad amalgamare il tutto. In tante città, e addirittura autostrade, stanno diffondendosi sempre più strutture di ricarica per veicoli elettrici e questi mezzi godranno di tanti vantaggi, come del resto sta accadendo in tante realtà

europee, quali deroghe ai divieti di circolazione nei grandi centri urbani. Ma in fatto di segnaletica cosa è stato fatto finora? Gli Enti locali dovranno adeguarsi alla necessità sempre più crescente di favorire gli utenti che usano mezzi di trasporto meno inquinanti. Il primo problema, legato al tema della segnaletica, è rappresentato dall'assenza di una cartellonistica dedicata che sia armonizzata e riconosciuta anche da utenti



1. Simboli previsti dal DPR495/92 per la segnaletica stradale



2. Il segnalamento di uno stallone dedicato alla ricarica dei veicoli elettrici



3. Esempi di segnaletica iberica



4. Esempi di segnaletica francese: si noti, nel segnale a destra, l'analogia con quanto rappresentato sopra in relazione alla modifica all'articolo 158 del nostro C.d.S.

stranieri: la segnaletica, si sa, deve essere concisa e sintetica oltre che facilmente leggibile e intuibile. Si pensi al simbolo della carrozzina su fondo blu: è internazionale e universalmente riconosciuto da chiunque. Occorre studiare segnali adeguati e una simbologia appropriata da utilizzarsi nei segnali di indicazione e nei segnali di prescrizione posti, ad esempio, nei varchi dei centrocittà. Occorre strutturare questi segnali ma anche cercare una soluzione affinché la loro introduzione non vada ad appesantire la già folta schiera di quelli presenti nelle strade.

L'ESSENZIALITÀ DELLA SEGNALETICA

Guardiamoci intorno: i pittogrammi fanno parte della comunicazione visiva e aiutano a comprendere un concetto, una regola comportamentale, un pericolo attraverso un semplice segno grafico. Sono ovunque, spe-



5. Il segnale installato sulla M74 in Scozia: si noti l'impiego di un simbolo che individua il servizio di ricarica del veicolo

per cui la grafica segue, in un certo senso, un'evoluzione legata all'infrastruttura ed ai veicoli.

Come è logico, alcuni dei pittogrammi attualmente in uso non esistevano appena cinquanta anni orsono ed è chiaro che altri se ne aggiungeranno in futuro seguendo la trasformazione della tecnologia e delle esigenze.

Al momento attuale, una delle principali innovazioni è rappresentata dalla diffusione dei veicoli elettrici.

Esiste un pittogramma che identifichi questi veicoli?

LA SEGNALETICA DI OGGI

I simboli grafici per la segnaletica stradale di indicazione sono 131 dei quali almeno 22 quelli che individuano automezzi e 5 quelli che rappresentano i diversi tipi di rifornimento.

Si nota come non ci sia un riferimento ai veicoli elettrici, per la semplice ragione che finora nessuna modifica alla norma ha investito l'aspetto grafico.

L'articolo 158 del Codice della Strada stabilisce che la fermata e la sosta "sono vietate negli spazi riservati alla fermata e alla sosta dei veicoli elettrici in ricarica".

Ma come si individua e si segnala uno spazio destinato ai veicoli in ricarica?

Se applichiamo esattamente quanto indicato nell'articolo 158, la segnaletica che appare corretta sarebbe quella del divieto di fermata fig. Il 75 con pannello integrativo modello Il 4/b che indica l'eccezione, soluzione peraltro applicata solo da alcune Amministrazioni e a macchia di leopardo.

Nel corso degli ultimi anni c'è stata un po' di confusione riguardo questo tema fino ad arrivare, nel 2018, ad una precisazione

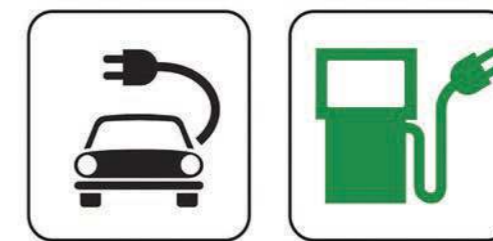
cialmente nella segnaletica, principalmente perché sono interpretabili in tempi rapidi, richiedono poco spazio e, infine, perché comprensibili anche da chi non parla la lingua del Paese in cui si trova il segnale.

La segnaletica del Codice della Strada italiano conta quasi 400 simboli puramente grafici e la quasi totalità di questi si rifà ai simboli usati convenzionalmente in tutto il mondo.

È ragionevole pensare che questi simboli siano il frutto di esperienze maturate in un secolo (i primi segnali stradali con pittogramma nascono agli inizi del 1900)

espressa dal Ministero competente, sotto forma di parere ministeriale, che ha previsto "in via sperimentale" l'uso della segnaletica orizzontale di colore bianco e l'impianto di segnaletica verticale composto da segnale di Parcheggio (fig. Il. 76 art. 120) integrato da pannelli integrativi specifici.

Questo ha contribuito ad una confusione ancora maggiore seppure, probabilmente per la prima volta, l'ufficio competente si è espresso ipotizzando un nuovo simbolo grafico.



6. Simboli grafici, puramente inventati, per meglio illustrare come potrebbe raffigurarsi l'individuazione dei "veicoli elettrici" e delle "stazioni di ricarica"



7A e 7B. Due soluzioni a confronto: il segnale attualmente installato nel Regno Unito che vieta il transito a tutti gli autoveicoli e motocicli ad eccezione di quelli elettrici (7A) e una soluzione che esprime lo stesso concetto per mezzo dell'utilizzo di un pittogramma che migliora la leggibilità e "alleggerisce" il segnale (7B)

Trattandosi, come detto, di un parere ministeriale ormai superato e che prevede una soluzione temporanea in quanto sperimentale, continua a non esistere un simbolo definito che individui e descriva "i veicoli elettrici".

Che utilità può avere un pittogramma di questo tipo? Sicuramente la risposta è da ricercarsi nel concetto di immediatezza della comunicazione.

In tanti centri metropolitani, dentro i quali l'inquinamento atmosferico ha portato a restrizioni sul traffico, la circolazione dei mezzi elettrici è permessa (oltre che incentivata), per cui si provi ad immaginare un segnale stradale che vieti il transito ai veicoli ad eccezione di quelli elettrici.

Il segnale di "zona a traffico limitato" può contenere, al proprio interno, una serie indefinita di categorie cui è permesso l'accesso nell'area interdetta, e per questa ragione comporta una non facile e non immediata lettura da parte di utenti che non sono soliti frequentare l'area.

Un simbolo, un pittogramma, apposito consentirebbe agli utenti di individuare rapidamente la categoria interessata e



Figura 79/c Art. 120
SOSTA CONSENTITA A PARTICOLARI CATEGORIE

8. Il segnale verticale attualmente previsto dalla Normativa che il Ministero intende individuare per la segnalazione degli stalli di sosta per la ricarica dei veicoli elettrici, individuati dalle strisce di delimitazione di colore giallo

trasgressori applicando sanzioni amministrative senza possibilità che vengano presentati ricorsi legati alla presenza di una segnaletica non prevista dal Codice della Strada.

Tuttavia, in questo preciso momento qualcosa si sta muovendo: è stato reso noto che è in corso di discussione una proposta al C.d.S che prevederà, con ogni probabilità, l'impiego della segnaletica verticale individuata con la Fig. 79/C del Regolamento

di Esecuzione accompagnata da pittogramma apposito e segnaletica orizzontale di colore giallo in virtù della riserva. ■

(1) Geometra, Libero Professionista, Consulente Tecnico in ambito di sicurezza stradale specializzato in segnaletica stradale e piani di segnalamento

OSSERVATORIO CDS

PROSEGUE L'APPROFONDIMENTO SUI CONTENUTI DEL CODICE DELLA STRADA: NEGLI ULTIMI NUMERI ABBIAMO COMMENTATO LE TRAGICHE STATISTICHE SUGLI INCIDENTI STRADALI CHE COSTITUISCONO UNA PANDEMIA CHE, PURTROPPO, È DA MOLTI TRASCURATA; IN QUESTO NUMERO TORNIAMO A COMMENTARE GLI ARTICOLI DEL CODICE DELLA STRADA E TRATTEREMO DELL'ART. 140

RIEPILOGO DELLA PUNTATA PRECEDENTE

Come i Lettori ricorderanno, nel precedente numero dell'Osservatorio pubblicato sul fascicolo n° 146 Marzo/Aprile 2021 a pag. 190, è stata illustrata - con l'aiuto delle statistiche ISTAT-ACI sugli incidenti stradali - l'importanza delle "buone" Leggi e della loro corretta applicazione per sconfiggere la "pandemia" degli incidenti stradali in Italia. In questo numero si torna ad occuparci più direttamente del "Codice della Strada" che è senza dubbio una "buona" Legge ed esamineremo il particolare l'art. 140, che è il primo articolo del Titolo V che contiene le "Norme di comportamento" che devono essere osservate da tutti gli utenti della strada al fine salvaguardare la sicurezza sulle strade.

L'ART. 140

Le disposizioni contenute nell'art. 140 del Codice sono simili a quelle contenute nell'art. 101 del T.U. del 1959 che, come primo articolo del Titolo VIII sulle Norme di comportamento, stabiliva che "gli utenti debbono comportarsi in modo da non costituire pericolo o intralcio per la circolazione" ma aggiungono anche rilevanti precisazioni molto opportune e necessarie, consistenti da un lato nella fissazione del principio generale informatore della circolazione e dall'altro nella determinazione dell'ambito dei comportamenti e delle Norme che li disciplinano.

In primo luogo, l'art. 140, comma 1, aggiunge ai due criteri informativi dei comportamenti dell'utente nella circolazione stradale costituiti (come già nell'abrogato T.U.) dal non apportare né pericolo, né intralcio alla circolazione, quello della salvaguardia "in ogni caso" della sicurezza stradale. Tale aggiunta, che pone in posizione di privilegio e di prevalenza il criterio afferente alla sicurezza stradale ed alla sua salvaguardia, è da ritenersi necessaria ed oltremodo opportuna. Necessaria

in quanto essa tende a tradurre nel campo della circolazione stradale il principio generale e fondamentale posto dalla Legge Delega (art. 2, comma 1 della Legge n° 190/1991) che impone al Legislatore delegato di improntare tutte le Norme del Codice della Strada alle esigenze di tutela della sicurezza stradale. Opportuna perché la "sicurezza stradale si concretizza specificatamente nell'evitare pericoli od intralci" ¹. Con il termine "pericolo", il Codice ha inteso riferirsi a quei comportamenti che, per il modo con cui sono attuati, possono mettere a rischio la circolazione propria e altrui, ed essere cau-



1. La foto mostra chiaramente che il comportamento, in violazione dell'art. 158, comma 1, lett. f) e lett. g), del conducente del pick-up crea "intralcio" ai pedoni che sono costretti ad uscire dall'attraversamento pedonale e anche situazione di "pericolo" perché impedisce ai pedoni di poter scorgere i veicoli che provengono dalla direzione opposta

¹ Vedi Simone - "Il nuovo Codice della Strada", Torriana (RN), 1993, 281.

sa di incidenti di qualsiasi genere. Per situazione di "intralcio" alla circolazione si intende ogni turbativa alla fluidità della circolazione, vista sia in relazione alla circolazione ordinaria e normale sia in relazione a casi anomali di circolazione ².

Il concetto generale di sicurezza comprende e copre le suddette situazioni nel senso che, sia quelle di pericolo che quelle di intralcio, debbono essere affrontate e risolte sulla base dei principi di sicurezza. Il concetto di sicurezza e di sua tutela, è molto ampio e riguarda tutte le situazioni, anche non strettamente di pericolo e di intralcio, che possano verificarsi nella circolazione, intesa in tutti i suoi aspetti e connotati fondamentali. L'esigenza della salvaguardia della sicurezza funziona come parametro fondamentale in tutti i casi nel senso che sempre (e cioè "in ogni caso") anche quando intervengano precise Norme e precise indicazioni o quando la loro interpretazione presti il fianco a dubbi ermeneutici, il comportamento deve essere improntato a sicurezza, vale a dire alla salvaguardia della sicurezza della circolazione individuale e collettiva in tutti i suoi aspetti e in tutti i suoi elementi. Per aiutare il lettore a comprendere meglio, si riporta il caso, realmente accaduto, di una situazione di pericolo provocata dal comportamento di un conducente di un'auto che ha eseguito, avventatamente, una manovra interferente sulla traiettoria di marcia di un motociclo, il cui conducente, preso dal panico, ha sbandato e poi è caduto, riportando gravi ferite che gli hanno procurato la morte.

Di conseguenza, il conducente dell'auto ha dovuto rispondere della colpa dell'aver cagionato l'evento dannoso con il decesso del motociclista, anche se non si era verificato alcun urto tra i due veicoli ³.

² È Giurisprudenza costante che il conducente debba - nei limiti del possibile e della normale diligenza - tener conto delle eventuali imprudenze e violazioni altrui, onde adeguare la sua condotta di marcia (v. tra le altre Cass. Pen. 31 Gennaio 1969, imp. Corti e 24 Maggio 1980 n° 6.646, imp. Cicognini).

³ Cfr. Cass. Pen., sez. IV, 29 Marzo 1989, n° 4.434.

⁴ Il principio di "specificità e tassatività" si applica non solo agli illeciti penali ma anche a quelli amministrativi depenalizzati.



2. Il comportamento, in violazione dell'art. 158, comma g), del conducente del motociclo che crea "intralcio" ai pedoni



3. Il comportamento, in violazione dell'art. 158, comma g) del conducente che ha "posteggiato" l'articolato sull'attraversamento pedonale e si accinge a scaricare i propri prodotti per consegnarli al supermarket posto a circa 50 m di distanza. Il comportamento del conducente dell'autoarticolato crea non solo "intralcio" per i pedoni, ma anche "pericolo"

Ogni giorno, purtroppo, si assiste sulle strade urbane a comportamenti che non sono improntati a sicurezza, specialmente nei confronti dei pedoni. Le Figure 1, 2, 3 e 4, che sono state scattate dallo scrivente durante una breve passeggiata nelle strade adiacenti alla propria abitazione, ritraggono casi molto frequenti di comportamenti degli utenti motorizzati che lasciano (ma sarebbe più giusto dire "abbandonano") in sosta i propri veicoli sugli attraversamenti pedonali, creando non solo "intralcio" alla circolazione dei pedoni, ma anche "pericolo" in quanto costringono i pedoni ad attraversare fuori dalle strisce.

È opportuno aggiungere che l'art. 140 del Codice, analogamente al Testo Unico del 1959, ha fissato solo i principi informativi della circolazione, senza collegare alla loro violazione una precisa sanzione, onde si potrebbe erroneamente pensare ad una semplice fissazione di criteri cui solo moralmente l'utente è tenuto. Al contrario, per il principio di specificità e di tassatività ⁴, questa disposizione non può non considerarsi Norma cogente. Invero, essa vuole indicare non un comportamento ma solo i



4. Il caso molto frequente di pedoni che, con grave pericolo, attraversano fuori dalle "strisce" perché interamente occupate da veicoli in sosta



5. L'errato posizionamento dei cassonetti, che invece di essere posti al bordo del marciapiede, sono utilizzati per delimitare un cantiere stradale che è anche mal segnalato

criteri fondamentali che l'utente deve seguire, nell'effettuare i comportamenti previsti e sanzionati specificamente in altri articoli del Codice. E qualora egli non li segua, porrà in concreto un comportamento contrario alla singola Norma e subirà le sanzioni da quella Norma specifica previste per la violazione del comportamento medesimo⁵. Quanto ora detto è confermato dal secondo comma dell'art. 140, aggiunto dal vigente Codice e anch'esso necessario e utile in quanto determina la sfera dei comportamenti sanzionati dal Co-



6. L'occupazione con tavolini prospiciente un ristorante autorizzata senza aver controllato se lo spazio residuo fosse sufficiente per la circolazione dei pedoni

⁵ Esattamente Cass. Pen. 18 Aprile 1979, imp. Ferrara, parla di "regola generale di condotta" cui il destinatario deve attenersi nell'attuazione degli specifici precetti posti dal Legislatore per l'ordinato svolgimento della circolazione.

dice in maniera precisa e completa. Esso afferma infatti che i singoli comportamenti (cui devono applicarsi i criteri fondamentali indicati nel primo comma) non sono soltanto quelli contenuti nel titolo V (di cui il 140 è il primo articolo) ma anche quelli previsti dagli altri (precedenti) titoli, il che conferma che il Codice nella sua sistematicità ha voluto distinguere i comportamenti degli utenti in relazione ai tre fondamentali connotati della circolazione (strada, veicolo, uomo). Così i comportamenti, attinenti alla strada, al suo uso, alle sue dipendenze e pertinenze, che devono essere rispettati non solo dagli utenti ma anche dagli Enti proprietari delle strade, sono indicati nel Titolo II dedicato appunto alle strade; i comportamenti concernenti i veicoli, la loro costruzione e manutenzione, i vari tipi, gli usi e le destinazioni nonché i documenti di circolazione, sono contenuti nel Titolo III; i comportamenti relativi alla guida dei veicoli e soprattutto quelli riguardanti la patente, sono contenuti nel titolo IV; quelli infine afferenti alle modalità concrete di circolazione e all'osservanza delle Norme dettate per rendere possibile la stessa sono contenute nel Titolo V.

A tutti i comportamenti medesimi (e non soltanto a quelli del Titolo V, come esplicitamente si ricava dal secondo comma dell'art. 140) si applicano i criteri di cui al primo comma e infatti



7A e 7B. Un impianto semaforico che, a causa dell'errato posizionamento dei pali di sostegno e della centralina, riduce notevolmente lo spazio per l'attraversamento dei pedoni



8A e 8B. La mancata pulizia della strada, dopo oltre un mese dalla rimozione di veicoli fuori uso a seguito di un incendio



anche dai comportamenti previsti nei titoli precedenti al quinto possono derivare (anche indirettamente) pericoli ed attentati alla sicurezza della circolazione.

Sempre durante una breve passeggiata sulle strade adiacenti alla propria abitazione, lo scrivente ha potuto scattare foto che ritraggono esempi negativi di applicazione dei compiti che il titolo II assegna ai Comuni che possono causare "intralcio e pericolo" per la circolazione dei pedoni e dei veicoli. Le foto che si riportano riguardano casi molto frequenti di comportamenti non corretti o gravi inadempienze da parte dei Comuni in merito alla manutenzione, gestione e pulizia delle strade (art. 14, comma 1, lett. a), all'autorizzazione dei cantieri stradali (art. 21, comma 1), alla collocazione dei cassonetti per i rifiuti (art. 25, comma 3), all'apposizione della segnaletica stradale (art. 37, comma 1, lett. b).

I PRINCIPI GENERALI A CUI È ISPIRATA LA DISCIPLINA DEI COMPORTAMENTI

Il commento dell'art. 140 offre anche l'occasione di una disamina dei principi generali cui il Legislatore si è ispirato nel dettare i comportamenti previsti dal Codice: disamina che era stata effettuata già da alcuni autorevoli Autori anche sotto il vigore del T.U. del 1959⁶.

Certo rinvenire principi generali comuni in questa materia è opera abbastanza ardua e complessa, data la enorme varietà di situazioni diverse che si pongono nella circolazione stradale e relative a situazioni diverse che rendono necessaria la previsione di comportamenti diversissimi. Al che si aggiunge che il complesso fenomeno della circolazione dà luogo non solo a situazioni (e relativi comportamenti) che si possono genericamente ed astrattamente prevedere e regolare, ma anche a situazioni concrete e momentanee che possono sorgere all'improvviso, cui può farsi fronte solo caso per caso ed in ordine alle quali il Legislatore può dare solo criteri generici di comportamento. Tuttavia, un attento esame delle varie disposizioni legislative disponibili i vari comportamenti può approdare alla determinazione di principi e criteri generali cui si è ispirato il Legislatore e che costituiscono la base per l'inquadramento delle varie Norme o gruppi di Norme concernenti i vari comportamenti medesimi⁷. In primo luogo, si accenna solo a quei principi ispiratori fondamentali, già descritti nel paragrafo precedente, cioè dei principi ispiratori che derivano direttamente dalla Legge Delega. Independentemente dai criteri particolari riguardanti casi specifici, è indubbio che, anche riguardo ai comportamenti, il

⁶ Basterà citare: Duni - "Scritti giuridici sulla circolazione stradale", Piacenza, 1964; Mantini - "Circolazione stradale", in Enc. Giur. Treccani, VI, 7.

⁷ Vedi Tamburrino-Cialdini - "Commentario al Nuovo Codice della Strada", UTET, II^a Edizione, 1314 e ss..

⁸ Accade per i comportamenti stradali quanto avviene per la maggior parte dei comportamenti prescritti da una Norma giuridica e cioè (accanto all'obbligo diretto di informarsi del singolo destinatario) si pone l'obbligo generico di tutti i consociati (e nella specie di tutti gli utenti della strada) di agevolare e non ostacolare l'esecuzione della Norma da parte del diretto destinatario.

⁹ Stato di necessità che si applica non soltanto nel campo dell'illecito penale (art. 54 c.p.) e in quello dell'illecito civile (art. 2.045 c.c.) ma anche nel campo dell'illecito amministrativo depenalizzato (art. 4 Legge 689/81 richiamato dall'art. 194 del Codice).

Codice deve attuare i principi fondamentali della Legge Delega quali la salvaguardia della sicurezza del traffico in tutti i suoi ampi contenuti, l'adeguamento alla Normativa comunitaria e internazionale, l'adeguamento alle esigenze della circolazione sempre in mutamento e in progresso e la completezza e l'unitarietà della Normativa sulla circolazione. Né può dimenticarsi che nel disciplinare i vari comportamenti il Legislatore delegato ha dovuto tener presente l'aggancio che la disciplina della circolazione deve avere con il principio costituzionale della libertà della stessa (art. 16 Cost.) che può essere sacrificato solo per esigenze di sicurezza e solo per rendere possibile la pari circolazione (in condizione di uguaglianza) degli altri utenti.

Da quanto suddetto si ricava che le Norme sui comportamenti non possono che riguardare anzitutto le varie situazioni che normalmente si verificano nella circolazione: ciò non significa che le Norme perdano la loro caratteristica di generalità ed astrattezza, ma che esse attengono pur sempre ad una determinata situazione della circolazione. Ovviamente sono situazioni che il Legislatore ha previsto e disciplinato sulla base di uno stato "normale" della circolazione. Quanto a quelle che possono verificarsi improvvisamente in concreto, è chiaro che esse vanno regolate sulla base dei canoni giuridici fondamentali vale a dire dapprima cercando quel paradigma comportamentale previsto in cui possano inquadarsi e poi facendo riferimento ai principi generali comuni a tutti i comportamenti quale soprattutto quello della salvaguardia in ogni caso della sicurezza stradale. Inoltre, la necessità di contemperare le varie posizioni soggettive dei vari utenti, per raggiungere una circolazione sicura individualmente e collettivamente, importa che le Norme di comportamento non possono aver presente la situazione di uno o di determinati utenti, ma devono tutelare e contemperare la posizione di tutti gli utenti che si trovano (in un certo momento ed in certo luogo) a circolare, onde l'obbligo generale di sopportare ed agevolare il comportamento di un utente, quando si svolga secondo le prescrizioni legislative⁸.

Una forte corrente dottrinale, già formatasi sotto il vigore del T.U. del 1959, sostiene che le Norme giuridiche che disciplinano la circolazione devono rispondere al cosiddetto principio della "elasticità", nel senso che esse "impongono un comportamento non rigido e tassativo bensì variabile e determinabile caso per caso secondo le circostanze", tanto che - si dice - in forza di quelle circostanze concrete il singolo soggetto potrebbe anche non seguire la Norma di comportamento ed addirittura violarla per evitare un incidente, tanto che il principio del *neminem laedere* non può non prevalere su quello del rispetto delle Norme di comportamento. È questo ad esempio il caso dell'emergenza e della situazione improvvisa ed imprevista che impedisce l'applicazione della Norma di comportamento in tutte le sue prescrizioni; in tal caso, secondo i principi generali, non può parlarsi di violazione volontaria della Norma, che è esclusa dallo stato di necessità che ha imposto (proprio per evitare pericoli o intralci o situazioni di insicurezza) la condotta deviante dalla regola normativa⁹.

⁽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

LA NUOVA DIRETTIVA SULLA SICUREZZA STRADALE 1936/2019

I NUOVI SCENARI PER LA SICUREZZA IN ITALIA E IN EUROPA, ANALIZZATI NELL'AMBITO DI UN'INIZIATIVA PROMOSSA DALL'ASSOCIAZIONE ITALIANA PER L'INGEGNERIA DEI TRASPORTI

Il recente Convegno organizzato il 7 Maggio scorso da AIIT, in collaborazione con AIPSS, sul tema del recepimento della nuova Direttiva sulla sicurezza stradale 1936/2019 - che integra e modifica la precedente Direttiva 2008/96/CE -, ha permesso di ap-

profondire varie tematiche, muovendo da considerazioni di ordine complessivo sullo stato delle infrastrutture stradali in Italia e in Europa, anche attraverso il confronto con Istituzioni nazionali (MIMS, ANSFISA) e interlocutori operanti a livello europeo (ETSC, ERF).



ASSOCIAZIONE ITALIANA
per l'INGEGNERIA
del TRAFFICO
e dei TRASPORTI



AIPSS
Associazione Italiana
per la Sicurezza Stradale



ERF

La prima Direttiva, il D.Lgs. 35/2011, la direttiva 2019/1936

DIRETTIVA 1936/2019

Articolo 1
Oggetto e ambito di applicazione

1. La presente direttiva richiede l'istituzione e l'attuazione di procedure relative alle valutazioni d'impatto sulla sicurezza stradale, ai controlli sulla sicurezza stradale, alla gestione della sicurezza della rete stradale ed alle ispezioni di sicurezza stradale a livello di rete da parte degli Stati membri.

2. La presente direttiva si applica alle strade che fanno parte della rete transeuropea, alle autostrade e alle altre strade principali, siano esse in fase di progettazione, in costruzione, o già aperte al traffico.

3. La presente direttiva si applica anche alle strade e ai progetti di infrastrutture stradali non contemplati dal paragrafo 2 che sono situate nelle aree extraurbane, che non servono le proprietà che li costeggiano e che sono completati mediante il finanziamento dell'Unione, a eccezione delle strade non aperte al traffico automobilistico generale, per esempio le piste ciclabili o delle strade non destinate al traffico generale, per esempio le strade di accesso a siti industriali, agricoli o forestali.

4. Gli Stati membri possono escludere dall'ambito di applicazione della presente direttiva le strade principali che presentano un basso rischio per la sicurezza, sulla base di motivi debitamente giustificati connessi ai volumi di traffico e alle statistiche sugli incidenti.

Gli Stati membri possono includere nell'ambito di applicazione della presente direttiva le strade di cui non si fa menzione ai paragrafi 2 e 3.

Ciascuno Stato membro trasmette alla Commissione entro il 17 dicembre 2021 l'elenco delle autostrade e delle strade principali presenti sul suo territorio e la informa circa qualsivoglia modifica successiva delle stesse. Ciascuno Stato membro comunica altresì alla Commissione l'elenco delle strade oggetto dell'esenzione a norma del presente paragrafo oppure quelle che rientrano nell'ambito di applicazione della presente direttiva, nonché qualsivoglia modifica successiva delle stesse. La Commissione pubblica l'elenco delle strade segnalate in conformità del presente articolo.

5. La presente direttiva non si applica alle strade in gallerie stradali disciplinate dalla direttiva 2004/54/CE.

Ambiti e applicazione della direttiva al sistema delle reti stradali esistenti - Ing. Stefano Zampino - Maggio 2021

1. Il campo di applicazione



ASSOCIAZIONE ITALIANA
per l'INGEGNERIA
del TRAFFICO
e dei TRASPORTI



AIPSS
Associazione Italiana
per la Sicurezza Stradale



ERF

La prima Direttiva, il D.Lgs. 35/2011, la direttiva 2019/1936

3. La presente direttiva si applica anche alle strade e ai progetti di infrastrutture stradali non contemplati dal paragrafo 2 che sono situate nelle aree extraurbane, che non servono le proprietà che li costeggiano e che sono completati mediante il finanziamento dell'Unione, a eccezione delle strade non aperte al traffico automobilistico generale, per esempio le piste ciclabili o delle strade non destinate al traffico generale, per esempio le strade di accesso a siti industriali, agricoli o forestali.

DATI! 4. Gli Stati membri possono escludere dall'ambito di applicazione della presente direttiva le strade principali che presentano un basso rischio per la sicurezza, sulla base di motivi debitamente giustificati connessi ai volumi di traffico e alle statistiche sugli incidenti. Gli Stati membri possono includere nell'ambito di applicazione della presente direttiva le strade di cui non si fa menzione ai paragrafi 2 e 3 (da valutare in termini di rischio incidentale?).







