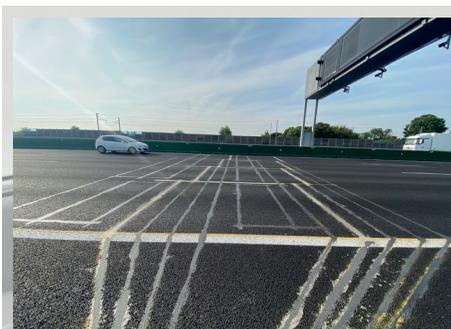


# Viaggio nel futuro della Torino-Milano

STRATEGIA DI GRUPPO, PIANIFICAZIONE AZIENDALE, KNOW-HOW INGEGNERISTICO. SONO LE BASI DI UN AMBIZIOSO E ARTICOLATO PROGETTO IN 20 PUNTI CHE MIRA A TRASFORMARE L'A4 TRA I DUE CAPOLUOGHI DEL NORD ITALIA IN UN LABORATORIO IN ITINERE DI DIGITALIZZAZIONE, RESILIENZA E SOSTENIBILITÀ. VEDIAMO NEL DETTAGLIO COME.

Redazione VISIONJ

Un'infrastruttura digitale, resiliente, sostenibile. Tre concetti molto simili, del resto, a quelli costituenti il DNA di VISION Journal, dove la "resilienza" ci parla di "sicurezza nel tempo", ovvero incardinata nella durabilità. Sono le password di un progetto di ampio respiro elaborato in seno al Gruppo ASTM attraverso la concessionaria autostradale SATAP e il suo centro d'eccellenza in materia di engineering, SINA, e riguardante una delle arterie più rilevanti della rete, per ragioni di spazio (la sua posizione strategica lungo il Corridoio Mediterraneo) e di tempo (la sua storia, che vanta *milestones* fatte di potenziamenti continui e tecnicamente significativi). Abbiamo avuto modo di raccontare l'Autostrada A4 Torino-Milano più volte, l'ultima delle quali in un'intervista all'ingegner Natalino Valter Re, Direttore Tecnico di SATAP,



*Palo polifunzionale per la comunicazione tra infrastruttura e veicoli e sistema di pesatura dinamica dei mezzi pesanti: sono solo due delle tecnologie già in fase di implementazione*