Ambiti e applicazione della direttiva al sistema delle reti stradali esistenti - Ing. Stefano Zampino - Maggio 2021

2. Il campo di applicazione della nuova Direttiva

IL CAMPO DI APPLICAZIONE

Le modifiche introdotte dalla nuova Direttiva europea "infrastrutture", che dovrà essere recepita entro il mese di Dicembre 2021 dai Paesi dell'Unione, obbligano anzitutto ad alcune riflessioni inerenti al relativo campo di applicazione che sono state approfondite durante il Convegno del 7 Maggio. La prima Direttiva sulla sicurezza stradale del 2008, infatti, all'art. 1 limitava l'applicabilità delle procedure e delle meto-

dologie in essa contenute, alle sole infrastrutture della cd. Rete TEN, pur con la possibilità di includere altre reti, sempre di interesse statale, ma solo in termini di "codice di buone prassi". E, invero, il Decreto Legislativo n° 35/2011, che recepiva la Direttiva europea, prevedeva una progressiva estensione del campo di applicazione alle reti "statali" e, in seconda battuta, alle reti gestite dagli Enti regionali e locali (previsione mai concretizzatasi e sempre rinviata, nel tempo, da varie Leggi Finanziarie).



ASSOCIAZIONE ITALIANA
per l'INGEGNERIA
del TRAFFICO
e dei TRASPORTI



AIPSS
Associazione Italiana
per la Sicurezza Stradale



ERF

La «consistenza» della rete stradale nazionale

La «nostra» rete stradale extraurbana:

- È estremamente **disomogenea** anche in relazione alla classificazione;
- E' caratterizzata da interventi di manutenzione e adeguamento non sistematici e molto differenziati nel tempo e nello spazio;
- Ha raggiunto e superato per gran parte il periodo di vita utile sotto il profilo della geometria, della funzionalità, della conservazione, ma anche sotto il profilo della performance di sicurezza;
- Denota una **significativa disuniformità geometrica e funzionale e, in generale, è poco «ergonomica»;**
- Non è completamente **identificata e classificata (occorrono dati - condivisi e omogenei - inerenti ad aspetti geometrici, funzionali e incidentali).**




Ambiti e applicazione della direttiva al sistema delle reti stradali esistenti - Ing. Stefano Zampino - Maggio 2021

3. Gli aspetti legati alla consistenza della rete stradale italiana

La modifica della Direttiva del 2008, conseguente all'approvazione della nuova Direttiva 1936/2019, partendo da alcune considerazioni di ordine generale, estende ipso iure alle autostrade e alle strade di "interesse nazionale" l'applicazione delle procedure di analisi, verifica e prevenzione del rischio incidentale, pur con "aperture" che, in qualche modo, rendono non vincolante il riferimento alle reti nazionali. La lettura testuale dell'art. 1 del documento normativo, in realtà, da un lato consente di escludere dal campo di applicazione le strade che presentano un "basso

rischio per la sicurezza", dall'altro consente, ad ogni Paese dell'Unione, di includere nel novero delle strade interessate dall'applicazione della Direttiva altre strade extraurbane. Tutto questo, non solo in ragione della fonte di finanziamento, ma anche - in via deduttiva - per le stesse motivazioni alla base delle potenziali esclusioni, ovvero, per motivi "debitamente giustificati connessi ai volumi di traffico e alle statistiche sugli incidenti". Restano, in ogni caso, escluse le strade ricadenti in ambito urbano, anche se la stessa Direttiva, in più punti, richiama l'attenzione verso misure finalizzate a migliorare le condizioni di sicurezza per gli utenti vulnerabili.

Il tema del "campo di applicazione" non è dunque insignificante ed è certamente uno degli aspetti che maggiormente dovrà essere analizzato e approfondito in fase di recepimento nazionale del documento di Normazione europea, anche in considerazione del fatto che, entro lo stesso termine del 17 Dicembre 2021, dovrà essere trasmesso l'elenco delle strade interessate dall'applicazione della Direttiva, con l'indicazione delle strade di interesse nazionale eventualmente escluse (ed incluse) dall'ambito applicativo.

L'importanza della definizione del campo di applicazione della Norma di recepimento, d'altro canto, dovrà inevitabilmente contemperare la valutazione di almeno due aspetti sostanziali. Il primo, di ordine prevalentemente giuridico-amministrativo, è legato al fatto che, per le disposizioni dell'art. 1 dell'attuale D.Lgs. 35/2011, l'estensione dell'applicazione alle reti non TEN è già stata prevista e, anzi, si correla alla evidente volontà del legislatore di conseguire un'applicazione inclusiva riferita all'intero sistema viario, quantomeno con riferimento all'approccio generale basato sull'attività di ricognizione e classificazione, oltre che sulle metodologie inerenti all'attività ispettiva, all'audit sui progetti e alla valutazione strategica degli impatti degli interventi sulla rete.

Il secondo aspetto - forse più di ordine operativo - è che l'estensione progressiva della disciplina riguardante la gestione della sicurezza stradale alle reti "inferiori" trova la sua ragion d'essere nella non giustificabilità - sotto molteplici aspetti - di una differenziazione di "livello di sicurezza" tra le reti primarie e le reti secondarie e che, soprattutto in alcuni territori, è indispensabile una risposta alla domanda di mobilità in termini di "performance di itinerario", attraverso il concreto coordinamento delle scelte programmatiche dei diversi Gestori.

In questa prospettiva, il punto cardine da considerare è che, purtroppo, la nostra rete viaria extraurbana sconta un'oggettiva "vecchiaia" che è tanto più significativa, quanto più basso è il livello gerarchico delle strade considerate. La sola constatazione di quanto sia stato limitato lo sviluppo della rete nell'ultimo ventennio e, quindi, di quanto sia modesta l'entità del "costruito" più recente - verosimilmente conforme alle Norme tecniche del DM del 2001 o, almeno, alla precedente Normativa - rivela agevolmente come la gran parte del nostro sistema viario (probabilmente in una percentuale superiore al 75%) sia stata realizzata secondo regole non

definite, superate, insufficienti, talora solo parzialmente applicate, ovvero molto distanti dai criteri di progettazione più moderni.

Nella realtà, cioè, una percentuale davvero molto alta del sistema infrastrutturale stradale del nostro Paese ha superato il proprio periodo di vita utile sia per aspetti legati alla conformazione geometrica, sia per aspetti correlati alle dotazioni relative a segnaletica, dispositivi di sicurezza, impianti, pavimentazioni (al netto, peraltro, di tutto quanto riferibile alla manutenzione delle opere d'arte principali e secondarie).

Come già ricordato, del resto, al ridursi del "livello" nella gerarchia sistemica che caratterizza le nostre strade, il gap di performance diviene progressivamente maggiore. Si tratta di un "gap" che investe certamente e in via preponderante gli aspetti legati alla sicurezza, ma che si estende ad aspetti legati agli standard funzionali e al rapporto con i territori attraversati. In uno scenario volto alla corretta programmazione degli investimenti è dunque oltremodo doveroso munirsi di strumenti normativi inclusivi e, contemporaneamente, costruire una governance competente e strutturata capace di compiere una ricognizione accurata e ad ampio spettro, per poter modulare gli interventi secondo una prospettiva di medio lungo periodo e in forma integrata, razionale e completa.

LE NOVITÀ DELLA DIRETTIVA

Le nuove Norme dedicano grande attenzione e rilevanza al tema dell'interazione tra caratteristiche delle infrastrutture stradali e comportamento degli utenti, che rimane - seppure nella prospettiva di possibile evoluzione verso la guida assistita e autonoma - un elemento di massima potenziale criticità. Ne è prova l'enfasi riservata alle condizioni e alle prestazioni della segnaletica orizzontale e verticale, con riferimento alla leggibilità e alla visibilità da garantire sia per i conducenti umani sia per i sistemi automatizzati di assistenza alla guida. In prospettiva, è previsto anche l'insediamento in seno alla Commissione di un gruppo di Esperti incaricato di valutare la possibilità di stabilire specifiche comuni tra gli Stati membri, al fine di favorire l'utilizzo operativo degli ausili di segnaletica per il miglioramento delle prestazioni di sicurezza. In particolare,



4. Le questioni alla base del rinnovamento delle reti stradali



5. I temi correlati al recepimento della Direttiva

si intende focalizzare l'attenzione sull'interazione tra le diverse tecnologie di assistenza alla guida e l'infrastruttura, sugli effetti dei fenomeni meteorologici, atmosferici e del traffico rispetto all'efficacia della segnaletica orizzontale e verticale, sulle azioni manutentive da prevedere.

Un altro elemento di novità consiste nella previsione di istituire un sistema nazionale di segnalazione spontanea, accessibile liberamente on line, per facilitare la raccolta di informazioni dettagliate su eventi o circostanze trasmesse dagli utenti della strada (o addirittura dai veicoli, grazie ai sensori e ai sistemi di comunicazione a bordo), nonché di altri dati comunque inerenti alla sicurezza dell'infrastruttura e della circolazione. Si tratta di un tema molto importante e delicato, poiché da un lato apre alla possibilità di favorire un coinvolgimento attivo dei cittadini automobilisti - il che rappresenta un'opportunità per favorire la crescita culturale collettiva rispetto al problema della sicurezza stradale -, ma dall'altro richiede la definizione di procedure e modalità affidabili per la gestione del sistema. Si tratta, infatti, di garantire anzitutto la sicurezza degli utenti che, operando su strada, dovranno documentare la propria comunicazione mediante foto, filmati, misurazioni. Altrettanto importante sarà la possibilità di valutare in maniera rapida, efficiente ed efficace l'attendibilità delle segnalazioni, la sussistenza di elementi oggettivi di criticità dell'infrastruttura, la necessità di attivare le procedure ispettive e così via.

Durante il Convegno di AIIT, sono stati presentati alcuni possibili modelli operativi per il funzionamento di un tale sistema di segnalazioni, anche facendo riferimento a esperienze maturate in altri Paesi, ed è stata evidenziata la necessità di sviluppare un progetto accurato, ben strutturato e sostenibile.

CONCLUSIONI

Come è emerso nella fase conclusiva del Convegno, l'attenzione non può non concentrarsi, nei nuovi scenari, su alcune riflessioni riguardo alle criticità emerse nell'applicazione della Direttiva del 2008, con la finalità di far tesoro di tali esperienze e prevenire o indirizzare positivamente, sin dalla fase di recepimento, possibili analoghe difficoltà riguardanti la rinnovata Direttiva 1936/2019.

In particolare, si è lamentata la mancanza di un raccordo tra le previsioni della Norma europea e la Normativa nazionale disciplinante gli interventi di modifica dell'infrastruttura. Sebbene, infatti, non vi sia una completa sovrapposibilità tra la coerenza con gli standard tecnici di riferimento e la prestazione di sicurezza di un'infrastruttura, è pur vero che le regole di progettazione e costruzione delle strade e delle intersezioni indicano alcune tematiche fondamentali e i criteri da seguire, anche per le attività di audit dei progetti e per le ispezioni sulla rete esistente. Però le Norme emanate ai sensi dell'art. 13 del Codice della Strada sono state "confinare" nel ristretto campo di ap-

plicazione riguardante le nuove opere; ai fini dell'applicazione della Direttiva europea (e dei Decreti di recepimento nazionali), invece, si riscontra tipicamente la necessità di pianificare e progettare interventi su strade esistenti. Per tali casi, i tentativi di sviluppare Norme tecniche "speciali" non hanno avuto esito, il che peraltro risulta ben comprensibile in virtù della già evidenziata irragionevolezza dell'ipotesi di adottare standard di sicurezza differenti, per infrastrutture di livello gerarchico-funzionale o epoca di costruzione diversi.

Si riscontra, perciò, una significativa incertezza nell'impostazione degli interventi di "manutenzione straordinaria" di strade in esercizio, con il rischio - per di più - di scelte e soluzioni non uniformi, da caso a caso, anche in presenza di condizioni o esigenze similari.

Un altro elemento critico, che si osserva nella gestione del tema della sicurezza delle infrastrutture, consiste nel difficile coordinamento tra i diversi Soggetti responsabili dei processi definiti nella Direttiva. In tal senso, le modifiche alla struttura organizzativa del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS), nonché il recentissimo provvedimento di ridefinizione delle competenze dell'Agenzia per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA), hanno modificato profondamente ruoli e attribuzioni delle Autorità preposte all'applicazione della nuova disciplina. Ne conseguirà un'inevitabile fase di transizione, durante la quale sarà necessario ridisegnare l'intero sistema centrale di controllo e supervisione sulle attività previste dalla Direttiva, programmandone credibilmente il funzionamento.

Questi cambiamenti potranno anche rivelarsi un'opportunità di rafforzamento e rilancio delle politiche di gestione delle infrastrutture, ma a tal fine è necessario, sin dalla presente fase di recepimento nazionale delle nuove Norme, che si proceda con idee chiare e con la costante volontà di mantenere - nel tempo - il necessario impegno per il rinnovamento e la riqualifica delle reti stradali esistenti.

(1) Ingegnere, Presidente di AIIT

(2) Professore dell'Università "La Sapienza" di Roma e Direttore del CSR - Centro Studi e Ricerche di AIIT

AL BIVIO... SCEGLI LA SICUREZZA GUARDLED®

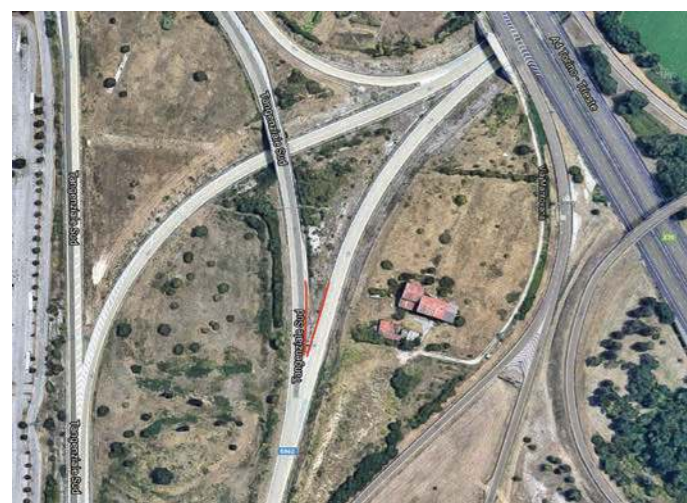
L'INSTALLAZIONE G-LIGHT AL BIVIO DELLA S.S. 62 (VERONA NORD)

L'INQUADRAMENTO

La sicurezza stradale è uno dei temi di maggiore attenzione degli ultimi decenni e sul quale Istituzioni e scuole investono per far crescere e consolidare una vera e propria cultura. Questi Enti cercano di far maturare un'etica comportamentale che abbia come fulcro il rispetto per la vita, attraverso progetti educativi e campagne di comunicazione.

Tutto questo risulta funzionale se, in primis, le strade vengono progettate nel rispetto delle vigenti Normative e soprattutto con un'adeguata segnaletica sia verticale che orizzontale. È quest'ultima, se carente, una delle cause di incidente stradale legata molto frequentemente ad una possibile disattenzione da parte del guidatore o ad una scarsa visibilità determinata da eventi atmosferici, quali ad esempio una precipitazione intensa.

Si presenta perciò il case study di un bivio che necessitava di alcune migliorie per poter continuare ad essere percorso in totale sicurezza.



1. Vista aerea del G-light (indicato con tratto rosso)

IL BIVIO

L'intersezione in esame è situata sulla strada di collegamento, in gestione a Veneto Strade SpA, tra il casello di Verona Nord della A22 e la S.S.62 che porta a Villafranca-Aeroporto "Catullo"-Mantova e la Tangenziale Sud che porta verso la ZAI e le uscite di Verona Sud e Verona Est della A4. L'intervento ha avuto lo scopo di evidenziare adeguatamente e illuminare la biforcazione sulla quale quotidianamente transitano sia auto che mezzi pesanti a velocità elevate, seppur il limite di velocità consentito sia pari a 70 km/ora.

Sebbene fosse già stato dotato di luci di segnalazione lampeggianti, risultava essere ancora un punto pericoloso data la posizione in curva e la sua percorrenza ad elevate velocità. Una rotonda posta qualche centinaio di metri prima della biforcazione avrebbe permesso indubbiamente ai veicoli di raggiungere quest'ultima con velocità assai ridotte, ma a costi più elevati e continuando a lasciare il bivio sempre poco visibile.



2. Il bivio sulla S.S. 62



3A e 3B. Vista della carreggiata sinistra (3A) e destra (3B) con sistema G-light

Questa ridotta visibilità e i vari incidenti causati dai repentini cambi di direzione dei mezzi contro l'attenuatore d'urto, posto a protezione della cuspide centrale, hanno quindi portato all'installazione dell'innovativo sistema di illuminazione G-light (tecnologia Guardled®).

IL CANTIERE

I lavori si sono svolti in notturna con la parzializzazione di entrambe le direzioni, in modo da ridurre le carreggiate da due a una corsia e senza interrompere la viabilità, evitando così il traffico diurno dei mezzi pesanti diretti alle varie aree logistiche e commerciali della zona. L'installazione ha interessato le notti del 22 e 23 Giugno scorso, destinando il primo giorno all'allineamento della barriera esistente e all'installazione di 40 m di barriera H2 bordo laterale in acciaio zincato a continuazione del tratto di barriera a sinistra del bivio, dedicando invece il secondo giorno all'installazione del dispositivo G-light.

La Ditta che si è occupata dell'esecuzione del lavoro è la P.B.S. (Patuzo Barriere Stradali), Azienda che si contraddistingue ormai da vent'anni per la propria competenza e professionalità nell'ambito della sicurezza stradale, vantando numerosi progetti e collaborazioni con Pubbliche Amministrazioni e Aziende private, tra le quali emerge Roadlink. Quest'ultima, infatti, che da anni commercializza in particolar modo barriere di sicurezza, barriere antirumore e protezioni ciclabili, fonda le proprie basi sulla ricerca e sull'innovazione tecnica per stare sempre al passo con la società attuale ed è proprio lei che si è occupata della fornitura del sistema di illuminazione G-light sul bivio in questione.

LA RIVOLUZIONE GUARDLED®

Guardled® è un prodotto che, ormai da più di un anno, continua a far parlare di sé sia per le sue ottime prestazioni in ambito illuminotecnico e ambientale, che per le sue infinite modalità di applicazione possibile (rettilinei, svincoli, rotonde, ecc.) a un'altezza di soli 40 cm.

Il sistema di illuminazione stradale a LED, denominato G-light, fa parte della grande famiglia a marchio Guardled® e permette l'installazione su barriere stradali esistenti senza influenzarne il fun-



4. Il G-light garantisce una notevole uniformità della luce



5. Un particolare del fissaggio del G-light-barriera

ILLUMINAZIONE STRADALE

zionamento, a differenza delle barriere GLH1BL2 e GLH2BL2 che, avendo entrambe superato il crash test, presentano il rivestimento completo in poliuretano Guardled®, doppia e tripla onda. La case history considerata ha visto l'installazione di 100 m di G-light per evidenziare maggiormente le due direzioni di marcia all'imbocco del bivio, quella della S.S. 62 e quella della Tangenziale Sud (50 m sulla barriera del lato sinistro e 50 m sulla barriera del lato destro). I moduli, ciascuno di lunghezza pari a 2 m, sono collegati in serie e dotati di una strip led con potenza tipica di 12 W/m e con ottica asimmetrica Khatod Guardled®.

Gli alimentatori DC48V e il dimmer Dali sono stati collocati all'interno dell'armadio stradale già presente che permetteva il funzionamento delle luci arancioni lampeggianti di segnalazione. Infine, è stato predisposto un interruttore crepuscolare per garantire il funzionamento autonomo all'intero sistema.

CONCLUSIONI

Sempre più incidenti avvengono per mancanza di un'adeguata segnalazione della strada e disattenzione del conducente del veicolo (legata molto spesso all'uso del cellulare). Se per quest'ultima però non si possa intervenire se non tramite sanzioni, per la prima è possibile agire migliorando la percezione del tracciato stradale e quindi evidenziando quei punti singolari che risultano ostici al guidatore. L'impiego della tecnologia Guardled® con G-light, a differenza del tradizionale palo della luce e della torre faro che avrebbero prodotto un eccessivo spre-

co di luce, illuminando zone adiacenti al bivio non necessarie, ha permesso di illuminare evidenziando correttamente e uniformemente le due carreggiate del bivio, nel rispetto dell'ambiente e a favore del risparmio energetico.

⁽¹⁾ Ingegnere Civile, Direttore Tecnico di Roadlink

DATI TECNICI

Stazione Appaltante: Veneto Strade SpA
Progetto esecutivo e Direzione dei Lavori: Ing. Luca Fiorentino di Veneto Strade SpA
Direttore Generale di Veneto Strade SpA: Ing. Silvano Vernizzi
RUP: Ing. Ivano Zatonni di Veneto Strade SpA
Esecutori dei Lavori: P.B.S. Srl
Importo dei lavori: 191.000,00 Euro
Data di consegna: 1° Giugno 2021
Data di ultimazione: 31 Dicembre 2022



IL PROGETTO "MONITORAGGIO OVERLOAD" SU TRATTA CON PESE DINAMICHE

NUOVO SISTEMA SPERIMENTALE DI MONITORAGGIO DINAMICO DEL PESO DEI MEZZI PESANTI NELLA TRATTA CAVA DE' TIRRENI-SALERNO DELL'AUTOSTRADA A3 IN ENTRAMBE LE DIREZIONI

Il progetto delle "pese dinamiche" è un progetto del Monitoraggio Overload su tratta che consiste nell'adozione sistematica delle pese dinamiche dei mezzi in movimento che circolano sulle infrastrutture esistenti, al fine di verificare

che il traffico in transito sia costituito da veicoli aventi un peso non superiore ad un limite prestabilito (si veda "Strade & Autostrade" n° 148 Luglio/Agosto 2021 a pag. 174).

Tale progetto riveste particolare importanza in quanto permette di intervenire in tempo reale con misure preventive attraverso un sistema estremamente innovativo per garantire la sicurezza stradale. L'uso di questa tecnologia permette, per la prima volta, di associare il peso del veicolo alla targa, identificare e monitorare così il percorso del veicolo.

Rispetto al monitoraggio tradizionale, che consente di accertare in quale stadio deformativo-tensionale ci si trova e quindi di monitorare la risposta strutturale, l'utilizzo del sistema delle pese dinamiche prevede, invece, il controllo dell'input (carichi sulle strutture) intercettando i mezzi di peso superiore a quello consentito su ponti progettati con carichi di seconda categoria.



LE VERIFICHE DEI VIADOTTI DELLA TRATTA CAVA DE' TIRRENI-SALERNO

In particolare, per l'Autostrada A3 nella tratta da Cava de' Tirreni a Salerno, in applicazione alle NTC 2018, è attualmente presente un limite di massa da 7,5 t conseguenza del deficit strutturale che hanno alcuni viadotti, quali:

- viadotti San Liberatore, Canalone, Caiafa, Madonna degli Angeli, Olivieri (strutture ad arco con via di corsa superiore);
- viadotto Vietri (telaio in calcestruzzo armato); viadotto Sant'Eremita (struttura a trave continua in c.a.p.).

Successivamente, ad Aprile 2020, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha emanato le nuove "Linee Guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza e il monitoraggio dei ponti esistenti" che consentono di effettuare delle verifiche di sicurezza dell'infrastruttura esistente, utilizzando per le "azioni variabili da traffico" anche i carichi previsti dal Codice della Strada (carichi effettivi), per ogni livello di analisi (adeguatezza, operatività, transitabilità 1 e 2), in funzione del limitato arco temporale tref ridotto.

Dette Linee Guida sono state oggetto di specifico disposto regolamentario emanato dall'allora Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti con D.M. n° 578 del 17/12/2020.

In particolare, nel livello di verifica indicato come transitabilità (2), le Linee Guida "Ponti" al paragrafo 6.3.2.2 prevedono la limitazione di carico definita in modo coerente con quanto previsto dal Codice della Strada e il massimo peso transitabile ammesso scelto in modo da garantire un adeguato livello di sicurezza della struttura.

A seconda della limitazione di carico, le Linee Guida introducono l'adozione di fattori parziali che possono essere ridotti a seconda del controllo sistematico e continuo che si effettua sui carichi che effettivamente transitano sul ponte.

In particolare, il paragrafo 6.3.3.4. "Fattori parziali di sicurezza delle azioni variabili, schemi di traffico da Codice della Strada" prescrive che "la valutazione dei fattori parziali da utilizzare per i carichi da Codice della Strada è estremamente complessa, non disponendosi di studi in merito. Certamente si può affermare che in nessun caso è possibile utilizzare le modalità di verifica da Transitabilità semplicemente ponendo dei divieti di circolazione senza adeguati controlli sulle infrazioni.

Ciò premesso, si distinguono tre condizioni:

- livello 1): il controllo del superamento del carico del peso da parte dei mezzi è effettuato a campione, su

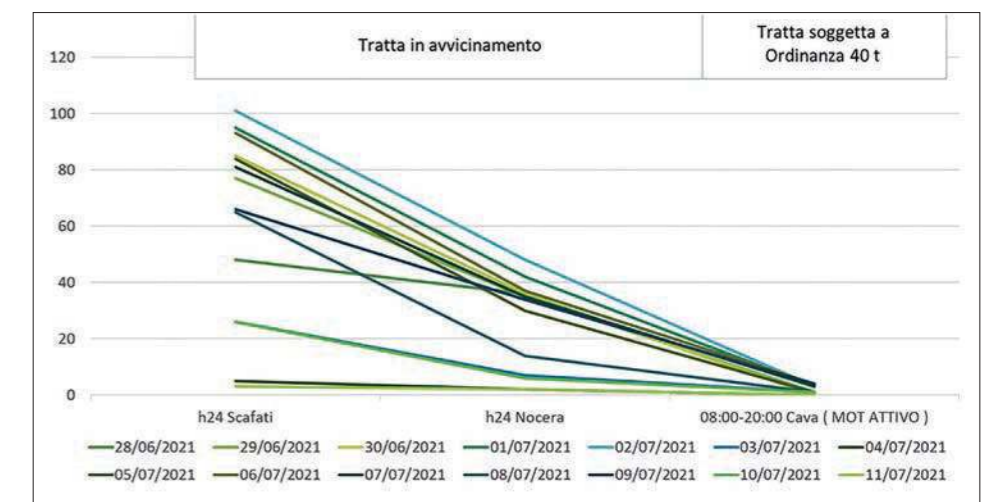
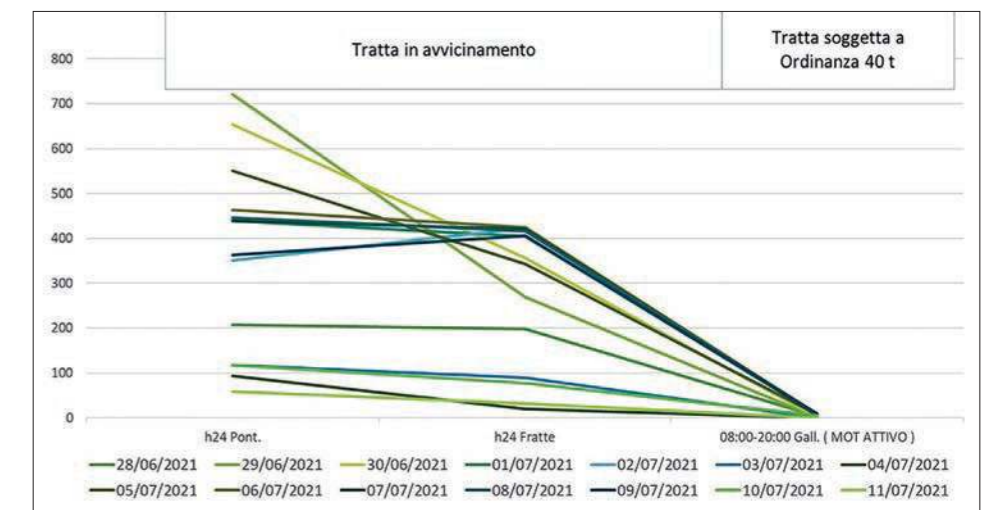
base documentale o di pesatura diretta, mediante una pianificazione sistematica nel tempo;

- livello 2): il controllo del superamento del carico da parte dei mezzi è effettuato in modo sistematico e continuo nel tempo, su base documentale o di pesatura diretta, con procedure per il blocco dei mezzi in caso di eccesso di carico e invio su altra viabilità;
- livello 3): analogo al livello 2) ma utilizzando pesatura dei mezzi e blocco garantito degli stessi in caso di eccesso di carico, da parte di Proprietario/Gestore dei ponti e invio su altra viabilità.

Per i tre casi considerati è sicuramente prevedibile un coefficiente di variazione e una probabilità di superamento, in cinque anni, molto diversa cosicché occorre assumere fattori parziali diversificati per i modelli di carico da Codice della Strada definiti nel paragrafo 6.3.2.2:

- livello 1): CdS,1 = 1,60;
- livello 2): CdS,2 = 1,35;
- livello 3): CdS,3 = 1,10.

Resta inteso che i carichi da CdS vanno disposti in tutte le corsie aperte al traffico senza alcuna limitazione, nelle condizioni più sfavorevoli di posizionamento".



2A e 2B. I rilevamenti di mezzi oltre le 40 t in direzione Nord (2A) e Sud (2B)

IL SISTEMA PESE DINAMICHE

Da tale prescrizione nasce la necessità del controllo attivo dei carichi con la pesatura dinamica di tutti i mezzi transitanti, integrata con regole di arresto immediato in tempo reale dei mezzi che eccedono il carico limite di 40 t nella tratta Cava de' Tirreni-Salerno.

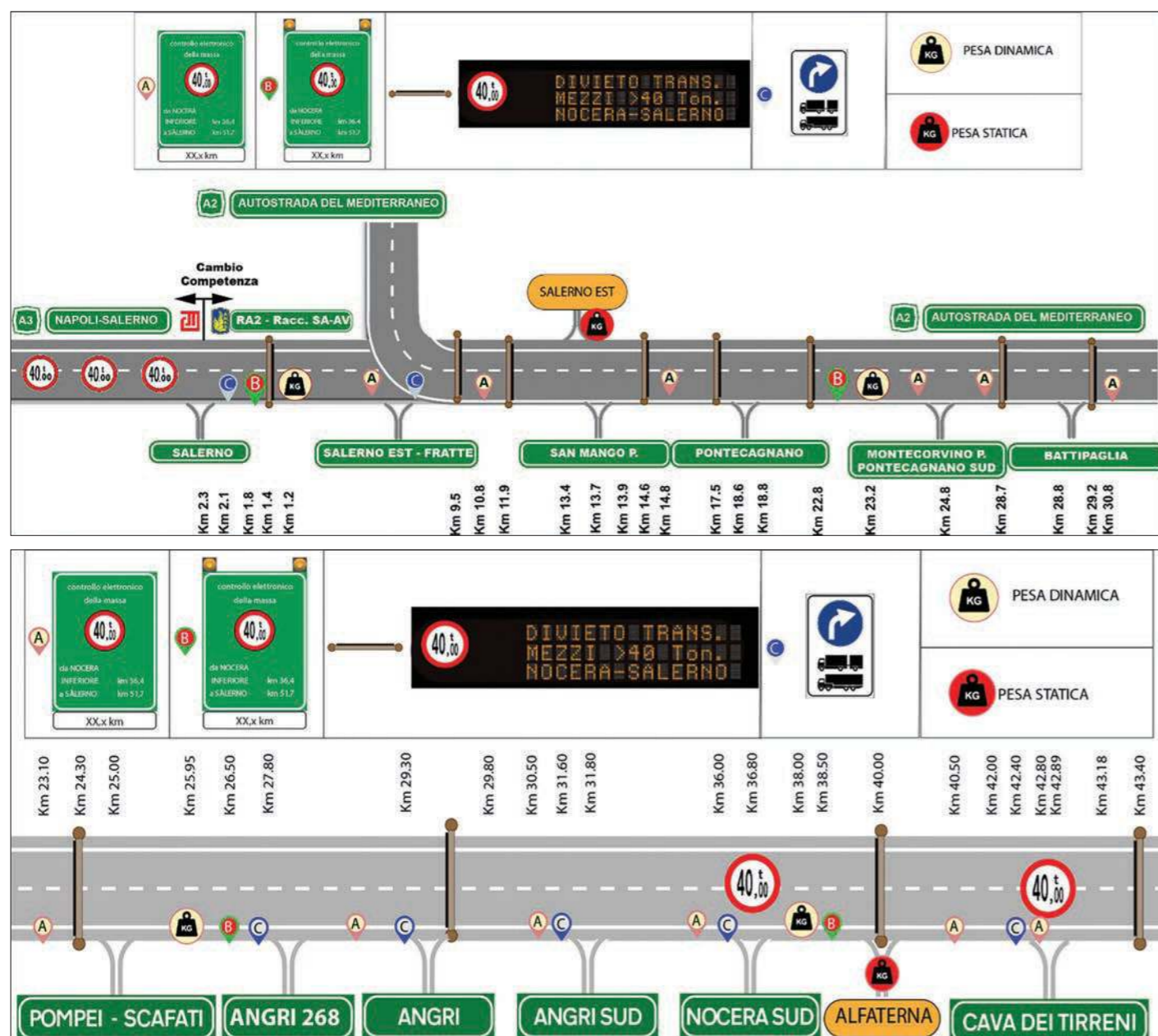
Tale sistema di controllo consiste in:

1. monitoraggio di tutti i veicoli in transito sulla tratta;
2. identificazione dei mezzi di massa superiore a 40 t rilevandone la targa;
3. prescrizione ai mezzi eccedenti in massa di non transitare sulla tratta Cava de' Tirreni-Salerno;
4. identificazione eventuali mezzi in violazione sulla tratta;
5. segnalazione dei mezzi sopra il limite e in violazione a Polizia Stradale per sanzionamento e allontanamento dall'autostrada.

Il sistema di monitoraggio dinamico dei mezzi pesanti integra algoritmi software di rilevazione e alerting a elementi hardware come telecamere, sistemi attivi di segnalamento e una tecnologia di pesa dinamica, costituita da piastre di acciaio fissate nell'asfalto e dotate di sensori in fibra ottica in grado di calcolare il peso totale dei singoli mezzi in transito.

Le pese sono poste presso gli svincoli di Cava de' Tirreni, Vietri sul Mare e Salerno e due pese dinamiche sono state posizionate lungo l'asse autostradale, una in carreggiata Sud tra Scafati e Cava de' Tirreni e l'altra in carreggiata Nord tra la competenza A2 e l'innesto in A3 da Salerno.

Quando uno dei dispositivi rileva che un veicolo è oltre la soglia consentita (40 t) comunica in tempo reale al sistema centrale di accesso in autostrada la targa del mezzo. Qualora, nonostante le segnalazioni inviate a mezzo display e PMV, il veicolo segnalato



3A e 3B. La prescrizione statica e dinamica in direzione Nord (3A) e Sud (3B)

non ottemperi l'invito a lasciare l'autostrada, scatta la procedura di "inibizione al transito" che prevede l'invio di segnalazione alla sala di controllo e comunicazione agli organi di Polizia Stradale che provvederanno ad intercettare e accompagnare alla pesa statica il mezzo.

Dopo aver eseguito l'accertamento statico, si procederà a redigere relativo verbale sanzionatorio scortando il mezzo eccedente il peso massimo consentito alla prima uscita dell'autostrada. Il protocollo pese dinamiche è un processo composto in varie fasi per la rilevazione, controllo e gestione delle masse dei veicoli, così sintetizzato:

- prescrizione: la prescrizione è ripetuta e avverte con largo anticipo l'utenza autostradale del divieto di transito o accesso ai mezzi con massa oltre 40 t nella tratta tra Cava de' Tirreni-Salerno, usufruendo di:
 - prescrizione dinamica: la prescrizione dinamica prevede che nei PMV sia inserito il seguente messaggio: "Divieto di transito ai mezzi con massa superiore alle 40 t. Tra Cava de' Tirreni e Salerno". Questo messaggio è trasmesso dai PMV dei rami autostradali attigui anche di altra Concessionaria/Gestore. La prescrizione del divieto viene anticipata sino a oltre 50 km dal divieto stesso;
 - prescrizione statica: la prescrizione statica prevede che nei 35 km precedenti alla tratta, oggetto di divieto, siano collocati ogni circa 2-3 km, in base a uscite/ingressi i segnali di prescrizione;
- identificazione: il sistema misura il peso di tutti i mezzi transitanti dal punto di rilevazione ma sono identificati solo i mezzi che eccedono il limite imposto tramite la lettura della targa. Sia in itinere che al varco di accesso, il mezzo è identificato e viene avvertito di non proseguire (fase di avviso);
- presegnalamento: il sistema in itinere presegna i mezzi sopra le 40 t al Centro Operativo Autostradale (COA) e ai dispositivi mobili delle pattuglie della Polizia Stradale per agevolare i servizi di pattugliamento;
- avviso: nelle immediate vicinanze al punto di rilevazione è posta la segnaletica verticale dedicata, innovativa e sperimentale, che si attiva solo se viene identificato un mezzo sopra 40 t ribadendo la presenza del divieto. In particolare, i mezzi che eccedono il limite vengono informati subito da un pannello entro 300 m dalla pesa e successivamente ogni uscita viene

ricordato a tutti i mezzi oltre il limite di non proseguire. Tali avvisi sono posti prima di ogni uscita/casello;

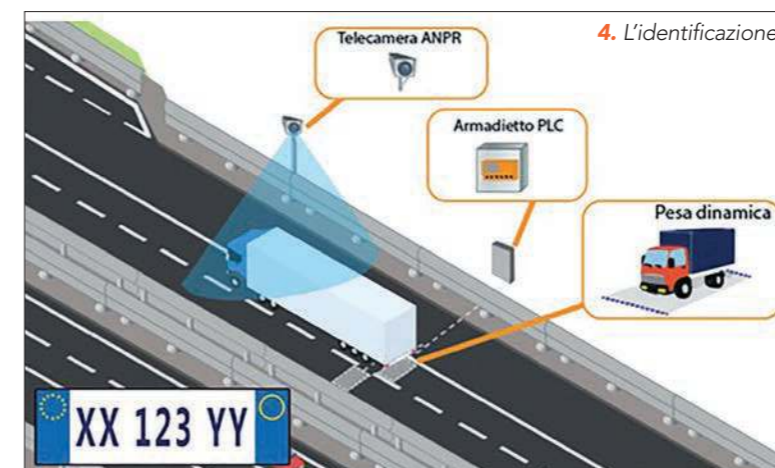
- controllo: il punto di controllo monitora il traffico transitante e se rileva il mezzo con massa non ammessa alla tratta attiva le procedure specifiche che prevedono:
 - segnalazione: il sistema attiva la segnalazione dei mezzi sopra le 40 t verso gli operatori del settore: sala radio SAM, COA e dispositivi mobili delle pattuglie Polstrada e degli Ausiliari della viabilità per garantire il più rapido intervento. Il sottosistema di controllo con telecamere consente di acquisire in tempo reale le immagini dei veicoli, rilevarne la targa e confrontarla con quella acquisita dalla pesa dinamica. In caso di match, avvisa il sistema centrale che attiva il protocollo di chiusura tratta e monitora ogni fase e rende disponibile agli operatori di settore un'esatta collocazione nel tempo e nello spazio di ogni singolo veicolo sopra soglia;
 - vincolo/blocco: in caso di mezzo Overload in zona di divieto, il sistema procede all'attivazione della segnaletica comunicando l'obbligo di non accedere o proseguire oltre sulla tratta. Contestualmente si procede alla segnalazione agli operatori di settore;
 - verifica della massa: al fine di certificare l'eccedenza di peso dei mezzi, rilevata dal sistema in itinere, è prevista l'installazione di pese statiche. Tali apparecchiature consentono al Personale di Polizia Stradale di certificare l'eccedenza di peso dei veicoli e verbalizzare i mezzi che non hanno rispettato le prescrizioni di allontanamento ricevute in itinere;
 - sgombero: è la fase conclusiva; il Personale Polstrada e i Viabili intervengono sul posto al fine di allontanare i veicoli non ammessi al transito che non si siano allontanati spontaneamente seguendo avvisi e prescrizioni precedenti.

LA SPERIMENTAZIONE

La sperimentazione è iniziata il 28 Giugno 2021 e si è completata il 12 Luglio 2021 accertando un numero complessivo di 32 violazioni al limite di massa imposto.

Visto il buon esito della sperimentazione, il sistema è stato implementato in maniera permanente sulla tratta autostradale interessata dalle limitazioni in massa dei veicoli.

In questo modo, si è consentito il transito in autostrada dei veicoli pesanti di massa non superiore a 40 t che altrimenti dovevano circolare sulla viabilità ordinaria, creando notevoli disagi alla popolazione residente nei comuni limitrofi, oltreché gravando con i propri carichi la rete stradale ordinaria certamente di capacità prestazionali non superiori a quelle autostradali.



(1) Ingegnere, Dirigente Responsabile dell'Ufficio Ispettivo Territoriale di Roma presso il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili
 (2) Ingegnere dell'Ufficio Ispettivo Territoriale di Roma presso il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili
 (3) Architetto, Dirigente della Società Autostrade Meridionali SpA
 (4) Ingegnere di Movyon

LA SEGNALETICA DEGLI SVINCOLI COMPLESSI



PROPONIAMO DI SEGUITO UN SECONDO ARTICOLO TRATTO DAGLI ATTI DEL CONVEGNO AIPSS RELATIVO ALLA SEGNALETICA STRADALE TENUTOSI L'8 MAGGIO 2021

La segnaletica è lo strumento di comunicazione fra la strada e i suoi utenti e come tale deve essere tenuta nella dovuta considerazione nella progettazione, anche in relazione all'importanza che diversi strumenti normativi gli riconoscono. L'obiettivo del progetto di segnalamento è quello di fornire agli utenti, con il dovuto preavviso, informazioni precise e puntuali. Il riconoscimento immediato della segnaletica, la corretta ubicazione dei segnali verticali e la guida ottica fornita dalla segnaletica orizzontale sono tre elementi essenziali per garantire la sicurezza della circolazione.

Il primo elemento è garantito da elementi codificati di immediato riconoscimento. Gli altri due elementi sono assicurati da una corretta redazione del progetto di segnalamento:

- l'ubicazione dei segnali verticali deve garantire all'utente il tempo necessario, in funzione della sua velocità di percorrenza, per analizzare e comprendere l'informazione contenuta nei cartelli;
- la segnaletica orizzontale deve costituire una guida ottica efficace per tutte le condizioni ambientali.

Tutto ciò costituisce un aspetto molto delicato nel caso di svincoli. In questo articolo, tali problematiche vengono presentate in relazione al caso di studio di una strada tangenziale in ambito periurbano di una città dell'Italia meridionale.

In particolare, viene presentato il progetto di segnalamento di due svincoli complessi a livelli sfalsati molto ravvicinati e di come sia stato risolto conformemente alle prescrizioni del Codice della Strada, evidenziandone le criticità operative e proponendo soluzioni alternative.

Storicamente, il posizionamento dei segnali stradali è stata la soluzione per evitare di sbagliare strada o per indicarne l'andamento o la distanza da una località d'inizio o di arrivo. Con la diffusione dei veicoli a motore, questa esigenza ha assunto una rilevanza fondamentale per la sicurezza della circolazione stradale. Infatti, l'indecisione dei conducenti dei veicoli non solo sulla scelta della direzione da prendere, ma anche sul comportamento da tenere in funzione delle caratteristiche della strada può generare situazioni di pericolo, fino all'incidente. La consapevolezza della complessità e dell'importanza della

segnaletica sulla circolazione stradale è esplicitamente espressa nelle Direttive per la redazione dei Piani di traffico e della segnaletica, dove si legge: "... anche le migliori discipline di traffico vengono ad essere vanificate nella loro applicazione su strada, qualora non siano rese di precisa conoscenza pubblica attraverso l'idonea segnaletica".

Il compito della segnaletica è quindi principalmente quello di fornire all'utente, in modo chiaro e sintetico, attraverso il linguag-

gio codificato dei simboli, tutte le informazioni che consentano di adeguare il comportamento di guida alle diverse situazioni stradali e territoriali.

Per assolvere questo compito, la segnaletica deve essere di facile lettura e credibile. Una difficile lettura del segnale infatti comporta aumenti dei tempi di reazione dell'utente, specialmente in presenza di condizioni complesse; indicazioni stradali poco credibili, come pure la trascuratezza e la negligenza nella manutenzione, producono nell'utente una scarsa considerazione del rispetto dei regolamenti.

Un buon progetto segnaletico deve quindi perseguire caratteristiche di efficacia nella trasmissione del messaggio e di efficienza nella leggibilità. Queste caratteristiche derivano:

- da un'idonea ubicazione dell'apparato segnaletico, in riferimento alle varie necessità di lettura della strada e in ogni contesto, con riferimento sia alla posizione del segnale, che al preavviso e alla conferma dell'informazione;
- da un'attenta scelta delle dimensioni (soprattutto delle lettere nei cartelli di indicazione) e dei materiali (pellicole, pittogrammi, sostegni).

I parametri fondamentali per il riconoscimento del segnale sono individuati in:

- la distanza minima di leggibilità;
- il campo utile di visibilità, entro il quale si individua la distanza minima di leggibilità (DML).

IL PROGETTO DELLA SEGNALETICA

Il rifacimento della segnaletica orizzontale e l'installazione dei segnali verticali vengono da sempre considerati interventi a basso costo per il miglioramento della sicurezza stradale, dal momento che con essi si possono introdurre modifiche, sia nelle intersezioni che nei tronchi stradali, tali da condurre velocemente ed efficacemente a migliorare la sicurezza stradale. L'obiettivo è però raggiunto solo se l'intervento viene progettato in maniera adeguata alle diverse situazioni territoriali e considerando le caratteristiche e le necessità degli utenti stradali, assicurando la necessaria visibilità sia di giorno che di notte e in tutte le condizioni atmosferiche.

Ovviamente, premessa indispensabile per una buona progettazione della segnaletica è il rispetto del Codice della Strada vigente. Questo per non inficiare quei requisiti di facile lettura di cui si è già parlato.

Un progetto corretto porta alcuni importanti benefici ai due soggetti interessati al corretto esercizio delle reti stradali:

1. per i conducenti dei veicoli:
 - ottimizzazione del carico cognitivo;
 - corretta visuale di guida, di giorno e di notte, e in qualunque condizione meteorologica;
2. per le Amministrazioni stradali:
 - massimizzazione del rapporto benefici/costi nell'esecuzione degli interventi di segnaletica.



2. Veicoli fermi in prossimità della segnaletica di indicazione

Nel paragrafo successivo si descrive la progettazione del parco segnaletico in un caso studio di una arteria stradale che presenta diverse criticità in relazione alla conformazione e ubicazione degli svincoli.

IL CASO STUDIO

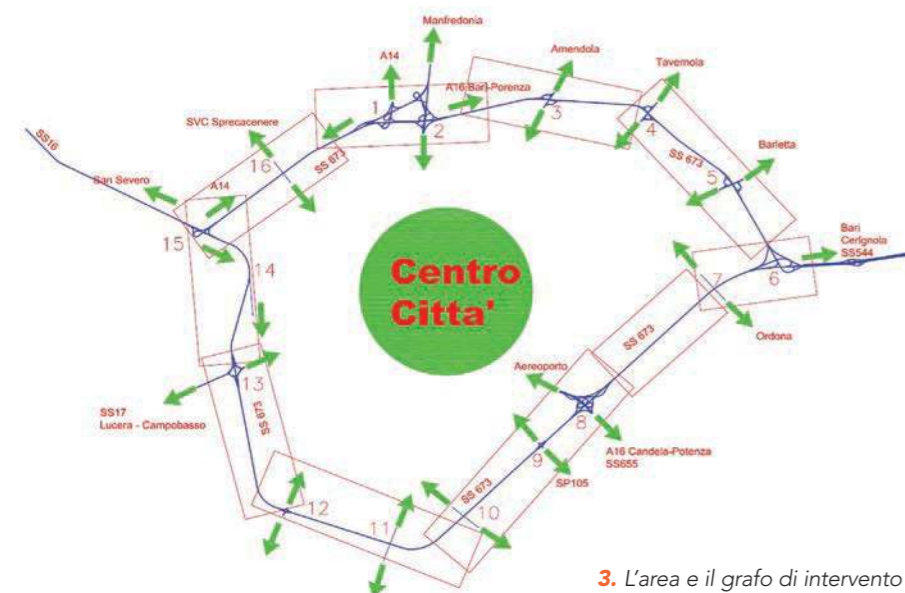
Il caso proposto riguarda il rifacimento della segnaletica di una strada tangenziale nella zona periurbana di una città dell'Italia meridionale, per risolvere una serie di problemi legati alla leggibilità dei segnali. In particolare, l'eccessiva quantità di informazioni presenti induceva poca chiarezza nel segnalamento. È sintomatico di quanto raffigurato, il veicolo fermo (Figura 2) in un punto dove è vietata la fermata, indeciso sulla direzione da prendere, intento a interpretare le informazioni riportate nei segnali di indicazione.

Altro aspetto critico era rappresentato dalla eccessiva frammentazione delle informazioni: spesso non vengono indicate le destinazioni principali ma sono presenti informazioni di località secondarie poco note agli utenti non abituali.

Il progetto segnaletico ha riguardato un'estesa complessiva di circa 30,5 km costituita da un tratto a carreggiate separate di circa 13,0 km con intersezioni a livelli sfalsati e dall'altro a singola carreggiata di circa 17,5 km con intersezioni a raso. Complessivamente, la strada in progetto comprende le 16 intersezioni numerate progressivamente e riportate in Figura 3: le intersezioni dal n° 15 al n° 6 sono situate nel tratto a doppia carreggiata e sono a livelli sfalsati, mentre quelle dal n° 7 al n° 14 appartengono alla strada a unica carreggiata e sono a raso. L'approccio metodologico del progetto si è basato sui principi enunciati di seguito:

- sono state denominate dal n° 1 fino al n° 16 tutte le intersezioni presenti nella tangenziale (Figura 3) sia a livelli sfalsati che a raso e ad ogni uscita è stato associato un numero;
- sono state individuate tutte le destinazioni extraurbane e indicate le destinazioni extraurbane più importanti raggiungibili con la viabilità extraurbana statale;
- in accordo fra l'Ente Gestore della strada, il Comune interessato e i principali fruitori sono state individuate le destinazioni urbane da segnalare. Come per le destinazioni extraurbane e sempre con lo scopo di limitare il numero di informazioni sulle targhe, anche in questo caso sono state individuate solo le principali destinazioni di interesse collettivo: centro città e i principali luoghi pubblici quali ospedali, stadio, aeroporto, ecc..





3. L'area e il grafo di intervento

I due svincoli sono posizionati a una distanza molto ravvicinata fra loro: i centri distano circa 630 m. Tale particolare condizione rende piuttosto complesso il progetto della segnaletica e di fatto i due svincoli devono essere studiati con un approccio integrato e complessivo.

In questo tratto la strada è a due carreggiate con due corsie per ogni senso di marcia di larghezza pari a 3,75 m, una banchina larga 1,75 m senza spartitraffico centrale.

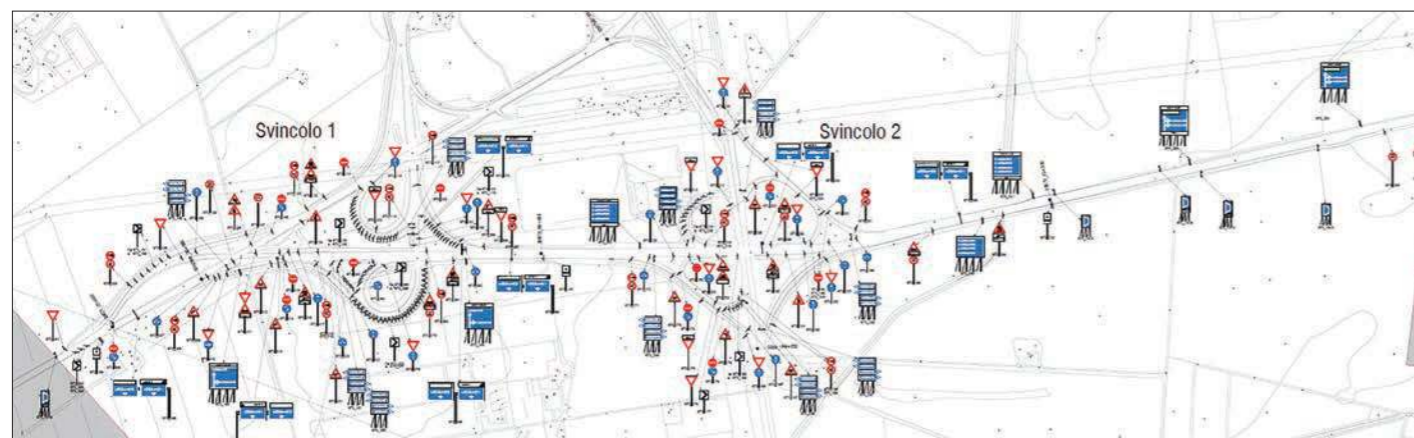
Oltre gli svincoli n° 1 e n° 2 fanno parte del sistema di traffico altri due svincoli molto ravvicinati fra loro e di competenza di altro Gestore che rendono ulteriormente complessa l'organizzazione della segnaletica nella tangenziale (Figura 4). Per brevità viene qui illustrato il progetto segnaletico della tangenziale prendendo come esempio solo una delle due direzioni che però, per la mole di informazioni, è rappresentativa del

problema generale. Ad ogni svincolo è stato associato un nome (corrispondente alla località extraurbana più importante) e ogni uscita è stata caratterizzata da un numero. È stato inoltre limitato a quattro il numero di righe per ogni targa segnaletica, indicando quindi solo le destinazioni più importanti e tralasciando informazioni relative ai centri più piccoli, comunque note ai residenti.

- segnali di pericolo (art. 84 - 102 DPR 495 Regolamento) che preavvisano l'utente sulla natura di un pericolo non rimoscibile, o ancora non rimosso e della sua distanza;
- segnali di prescrizione (art. 104 - 123 DPR 495 Regolamento) che comportano prescrizioni imposte agli utenti (segnali di precedenza, di divieto, di obbligo);
- segnali di indicazione: (art. 124 - 136 DPR 495 Regolamento) che forniscono all'utente le informazioni necessarie e utili per la guida e per l'indicazione di itinerari, località, servizi e impianti di cui è dotata l'infrastruttura.

IL PROGETTO DELLA SEGNALETICA DI INDICAZIONE DI UNA INTERSEZIONE COMPLESSA

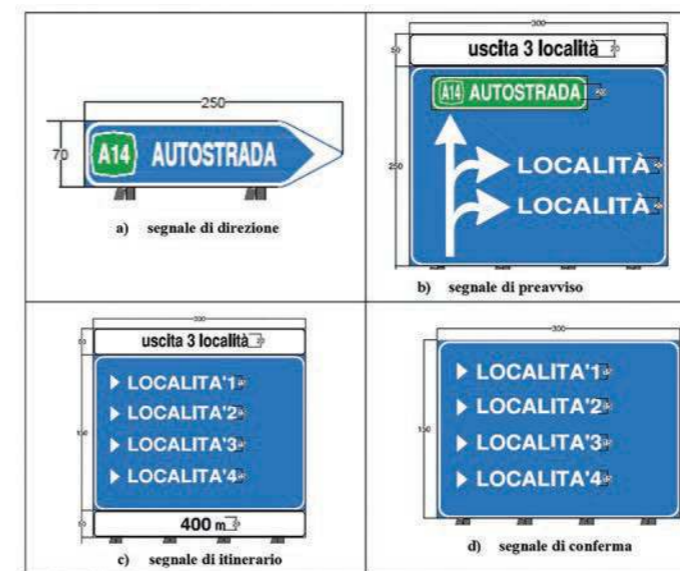
Viene presentato il progetto della segnaletica di indicazione negli svincoli più importanti dell'asse stradale in esame, ovvero gli svincoli n° 1 e n° 2, che rappresentano i nodi più complessi dell'asse tangenziale della città per la loro vicinanza rispettivamente allo svincolo autostradale e alla strada statale per il centro abitato più importante della zona.



4. L'area di traffico in prossimità degli svincoli n° 1 e n° 2 della tangenziale

dispositivi segnaletici previsti in progetto sono ovviamente conformi al Codice della Strada e, con l'obiettivo di fornire una corretta informazione all'utente (art. 126 e 127 DPR 495 Regolamento), sono state previste targhe segnaletiche di:

- direzione (art. 128 Reg. fig. II 249, Tab. II 14/a e Tab. II/b): in uscita dalla tangenziale in corrispondenza della cuspidè; formato "grande" 250 X 70 - Figura 5A);
- preavviso di intersezione (art. 127 Reg. fig. II 234 e 237), da installare a circa 30 m dall'inizio della corsia di decelerazione, nel quale, oltre al numero dell'uscita, viene riportata l'indicazione delle due uscite successive (Figura 5B);
- itinerario (art. 130 fig. II 272) indicante le destinazioni raggiungibili con la prossima uscita (costituito da massimo quattro righe) nel quale è indicata anche la distanza dall'uscita (circa 400 m) (Figura 5C);



5A, 5B, 5C e 5D. I segnali di indicazione

- preavviso anticipato, qualora possibile in funzione delle condizioni orografiche, ubicato ad una distanza di circa 700 o 800 m dall'uscita con le stesse informazioni del segnale di preavviso;
- conferma, a distanza di circa 500 m dopo l'uscita (art. 132 fig. II 285), con l'indicazione delle uscite successive in ordine di distanza crescente dall'alto in basso (Figura 5D).

In Figura 6 è riportato lo schema di ubicazione delle targhe descritte precedentemente. Come evidenziato dal Codice della Strada, il progetto della segnaletica di indicazione deve "rispondere al criterio della essenzialità e chiarezza nel rispetto della sicurezza e fluidità della circolazione" (art. 124 comma 5 DPR 495 Regolamento).

Pertanto, tutte le targhe segnaletiche sono state progettate per:

- identificare ogni svincolo con il suo identificativo;
- limitare il numero di righe;
- dimensionare i caratteri in funzione della velocità reale di percorrenza.

Lo spazio di avvistamento "d" dei segnali di preavviso è funzione della velocità locale predominante. Poiché sulla strada a due carreggiate tale velocità è di 90 km/ora è risultato $d = 170$ m.

Sulla strada a unica carreggiata sulle rampe è stata invece assunta la velocità di 50 km/ora e lo spazio di avvistamento è $d = 100$ m.

Nei segnali di preavviso e in quelli di conferma l'altezza minima delle lettere (art. 80 comma 7 Tab. II 16) è di:

Alfabeto normale	$d = 170$ m	$H = 20$ cm
	$d = 100$ m	$H = 14$ cm

Alfabeto stretto	$d = 170$ m	$H = 28$ cm
	$d = 100$ m	$H = 18$ cm

Nei segnali di indicazione (Tab. II 17) l'altezza minima delle lettere (H) costituenti le iscrizioni è desunta dalle formule riportate in funzione del numero di righe:

Alfabeto normale	$H = D/8$
Alfabeto stretto	$H = D/6$

dove:
 $D = N \cdot V$;
 D = distanza di leggibilità (m);
 N = numero di righe di iscrizione;
 V = velocità locale predominante in m/sec.

Ipotizzando che la composizione del cartello preveda al massimo quattro righe, l'altezza minima delle lettere è pari a:

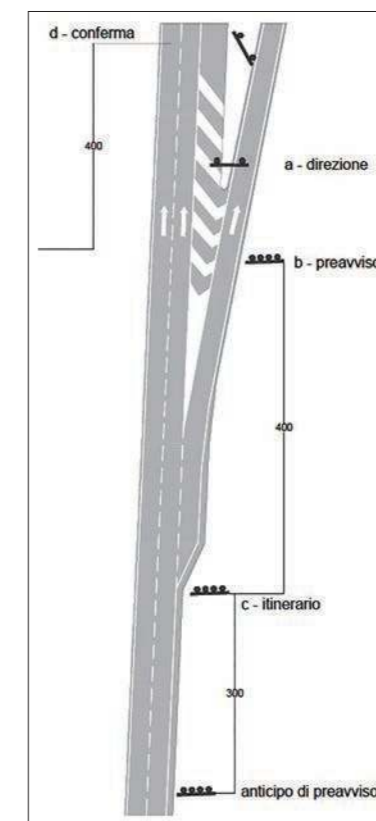
Alfabeto normale	$H = 4 \times 25/8 = 13$ cm
Alfabeto stretto	$H = 4 \times 25/6 = 17$ cm

In tutti i segnali verticali di nuova installazione sono state previste pellicole rifrangenti a elevata efficienza (classe 2, ad altissima risposta luminosa), coefficiente di retro-riflessione minimo iniziale RA non inferiore ai valori riportati nel prospetto 5 della Norma UNI 11480:20163, in grado di mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di dieci anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle condizioni medie ambientali d'uso.

La distanza ravvicinata fra le rampe di ingresso e di uscita dalla tangenziale ha reso impossibile la completa applicazione di quanto previsto dal Codice della Strada e la necessità di operare delle scelte in relazione alla migliore informazione da fornire agli utenti nella logica di un approccio integrato e complessivo.

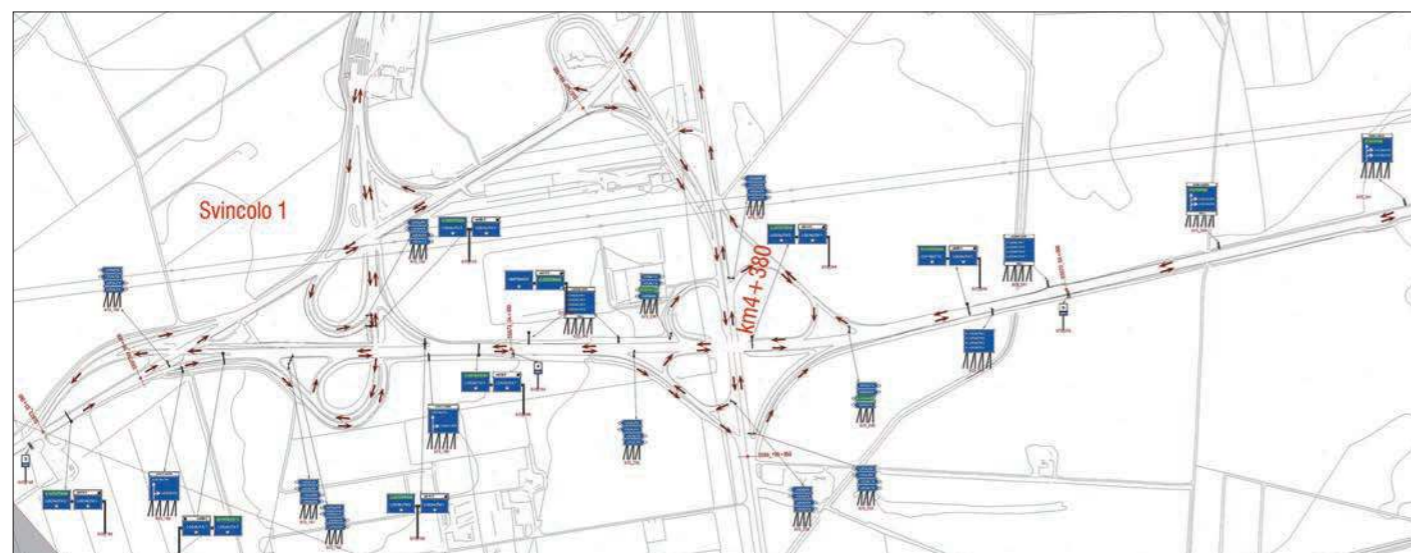
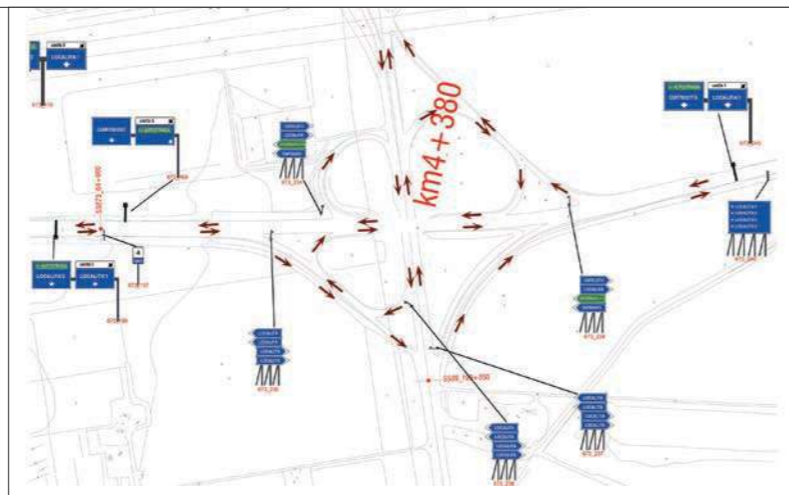
Nel dettaglio, percorrendo la tangenziale nella direzione dallo svincolo n° 2 allo svincolo n° 1, le targhe segnaletiche previste sono state:

- a 700 m dalla prima uscita (1), il segnale di preavviso anticipato con l'indicazione delle due località con le prime due uscite (uscita 1 e uscita 2) dello svincolo 2 (Manfredonia);
- a 400 m dall'uscita 1, il segnale di itinerario, indicando le altre destinazioni possibili;
- in prossimità dell'inizio della corsia di decelerazione dell'uscita 1, il segnale di preavviso di diversione con l'indicazione su portale delle destinazioni di uscita e delle due successive, la più lontana (autostrada) e quella immediatamente successiva (centro città);



6. Lo schema di ubicazione delle targhe segnaletiche

- in corrispondenza della cuspide dell'uscita 2, le indicazioni dell'uscita in destra e delle prossime (uscita 3);
 - la vicinanza delle uscite 2 e 3 (circa 300 m) non ha consentito né di utilizzare il segnale di itinerario né quello di conferma, per cui è stato utilizzato il solo segnale di preavviso su portale con l'indicazione delle destinazioni più prossime;
 - dopo l'uscita 3, il segnale di conferma di itinerario.
- Il progetto della segnaletica di indicazione nella direzione dallo svincolo n° 2 allo svincolo n° 1 è riportato nella Figure 7A e 7B.



7A e 7B. Il progetto della segnaletica verticale degli svincoli n° 1 (7A) e n° 2 (7B)

CONCLUSIONI

Il caso di studio presentato in questo articolo riguarda il rifacimento della segnaletica di indicazione di una strada tangenziale.

Il problema principale che è stato affrontato nella progettazione è stato quello della eccessiva presenza di segnali e della incongruenza della segnalazione delle destinazioni.

Le indicazioni a volte erano in contrasto fra loro e i segnali erano spesso illeggibili a causa del cattivo stato di manutenzione:

- mancata sostituzione dei vecchi segnali;
- segnali sbiaditi, con pellicola staccata o non più rifrangente;
- sostegni piegati, ruotati o abbattuti.

Sono state quindi riprogettate le targhe segnaletiche, sia riguardo le informazioni da fornire agli utenti sia in riferimento all'ubicazione lungo il percorso al fine di fornire una informazione il più possibile chiara ed essenziale. Il problema maggiore affrontato in progetto è stato quello della collocazione dei segnali: infatti, a causa del distanziamento molto ridotto delle intersezioni studiate (nel caso specifico quelle a livelli sfalsati) non è stato possibile applicare le indicazioni del Codice della Strada per quanto riguarda il distanziamento e quindi il tempo di percezione.

Per garantire all'utente scelte corrette, sono state adottate delle soluzioni in relazione alla migliore informazione da for-

nire agli utenti nella logica di un approccio integrato e complessivo, definendo il numero e il tipo di segnali appropriati, limitando al massimo le informazioni sulle targhe, segnalando solo le informazioni principali e tralasciando le indicazioni di dettaglio relative a località secondarie o poco note.

La complessità della conformazione e ubicazione soprattutto delle intersezioni a livelli sfalsati ha evidenziato l'importanza di un progetto dettagliato da parte di un Tecnico abilitato dell'Amministrazione, nella persona del Responsabile preposto alla gestione, di riconoscere la validità degli interventi (intesi sia come progetti sia come prodotti).

È importante la consapevolezza dell'Amministrazione della necessità della progettazione, affinché non venga demandata alle Ditte specializzate la costruzione dei cartelli, bensì venga predisposta direttamente dall'Ufficio Tecnico del traffico o dal Personale preposto alla gestione e manutenzione del parco segnaletico, o affidata alla consulenza di Professionisti specializzati nella materia, in modo che sia frutto di una pianificazione organica e non vincolata alla gestione dell'emergenza. ■

(1) Ingegnere, Esperto di segnaletica e traffico dello Studio Cera

(2) Professore Associato presso Sapienza - Università di Roma

RASSEGNALETICA

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

NEW ENTRY?

Imbattendosi nel primo segnale, il dubbio impone di fermarsi e approfondire. Si scopre così la seconda targa composta che, se non altro, ha il pregio di specificare a cosa si riferisca la figura dell'omino che abbandona il veicolo... Parrebbe la risposta nostrana ai segnali di "kiss&ride" (o K+R) presenti all'estero (l'escrescenza dell'auto, tra l'altro diversa da quelle contemplate dal CdS, potrebbe essere un braccio che saluta): forse una futura novità del Regolamento, comunque di difficile intuizione. Rimandato.



1A e 1B.

ZONE DI CONFINE

D'accordo, le scritte dovrebbero essere in carattere minuscolo, e lo sfondo per i segnali composti comunque bianco. Desta però perplessità la scelta di usare la fig. 113 (frontiera), tra l'altro - art. 125 Reg. - utilizzabile nei segnali di indicazione, invece del segnale fig. 96 (alt-dogana), che come enuncia l'art. 123 c.2 "deve essere posto per segnalare un varco doganale al quale è obbligatorio fermarsi". Si noti che nello stesso segnale, al di sotto della barra orizzontale, può - ergo non necessariamente - essere riportata la parola "Dogana" nella lingua dello Stato confinante. Borderline.



2A e 2B.



SQUOLA?

Analizzando l'art. 148 Reg, al comma 2 si specifica che le iscrizioni devono riferirsi esclusivamente a nomi di località e di strade o a parole facilmente comprensibili anche all'utenza straniera. Il successivo comma 4 spiega inoltre che le iscrizioni devono essere di colore bianco, eccettuate le parole BUS, TRAM e TAXI, che devono essere di colore giallo. Quindi la scritta "scuola" in giallo è da... bocciare. Qualora si ritenesse necessario ribadire il pericolo, il comma 11 indica che i simboli possono costituire ripetizione dei segnali verticali (in questo caso la fig. 23), o di simboli in essi contenuti, che in ogni caso devono essere opportunamente deformati in funzione del tipo di strada, al fine di consentirne la corretta percezione. Elementare.



L'ANGOLO... ESTERNO

Anche nel Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 dei Paesi Bassi (RVV, corrispondente al nostro CdS) esiste la distinzione tra il segnale di strada deformata (fig. J1) e quello di dosso (fig. J38). Siamo quindi verosimilmente in presenza di un errore olandese, poiché in prossimità di un ponte arcuato è stata utilizzata la figura di strada deformata. Sicuramente esplicativo il pannello integrativo che illustra a quali pericoli si possa effettivamente andare incontro. Toccante. ■



LA NUOVA BARRIERA STRADALE ANAS "NDBA"

La nuova barriera NDBA (fonte: <https://www.stradeanas.it/it/sicurezza-stradale-produzione-e-commercializzazione-delle-barriere-anas>)

LA VALORI SCARL CONSORZIO STABILE TRA LE PRIME IMPRESE AD ESEGUIRE L'INSTALLAZIONE

Nell'ottica dell'innalzamento dei livelli di sicurezza delle infrastrutture stradali trova sempre più utilizzo un sistema di recente concezione e dal forte carattere innovativo: la nuova barriera stradale ANAS denominata "National Dynamic Barrier ANAS" (NDBA). Valori Scarl - Consorzio Stabile è tra le prime Imprese sul territorio nazionale ad effettuare l'installazione di questa nuova tipologia di barriera.

Nel presente articolo vengono analizzate le caratteristiche tecniche della barriera NDBA con un focus su due importanti arterie stradali lungo le quali il Consorzio Valori ne sta eseguendo l'installazione: la Tangenziale di Catania e l'Itinerario Basentano in Basilicata.

LE CARATTERISTICHE INNOVATIVE

La nuova barriera stradale NDBA, ideata e progettata da un team di ingegneri appartenenti al settore "Barriere di Sicurezza del Gruppo ANAS" dell'interna Direzione Operation e Coordinamento Territoriale coordinati dall'Ing. Nicola Dinnella, è costituita da New Jersey in c.a. aventi caratteristiche innovative rispetto alle tradizionali tipologie. Una di queste riguarda la definizione di un nuovo vincolo di collegamento fra i vari elementi realizzato mediante un profilato in acciaio che collega rigidamente gli elementi modulari adiacenti. Il cinematisma che si genera durante l'urto fa sì che la deformazione istantanea e permanente sia più contenuta rispetto a quella che si avrebbe con il tradizionale vincolo a cerniera.

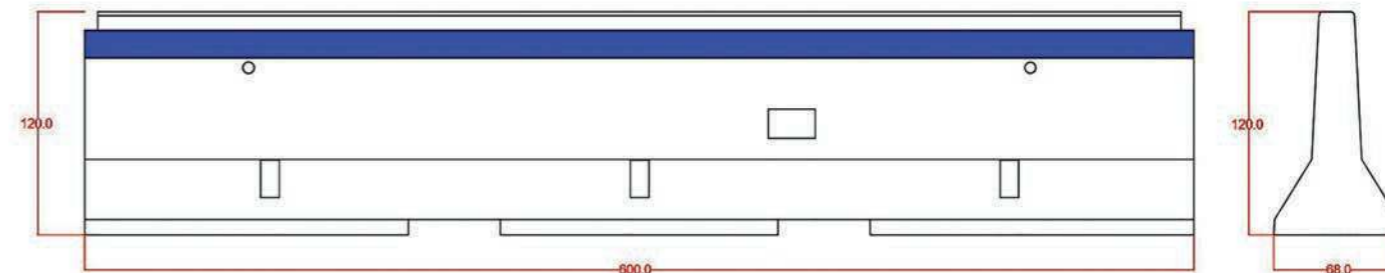


1. Il sistema di collegamento delle barriere con profilo HEM 100

L'NDB ANAS può avere una larghezza operativa (il massimo spostamento della barriera in caso di urto) compresa tra W2 e W5, in ragione degli ancoraggi utilizzati. Particolarmente significativo è il risultato di un W2 (corrispondente ad una larghezza operativa < 0,8 m) ottenuto, durante i crash test, rilanciando un mezzo di 38 t sulla barriera già incidentata: ciò significa poter disporre di una barriera in grado di resistere a due eventi incidentali contemporanei o immediatamente successivi, ipotesi che, seppur caratterizzata da un basso grado di probabilità, risulta pur sempre possibile.

La barriera può essere appoggiata direttamente sullo strato di usura della pavimentazione e pertanto non necessita di strutture di fondazione. Questo significa rapidità di esecuzione, costi di installazione contenuti, riduzione degli oneri di manutenzione ordinaria. L'NDBA è anche facile e rapida da installare in quanto i profili metallici di ancoraggio sono fissati attraverso l'utilizzo di semplici macchine battipalo.

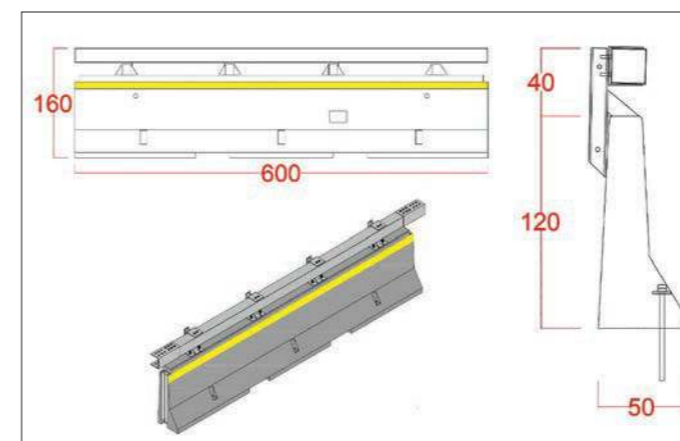
Nella parte superiore della barriera è presente una cavità interna utile per il passaggio dei cavi tecnologici afferenti ad un sistema di monitoraggio in grado di segnalare in tempo reale alle Sale Operative di Controllo delle Strutture Territoriali ANAS l'eventuale danneggiamento della barriera a seguito di incidente. Tale sistema consentirà l'immediato soccorso agli utenti coinvolti nell'incidente, un tempestivo intervento di ripristino della circolazione e la segnalazione per il potenziale pericolo agli altri utenti che sovrappungono.



Lunghezza elemento	6,00 m
Altezza del sistema	1,20 m
Larghezza del sistema (alla base)	0,68 m
Larghezza del sistema (in testa)	0,19 m
Classe di prestazione	H4b W2
Peso elemento/lunghezza	5.650 kg/6,00 m
Modalità di funzionamento	Spartitraffico monofilare
Modalità di montaggio	Ancoraggio con IPE80 su usura (asfalto) o con tirafondi Ø30 (su cordolo)

2A e 2B. I dati tecnici delle barriere ANAS NDBA: la NDBA spartitraffico su asfalto e su cordolo

La dinamicità della barriera è correlata alla capacità di adattarsi all'infrastruttura stradale in ragione degli spazi disponibili per la corretta installazione. In altri termini, grazie agli ancoraggi utilizzati, nell'ambito dello stesso itinerario la barriera si adatta in funzione del tipo di strada, dei livelli e del tipo di traffico.



Lunghezza elemento	6,00 m
Altezza del sistema	1,20 m
Larghezza del sistema (alla base)	0,50 m
Larghezza del sistema (in testa)	0,19 m
Classe di prestazione	H4b W2
Peso elemento/lunghezza	4.930 kg/6,00 m
Modalità di funzionamento	Bordo ponte
Modalità di montaggio	Ancoraggio con tirafondi Ø30 (su cordolo)

3A e 3B. I dati tecnici delle barriere ANAS NDBA: la NDBA Bridge

La barriera spartitraffico centrale consente, poi, di risolvere il problema diffuso, riscontrato sulle strade esistenti, dell'installazione di dispositivi di ritenuta in presenza di spazi ridotti (fonte: ANAS SpA).

A seguire si riportano i dati tecnici delle principali tipologie di barriere ANAS NDBA.

LA TANGENZIALE DI CATANIA

"I lavori di adeguamento delle barriere di sicurezza tra la p.k. 0+000 e la p.k. 19+300 della Tangenziale di Catania" sono stati appaltati da ANAS SpA tramite la procedura aperta cod. PA 07/18 aggiudicata da Valori Scarl Consorzio Stabile per 6.408.661,18 Euro complessivi.

Gli interventi di messa a norma previsti in progetto, da eseguire su un'arteria stradale caratterizzata da elevati volumi di traffico giornalieri, si sintetizzano principalmente nei seguenti punti:

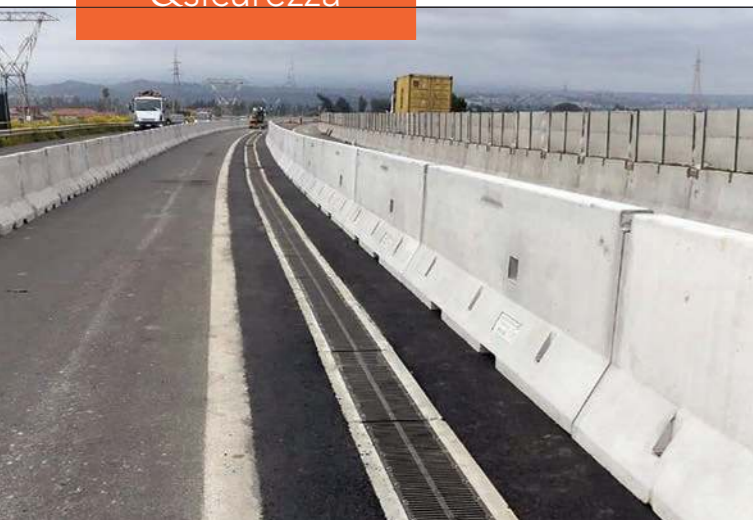
- sostituzione delle barriere di sicurezza stradale spartitraffico a nastro e paletti con barriere di ultima generazione NDBA per l'intera lunghezza della Tangenziale dalla p.k. 0+000 alla p.k. 19+300;
- interventi di riqualificazione mediante installazione di nuove barriere di sicurezza a nastro e paletti di classe H4 delle opere d'arte maggiori e minori (quali sottopassi e scolarari);
- sostituzione dei portali e della cartellonistica stradale.

La scelta della priorità di intervento e della classe di contenimento della barriera da adottare è scaturita dagli esiti di preliminari analisi di incidentalità e di traffico.

L'analisi dei dati riferiti al quinquennio 2008-2012, infatti, ha permesso di individuare le criticità più evidenti in termini di sicurezza, evidenziando chiaramente che la percentuale di urti contro le barriere spartitraffico (59%) è considerevolmente maggiore di quella relativa agli impatti contro le barriere poste a protezione del margine destro della carreggiata (41%).



4. Il campo base della Valori Scarl per i lavori di adeguamento delle barriere della Tangenziale di Catania



5. La barriera NDBA spartitraffico posata, completa di canaletta per la raccolta delle acque di piattaforma

È stato ritenuto pertanto opportuno prediligere, e conseguentemente ritenere prioritaria, la riqualificazione delle barriere spartitraffico, le quali si configurano come i dispositivi di sicurezza passiva più frequentemente interessati dagli urti da parte dei veicoli che transitano sulla Tangenziale di Catania. L'importanza di provvedere all'adeguamento funzionale delle barriere spartitraffico si è resa necessaria tenuto conto della gravità degli incidenti associati al salto di carreggiata che, come è noto, comportano spesso esiti fatali, e del rischio potenziale di incidente per gli utenti che, viaggiando nella carreggiata di competenza, vengono coinvolti nella dinamica incidentale innescata dallo scavalco della carreggiata opposta da parte dei veicoli non adeguatamente contenuti dalle barriere spartitraffico metalliche. In funzione delle suddette considerazioni, è stata fatta ricadere la scelta, nel pieno rispetto della Normativa, sulle barriere in calcestruzzo di tipo ANAS NDBA. Oltre a garantire il corretto contenimento dei veicoli durante l'impatto, la nuova barriera, data la ridotta larghezza operativa, consente un allargamento della sezione stradale con conseguente miglioramento del comfort per l'utenza.



7. La posa in opera delle barriere NDBA sulla Tangenziale di Catania

L'intervento è stato, quindi, integrato e completato mediante lavori di sistemazione idraulica della piattaforma stradale consistenti nell'installazione di una canaletta prefabbricata per la raccolta e l'allontanamento delle acque di piattaforma (A.Q. ANAS CT 28/18 - Lotto 3 - applicativo 8) e di posa in opera della nuova pavimentazione bituminosa nei tratti di allargamento della sezione stradale (A.Q. ANAS DG 33/18 - applicativo 4). Al fine di fornire all'utenza un canale informativo sull'andamento dei lavori e sui possibili disagi legati alle cantierizzazioni, Valori Scarl ha implementato un sito internet dedicato alla commessa (www.tangenzialecatania.it) aggiornato, tra l'altro, con i dati tecnici dell'appalto e le rilevazioni del sistema di monitoraggio ambientale (dati meteo, inquinamento ambientale, inquinamento acustico e monitoraggio del traffico stradale).

DATI TECNICI DELLA TANGENZIALE DI CATANIA

Stazione Appaltante: ANAS SpA
Impresa Appaltatrice: Valori Scarl - Consorzio Stabile
Direttore Operation e Coordinamento Territoriale: Ing. Matteo G. Castiglioni di ANAS SpA
Responsabile Manutenzione Programmata Direzione Generale: Ing. Domenico Petruzzelli di ANAS SpA
Responsabile Struttura Territoriale Sicilia: Ing. Valerio Mele di ANAS SpA
RUP: Ing. Nicola Dinnella di ANAS SpA
Direttore dei Lavori: Ing. Fabio Sgarrella di ANAS SpA
Direttore Tecnico Impresa appaltatrice: Ing. Davide Sebastiano Massimino
Responsabile di produzione Impresa appaltatrice: Dott. Franco Celauro
Importo complessivo dei lavori: 9.882.959,34 Euro (Accordo Quadro PA 07/18, 6.408.661,18 Euro - Accordo Quadro CT 28/18, Lotto 3, applicativo 8, 2.100.648,09 Euro - Accordo Quadro DG 33/18, applicativo 4, 1.373.650,07 Euro)



6. Le barriere NDBA installate sulla Tangenziale di Catania



8. Le barriere NDBA spartitraffico installate dalla Valori Scarl sulla S.S. 407 "Basentana"

L'ITINERARIO BASENTANO

Medesimo criterio di riqualificazione e di incremento del grado di sicurezza stradale è stato adottato da ANAS nell'ambito del più ampio intervento di potenziamento dell'itinerario Basentano in Basilicata (costituito dalla S.S. 407 "Basentana" e dal Raccordo Autostradale RA05), con la messa in opera delle nuove barriere NDBA.

La Statale è costituita da una doppia carreggiata con due corsie per senso di marcia, di larghezza di circa 16 m, spartitraffico centrale senza banchine dalla p.k. 0+000, nei pressi di Potenza, fino alla p.k. 40+320, nei pressi dell'abitato di Calciano (MT); dalla p.k. 40+320 fino alla fine del tracciato, cioè la p.k. 100+600 (in corrispondenza dell'intersezione con la S.S. 106 "Jonica" nel comune di Bernalda - MT), si presenta come un'unica carreggiata con due corsie per senso di marcia, con una larghezza complessiva di circa 15 m, senza spartitraffico centrale e con banchine dalla larghezza limitata.

Il tracciato stradale è attualmente interessato da disturbi ai flussi di traffico dovuti alle interferenze dei veicoli che effettuano attraversamenti, svolte a sinistra o comunque invadono la carreggiata opposta, spesso provocando incidenti mortali. Al fine di ridurre al minimo tali problematiche, è stato previsto di intervenire a regime con l'allargamento della carreggiata per l'inserimento di uno spartitraffico centrale di adeguata ampiezza. Il Consorzio Valori è risultato aggiudicatario delle seguenti procedure di gara indette da ANAS.

DG 46/17, Accordo Quadro quadriennale per l'esecuzione di lavori di manutenzione straordinaria sul corpo stradale - Lotto 13 Basilicata - Stralci B1A, B2A e F

I lavori degli stralci B1A e B2A del lotto B sulla S.S. 407 "Basentana", in provincia di Matera, interessano rispettivamente i tratti compresi tra la p.k. 43+780 e la p.k. 45+200 e tra la p.k. 48+440 e la p.k. 50+400; riguardano l'allargamento della



9. La posa in opera di barriere NDBA spartitraffico

sede stradale, l'installazione della nuova barriera spartitraffico in calcestruzzo NDBA, la sostituzione delle attuali barriere di sicurezza laterali con quelle di "tipo ANAS", il rifacimento della pavimentazione e della relativa segnaletica orizzontale.

Lo stralcio F tra la p.k. 88+400 e la p.k. 100+600, invece, nasce dall'esigenza di intervenire in modo tempestivo sulla sicurezza del tracciato stradale attraverso l'installazione della barriera spartitraffico centrale in calcestruzzo NDBA che, data l'elevata classe di contenimento H4b e la larghezza operativa, consente ridotti interventi di adeguamento della piattaforma stradale esistente. Le opere - del valore complessivo di 11.500.000,00 Euro - permetteranno di innalzare notevolmente i livelli di sicurezza e di percorribilità dell'infrastruttura stradale.



10. Un dettaglio dell'installazione della canaletta per la raccolta delle acque

DG 46/17 - LOTTO 13 BASILICATA - STRALCI B1A, B2A E F

Stazione Appaltante: ANAS SpA
Impresa Appaltatrice: Valori Scarl - Consorzio Stabile
Direttore Operation e Coordinamento Territoriale: Ing. Matteo G. Castiglioni (ANAS)
Responsabile Manutenzione Programmata Direzione Generale: Ing. Domenico Petruzzelli (ANAS)
Responsabile Procedimento Progettazione: Ing. Nicola Dinnella (ANAS)
Responsabile Struttura Territoriale Basilicata: Ing. Antonio Lippolis (ANAS)
Direttore dei Lavori Stralcio B1A e B2A: Ing. Pasquale Russo (ANAS)
Direttore dei Lavori Stralcio F: Ing. Antonio Mastroianni (ANAS)
Area Manager "Puglia e Basilicata" e Direttore Tecnico Impresa appaltatrice: Ing. Francesco Lenoci
Importo dei lavori: 11.500.000,00 Euro (Accordo Quadro DG 46/17)

DG 100/20, Accordo Quadro quadriennale per produzione, fornitura e posa in opera della nuova barriera ANAS SpA NDBA per le configurazioni di spartitraffico e bordoponte - Lotto 4 Basilicata

L'appalto "DG 100/20 - Lotto 4 Basilicata" aggiudicato dal Consorzio Valori ricade all'interno dell'Accordo Quadro quadriennale, del valore complessivo di 280 milioni di Euro, emesso da ANAS per la produzione, fornitura e posa in opera, sull'intero territorio nazionale, della nuova barriera NDBA in calcestruzzo.

Il Lotto 4 interessa principalmente l'itinerario Basentano (RA05, S.S. 407 e S.S. 106) e permetterà di completarne l'adeguamento, migliorando considerevolmente i livelli di sicurezza della rete stradale e riducendo, al tempo stesso, i costi di manutenzione dell'infrastruttura.

L'offerta presentata da Valori Scarl include, inoltre, significative migliorie al sistema di monitoraggio stradale che sarà posizionato sulle barriere; per ogni chilometro di barriera saranno, infatti, installati:

- 50 sensori Slave, con LED di colore rosso, alimentati a basso voltaggio, capaci di rilevare e trasmettere informazioni quali temperatura, umidità, pressione atmosferica, urti/impatti, direzione e intensità del traffico;
- un dispositivo concentratore Master avente la funzione di raccogliere ed elaborare le informazioni trasmesse dai sensori (attraverso un protocollo proprietario bidirezionale LoRa) e inviare questi dati, attraverso connessione internet, a un sistema remoto;
- una piattaforma di gestione del sistema interfacciabile con il sistema RMT di ANAS.

Il sistema sarà in grado di rilevare prontamente eventuali urti sulla barriera e/o la presenza di veicoli contromano e di segnalare ai guidatori la situazione di pericolo attraverso effetti visivi (LED) o attraverso messaggi radio; sarà inoltre possibile una comunicazione locale di segnali di emergenza attraverso tecnologia BLE (2,4 GHz) per integrazione con sistemi App. ■

⁽¹⁾ Ingegnere dell'Ufficio Tecnico Gare d'appalto della Valori Scarl

⁽²⁾ Avvocato dell'Ufficio Legale e Contratti della Valori Scarl



11. Un dettaglio del sistema di collegamento



12. Lo scarico della barriera con escavatore dotato di idonea pinza



13. Il posizionamento della barriera NDBA spartitraffico

DG 100/20 - LOTTO 4 BASILICATA

Stazione Appaltante: ANAS SpA
Impresa Appaltatrice: Valori Scarl - Consorzio Stabile
Direttore Operation e Coordinamento Territoriale: Ing. Matteo G. Castiglioni (ANAS)
Responsabile Manutenzione Programmata Direzione Generale: Ing. Domenico Petruzzelli (ANAS)
Responsabile Procedimento Progettazione: Ing. Nicola Dinella (ANAS)
Responsabile Struttura Territoriale Basilicata: Ing. Antonio Lippolis (ANAS)
Direttore dei Lavori: Ing. Antonio Mastroianni (ANAS)
Area Manager "Puglia e Basilicata" e Direttore Tecnico Impresa appaltatrice: Ing. Francesco Lenoci
Importo dei lavori: 30.000.000,00 Euro (Accordo Quadro DG100/20 - Lotto 4 Basilicata)



LA SICUREZZA DI CHI LAVORA A PIEDI SU STRADA: SITUAZIONI DI RISCHIO E OPPORTUNITÀ

LA SICUREZZA STRADALE NON RIGUARDA SOLO CHI SI MUOVE SU VEICOLI A MOTORE O CHI CIRCOLA A PIEDI O IN BICICLETTA. C'È ANCHE UN GRAN NUMERO DI PERSONE CHE SU STRADA CI LAVORA, A PIEDI, PER MOLTE ORE AL GIORNO. SONO MOLTE DI PIÙ DI QUANTO NON SI PENSI. E SONO PARTICOLARMENTE ESPOSTE AL RISCHIO DI INCIDENTE

Si parla spesso di sicurezza stradale in ambito lavorativo, con particolare attenzione a chi guida automobili o altri veicoli per motivi di lavoro (sia in fase di itinere, cioè durante lo spostamento casa-lavoro, sia durante la giornata lavorativa vera e propria).

Non vanno però dimenticati tutti i lavoratori che si trovano a operare in strada muovendosi a piedi che non solo sono particolarmente vulnerabili ma sono anche molto esposti al rischio di essere investiti. Vediamo alcuni esempi relativi a situazioni reali, utili a comprendere l'entità del rischio e la varietà delle possibili problematiche.

ESEMPIO 1: CARICO/SCARICO MERCI IN AMBITO URBANO

Un primo esempio da considerare riguarda la "banale" attività di assistenza ai conducenti di furgoni e camion che portano le merci nei negozi o nei supermercati. Escludendo i siti di grande dimensione, che dispongono di accessi e piazzali riservati e preclusi al transito di estranei, ci troviamo spesso ad assistere ad attività di carico/scarico effettuate in ambito urbano e condotte in presenza del normale traffico cittadino. Traffico

che può essere composto da persone che si muovono a piedi, in bicicletta, in monopattino, in scooter, in auto, ecc. Questa situazione, quotidianamente visibile da chiunque, non è per nulla banale, in quanto le condizioni del traffico sono variabili "per definizione".

Di conseguenza, le attività di carico/scarico, come anche le stesse manovre di accostamento dei camion, possono costituire un rischio sia per i lavoratori che attendono in strada l'arrivo del mezzo per poi eseguire lo scarico della merce (spesso con tempi contingentati), sia per gli utenti della strada (a piedi o motorizzati), che incontrano una situazione "non convenzionale" (con presenza di carichi movimentati in strada o sui marciapiedi, carreggiate parzialmente ostruite, scarsa visibilità, ecc.), e rispetto alla quale devono spesso improvvisare sul momento comportamenti e manovre.

ESEMPIO 2: LA RACCOLTA DEI RIFIUTI E LO SPAZZAMENTO DELLE STRADE

Anche le attività di raccolta dei rifiuti e spazzamento delle strade costituiscono un ambito in cui "rischio stradale" e "rischio lavorativo" si sovrappongono. Ecco un esempio di una situa-

zione ricorrente nel campo della raccolta dei rifiuti in ambito urbano. Ricordo quanto visto in occasione della pulizia di una vasta area cittadina al termine della giornata settimanale di mercato: alla chiusura del mercato, le strade erano chiuse al traffico con transenne, ma comunque accessibili a piedi o in bicicletta. In contemporanea con l'inizio delle operazioni di smontaggio delle attrezzature da parte degli ambulanti, iniziava l'operazione di pulizia delle strade, eseguita sia con persone a piedi, sia con mezzi speciali (spazzatrici, furgoni con cassone ribaltabile, ecc.). Ma, nello stesso momento, entravano nella zona interdetta al traffico anche un buon numero di veicoli privati (auto, furgoni, ecc.), schivando le transenne. Si trovavano quindi, nello stesso momento e nello stesso spazio, sia gli ambulanti che stavano rimuovendo le loro strutture e ricaricando i furgoni, sia gli operatori della pulizia delle strade, sia cittadini che circolavano a piedi, in bicicletta o su mezzi a motore. Tutto questo nello stesso momento, senza che la zona fosse stata ancora "messa in sicurezza" e riconsegnata alla circolazione stradale.

Anche se questo esempio comprende elementi che non dovrebbero in teoria verificarsi (come l'invasione

dell'area da parte dei veicoli privati prima della fine delle operazioni di ripristino), la situazione che ho raccontato rende l'idea del "rischio stradale" a cui si trovano esposti i lavoratori in questione.

ESEMPIO 3: LA MANUTENZIONE DEI SOTTOSERVIZI

Consideriamo un altro esempio: quello dei lavoratori delle Aziende multiutilities che operano continuamente su strada per la manutenzione di elementi particolari quali fognature, sottoservizi, ecc.. Anche in questo caso, le attività lavorative sono spesso condotte senza interrompere la circolazione stradale ma, al limite, riducendo la larghezza utile della carreggiata per consentire simultaneamente le operazioni di manutenzione e il fluire del traffico. Non sono stati pochi, purtroppo, i casi di incidente avvenuti per investimento degli operai durante le fasi di lavoro o, addirittura, durante le fasi di posa della segnaletica stradale di avviso. Tale elemento ha portato, peraltro, all'emanazione di una specifica Normativa sul tema attraverso un noto Decreto del 2013 (poi aggiornato nel 2019), che regola tali attività e quelle, più in generale, effettuate a opera dei cosiddetti "movieri".



1.



2.

ESEMPIO 4: L'ATTIVITÀ DEGLI "AUSILIARI DEL TRAFFICO" SULLE AUTOSTRADE

Come ultimo esempio di questo breve elenco porto quello dei lavoratori con mansioni di "Ausiliario della viabilità" su strade e autostrade, alle prese con una attività particolarmente rischiosa. Tra i loro compiti, oltre a quello di "pattugliare" la rete di competenza per verificare la regolarità dell'infrastruttura e l'assenza di pericoli, c'è anche quello di intervenire tempestivamente in caso di incidente.

Infatti, nel momento in cui avviene un sinistro, gli Ausiliari sono i primi che accorrono sul posto (ancor prima delle Forze dell'Ordine e degli eventuali servizi di soccorso medico), allo scopo di "mettere in sicurezza" la circolazione, rimuovendo ad esempio eventuali detriti dalla sede stradale o collocando la segnaletica di pericolo. Questo ovviamente avviene senza preavviso, in qualsiasi condizione meteo e in presenza del normale traffico stradale o autostradale, con veicoli di ogni massa che sopravvivono a piena velocità (e ignari della situazione), mettendo potenzialmente a rischio l'incolumità degli stessi operatori.

NORME, PROCEDURE E FORMAZIONE

Gli esempi che ho portato sono diversi, ma è possibile individuare dei tratti comuni. E comune è anche la "cornice normativa", costituita, nella sostanza, da due fondamentali e conosciuti testi di Legge e da una Normativa specifica e di raccordo:

- il D.Lgs. 285/1992, Codice della Strada;
- il D.Lgs. 81/2008 "Testo Unico per la salute e la sicurezza dei lavoratori";
- il D.M. 22/01/2019 "Criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare".

Per ridurre il rischio, il mio consiglio ai responsabili della sicurezza delle Organizzazioni interessate è di intervenire con un approccio a 360°, e comunque considerando come minimo quanto segue:

- gli aspetti organizzativi (per esempio definizione di procedure, istruzioni, ecc.);
- la competenza dei lavoratori, con attività specifiche di addestramento e formazione;
- l'adeguatezza dei veicoli e delle attrezzature utilizzate;
- il coinvolgimento di tutte le "parti interessate", interne ed esterne alle stesse Organizzazioni.

È importante sottolineare che, dal punto di vista della tutela della salute e della sicurezza sul lavoro, le situazioni di rischio e le corrispondenti misure di prevenzione e protezione devono essere ben identificate dai Responsabili aziendali della sicurezza

(RSPP e HSE Manager) e devono essere anche ben evidenti nel documento di valutazione dei rischi.

A tale scopo, peraltro, le Organizzazioni più strutturate (e più attente) approfondiscono il tema redigendo una specifica valutazione del rischio stradale sul lavoro.



3.

CONCLUSIONI

Quando si parla di incidenti stradali si tende spesso a pensare solo agli eventi che coinvolgono le persone a bordo di un'auto o comunque di un mezzo a motore, ma un gran numero di vittime si trovavano su strada a piedi perché ci lavorano e che, proprio perché a piedi, erano più vulnerabili.

Come ho raccontato negli esempi riportati, le situazioni possono essere molto diverse, e non è facile dare una linea guida univoca con riferimento ai comportamenti da tenere (mi rivolgo in questo caso agli RSPP ed ai Responsabili della Sicurezza sul lavoro delle varie Organizzazioni).

Le Norme ci sono e ci aiutano (compreso il D.M. 22/01/2019): vanno studiate e applicate al proprio caso con accuratezza e raziocinio. Ma, in ogni caso, trovo fondamentale che a tutti i livelli di ogni Organizzazione debba maturare una solida "cultura della sicurezza", per aiutare le persone a comportarsi in modo attento come conseguenza della consapevolezza di un rischio, ancor prima che per l'adempimento ad un obbligo (adempimento il cui rispetto è comunque necessario). E, naturalmente, la stessa cosa vale anche per ognuno di noi, quando ci troviamo per strada. ■

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

UN SISTEMA DI MONITORAGGIO PER LA CORRETTA INFISSIONE DEI MONTANTI DEL GUARDRAIL

L'AZIENDA PAUSELLI SRL, IN COLLABORAZIONE CON LA DITTA STONEX, HA PROGETTATO E SVILUPPATO UN SISTEMA PER MONITORARE E VALIDARE IN TEMPO REALE LA RESISTENZA DI INFISSIONE DEL MONTANTE DEL GUARDRAIL IN FASE DI INSTALLAZIONE

È ormai nota la problematica dell'infissione delle barriere laterali di protezione in prossimità delle scarpate: pur essendoci una Normativa specifica sulla corretta progettazione, la scelta dei materiali e il metodo d'installazione delle strutture di protezione (guardrail), ciò non è sufficiente a garantire la realizzazione di strutture idonee al loro scopo primario. La causa della loro inefficacia è principalmente individuata nell'installazione dei montanti del guardrail in terreni non idonei,

nei quali non sono stati effettuati gli elementari accorgimenti costruttivi, come la rullo-compattazione e la regimazione delle acque superficiali.

Il risultato che ne consegue è la scarsa resistenza del substrato del suolo alla sua funzione di sostegno al palo della struttura di sicurezza.

L'Azienda Pauselli Srl, in collaborazione con la Ditta Stonex, ha progettato e sviluppato un sistema per monitorare e validare in tempo reale la resistenza di infissione del montante del guardrail in fase di installazione.

Questa soluzione ha lo scopo di acquisire, analizzare e registrare tutti i parametri fisici di resistenza di un elemento (palo) soggetto alla fase di battitura/infissione nel suolo.

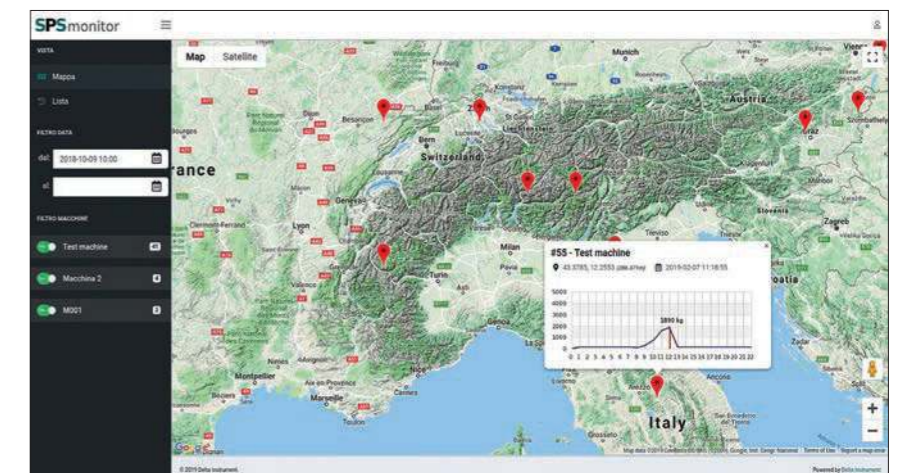
Durante la fase di infissione di un palo in un terreno, le variabili di controllo alla corretta esecuzione del lavoro sono molteplici: pertanto, è necessario un sistema di misura e monitoraggio della messa in opera del palo per garantire la sua corretta tenuta statica alle forze esercitate in trazione e spinta per cui è stato progettato l'elemento.

La soluzione proposta permette di controllare e registrare le seguenti funzioni:



2. Una colonna battipalo modello 300A sul cantiere autostradale Pisa-La Spezia

- 1) fase di infissione dell'elemento (palo) per il corretto controllo della stabilità dell'angolo di infissione durante tutta la fase di battitura del palo;
- 2) fase di misurazione dei parametri di resistenza del suolo effettuata durante l'infissione del palo, che restituisce un valore di validazione conforme a un parametro di riferimento per garantire la corretta tenuta statica dell'elemento infisso;
- 3) fase di georeferenziazione e controllo da remoto che fornisce la posizione topografica dell'elemento infisso completo dei parametri di infissione. Tutte queste informazioni possono essere visualizzate in tempo reale da remoto.



4. Un esempio di grafico del test con prova statica



3A e 3B. I sistemi di prova paletti (3A) e di spinta del palo (3B)

golate; tuttavia, il team Pauselli ha progettato e sviluppato una colonna battipalo da applicare all'escavatore specifica per effettuare questa tipologia di lavoro.

La colonna battipalo è più versatile rispetto alle macchine cingolate, dato che permette di lavorare "scavalcando" il guardrail. Inoltre, permette di infiggere il palo con una inclinazione variabile, che verrà indicata di volta in volta dalla direzione lavori.

Come spiegato, questo sistema viene utilizzato per effettuare il monitoraggio durante la fase di installazione del guardrail.

Per un'ulteriore verifica da effettuare sia come controprova del sistema sopra descritto che come verifica delle barriere stradali già esistenti, la Pauselli ha progettato e sviluppato uno specifico sistema prova-paletti che permette di effettuare prove statiche sui pali installati.

Questo sistema è stato progettato per permettere agli installatori di guardrail di verificare, con estrema facilità, la tenuta delle banchine stradali e dei cordoli sui viadotti.

⁽¹⁾ Legale Rappresentante della Pauselli Srl



1A e 1B. Le sequenze di infissione in progress (1A) e di infissione corretta (1B)

DESTRUTTURAZIONE E SICUREZZA IN CANTIERE

SI PUÒ AVERE LA BOTTE PIENA E LA MOGLIE UBRIACA? A VOLTE SÌ, MA È RARO

Se si parte da una narrazione inadeguata secondo cui sarebbe sufficiente sgombrare quelli che si ritengono gli "ostacoli" alla piena operatività dei cantieri attraverso il subappalto libero, l'innalzamento delle soglie per appalti con procedura negoziata senza bando (da un milione alla soglia comunitaria con dieci Imprese invitate) e la proroga sulla validità dell'appalto integrato, avremo problemi a garantire davvero la sicurezza in cantiere.

In particolare, l'affidamento diretto - che certo non è favorevole alla concorrenzialità tra Imprese - avrebbe dovuto essere consentito fino al 31 Dicembre 2021, mentre viene prorogato al 30 Giugno 2023; non solo: mentre era previsto sino alla soglia di 40.000 Euro, ora questa è a 150.000.

Vediamo un gran fermento di INPS, INAIL, ARPA, ASL, Ispettorato Nazionale del Lavoro, NAS e Sindacati, sul tema dei certamente necessari controlli: tale attività deve tuttavia essere centrata non su azioni punitive e di rivalsa contro le Aziende, ma su strumenti volti ad aiutarle e a facilitare loro la vita (avete mai visto, per fare solo un esempio, la "sintetica e semplice" documentazione che invia INAIL relativamente alla determinazione del Tasso Premiale applicabile alle Imprese?).

Più che moltiplicare e potenziare gli Organismi di controllo, l'azione dei soggetti già esistenti va dunque semplificata, riordinata e coordinata in modo definitivo, pur nell'ambito di un opportuno controllo. Non è con l'accanimento terapeutico normativo che diminuiscono gli infortuni ma con la qualificazione reale delle Imprese e soprattutto delle Stazioni Appaltanti.

Assume infatti importanza decisiva, in questo quadro, la qualificazione seria ed effettiva delle Imprese sulla base di

criteri oggettivi e specifici per ogni tipo di categoria (esperienza, attrezzature, personale qualificato) quale strumento di selezione dei concorrenti per un mercato professionale e di qualità, e per cantieri delle costruzioni - non solo dell'edilizia - sicuri. Non è un caso che l'incidenza di infortuni nei cantieri specialistici e super-specialistici sia alquanto bassa, e ben diversa da quella generale di settore riportata in Figura 2.

Non condividiamo, invece, interventi sul Codice degli Appalti che più che semplificatori siano semplicistici: questo perché, ad esempio, il problema della liberalizzazione del subappalto non attiene solo al malaffare, ma coinvolge problemi tecnici legati alla buona esecuzione dei lavori, particolarmente di quelli specialistici, che abbisognano di cornici contrattuali più adeguate dell'istituto residuale del subappalto affidato a prezzi irrisori, nel quale, invece, confluisce la maggior parte delle opere specialistiche. Tale problema di liberalizzazione attiene molto alle opere, ai lavoratori in cantiere e, ovviamente, alla relativa sicurezza. Occorre, inoltre, che si eliminino definitivamente le ambiguità circa il pagamento diretto di subappaltatori e fornitori di beni,

servizi e lavori - stando a quanto recita l'art. 1, c. f, della Delega al Governo in materia di contratti pubblici: " (si rispettano) riduzione e certezza dei tempi relativi alle procedure di gara [...] nonché di quelli relativi al pagamento del corrispettivo e degli acconti dovuti in favore degli operatori economici, in relazione all'adozione dello stato di avanzamento dei lavori" - e che vengano reintrodotti meccanismi e criteri per regolare il massimo ribasso tra appalto e subappalto. Non è infatti immaginabile, né oltremodo consentibile, che il subappaltatore, il quale non ha potuto partecipare alla formulazione dell'offerta, subisca o deb-



SETTORE DI ATTIVITÀ ECONOMICA	ANNO DI ACCADIMENTO					VAR. %
	2015	2016	2017	2018	2019	2019/2015
Costruzioni						
Denunce	40.775	39.867	38.977	38.312	37.251	-8,6
Accertati positivi	35.083	34.183	32.952	31.149	29.104	-17,0
F 41 - Costruzioni di edifici						
Denunce	12.656	12.213	11.713	11.438	10.805	-14,6
Accertati positivi	11.056	10.660	10.078	9.542	8.527	-22,9
F 42 - Ingegneria civile						
Denunce	2.647	2.499	2.570	2.472	2.695	1,8
Accertati positivi	2.366	2.211	2.257	2.087	2.200	-7,0
F 43 - Lavori di costruzione specializzati						
Denunce	25.472	25.155	24.694	24.402	23.751	-6,8
Accertati positivi	21.661	21.312	20.617	19.520	18.377	-15,2
Industria e servizi						
Denunce	493.381	500.381	506.341	505.121	503.790	2,1
Accertati positivi	333.028	337.974	338.510	332.263	321.350	-3,5

2. I dati rilevati al 30 Aprile 2020 (fonte: Open Data INAIL)

ba "assorbire" i ribassi, a volte insostenibili, che l'appaltatore ha fatto per aggiudicarsi l'appalto. Ribassi che inevitabilmente si "scaricano" anche se non "formalmente" sui presupposti della Sicurezza e su ciò che ad essa gravita intorno. Ciò è in frontale contrasto, peraltro, con lo spirito dell'Art. 13 della Legge 180/2011, recante Norme circa la libertà di Impresa, oltre che con il più elementare buon senso.

In questo contesto, si rende assolutamente opportuna la formalizzazione/previsione di un contratto tipo di subappalto con rilievo pubblicitario che impedisca inserimenti di clausole, prescrizioni, obblighi, vincoli, fidejussioni e garanzie difformi rispetto a quelli previsti nel contratto tra appaltatore e Stazione Appaltante.

Vista la funzionalità del subappalto alla buona riuscita dell'opera e i notevoli punti di contatto tra Stazione Appaltante e subappaltatore - dall'autorizzazione del subappalto, ai controlli sul subappaltatore, al pagamento diretto ove previsto, al pagamento di contributi e retribuzioni in caso di inadempienza da parte del subappaltatore nei confronti dei suoi dipendenti - si ritiene che anche il contratto stipulato tra appaltatore e subappaltatore debba avere rilievo pubblicitario ed essere verificato dalla Stazione Appaltante.



Non ultimo FINCO, sul tema della sicurezza in cantiere, ha sempre promosso il rispetto del costo minimo della manodopera anche nelle attività affidate in subappalto (Art. 97, c. 6 del Codice dei Contratti) - senza che questo voglia dire che il contratto su cui calcolare l'incidenza della manodopera debba sempre essere quello edile (anzi!) - e la verifica dell'anomalia dell'offerta anche con riferimento ai contratti di subappalto che devono, in ogni caso, essere sottoposti alla Stazione Appaltante.

Contrariamente al periodico tentativo di imporre determinati contratti di lavoro, i temi qui sopra esposti sono quelli cruciali per la sicurezza. Questo aspetto è stato peraltro anche da ultimo oggetto di un deciso intervento di contestazione da parte della Federazione in sede di Consulta promossa dal MIMS il 22 Luglio 2021 (con specifico riferimento all'art. 3.2.7 delle Linee Guida per la progettazione di fattibilità tecnico-economica), laddove si prevede che la Stazione Appaltante, con il supporto del Progettista, stabilisca, "nell'ambito delle clausole dirette a regolare il rapporto tra detta Stazione e l'Appaltatore", anche il Contratto Collettivo Nazionale da applicare!

⁽¹⁾ Direttore Generale di FINCO

RASSEGNALETICA

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

STRISCE LEGALI

Il D.L.76 del 2020 ha cambiato la definizione di corsia ciclabile di cui all'art. 3 c.12 bis del CdS, identificata ora come "parte longitudinale della carreggiata, posta di norma a destra, delimitata mediante una striscia bianca, continua o discontinua, destinata alla circolazione sulle strade dei velocipedi nello stesso senso di marcia degli altri veicoli e contraddistinta dal simbolo del velocipede".



La corsia ciclabile può essere impegnata, per brevi tratti, da altri veicoli se le dimensioni della carreggiata non ne consentono l'uso esclusivo ai velocipedi; in tal caso, essa è parte della corsia veicolare e deve essere delimitata da strisce bianche discontinue. La corsia ciclabile può essere impegnata da altri veicoli anche quando sono presenti fermate del trasporto pubblico collettivo e risulta sovrapposta alle strisce di delimitazione di fermata [...]. La corsia ciclabile si intende valicabile, limitatamente allo spazio necessario per consentire ai veicoli, diversi dai velocipedi, di effettuare la sosta o la fermata nei casi in cui vi sia fascia di sosta veicolare laterale, con qualsiasi giacitura". Rispondiamo così ad alcune domande sorte in merito. Sull'utilità di un simile provvedimento non ci soffermiamo, lasciando le considerazioni al lettore. Astenuto.



TOGLIETELI!

I monopattini elettrici ora "sono assimilati ai velocipedi e alla disciplina prevista dagli artt. 50 e 182 del Codice della Strada. Possono circolare esclusivamente sulle strade urbane con limi-

te di velocità di 50 km/ora, ove è consentita la circolazione dei velocipedi, nonché sulle strade extraurbane, se è presente una pista ciclabile, esclusivamente all'interno della medesima", come legiferato al termine del periodo di sperimentazione. Se la sperimentazione però è finita, segnali come questo non avrebbero più motivo di esistere. Scompare il Segway, introdotta quando già i proprietari stavano pensando di terminarne la produzione (come avvenuto poi lo scorso anno). Superato.

TUTTE LE STRADE PORTANO A...

I segnali di indicazione dovrebbero fornire le informazioni necessarie per una sicura e corretta circolazione, e non dovrebbero quindi dar adito a dubbi o fraintendimenti. Qui qualche perplessità sorge e risulta lampante il motivo dell'obbligo, dopo le località, delle distanze in chilometri (che avrebbero almeno fornito un criterio di scelta). Per inciso, le direzioni possibili sono due, le frecce dovrebbero essere tutte di tipo extraurbano e quantomeno non indicare una terza direzione come nell'ultimo segnale, corretto invero con italcia creatività. Raffazzonato.



L'ANGOLO... ESTERNO

Un segnale molto particolare quello reperito su una strada nel Cantone svizzero dei Grigioni. In effetti, è un segnale di prescrizione, con tanto di periodo di validità da Maggio a Settembre: solo che prescrive mezzi e modalità per... cercare l'oro. Forse non alla guida, ma certamente utile. Setacciante.



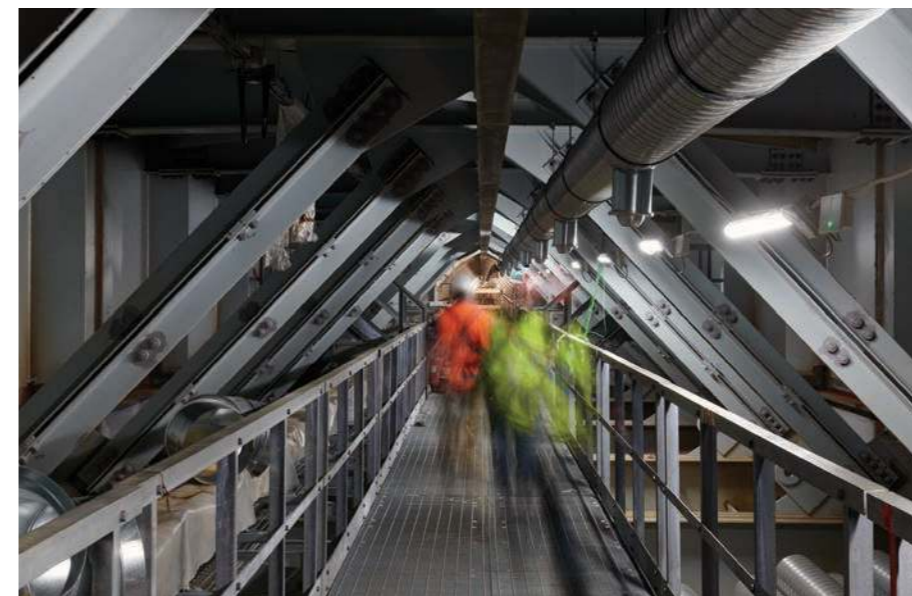
UN ANNO DI DATI E ANALISI SUL GENOVA SAN GIORGIO



I SISTEMI DI MONITORAGGIO SUL NUOVO VIADOTTO MESSI IN ATTO DA CETENA SPA

Primo luglio 2021: sono passati 12 mesi dall'apertura del ponte Genova San Giorgio al traffico veicolare; da allora il viadotto non è mai stato chiuso e la sua operatività è sempre stata regolare (si veda "Strade & Autostrade" n° 143 Settembre/Ottobre 2020 a pag. 50).

Alle 3.00 di notte, il traffico è rado: a percorrere il ponte sono soprattutto veicoli merci che attraversano la valle del Polcevera lentamente; anche Cetena, Società del Gruppo Fincantieri, è presente e coordina una squadra di Tecnici specializzati che stanno eseguendo la manutenzione preventiva del Bisonte, il



1. L'impalcato interamente ispezionabile del ponte Genova San Giorgio

sistema di pesatura dinamica che - tramite sensori in fibra ottica e telecamere ad alta definizione - rileva ogni veicolo in transito, in entrambe le direzioni, determinandone velocità e peso (si veda "Strade & Autostrade" n° 143 Settembre/Ottobre 2020 a pag. 53 e a pag. 94). Oltre a fornire informazioni sul superamento dei carichi ammissibili (utilizzabili per successiva verifica dall'Autorità competente), i dati elaborati dal sistema vengono gestiti dal sistema di acquisizione per alimentare lo storage dei dati statistici a supporto, a complemento e a correlazione dei dati acquisiti da tutta la sensoristica del sistema di monitoraggio. Il sistema di pesatura è un elemento importante, ma rappresenta solo una minima parte della mole di dati acquisiti dal sistema di monitoraggio strutturale progettato e installato da Cetena sul viadotto. Dalla data di consegna avvenuta



2. Una fase del collaudo statico del viadotto

a Dicembre 2020, i tre potenti server presenti all'interno del fabbricato tecnologico hanno raccolto 10 GB di dati statistici su database e 400 GB di storie temporali complete, relativi ai suoi primi sette mesi di funzionamento.

Vale la pena ricordare che il sistema di monitoraggio consta di oltre 240 sensori, la maggior parte dei quali basati su tecnologia in fibra ottica che monitorano differenti aspetti fisici del viadotto nella sua interezza; 55 sono gli accelerometri che rilevano sia le vibrazioni dell'impalcato (verifiche OMA) che i micro-tremori in testa e alla base delle pile, 52 i sensori di spostamento che misurano gli spostamenti millimetrici dell'impalcato rispetto alle pile, 72 gli inclinometri che monitorano le inclinazioni in testa e in base delle pile, 44 gli estensimetri che controllano la deformazione della struttura metallica e 31 i sensori di temperatura. Tre stazioni meteo, infine, forniscono

che riveste un aspetto estremamente importante per la corretta gestione del monitoraggio. Valori ragionevoli di detti limiti possono essere determinati solo dopo aver osservato (e confrontato con i modelli di calcolo progettuali) il comportamento del viadotto per un significativo periodo di tempo che, nel nostro caso, corrisponde ad un anno completo. Infatti, solamente dopo un anno di esercizio si possono avere i dati relativi a un ciclo completo di stagionalità, per quanto concerne condizioni meteo, temperatura e traffico.

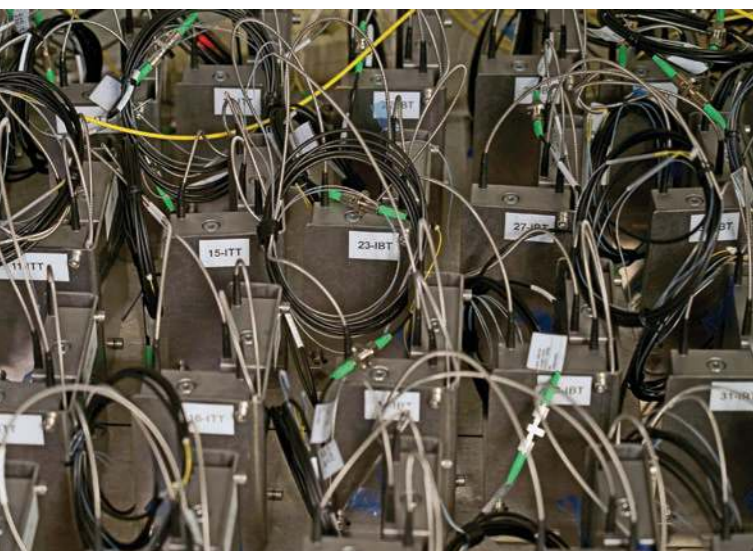
I margini di sicurezza dei dati di alcune tipologie sensori non sono infatti definiti da valori fissi, ma sono variabili in funzione delle condizioni esterne, come può essere la temperatura. A titolo di esempio, sotto l'azione della temperatura l'impalcato metallico si deforma, contraendosi nel periodo invernale e allungandosi in quello estivo. I sensori di spostamento e quelli di inclinazione, posizionati su tutte le pile, verificano istante per istante che tali movimenti avvengano lungo le direzioni consentite dall'appoggio, confrontando il valore misurato con le curve previste dal Progettista.

In questi mesi, periodicamente la Società del Gruppo Fincantieri ha controllato il corretto funzionamento dell'impianto, analizzando i dati provenienti da ogni singolo sensore e ottimizzando le misure dei sensori affinché risultino le più accurate possibili. I segnali provenienti dai sensori in fibra ottica sono osservati tramite un opportuno tool per verificare che non si presentino attenuazioni, garantendo l'accuratezza delle misure. La grande quantità di dati registrata nei primi 12 mesi costituirà il data set più importante per il sistema di monitoraggio: sono i dati del primo anno, che fotografano e cristallizzano la situazione alla nascita del ponte, e rappresentano i parametri di riferimento che verranno utilizzati in futuro dallo stesso sistema che potrà quindi verificare eventuali scostamenti dalla situazione iniziale e capire se tali variazioni siano fisiologiche o se debbano essere interpretate come indice di degrado del viadotto.

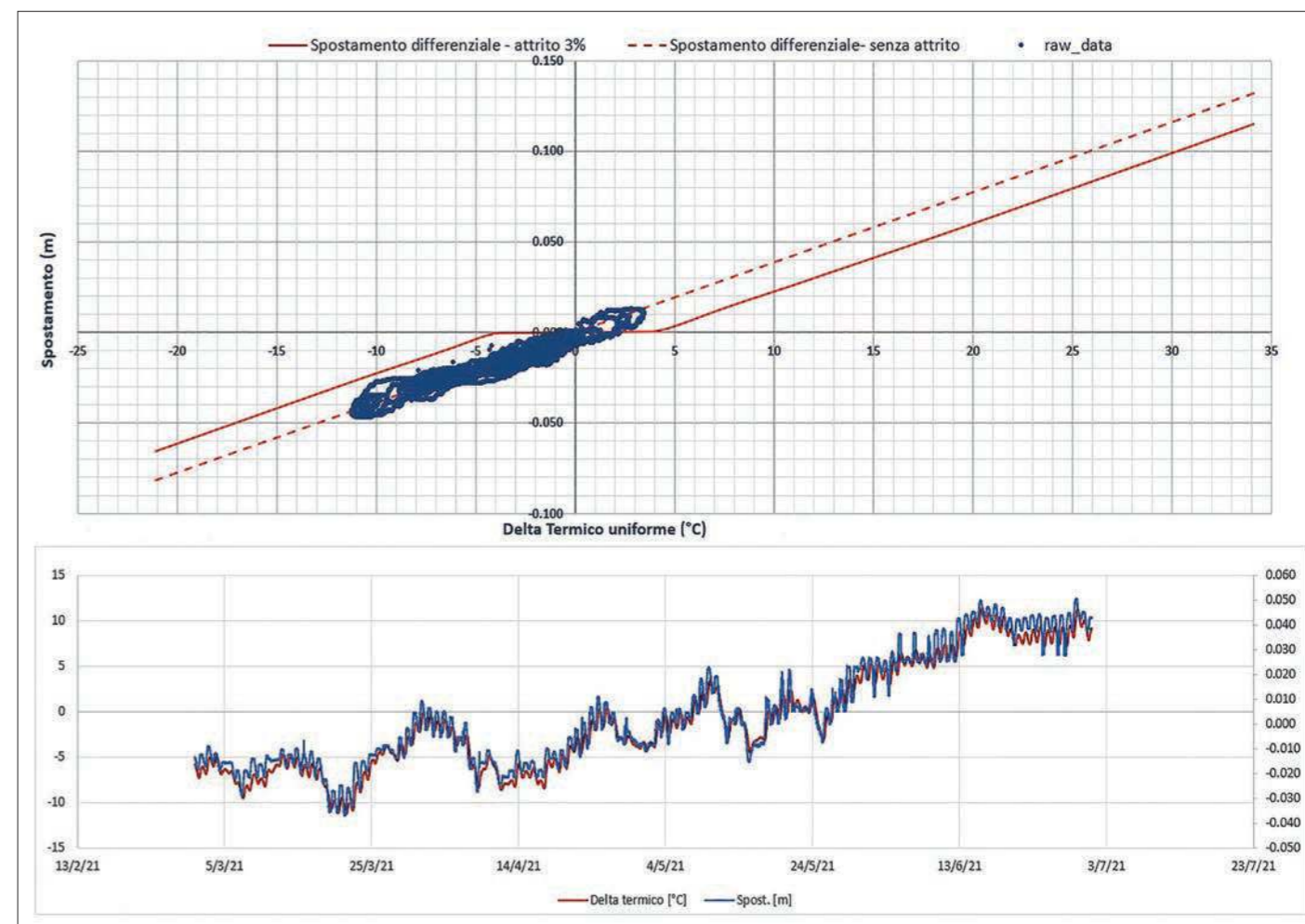
Le informazioni sulle condizioni meteo in cui si trova il ponte.

Congiuntamente all'acquisizione e al trattamento statistico dei dati, opportuni algoritmi presenti nel sistema di elaborazione verificano continuamente che i parametri rilevati risultino all'interno dei margini di sicurezza previsti dal progetto di secondo livello redatto da Italferr. Il superamento di tali soglie progettuali comporta, al fine di avvisare tempestivamente il gestore del viadotto, l'invio di opportuna segnalazione al sistema di gestione SCADA, realizzato in collaborazione con Seastema, anch'essa parte del Gruppo Fincantieri.

È proprio l'identificazione dei suddetti margini di sicurezza



3. Gli inclinometri Cetena durante i test in laboratorio



4. I risultati degli spostamenti dell'impalcato rispecchiano quanto previsto in fase di progetto

I dati acquisiti sono oggetto di accurata verifica da parte di Cetena: negli uffici della Società viene periodicamente replicato il database presente sul ponte, alimentato dai backup eseguiti settimanalmente, che consente di analizzare i dati e verificare la bontà di quanto acquisito dal sistema.

I dati sono estratti e condivisi con il Progettista del ponte - il Gruppo Italferr - che ne ha eseguito la verifica (si veda "Strade & Autostrade" a partire dal fascicolo n° 145 Gennaio/Febrero 2021 a pag. 92). Il contributo del Progettista, in questa fase di monitoraggio, è fondamentale: i dati forniti da Cetena e provenienti dal sistema di monitoraggio rappresentano il feedback per verificare la rispondenza del comportamento del ponte a quanto previsto in fase di progetto.

I risultati delle prime osservazioni sono stati più che soddisfacenti: i parametri del viadotto risultano lontani dai parametri di allarme e rientrano in quanto previsto. L'analisi ha anche suggerito come apportare piccole modifiche ai parametri di acquisizione per ottimizzare le rilevazioni.

Questi primi 12 mesi di acquisizione consentiranno di validare ulteriormente il funzionamento del monitoraggio: a completamento dei 12 mesi di misurazione, verranno impostate le soglie di warning e allarme definitive che caratterizzeranno i limiti operativi del ponte, su cui il sistema vigilerà contribuendo attivamente alla sicurezza dell'infrastruttura.

⁽¹⁾ Ingegnere della Divisione Engineering and Projects Integration di Cetena SpA

⁽²⁾ Ingegnere della Divisione Engineering & Technical Consultancy Monitoring Systems B.U. di Cetena SpA

DATI TECNICI

Direzione artistica: Studio Piano
Stazione Appaltante: Commissario Straordinario per la ricostruzione del viadotto Polcevera dell'Autostrada A10
Project Manager: Ing. Francesco Poma
Progetto di fattibilità tecnico-economica: Italferr SpA
Progetto esecutivo di 1° e di 2° livello: Italferr SpA
Collaudatore: Ing. Achille Devitofranceschi
RUP: Ing. Maurizio Michelini
Direzione dei Lavori: Ing. Alessandro Aliotta della RINA Consulting SpA
CSE: Ing. Emilio Puppo della RINA Consulting SpA
Direzione di Cantiere: Ing. Stefano Mosconi
Esecutori dei Lavori: PerGenova SCpA (Fincantieri Infrastructure e Salini Impregilo)
Importo dei lavori: 202.000.000,00 Euro
Durata dei lavori: 382 giorni

BARRIERE DI SICUREZZA STRADALE E DISPOSITIVI PER IL BORDO STRADA

PER ASSICURARE IL CORRETTO FUNZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA DEL BORDO STRADA, ALLA CERTIFICAZIONE DEL PRODOTTO IN LABORATORIO E AI CONTROLLI IN PRODUZIONE DEVE SEGUIRE UNA FASE DI VERIFICA PUNTUALE DELLE ATTIVITÀ DI MONTAGGIO ED INSTALLAZIONE NEL SITO SPECIFICO. LA PROCEDURA PERFEZIONATA DA UNICMI A SUPPORTO DI QUESTA ATTIVITÀ DI VERIFICA È FONDATA SUL RISPETTO DELLE INDICAZIONI FORNITE IN ACCOMPAGNAMENTO AL PRODOTTO CON IL MANUALE DEL PRODUTTORE

Con il Regolamento n° 305/2011 del 9 Marzo 2011 (di seguito CPR), il Legislatore Comunitario ha inteso fissare "condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione" nell'ambito di quello che, dal 1994, è lo "Spazio Economico Europeo".

Lo strumento legislativo adottato si basa sulla definizione di "prodotto da costruzione" quale "prodotto... immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione... e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse" e sulla definizione di "opera di costruzione" individuata come "gli edifici e le opere di ingegneria civile", a cui il "prodotto da costruzione" è destinato.

Il "Prodotto" potrà dunque avviare e mantenere il proprio "funzionamento" "dentro" l'"opera" se le sue prestazioni, garantite con l'apposizione del marchio CE a seguito dei controlli effettuati in fase di produzione in stabilimento, sono mantenute in opera effettuandone la posa e le attività manutentive necessarie secondo le indicazioni che il produttore raccoglie nel manuale.

Da queste definizioni ne scaturisce la terza che riguarda il Produttore, come il soggetto che ha curato lo sviluppo del prodotto, ne ha valutato le prestazioni, ne sorveglia la produzione e fornisce le istruzioni per montarlo, installarlo, mantenerlo e - in linea con le politiche di sostenibilità ambientale - gestirne lo smontaggio e lo smaltimento a fine vita. Il Produttore non è da intendere come un mero "fabbricante" - anche se questo è il termine utilizzato nella traduzione italiana del CPR - ma come il soggetto detentore del know-how del prodotto con le relative responsabilità che la Legislazione gli attribuisce.

Rispetto ai macchinari o ad altri prodotti con commercializzazione regolata da Leggi comunitarie, per i prodotti da costruzione l'interazione prodotto-opera introduce una complessità aggiuntiva che comporta per il Produttore la necessità di indicare nel manuale le modalità di montaggio, di installazione e di manutenzione al fine di consentire una vera e propria attività progettuale finalizzata al corretto inserimento del prodotto specifico nell'opera.



1. La copertina UX114 "Linea Guida per la validazione del corretto funzionamento delle barriere di sicurezza installate sul bordo dei rilevati stradali"

Questo è un problema centrale per il CPR: riguarda la maggioranza dei prodotti da costruzione, essendo emerso ormai con chiarezza come - in molti casi - prodotti "marcati CE" alla porta dello stabilimento senza la dovuta attenzione alle operazioni di cantiere non assolvano alla loro funzione. Se si aggiungono i problemi legati alla sovrapposizione tra Legge comunitaria, relativa al prodotto, e Legislazione nazionale, che ne detta le condizioni di uso, si comprendono le difficoltà applicative del CPR e il motivo per cui la Commissione Europea intenda sottoporlo a un processo di revisione.

A questa regola generale applicabile per tutti i prodotti da costruzione non fa eccezione il prodotto "barriera di sicurezza" che, insieme ad altri dispositivi utilizzati per la protezione del bordo strada, è oggetto di una Norma armonizzata (UNI EN 1317-5:2013): in base ad essa il Produttore, mediante test sul prodotto campione (ITT), predispone la Dichiarazione della Prestazione (DoP) e ne garantisce la costanza effettuando controlli in produzione (FPC). Per il prodotto "barriera di sicurezza stradale" è previsto che la procedura comporti l'intervento di un Ente terzo (Notified Body) sia per l'esecuzione delle prove iniziali di tipo che per le ispezioni di controllo in produzione. Si tratta del livello di controllo massimo che il Legislatore ha ritenuto di dover applicare, in considerazione del fatto che la prestazione del prodotto - quando inserito nell'opera - concorre al soddisfacimento del requisito essenziale "sicurezza all'uso" di quest'ultima.

Il processo si conclude con l'apposizione del marchio CE, condizione necessaria ma certamente non sufficiente a garantire il livello di sicurezza previsto per l'infrastruttura stradale, obiettivo che presuppone la redazione da parte del Produttore di un manuale, in accompagnamento al prodotto che ne governi le modalità di montaggio e di installazione, oltre che le attività manutentive da eseguire a seguito di eventi occasionali o di naturale deperimento del prodotto nel corso della sua vita utile.

È in questo contesto che il Legislatore ha ritenuto di dover coinvolgere il Produttore della barriera anche nella fase finale di collaudo con il rilascio di una certificazione di corretto montaggio ed installazione del dispositivo di sicurezza stradale (Ex DPR 207/2010 art.79 comma 17). Si tratta di un passaggio essenziale per il rilascio del collaudo nel quale il Produttore dichiara:

- di aver constatato il rispetto delle istruzioni di montaggio dei vari componenti del dispositivo consegnato in cantiere disassemblato;
- di aver verificato la corretta installazione, tema più

complesso perché in relazione alle condizioni specifiche del tratto di strada dove la barriera deve essere inserita, con condizioni al contorno anche molto diverse dalle condizioni standard in campo prove. Riguardano la corretta installazione le verifiche e le valutazioni da fare per le installazioni su rilevato stradale con spazio di lavoro e compattezza del suolo non adeguate, le modalità di realizzazione e controllo degli ancoraggi ai cordoli degli impalcati, la geometria dell'installazione con presenza di cordoli che modificano l'altezza della barriera rispetto al piano strada, per la presenza di cordoli che alzano la barriera rispetto al piano strada. Ancora, problematiche specifiche riguardano la presenza di ostacoli fissi a tergo della barriera, la necessità di dimensionare transizioni, la scelta dei varchi, terminali o attenuatori d'urto.

Per tutte queste problematiche, le istruzioni impartite con il manuale fissano le condizioni da rispettare per garantire il funzionamento della barriera una volta installata e sono il riferimento su cui articolare un sistema efficace per condurre le verifiche preliminari alla certificazione del Produttore. In considerazione delle responsabilità che il rilascio della certificazione comporta, le Aziende produttrici di barriere e degli altri dispositivi di sicurezza stradale hanno avviato tramite UNICMI:

- la predisposizione di una serie di documenti di Linea Guida che ambiscono ad essere un elemento di chiarezza univoco e certo, a tutto vantaggio di un mercato sano e, soprattutto, della sicurezza sulle strade;
- un percorso formativo rivolto in modo specifico ai Progettisti e agli addetti delle Imprese preposte all'installazione. In questo solco, va anche letta l'iniziativa per la "qualifica della posa" e la formazione dei Progettisti.



2A e 2B. Una prova di spinta su paletto della barriera effettuato in cantiere

LINEE GUIDA UNICMI: L'ESEMPIO DELLA UX114

Con il documento UX114 "Linea Guida per la validazione del corretto funzionamento delle barriere di sicurezza installate sul bordo dei rilevati stradali" prende avvio un piano di comunicazione rivolto a tutti i soggetti coinvolti nell'uso del prodotto; il Progettista che ne cura l'inserimento su strada, l'installatore che lo esegue, il Gestore che prende in carico il prodotto installato e ne gestisce la manutenzione.

Il documento riguarda nello specifico il tema dell'interazione tra paletto e terreno nei casi di installazione su rilevato ed è il primo di una serie di documenti relativi ad altre problematiche specifiche, per esempio, la geometria e lo spazio di lavoro nelle installazioni su rilevato, la tenuta dei serraggi della bulloneria, la progettazione delle transizioni, l'impiego dei modelli di calcolo FEM per l'analisi di condizioni di funzionamento singolari.

La UX114 identifica una procedura finalizzata alla verifica del corretto funzionamento del prodotto in opera, articolato nelle diverse fasi di caratterizzazione del terreno e dell'interazione paletto-terreno in campo prove ed in opera. L'applicazione di tale procedura consente al Progettista di individuare il prodotto e definire le condizioni di installazione al fine di assicurare il corretto funzionamento della barriera in opera, avendo a disposizione informazioni quantitative basate su test effettuati in campo prove e in opera secondo le stesse modalità. A questo scopo sono state individuate in passato svariate metodologie di prova riprese nel Rapporto Tecnico UNITR 11785:2020.

L'esperienza acquisita nell'applicazione in campo e la necessità di predisporre una procedura adatta ad una casistica molto diversificata di lavori e contratti nella stesura della UX114 hanno orientato la scelta di metodologie di prova ripetibili e applicabili in modo agevole in cantiere, oltre la definizione di criteri di valutazione chiari per la successiva individuazione delle modalità di intervento.

La UX114 è soprattutto il frutto di un importante lavoro di confronto fra gli uffici tecnici delle principali Imprese italiane produttrici di barriere di sicurezza, che hanno ritenuto indispensabile mettere a disposizione del mercato uno strumento semplice e chiaro per consentire una interpretazione lineare ed univoca, oltre ad un metodo praticabile, per un tema di così grande rilevanza per la sicurezza stradale.

La nuova Linea Guida è scaricabile gratuitamente dal sito UNICMI, previa registrazione, al seguente link http://www.unicmi.it/in_evidenza/in_evidenza/nuovo-documento-da-unicmi.html.

I CORSI DI FORMAZIONE UNICMI

In collaborazione con gli Ordini professionali o su richiesta di importanti Società di progettazione (di rilievo il caso Italferr), UNICMI ha avviato una attività di erogazione di Corsi in presenza ed online rivolti al mondo della progettazione, nell'intento di fornire gli strumenti necessari all'utilizzo delle informazioni che il Produttore allega

al prodotto con la Dichiarazione di Prestazione (DoP e relativa marcatura CE) ed i contenuti del Manuale di Installazione e Manutenzione.

Un altro soggetto di cui è essenziale il coinvolgimento nell'attività formativa è l'installatore, che deve conoscere il prodotto e applicare le indicazioni ricevute. Anche su questo fronte, UNICMI ha già sperimentato in passato l'erogazione di specifici Corsi che a partire dalla formazione teorica sono poi orientati alle problematiche da affrontare su strada, alle attrezzature da utilizzare ed ai controlli da effettuare per accertare il corretto montaggio ed installazione.

Si tratta di un primo passo nella direzione di implementare, anche in Italia, un sistema di formazione degli installatori che sostanzia la qualifica di categoria superspecialistica necessaria per la fornitura e la posa dei dispositivi di sicurezza del bordo strada. Il concetto di qualifica dell'installatore è già richiamato nel Regolamento Appalti in vigore sopracitato ed è ribadito nelle varie bozze di revisione all'esame dei Ministeri competenti e circolate per i commenti dei vari attori del mercato.

In questo caso, il Corso deve prevedere anche una fase di esercitazione in campo. È auspicabile che possa trovare un riscontro in una specifica Norma UNI sulla formazione del posatore in cui siano definiti i requisiti di conoscenza, abilità e competenza e le rispettive modalità di valutazione.

La formazione è affidata a Docenti di provenienza dal mondo accademico e ai Direttori Tecnici delle più qualificate Aziende di settore associate a UNICMI.

Il Corso al momento è erogato su piattaforma web ed è articolato su moduli di 3 ore distribuiti su quattro giornate. È prevista l'erogazione di crediti formativi a seguito di un test di verifica finale dell'apprendimento. ■

Per approfondire l'offerta formativa di UNICMI, visitare il sito www.unicmi.it e per ulteriori informazioni inviare una mail a raffaella.danisi@unicmi.it.

⁽¹⁾ Ingegnere, Coordinatore della Divisione Road Equipment di UNICMI - Unione Nazionale delle Industrie delle Costruzioni metalliche dell'involucro e dei serramenti



3. Il Corso online "Sistemi di sicurezza del bordo strada: impiego del prodotto e progettazione della posa"

UNA NUOVA SFIDA PER LA TECNOLOGIA GUARDLED®



IL CASELLO DI BOLOGNA-CASALECCHIO DI RENO ILLUMINATO CON G-LIGHT

La tecnologia Guardled® continua a mettersi alla prova con molteplici sfide sempre più ardue.

A metà 2020 è stata realizzata la prima applicazione in A4 sulla corsia di decelerazione in uscita del casello di Spinea (VE). Successivamente sono state progettate e realizzate le soluzioni in rotatoria e sul bivio della S.S. 62 in provincia di Verona. A queste poi sono seguite la piazzola di sosta a Cava de' Tirreni (SA), il ponte di Monza (MB) e lo svincolo di San Michele all'Adige (TN).

Questa volta Guardled® è stata chiamata a dover illuminare il piazzale del casello di accesso all'Autostrada A14 di Casalecchio di Reno (BO), in gestione alla Società Autostrade per l'Italia SpA (di seguito ASPI).

IL PROBLEMA

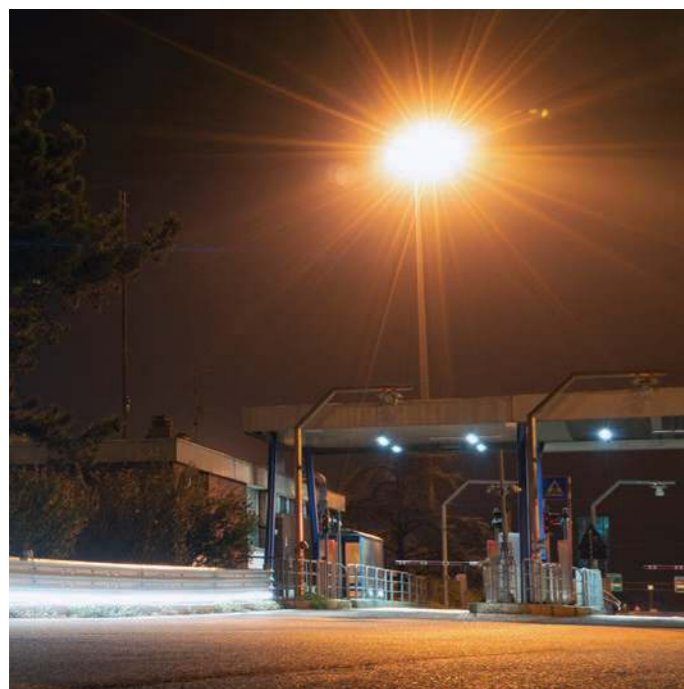
L'illuminazione del piazzale e degli svincoli del casello autostradale di Casalecchio di Reno è realizzata mediante cinque torri faro dell'altezza di 30 m; la torre faro installata nel piazzale

di entrata, in prossimità della biforcazione nelle due direzioni Milano-Firenze e Ancona-Padova, è stata dismessa e temporaneamente sostituita da un palo con doppia lampada.

Sulla torre faro dismessa erano presenti cinque corpi illuminanti per una potenza complessiva di 5.000 W. In alternativa alla scelta tradizionale di installare una nuova torre faro, ASPI ha preso in considerazione le soluzioni tecniche presenti sul mercato scegliendo di avviare la sperimentazione di un sistema ad



1. La localizzazione del casello di Bologna-Casalecchio



2. La torre faro e il G-light a confronto

illuminazione radente, che riducesse una delle forme di inquinamento oggi più sottovalutate: quella luminosa.

Ad occuparsi della sperimentazione sono stati il Responsabile dell'Ufficio Impianti, Ing. Nicola Romano, il Coordinatore Impianti di tratta, Sig. Davide Bonettini, lo Specialista Energia e Sicurezza della Direzione del 3° tronco di Bologna, Ing. Stefano Piccari, il Responsabile dell'Unità Impianti Elettrici, Illuminazione, Climatizzazione e Antincendio, Ing. Davide Campolongo, e il Coordinatore Impianti elettrici ed Illuminazione della Direzione Generale di ASPI, Ing. Marco Pafumi.

LA SOLUZIONE

In seguito al sopralluogo, effettuato dalla Ditta Roadlink Srl per valutare le possibili soluzioni e le eventuali criticità, è stato redatto un progetto preliminare che prevedeva la posa di 246 m di G-light, alimentati da quattro armadi stradali dotati di

alimentatori e dimmer, con una potenza installata di 12 W/m. La soluzione G-light permette un'illuminazione precisa e mirata, senza spreco di luce, ad un'altezza di circa 40 cm con moduli di lunghezza 2 m dotati di strip led e con ottica asimmetrica Khatod Guardled®. L'ulteriore sua peculiarità è quella di permettere la rotazione del dispositivo per potersi adattare agevolmente ad ogni possibile applicazione.

Questa soluzione tecnica è stata validata a seguito dell'esito positivo dei calcoli illuminotecnici eseguiti in collaborazione da ASPI e Roadlink Srl.

LA FORMAZIONE

La preparazione e la conoscenza in ambito stradale sono necessari per un lavoro svolto in completa sicurezza sulla strada. Per questo motivo, prima di procedere con le attività di cantierizzazione, tutto il personale operante in cantiere, già formato per quanto riguarda i rischi connessi con l'ambiente e le attività lavorative in autostrada, era stato preventivamente istruito con una formazione mirata e funzionale sui cinque fondamentali della sicurezza del lavoro in autostrada. Al termine dell'incontro, il Personale ha sostenuto un test per attestare la competenza acquisita.

Va riconosciuto ad ASPI di essere stata una delle prime Società ad aver realizzato appositi corsi di induction per le Aziende appaltatrici che operano sulle loro tratte.

L'ITER DI INSTALLAZIONE

Lo svolgimento dei lavori ha previsto una loro suddivisione in due giorni differenti ad opera della Ditta Roadlink Srl che si occupava della fornitura e posa del G-light, e della Ditta subappaltatrice Emmea Trade & Service che era stata designata per la parte elettrica. Quindi, in data 21 Settembre in fascia diurna (8.30-14.00), si è installato il sistema di illuminazione G-light sul lato destro della stazione autostradale e, in data 28/29 Settembre in fascia notturna (20.00-6.00), con chiusura del casello di Casalecchio, si è installato sul lato sinistro.

Al termine dei lavori, sono state eseguite le misure illuminotecniche per verificare la rispondenza dell'impianto ai valori progettuali.



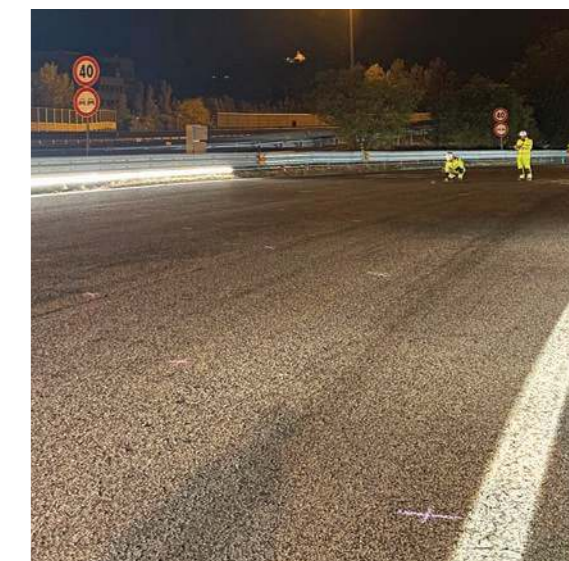
3. Il G-light sul lato destro



4. La distribuzione dei moduli di G-light



5. Vista del piazzale illuminato



6. Le prove illuminotecniche

LE VERIFICHE

In attesa dei dati ricavati dalle rilevazioni dei Tecnici competenti per quanto riguarda il rispetto di illuminamento, luminanza e abbagliamento (secondo le Normative UNI 11248 e UNI 13201), l'Ing. Romano si è ritenuto soddisfatto dell'applicazione evidenziando la rapidità dei tempi di installazione, l'effetto guida ottica garantito dalla continuità di illuminazione e la semplicità dell'impianto in termini manutentivi.

L'Ing. Romano, inoltre, evidenzia che "La scelta di sperimentare un sistema a illuminazione radente in un piazzale autostradale costituisce una avvincente sfida per la tecnologia proposta da Roadlink Srl in termini di prestazioni illuminotecniche e di performance dell'impianto in presenza di traffico elevato nel piazzale e in condizioni meteorologiche avverse (per esempio, nebbia, neve, ecc.)".

Da una prima valutazione, una volta superata la pensilina di pedaggio, il guidatore ha un'immagine più precisa e nitida del tracciato stradale che ha davanti a sé, riuscendo a comprendere più facilmente il percorso da seguire, soprattutto in caso di

nebbia o pioggia, senza subire alcun tipo di disturbo da parte della nuova illuminazione posta a quell'altezza di montaggio.

I PROGETTI FUTURI

Un'ulteriore miglioria da apportare al contesto di un casello autostradale è lo sviluppo di un sistema atto a evidenziare la fruibilità delle singole corsie di entrata del casello. A tal proposito, durante il Convegno "Una nuova visione per la sicurezza stradale" tenutosi all'Autodromo Nazionale Monza lo scorso 12 Ottobre, è stata presentata l'installazione del G-light al casello di Roma Nord sull'A1 (Fiano Romano), anche questo gestito da ASPI.

Questa volta la tecnologia Guardled®, oltre a illuminare il tracciato stradale, permette anche di segnalare le corsie di entrata del casello se chiuse (colore rosso) o percorribili (colore verde), per mezzo di strip led RGB che sono collegate tramite apposita centralina al sistema semaforico già esistente.

⁽¹⁾ Ingegnere, Direttore Tecnico di Roadlink Srl



7. Il G-light RGB al casello di Fiano Romano

PROGETTI DI SEGNALETICA ORIZZONTALE: CI SIVEDA A MILANO!

LO STUDIO E L'UTILIZZO DI MATERIALI PIÙ PERFORMANTI PER GARANTIRE LA SICUREZZA STRADALE NEL LUNGO PERIODO: NE PARLIAMO CON L'ING. ROBERTA GADDA, RESPONSABILE DEL SERVIZIO GESTIONE E MANUTENZIONE STRADE DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

Con la Circolare n° 5373 del 7 Settembre 2017, l'allora Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti aveva recepito la nuova edizione delle Linee Guida UNI Segnaletica Verticale (UNI 11480:2016), pubblicate nel Giugno 2016 nonché le Linee Guida UNI Segnaletica Orizzontale (UNI/TR 11670:2017) pubblicate nel Marzo 2017.

In pratica, tale Circolare costituiva un aggiornamento - e integrazione - delle "Istruzioni e Linee Guida per la fornitura e posa in opera di segnaletica stradale" (prot. n° 4867 del 5 Agosto 2013), con la quale il MIT raccomandava di far riferimento alla Norma volontaria UNI 11480:2016 "Linea Guida per la definizione dei requisiti tecnico-funzionali della segnaletica verticale (permanente)" in applicazione alla Norma UNI EN 12899-1:2008 (marcatura CE), e al rapporto tecnico UNI/TR 11670:2017 "Linea Guida per la definizione dei requisiti tecnico-funzionali della segnaletica orizzontale", per l'inquadramento delle prestazioni dei diversi prodotti e per il loro utilizzo.

In particolare, tra i punti più innovativi della UNI 11670:2017 figurava il capitolo 7, che forniva i principi per una corretta progettazione della segnaletica orizzontale, tra cui la scelta del prodotto in funzione delle caratteristiche della strada e del traffico nonché della compatibilità con il substrato su cui lo si applica, e l'introduzione di un indicatore di usura. Tramite una serie di tabelle era quindi possibile associare la tipologia di pittura più adatta per una determinata strada in relazione per esempio a fattori geometrici e di TGM. Quando si è partecipato a entrambi i Gruppi di lavoro per le succitate Norme UNI, è inevitabile che si prestò poi particolare attenzione, guidando sulle strade della penisola, a rilevare quali Enti abbiano effettivamente

messi in atto i suggerimenti contenuti nella Circolare n° 5373, e recentemente si è avuto un positivo riscontro percorrendo la S.P. 103 "Nuova Cassanese", nella Città Metropolitana di Milano. Favorevolmente colpiti, abbiamo deciso di approfondire questo comportamento virtuoso, e grazie all'interessamento e alla cortese collaborazione del geom. Fabrizio Di Stefano, abbiamo potuto rivolgere alcune domande all'Ing. Roberta Gadda, Responsabile del Servizio Gestione e Manutenzione Strade della Città Metropolitana di Milano. Dopo i saluti di rito, iniziamo chiedendo innanzitutto...

"S&A": "Qual è l'estesa della rete in vostra gestione e come la monitorate?"

"Roberta Gadda": "La rete stradale in nostra gestione è di circa 661 km. Città Metropolitana di Milano non gestisce di-



1. L'intervento ha interessato la S.P. 14 e la S.P. 103 (nella foto)



2. Netto il miglioramento della visibilità nelle ore notturne e in caso di condizioni atmosferiche avverse

rettamente il monitoraggio dei dati di incidentalità, mentre in merito al TGM si sta procedendo all'installazione di sistemi di rilevazione del traffico su varie strade provinciali, tra cui la S.P. 103 "Nuova Cassanese" e la S.P. 14 "Nuova Rivoltana", oggetto dell'intervento".

"S&A": "Gli interventi effettuati sulle sopraccitate strade provinciali sono ricollegabili a esigenze particolari o si trattava di manutenzione programmata?"

"RG": "Questo intervento è stato pensato per cambiare un po' la consueta modalità del ripasso della segnaletica orizzontale solo quando poco visibile. Si va verso una visione più lungimirante di manutenzione programmata, partendo da uno standard già performante che possa garantire la sicurezza stradale nel lungo periodo mediante l'utilizzo di materiali innovativi".

"S&A": "Su quali materiali è caduta la scelta per il ripasso della segnaletica orizzontale? Quali fattori hanno influito su tale decisione?"

"RG": "Il ripasso della segnaletica orizzontale sulla S.P. 103 "Nuova Cassanese" è stato effettuato tra il km 5+000 e il km 14+386, mentre sulla S.P. 14 "Nuova Rivoltana" dal km 1+610 al km 8+400. Entrambe le viabilità sono classificate come strade di "categoria B - Strade extraurbane principali" con limite di velocità di 110 km/ora. Il materiale scelto è stato un termoplastico colato di colore bianco rifrangente con base di resine idrocarboniche alifatiche, premiscelato con microsferi di vetro e sovraspazzato con ulteriori microsferi di vetro, applicato su tappeto drenante (su entrambe le strade è stato steso un tappeto drenante che migliora la sicurezza stradale) con spessore non inferiore a 3 mm e con apposita attrezzatura mobile alla temperatura di 200 °C. È stata effettuata questa scelta prediligendo, tra i vari aspetti, la durabilità e la rifrangenza (la garanzia è di tre anni), oltre al miglioramento della sicurezza stradale come visibilità nelle ore notturne. Inoltre, anche dal punto di vista della gestione del cantiere, questa modalità ha previsto che la fase di stesa del materiale potesse avvenire con la circolazione stradale in atto nella modalità "cantiere mobile" arrecando meno disagio al traffico e pericolo alla circolazione stradale".

"S&A": "Già visivamente la differenza rispetto al passato è sorprendente: esistono altri punti migliorativi rispetto alla vernice spartitraffico?"

"RG": "Come già precedentemente detto, i vantaggi in termini di durabilità e di visibilità garantiscono una maggior sicurezza per la viabilità e una riduzione degli interventi nel tempo con la conseguenza di un minor rischio di incidenti sul lavoro a fronte di un traffico veicolare sempre in aumento".

In effetti spesso si sottovaluta il fatto che una pittura che deve essere spesso ripassata comporta anche un maggior numero di cantieri, con tutte le problematiche connesse. Mentalmente approviamo prima di porre la domanda successiva.

"S&A": "Il materiale ha soddisfatto le vostre aspettative? Avete avuto positivi riscontri?"

"RG": "Il materiale ha sicuramente soddisfatto le nostre aspettative e siamo certi che, con il passare dei mesi, sarà sempre più apprezzato dagli utenti, in particolare per la visibilità nelle ore notturne e nel periodo delle nebbie che, sul nostro territorio, nel periodo invernale sono decisamente presenti".

"S&A": "Una domanda infine che rivolgiamo spesso quando ci imbattiamo in Amministrazioni lungimiranti: sulla base dei risultati raggiunti, ritenete anche voi che la programmazione di manutenzioni ordinarie puntando su materiali semipermanenti, più performanti, possa essere un valido ausilio per un reale miglioramento della sicurezza stradale?"

"RG": "Sulla base dei primi riscontri ottenuti, possiamo sicuramente affermare che riutilizzeremo questa tecnologia per le nostre strade in occasione del rifacimento dei nuovi tappeti stradali, in maniera tale da riuscire ad alzare progressivamente il livello prestazionale delle nostre reti viarie".

Ci congediamo ringraziando la nostra interlocutrice per la disponibilità, e sulla strada - ben visibile - del ritorno a casa riflettiamo su quanto ci è stato detto. Si può solo sperare che, come nel caso della Città Metropolitana di Milano, i buoni propositi si traducano sempre più spesso in buoni esempi. ■



3. Una corretta progettazione ed esecuzione della segnaletica orizzontale sono fondamentali ai fini della sicurezza stradale

LA VERIFICA DI COERENZA E CORRETTEZZA DELLA SEGNALETICA STRADALE SULLA RETE VIARIA REGIONALE

PROPONIAMO DI SEGUITO IL TERZO E ULTIMO ARTICOLO TRATTO DAGLI ATTI DEL CONVEGNO AIPSS RELATIVO ALLA SEGNALETICA STRADALE TENUTOSI L'8 MAGGIO 2021

Questa memoria descrive le attività svolte per la verifica della segnaletica esistente sulla rete viaria regionale in gestione Astral (Azienda STRAde Lazio), in occasione del progetto di implementazione del CEREMSS (Centro di Monitoraggio della Sicurezza Stradale della Regione Lazio). La verifica ha riguardato il corretto significato e posizionamento del singolo segnale e l'uniformità e coerenza delle prescrizioni e/o le informazioni fornite nel succedersi della segnaletica lungo il tracciato stradale. Tenuto conto che la segnaletica ha la funzione di segnalare agli utenti un pericolo, una prescrizione o una indicazione attraverso "informazioni da fornire agli utenti... secondo uno specifico progetto... ai fini della costituzione di un sistema segnaletico armonico integrato ed efficace, a garanzia della sicurezza e della fluidità della circolazione" come riportato nell' art. 77 del regolamento attuazione C.d.S., il criterio base nella revisione è stato quello di individuare la tipologia e il numero, possibilmente contenuto, di informazioni/prescrizioni da dare agli utenti della strada. Una densità elevata di informazioni, infatti, induce spesso non solo il non rispetto ma anche la mancata lettura delle stesse e/o comportamenti degli utenti differenti a seconda del grado di adesione alle informazioni/prescrizioni previste.

LA VERIFICA DELLA COERENZA E CORRETTEZZA DELLA SEGNALETICA STRADALE

La prima fase dell'attività ha riguardato l'analisi della segnaletica stradale attualmente presente su 12 strade regionali attraverso l'utilizzo dei dati ottenuti dal catasto storico Astral, integrati con altre informazioni tra cui i dati di incidentalità. La verifica è stata condotta su circa 760 km di viabilità regionale extraurbana relativa alle seguenti strade: S.R. 2, S.R. 2 bis, S.R. 3, S.R. 5, S.R. 6, S.R. 148, S.R. 156, S.R. 207, S.R. 213, S.R. 296, S.R. 578 e S.R. 630.

In particolare, il catasto storico Astral conteneva informazioni sulla segnaletica verticale, segnaletica orizzontale, i limiti di velocità, gli accessi, la presenza di aree urbane, gli impianti pubblicitari, e quelli di illuminazione, le protezioni esistenti, i sovrappassi, i cippi, gli impianti carburante, le piazzole di sosta, i parcheggi, il verde. Parte di queste informazioni sono anche derivate dall'aggiornamento del catasto effettuato tramite il VAR (Veicolo Alto Rendimento).

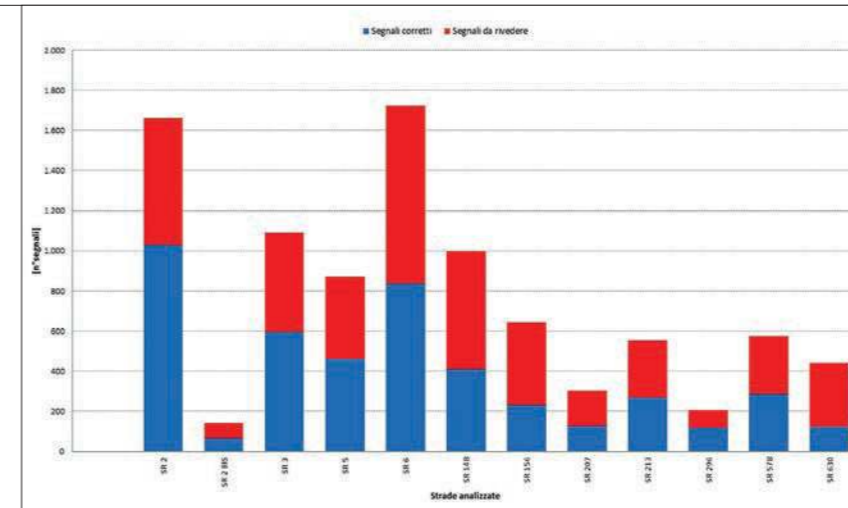
La verifica puntuale della segnaletica è stata effettuata controllando l'informazione fornita dal segnale rispetto all'andamento plano-altimetrico, alle condizioni al contorno e al susseguirsi delle prescrizioni lungo il tracciato, individuando eventuali criticità, espresse con giudizi relativi alla necessità o meno del segnale e/o eventuali carenze riscontrate. Per ciascun segnale, è stata inoltre analizzata la posizione per la verifica del rispetto delle prescrizioni previste sulla visibilità.

Le verifiche hanno interessato un sottoinsieme di segnali ritenuti più significativi, per numerosità ed impatto sulla sicurezza stradale, tenendo inoltre presente la tipologia di infrastrutture analizzate e le loro caratteristiche (viabilità primaria in prevalenza ad unica carreggiata, ambito extraurbano, ecc.).

Le verifiche hanno interessato un sottoinsieme di segnali ritenuti più significativi, per numerosità ed impatto sulla sicurezza stradale, tenendo inoltre presente la tipologia di infrastrutture analizzate e le loro caratteristiche (viabilità primaria in prevalenza ad unica carreggiata, ambito extraurbano, ecc.).



1. Un esempio di segnaletica non conforme e ridondante



2. I risultati dell'analisi della segnaletica verticale su 12 strade della rete Astral

Le tipologie di segnali analizzate sono appartenenti alla famiglia dei segnali di prescrizione (art. 112 Fig. II 43/a, 43/b, 43/c, 43/d e 43/e, art. 116 Fig. II 50 e art. 119 Fig. II 71), segnali di pericolo (art. 86 Fig. II 4, 5, 6 e 7, art. 96 Fig. II 27, art. 85 Fig. II 1, 2 e 3) e segnali di indicazione (art. 131 Fig. II 273 e 274, art. 174 Fig. II 468) per un numero totale di circa 9.200 segnali su un insieme complessivo di segnali installati su questa viabilità pari a circa 19.800 unità.

La Figura 2 descrive, per ciascuna strada analizzata, i risultati dell'attività di revisione della segnaletica verticale riportando il numero di segnali analizzati, il numero di quelli da rivedere e di quelli ritenuti corretti. Il primo dato illustrato permette di osservare un'elevata densità di segnali, soprattutto sulla viabilità ad unica carreggiata e nelle aree maggiormente antropizzate, con un valore medio di circa 33 segnali/km. Ad eccezione di alcune strade quali ad esempio la S.R. 2, la segnaletica risulta inadeguata per più del 50% dei casi tanto che circa 4.650 segnali sono da rivedere.

In relazione alla segnaletica di prescrizione sui limiti di velocità, si è osservato un numero eccessivo di prescrizioni con valori spesso troppo ridotti rispetto alle velocità osservate o valori non coerenti con il contesto in cui la viabilità si inserisce. Invece per i segnali relativi alle intersezioni e agli accessi, si è riscontrato un criterio di inserimento della segnaletica spesso non uniforme lungo lo stesso tracciato e, in alcuni casi, non conforme.

Considerazioni simili possono essere estese anche alle informazioni fornite agli utenti in presenza di curve, dove l'avviso di

pericolo fornito dal segnale non sempre risulta congruente con la geometria del tracciato stradale. Anche i delineatori modulari sono talvolta utilizzati in maniera non corretta, ad esempio in corrispondenza di uno svincolo, o più spesso in maniera poco uniforme lungo il tracciato. Numerose criticità sono state anche segnalate in relazione al segnale di inizio/fine centro abitato dove spesso vengono inserite informazioni aggiuntive non necessarie e, in alcuni casi, soluzioni non conformi alla Normativa. L'analisi delle determinazioni comunali di definizione dei confini dell'area urbana ha inoltre permesso di identificare molti casi di disallineamento tra queste determinazioni e la localizzazione della relativa segnaletica.

LA VERIFICA DEI LIMITI DI VELOCITÀ

La seconda fase dell'attività ha riguardato la revisione dei limiti di velocità sulla rete viaria regionale per un totale di circa 3.000 segnali analizzati. La revisione è stata condotta attraverso l'utilizzo dei dati ottenuti dall'aggiornamento dinamico del catasto tramite VAR (Veicolo ad Alto Rendimento) e i dati FCD (Floating Car Data) con informazione su posizione e velocità dei veicoli, integrati con altre informazioni a disposizione (dati sul traffico, incidentalità, ecc.).

La revisione è stata condotta, come ribadito dalla II° Direttiva Ministeriale su "Corretta ed uniforme applicazione delle Norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione" (2006), "a ragion veduta e previa applicazione di una metodologia tecnica condivisa ed uniforme" basata sul calcolo del V85 (85° percentile della velocità) come esplicitamente prescritto nella stessa Direttiva "... adottare come limite massimo di velocità localizzato il valore corrispondente al cosiddetto 85° percentile".

La metodologia adottata è stata definita in coerenza con il Codice della Strada (artt. 141 e 142) e con la Normativa esistente, prendendo spunto anche da altri documenti della letteratura del settore sia nazionale sia internazionale e distinguendo quattro differenti ambiti: la tratta stradale generica, i tratti curvilinei (distinti tra curva isolata e serie di curve), le intersezioni isolate e gli attraversamenti di aree abitate. Ciascuna strada è stata sottoposta ad una puntuale attività di verifica del limite esistente

Sezione	DATI RILIEVI				DATI FCD				Limite velocità (km/ora)
	V85° (km/ora)	Vmedia (km/ora)	Vmax (km/ora)	Vmin (km/ora)	V85° (km/ora)	Vmedia (km/ora)	Vmax (km/ora)	Vmin (km/ora)	
SR3 - km 51	76	65	100	37	75	66	92	40	50
SR3 - km 53	87	72	102	43	98	81	146	37	70
SR5 - km 45	70	61	101	39	69	61	88	37	50
SR5 - km 50	82	70	104	34	83	73	123	36	50
SR218 - km 10	72	62	94	37	75	63	111	31	60
SR521 - km 20	107	94	120	62	87	73	128	39	60

3. Il confronto tra velocità ottenute dai rilievi di traffico e dai dati FCD su alcune sezioni della rete Astral

te utilizzando i dati di velocità registrati dalla flotta di veicoli sonda (FCD) a disposizione. Questi dati sono stati utilizzati solo dopo la loro validazione, effettuata tramite il loro confronto con i risultati di rilievi di traffico condotti su alcune tratte significative per l'andamento plano-altimetrico e per gli ambiti attraversati.

Il confronto dei dati, come evidenziato in Figura 3, è risultato molto incoraggiante in quanto l'85° percentile delle velocità risulta molto simile. Il dato fornito dagli FCD può essere quindi correttamente usato come adeguato indicatore delle velocità tenute dagli utenti della strada nonostante la quota di veicoli strumentati con GPS sia ancora relativamente bassa (sotto il 10% del parco circolante) e nonostante il calcolo sia fatto utilizzando tutti i dati senza la possibilità di verificare, come richiesto dal calcolo dell'85° percentile, se i veicoli procedano isolati e non condizionati da altri veicoli. In relazione alle velocità registrate, si evidenzia una notevole differenza tra le velocità adottate dagli utenti nella percorrenza del singolo elemento e il valore del limite della tratta in cui si trova l'elemento stesso.

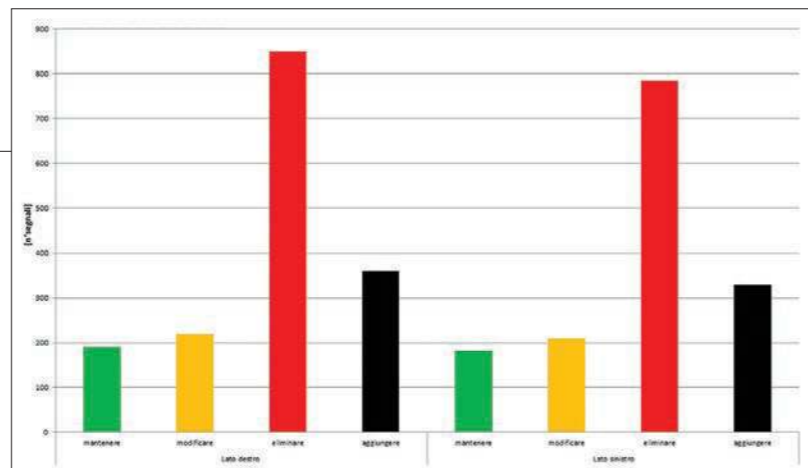
Il lavoro di verifica si è quindi svolto coordinando una molteplicità di informazioni (condizioni al contorno, presenza e condizioni di visibilità delle intersezioni, ambito attraversato, geometria plano-altimetrica, dati incidentali e di traffico) per determinare il limite più adeguato. In particolare, l'analisi è stata effettuata con l'obiettivo di:

- avere una coerenza del limite con l'ambito attraversato per consentire ai veicoli l'effettiva possibilità di un suo rispetto;
- permettere l'adozione di velocità congruenti con la funzione svolta da queste prescrizioni, una limitante per fissare un limite superiore di velocità e così ridurre la probabilità di incidente e un'altra di coordinamento per ridurre la dispersione delle velocità;
- assicurare una omogeneità di informazione fornita, evitando che il limite fissato venga poco dopo smentito da altra indicazione.

Nel caso di elementi singolari di pericolo, accertata la loro reale esistenza, la scelta è stata di fornire indicazioni attraverso apposita segnaletica (ad esempio, segnali di pericolo per curva pericolosa nel caso di elementi curvilinei singolari) senza abusare nell'inserimento di prescrizioni sui limiti di velocità spesso di limitata durata.

La Figura 4 descrive i risultati di questa attività di revisione riportando il numero di segnali analizzati distinti per risultato della revisione (da mantenere, da modificare, da eliminare e da aggiungere). La maggioranza dei segnali risulta da eliminare data la ripetitività e ridondanza di informazioni non necessarie fornite all'utenza, l'errata localizzazione e il valore del limite presente, soprattutto in presenza di elementi singolari quali intersezioni di diversa tipologia, accessi o curve isolate.

L'aggiunta di segnali è legata ad una serie di ricorrenti criticità dovute alla mancata aderenza alla Norma quali la necessità di ripetizione del limite dopo l'intersezione con alcune infrastrutture considerate rilevanti in termini di traffico e di collegamento assicurato; la corretta segnalazione dei centri abitati con l'inserimento del limite di 50 km/ora e del limite coerente con l'ambito



4. I risultati della revisione dei limiti di velocità sulla rete Astral

extraurbano alla fine dell'abitato; l'assenza su alcune infrastrutture di questa segnaletica; la necessità di introdurre segnali per modulare le velocità degli utenti.

CONCLUSIONI

Le attività svolte hanno permesso di sviluppare un interessante processo di revisione della segnaletica, robusto e prettamente quantitativo, basato sull'elaborazione di una rilevante mole di dati a disposizione e sull'utilizzo di precise metodologie per la determinazione degli output richiesti.

Le attività hanno così consentito di aggiornare e di arricchire precedenti esperienze proposte in termini sia di metodologia di revisione della segnaletica sia di specificazione dei relativi parametri e valori di riferimento. Nello stesso tempo, è importante sottolineare come le attività di revisione relative ad un così rilevante numero di elementi, hanno evidenziato una serie di necessità e alcuni criteri base da seguire per costruire un efficace processo di revisione della segnaletica.

In primo luogo, risulta fondamentale usare i segnali per fornire informazioni chiare ed essenziali andando a individuare il numero e la tipologia di segnali strettamente indispensabili. Ugualmente importante è assicurare sia uniformità delle soluzioni individuate a fronte di problematiche simili sia congruità in termini di qualità e quantità di informazioni erogate.

Come ampiamente ricordato in Normativa, la corretta definizione della segnaletica richiede di considerare questa attività come parte integrante di un processo più ampio di progettazione stradale, supportato dallo sviluppo di un sistema informativo della segnaletica per facilitarne la verifica, così da proporre l'inserimento di nuova segnaletica o la modifica di quella esistente attraverso una determina circostanziata e corroborata dall'utilizzo di dati a sostegno di quanto proposto.

Bisogna inoltre far sì che questa attività venga svolta favorendo una forte interazione con gli Enti Locali per meglio conoscere e risolvere problematiche altrimenti non facilmente riconoscibili e per assicurare il coordinamento tra differenti Enti Gestori della viabilità per uniformare l'approccio e così proporre interventi tra loro coerenti. ■

⁽¹⁾ Professore Associato del Dipartimento di Ingegneria presso l'Università di Roma Tre

⁽²⁾ Dottoranda del Dipartimento di Ingegneria presso l'Università di Roma Tre

⁽³⁾ Ex Dirigente di Astral Azienda Strade Lazio SpA

⁽⁴⁾ Responsabile del CEREMSS - Centro di Monitoraggio della Sicurezza Stradale della Regione Lazio di Astral Azienda Strade Lazio SpA

RASSEGNALETICA

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

LIMITE D'ANTAN

Decisamente un segnale d'altri tempi, con un limite di velocità che oggi sarebbe difficile da mantenere.

Si apprezza però il fatto che sia stata mantenuta questa vetusta targa, che riportava agli utenti una Delibera del locale Consiglio Comunale del 30 Agosto 1906. Storico.



STRISCE GIALLE PER TUTTI

A seguito della modifica apportata dal DL 121 del 10 Settembre 2021, l'art. 7 c.1d del CdS prescrive ora di limitare spazi alla sosta, a carattere permanente o temporaneo, ovvero anche solo per determinati periodi, giorni e orari:

- dei veicoli degli Organi di Polizia Stradale di cui all'art. 12, dei Vigili del Fuoco e dei servizi di soccorso;
- dei veicoli adibiti al servizio di persone con disabilità, munite del contrassegno di cui all'art. 381, comma 2, del regolamento;
- dei veicoli al servizio delle donne in stato di gravidanza o di genitori con un bambino di età non superiore a due anni, munite di contrassegno speciale, denominato "permesso rosa";
- dei veicoli elettrici;
- dei veicoli per il carico e lo scarico delle merci nelle ore stabilite;
- dei veicoli adibiti a servizi di linea per lo stazionamento ai capilinea;
- dei veicoli adibiti al trasporto scolastico nelle ore stabilite.

In tutti questi casi, gli stalli di sosta (art. 149 c.3c Reg.) sono da tracciarsi in colore giallo. Non bianco, né rosa, né verde. Monocromatico.



COME EVITARE LE PIENE

A parte che il pannello integrativo mod. 6e "zona soggetta ad allagamento" non è graficamente corretto e che, in presenza di un segnale di pericolo, la scritta "Attenzione" (perché poi maiuscola?) è implicita e ridondante, si sarebbe dovuto prestare maggior attenzione alla fig. 471 di delineatore di ostacolo.

L'art. 175 c.2 Reg. prescrive, infatti, che le strisce debbano essere inclinate a 45° in basso verso il lato in cui i veicoli transitano. Qui si suggerisce di evitare il ponte. Guadabile.



L'ANGOLO... ESTERNO

In Belgio si utilizza il pannello integrativo di distanza per presegnalare l'inizio di una prescrizione. Il vantaggio di preavvertire l'utenza è lampante, soprattutto per determinati segnali. Anche in Italia ciò è possibile: l'art. 83 Reg. prevede infatti l'uso di tali pannelli anche per le prescrizioni, ma raramente li si usano per esempio per limiti di velocità o divieti di sorpasso. Meditabile. ■



OSSERVATORIO CDS

PROSEGUE L'APPROFONDIMENTO SUI CONTENUTI DEL CODICE DELLA STRADA: IN QUESTO NUMERO CONTINUIAMO AD ILLUSTRARE GLI ARTICOLI DEL TITOLO V CHE INDICANO AGLI UTENTI COME DEVONO COMPORTARSI SULLE STRADE

RIEPILOGO DELLA PUNTATA PRECEDENTE

Come i lettori ricorderanno, nel precedente numero dell'Osservatorio (fascicolo n° 148 Luglio/Agosto 2021 a pag. 186) è stato illustrato l'art. 140, che introduce il titolo V sulle "Norme di Comportamento" e indica agli utenti il "Principio informatore della circolazione"; secondo tale principio, "devono comportarsi in modo da non costituire pericolo o intralcio alla circolazione e in modo che sia in ogni caso salvaguardata la sicurezza stradale". All'art. 140 fa seguito un gruppo di articoli molto importanti che indicano a tutti gli utenti la "giusta condotta" da tenere sulle strade. Gli artt. 141 e 142, già trattati dall'Osservatorio¹, riguardano rispettivamente l'obbligo di "regolare la velocità in modo da evitare ogni pericolo per la sicurezza delle persone e delle cose" e i "limiti di velocità" da rispettare sulle strade sia dentro che fuori i centri abitati. Altre indicazioni molto opportune vengono dall'art. 143 "Posizione dei veicoli sulla carreggiata" che tratteremo in questo numero.

CONSIDERAZIONI GENERALI

1) Un breve excursus storico ci consente di constatare che, in merito alla "mano da tenere nella circolazione stradale", già il T.U. del 1933 (nell'art. 26) aveva prescritto che tutti i veicoli e gli animali dovessero essere "tenuti costantemente sul lato destro".

Tale prescrizione era stata correttamente interpretata dalla dottrina e dalla Giurisprudenza, nel senso che al conducente del veicolo o dell'animale fosse consentito di poter "spaziare nella sua mezziera" ovvero dall'asse della carreggiata al suo margine destro. Da qui la definizione di "destra blanda", attribuita da alcuni autori² per distinguerla dalla "destra rigorosa" prescritta, invece, dall'art. 104, comma 1 del T.U. del 1959 che recitava: "i veicoli devono circolare sulla parte

destra della carreggiata e in prossimità del margine destro della medesima, anche quando la strada è libera". Lo stesso art. 104 prescriveva anche la "destra rigorosissima", ovvero "essere tenuti il più vicino possibile al margine destro della carreggiata", ai veicoli sprovvisti di motore, agli animali (comma 2) e anche ai veicoli a motore "quando incrociano altri veicoli o percorrono una curva o un dosso a meno che non circolino su strade a carreggiate separate o su carreggiate a senso unico" (comma 3)³;



1. Le tragiche conseguenze della circolazione "contromano", in violazione dell'art. 143 del Codice della Strada, da parte di uno dei due veicoli coinvolti

¹ L'art. 141 "Velocità" è stato commentato dall'Osservatorio nel n° 6/2013 e l'art. 142 "Limiti di velocità" nel n° 1/2014.

² Vedi, tra gli altri, Duni-Cassone-Garri, "Trattato di diritto della circolazione stradale", Edizioni CO.NA.LA., Roma, 1961, pag. 1463 segg; ed ivi ampia Giurisprudenza.

³ Oltre quanto citato alla nota precedente, vedi Duni "Il problema della mano" nel nuovo Codice della Strada, in Rivista della circolazione e dei trasporti, 1959, 225.

- 2)** riferimenti internazionali: con l'art. 10, la Convenzione mondiale sulla circolazione stradale di Vienna del 1968⁴ si occupa della "Posizione sulla carreggiata", ma i Delegati delle Nazioni aderenti all'ONU non riuscirono a trovare l'accordo sulla determinazione univoca della mano da tenere. La maggioranza dei Paesi aderenti era per la circolazione a destra, mentre Regno Unito, Irlanda e Malta - per rimanere in ambito europeo - insistettero per conservare la circolazione a sinistra. Di conseguenza, il comma 1 dell'art. 10 della citata Convenzione recita: "Il senso di circolazione deve essere lo stesso su tutte le strade appartenenti allo stesso Stato", lasciando quindi alle Legislazioni nazionali le determinazioni del lato (destro o sinistro) della carreggiata;
- 3)** le statistiche degli incidenti: tra le Norme di comportamento del titolo V, quelle sulla "posizione dei veicoli, degli animali e dei pedoni sulla carreggiata - insieme con le regole della velocità e della precedenza - rivestono una rilevanza particolare. Già il Duni⁵, nel commentare il T.U. del 1959, ebbe a rilevare che "se tutti i conducenti dei veicoli osservassero le Norme dettate dal Legislatore, in materia di velocità e di tenuta di mano" (meglio definita dall'attuale Codice come "posizione dei veicoli sulla carreggiata") "la massima parte degli incidenti mortali sarebbe evitata"⁶.

Ciò trova conferma dalle statistiche degli incidenti stradali che l'ISTAT-ACI pubblica ogni anno.

La Figura 2, relativa agli incidenti rilevati dagli organi di Polizia Stradale negli anni 2019 e 2020⁷, riporta le sette infrazioni che provocano il maggior numero di incidenti. In essa si nota chiaramente che "procedere contromano", pur non essendo la principale causa di incidente, si trova al primo posto per la gravità degli incidenti da essa provocati, dove per gravità si intende il rapporto tra il numero dei morti e quello degli incidenti. Questo primato, purtroppo, è confermato anche negli incidenti che si verificano nei "centri abitati".

⁴ Di circolazione stradale si era precedentemente occupata nel 1949 la Convenzione di Ginevra.

⁵ Mario Duni, già Presidente di sezione della Corte di Cassazione e presidente della Commissione interministeriale, che ha predisposto il testo del Codice della Strada del 1959.

⁶ Vedi Duni-Cassone-Garri op. cit. (nota n° 2), pagg. 1462 e segg. ed ivi ampia bibliografia e Giurisprudenza.

⁷ Cfr.: "Statistica degli incidenti stradali", anno 2019, pubblicati l'8 ottobre 2020 dall'ISTAT-ACI, tav. 2.13 e "Statistica degli incidenti stradali", anno 2020, pubblicati il 7 Ottobre 2021 dall'ISTAT-ACI, tav. 2.13.

Circostanze accertate o presunte dell'incidente riferibili al conducente che procedeva	2019						2020					
	Morti		Incidenti		Indice pericolosità morti su 1.000 incidenti		Morti		Incidenti		Indice pericolosità morti su 1.000 incidenti	
	Totali	Centri abitati	Totali	Centri abitati	Totali	Centri abitati	Totali	Centri abitati	Totali	Centri abitati	Totali	Centri abitati
con guida distratta	394	132	20.883	14.100	18,9	9,4	292	90	15.112	9.644	19,3	9,3
senza rispettare la distanza di sicurezza	172	39	17.521	10.989	9,8	3,5	139	30	11.370	6.964	12,2	4,3
con eccesso di velocità	333	124	12.891	8.299	25,8	14,9	305	120	9.544	5.915	32	20,3
senza rispettare il segnale di "Stop"	55	23	9.241	7.855	5,6	2,9	38	14	6.636	5.636	5,7	2,5
senza rispettare il segnale di "Dare precedenza"	41	20	8.727	7.751	4,7	2,6	29	17	6.151	5.417	4,7	3,1
senza dare precedenza a destra	42	28	6.562	5.890	6,4	4,8	28	19	4.533	4.040	6,2	4,7
contromano (art.143)	169	45	3.175	2.020	53,2	19,3	109	30	2.405	1.579	45,3	19
Totale generale	3.173	1.331	172.183	127.000	18,4	10,5	2.395	1.061	118.298	86.682	20,2	12,2

2. Incidenti e morti sulle strade per circostanze accertate o presunte dell'incidente (tab. 2.13 - ISTAT-ACI).

Sono riportate le sette infrazioni che per gli Organi di Polizia Stradale sono causa (accertata o presunta) del maggior numero di incidenti stradali. Come si può notare, sia nel 2019 che nel 2020 (e anche negli anni precedenti), la "circolazione contromano" ha provocato un numero di incidenti inferiore alle altre sei infrazioni; ma la gravità degli incidenti provocati dalla "circolazione contromano" è molto superiore a quella di tutte le altre violazioni. Nel 2019, 53,2 morti ogni 1.000 incidenti provocati dalla "circolazione contromano", ovvero il doppio della pericolosità di quelli provocati dall'eccesso di velocità (25,8 morti ogni 1.000 incidenti) e quasi tre volte la media degli incidenti totali provocati da tutte le altre violazioni (18,4 morti ogni 1.000 incidenti).

La tabella nell'ultima riga riporta anche i dati complessivi, da cui si può ricavare un confronto tra il 2020 e il 2019 dei dati degli incidenti stradali. Il numero complessivo del 2020 (118.298) è inferiore del 31% rispetto a quello del 2019 (172.183) e anche il numero dei morti nel 2020 (2.395) è inferiore del 24,5% rispetto a quello del 2019 (3.173). Ad avviso dello scrivente, però, non c'è da rallegrarsi, perché nel 2020 gli incidenti e i morti sono diminuiti rispetto al 2019 solo perché il traffico è molto diminuito, mentre l'indice di pericolosità nel 2020, su tutta la rete e anche nei centri abitati, è aumentato rispetto al 2019: su tutta la rete è passato da 18,4 a 20,2 (+9,8%) e nei centri abitati da 10,5 a 12,2 (+16,2%).



3. Le conseguenze di una violazione dell'art. 143 su una strada extraurbana che sono quasi sempre molto più gravi di quelle che si riscontrano sulle strade urbane in quanto lo scontro avviene tra veicoli che viaggiano a velocità superiori al limite di 50 km/ora fissato per le strade urbane



4. Due veicoli coinvolti in uno scontro frontale, dovuto alla violazione dell'art. 143 del Codice da parte di uno dei due veicoli coinvolti, in una galleria a unico fornice con doppio senso di circolazione. Gli scontri frontali in alcuni casi possono anche provocare un incendio che nelle gallerie bidirezionali può diventare oltremodo pericoloso anche per gli altri veicoli che transitano

La gravità degli scontri frontali tra veicoli per il mancato rispetto della corretta posizione sulla carreggiata è dimostrata anche dalle Figure 1, 3 e 4.

L'ART. 143 "POSIZIONE DEI VEICOLI SULLA CARREGGIATA"

I primi quattro commi dell'art. 143 del nuovo Codice della Strada riproducono esattamente le disposizioni dell'art. 104 del T.U. del 1959 abrogato.

Il comma 1 dell'art. 143 stabilisce che "i veicoli devono circolare sulla parte destra della carreggiata e in prossimità del margine destro della medesima, anche quando la strada è libera". Si può confermare, pertanto, la definizione di "destra rigorosa", già utilizzata per l'art. 104 del T.U. del 1959.

Copiosa è stata la Giurisprudenza sulle disposizioni, contenute nel previgente art. 104 del T.U. del 1959⁸, da cui emergono alcune importanti considerazioni, ancora perfettamente attuali, che qui sinteticamente si riportano:

- la disposizione del comma 1 non impone l'obbligo di "rasentare il margine destro della carreggiata, ma solo di marciare in prossimità dello stesso";

- la Norma, poi, "non fissa alcuna misura o distanza dal limite stesso, ma lascia una certa discrezionalità al conducente";
- "per margine destro della carreggiata deve intendersi non già la linea che ne segna il limite estremo, bensì la parte di essa più vicina a quel limite, il che permette di lasciare sulla destra uno spazio tale da consentire un sufficiente margine di manovra da utilizzare in ogni circostanza"; naturalmente "tale spazio deve essere contenuto in limiti di ragionevolezza".

In sostanza, si può concludere che l'obbligo sancito dal comma 1 - da rispettare comunque, anche quando la strada è libera - ha lo scopo di "prevenire situazioni di pericolo" conseguenti all'eventualità che un altro veicolo invada la mezzera non di sua pertinenza. La disposizione, inoltre, non consente deroghe e va quindi osservata anche nelle strade a senso unico di circolazione e anche se si procede in retromarcia.

Le disposizioni dei commi 2 e 3 dell'art. 143, anch'essi identici, come già detto, ai corrispondenti commi dell'art. 104 del T.U. del 1959, sono dette della "destra rigorosissima", in quanto prescrivono la circolazione (non già in prossimità del margine destro, come nel comma 1), ma "il più vicino possibile al margine destro" e sono dirette ai veicoli sprovvisti di motore e agli animali (comma 2) e anche a tutti i veicoli a motore quando incrociano altri veicoli o percorrono una curva o un raccordo convesso (dosso), salvo ovviamente i casi di circolazione su strade a due carreggiate separate (da spartitraffico invalicabile) o su una carreggiata con almeno due corsie per senso di marcia o, infine, su una carreggiata a senso unico (comma 3). Le disposizioni della "destra rigorosissima", e della "destra rigorosa", ovviamente, valgono anche se la strada è libera.

Caso molto frequente nella circolazione nei centri abitati è quello del superamento dei veicoli in sosta, dove, fatte salve le disposizioni previste dall'art. 148 (sorpasso), che sarà commentato in un prossimo numero dell'Osservatorio, "la larghezza della carreggiata va calcolata tenuto conto anche dello spazio



5. Una situazione purtroppo molto frequente nella città di Roma (e anche in altre città) per la grave incuria nello smaltimento dei rifiuti, non solo da parte dei cittadini, ma soprattutto da parte dell'Amministrazione Comunale che raramente provvede allo svuotamento dei cassonetti. In queste condizioni, diventa più difficile per i conducenti dei veicoli rispettare le disposizioni dell'art. 143 del Codice della Strada

ARTICOLO DEL CODICE DELLA STRADA	VIOLAZIONE	SANZIONE AMMINISTRATIVA (EURO)	SANZIONE ACCESSORIA ⁽¹⁾	DETRAZIONE PUNTI DELLA PATENTE	NOTA BENE
143, comma 11	Circolazione contromano	da 167 a 666	-	4	Nel caso in cui dalla violazione consegua la morte di una o più persone o lesioni gravi o gravissime, a partire dal 25 Marzo 2016 si applicano le pene previste dagli artt. 589 bis "Omicidio stradale" e 590 bis "Lesioni personali stradali" introdotti nel Codice Penale dalla Legge n° 41/2016
143, comma 12	Circolazione contromano in curva, sui dossi o in altri casi di limitata visibilità	da 328 a 1.311	Sospensione patente, da uno a tre mesi; in caso recidiva, da due a sei mesi	10	
	Circolazione contromano su strade a carreggiate separate				
143, comma 13	Alle altre disposizioni contenute nell'art. 143	da 42 a 173	-	4	

6. Nota ⁽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

occupato temporaneamente da veicoli e pedoni in sosta lungo il margine; in tal caso, il conducente di veicoli deve procedere con particolare cautela mantenendosi possibilmente entro la propria semicarreggiata e può oltrepassare la linea di mezzera soltanto se non sopraggiungono da direzione opposta veicoli e non si creino pericoli di collisione. Analogamente, rigorosa prudenza deve essere mantenuta dagli occupanti i veicoli in sosta, ancorché regolamentare, nel momento dell'apertura degli sportelli: frequenti sono, infatti, gli incidenti dovuti alla loro improvvisa apertura, incidenti che assumono particolare gravità per danni alle persone nel caso che il veicolo sopraggiungente sia a due ruote.

Il comma 5 dell'art. 143 fissa le disposizioni per la circolazione sulle carreggiate a due o più corsie per senso di marcia, in quanto la regola generale prevede che si debba percorrere la corsia più libera a destra, mentre la corsia o le corsie di sinistra sono riservate al sorpasso.

Il D.Lgs. 9/2002, nell'art. 10, ha soppresso la disposizione del comma 6 dell'art. 143, che disponeva che sulle strade di tipo A (autostrade) e B (strade extraurbane principali) a tre o più corsie per senso di marcia, la corsia di destra fosse riservata ai veicoli lenti. Il Legislatore aveva, infatti, notato che, nonostante la previsione del comma 6, la corsia di destra restava vuota perché nessun utente riteneva di doversi iscrivere nella categoria dei "veicoli lenti" e i veicoli spesso si trovavano tutti concentrati sulla corsia centrale o di sinistra. Tale constatazione, unita anche alle discordanti interpretazioni della Norma de quo da parte degli organi di Polizia Stradale⁹, ha portato alla modifica introdotta dal citato art. 10 del D.Lgs. 9/2002 che ha abrogato questa disposizione riferita ai "veicoli lenti". Con la rivisitazione della disciplina testé citata è stato ripristinato, per le autostrade e strade extraurbane principali a tre o più corsie per senso di marcia, l'obbligo generale di marcia a destra, con conseguente obbligo di rientro dopo un sorpasso. Purtroppo si continuano

ancora a vedere sulle autostrade a tre corsie ancora le corsie di destra quasi sempre libere e spesso anche i cartelli che indicano che la corsia di destra è riservata ai veicoli lenti e che non sono stati rimossi dopo la soppressione del comma 6.

Il comma 7 dell'art. 143 estende anche all'interno dei centri abitati la regola generale, secondo la quale si deve percorrere, quando la carreggiata presenta due o più corsie per senso di marcia, la corsia più libera a destra, riservando al sorpasso (art. 148) la corsia o le corsie di sinistra. Lo stesso comma precisa inoltre che può essere impegnata "la corsia più opportuna" (di destra, di sinistra o quella centrale) in relazione alla direzione che si vuole prendere alla successiva intersezione (rispettivamente: svolta a destra, svolta a sinistra o marcia diritta). È chiaro, infine, che le disposizioni del comma 7 vanno coordinate con quelle dell'art. 144 (circolazione dei veicoli per file parallele). I commi 8, 9 e 10 dell'art. 143 regolano la circolazione sulle carreggiate impegnate anche da binari tramviari a raso con disposizioni sufficientemente dettagliate e chiare che riguardano anche il caso della presenza di fermate di tram e filobus realizzate con apposite isole salvagente. In tal caso, è prevista la circolazione indifferentemente a destra o a sinistra del salvagente, salvo diversa segnalazione che imponga un passaggio su di un determinato lato, mediante i prescritti segnali di "Passaggio obbligatorio" (art. 122 del Regolamento e figg. Il 82/a e Il 82/b).

ILLECITI E SANZIONI

Gli illeciti previsti nell'art. 143, qualora non producano danni alle persone, sono tutti di natura amministrativa e sono stati sintetizzati in Figura 6 dove sono riportate anche le detrazioni dei punti sulla patente previsti dall'art. 126 bis del Codice.

Si ricorda che, a carico del conducente di un veicolo a motore che con la sua condotta abbia cagionato la morte di una o più persone o lesioni colpose gravi o gravissime, a partire dal 25 Marzo 2016 si applicano anche le pene previste dagli artt. 589 bis "Omicidio stradale" e 590 bis "Lesioni personali stradali", introdotti nel Codice Penale dalla Legge n° 41/2016.

⁽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

⁸ Gli interessati alla "copiosa" Giurisprudenza in materia possono consultare G. Tamburrino e P. Cialdini, "Commentario al Nuovo Codice della Strada", UTET Giuridica, pagg. 1357-1363, 2016.

⁹ Cfr. Relazione del 31 Dicembre 2001 della Commissione Ciardulli al testo delle modifiche al Codice a seguito della Legge Delega n° 85/2001.

STRADE & AUTOSTRADE

La via più diretta per l'informazione sulle tecnologie innovative della rete



Studio Grafico E&E



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