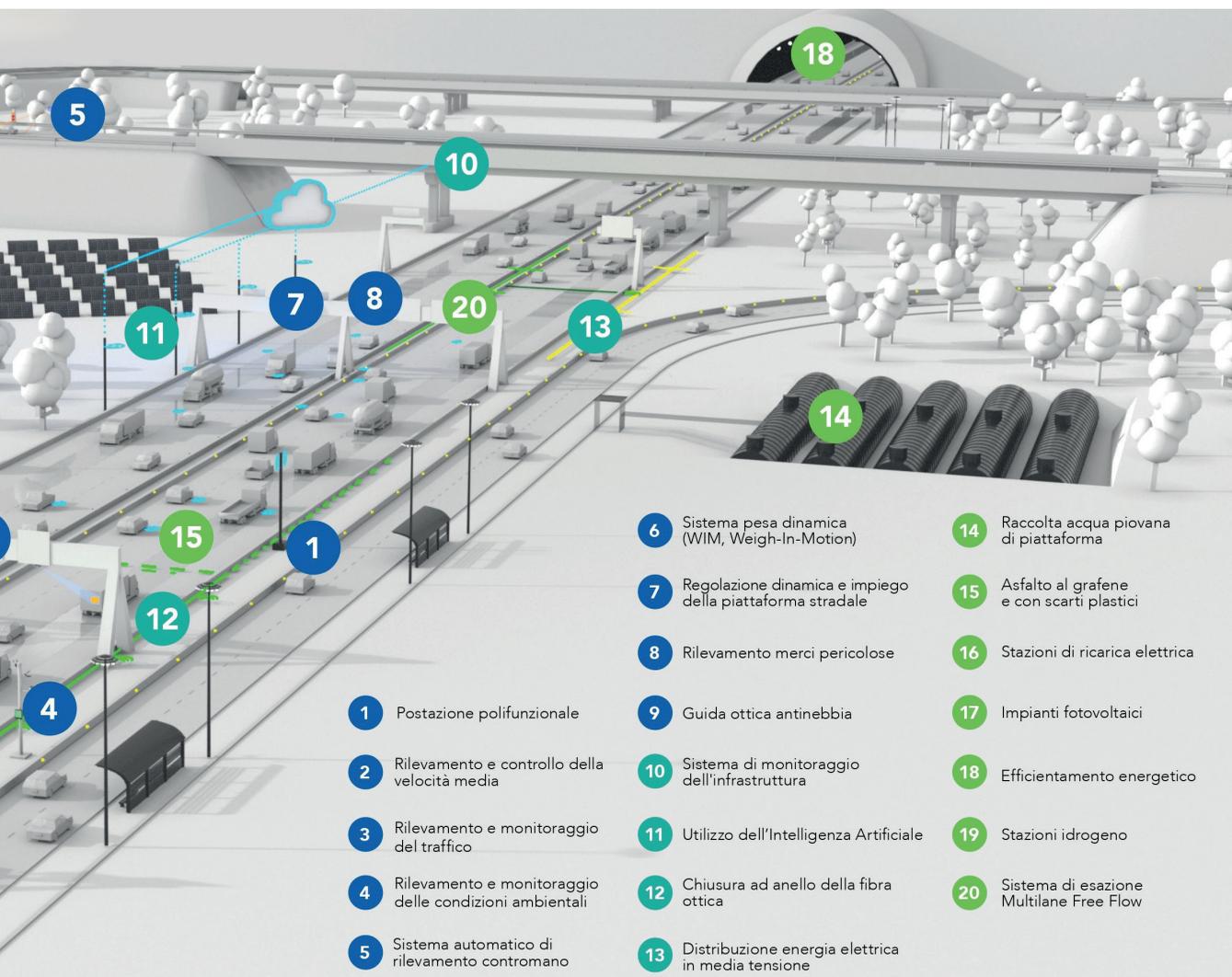


dal titolo "Tra tecnica e territorio" pubblicata sul numero speciale del giugno scorso. In questa sede, torniamo a occuparcene con l'obiettivo di scattare una fotografia del suo futuro prossimo, raffigurante un'arteria esempio, per l'appunto, di digitalizzazione, resilienza e sostenibilità. Obiettivi che da un lato sono la conseguenza di una precisa "vision" di gruppo, e dall'altro si avvalgono di strumenti avanzati di pianificazione, progettazione e ingegnerizzazione.

## SVILUPPO SOSTENIBILE

Prima di entrare nel dettaglio delle tre sfere di discorso citate, ci si consenta innanzitutto un passaggio sul *frame* dello sviluppo sostenibile e dell'economia circolare secondo logiche che sanno connettere la dimensione locale a quella globale. Lo comprova la sottolineatura da parte di ASTM di specifici Obiettivi dell'Agenda ONU 2030, letti come unità: SDG 9 (infrastrutture), SDG 11

(città e insediamenti), SDG 3 (salute e benessere), SDG 8 (crescita economica), SDG 13 (cambiamento climatico). ASTM proprio sul clima ha definito una strategia di Gruppo allineata alle raccomandazioni TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures). Inoltre, è stato il primo operatore autostradale europeo a ottenere l'approvazione dei propri obiettivi di sostenibilità dalla prestigiosa Science Based Targets initiative (SBTi).



- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1 Postazione polifunzionale                              | 6 Sistema pesa dinamica (WIM, Weigh-In-Motion)              | 14 Raccolta acqua piovana di piattaforma    |
| 2 Rilevamento e controllo della velocità media           | 7 Regolazione dinamica e impiego della piattaforma stradale | 15 Asfalto al grafene e con scarti plastici |
| 3 Rilevamento e monitoraggio del traffico                | 8 Rilevamento merci pericolose                              | 16 Stazioni di ricarica elettrica           |
| 4 Rilevamento e monitoraggio delle condizioni ambientali | 9 Guida ottica antinebbia                                   | 17 Impianti fotovoltaici                    |
| 5 Sistema automatico di rilevamento contromano           | 10 Sistema di monitoraggio dell'infrastruttura              | 18 Efficientamento energetico               |
|  | 11 Utilizzo dell'Intelligenza Artificiale                   | 19 Stazioni idrogeno                        |
|  | 12 Chiusura ad anello della fibra ottica                    | 20 Sistema di esazione Multilane Free Flow  |
|  | 13 Distribuzione energia elettrica in media tensione        |   |

## UN LABORATORIO IN CORSO D'OPERA

L'esempio più evidente di questo approccio è proprio la nuova autostrada Torino-Milano che emergerà dall'attuazione del piano economico-finanziario di SATAP 2023-2026 secondo 6 direttrici-chiave (mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, uso sostenibile di acqua, transizione verso un'economia circolare, prevenzione e riduzione dell'inquinamento, biodiversità ed ecosistemi). L'A4 Torino-Milano rappresenterà dunque un laboratorio di "transizione ecologica e digitale" finalizzato a produrre benefici per *ambiente* (riduzione delle emissioni, ridotto impiego di materiali per i conglomerati bituminosi, mitigazione acustica, valorizzazione territoriale, energie rinnovabili); *utenti* (sicurezza, comfort di guida, fluidità, adattamento alle condizioni del traffico); *cessionaria* (gestione ottimale, controllo della mobilità, resilienza dell'infrastruttura, risparmio del tempo di intervento, riduzione dei costi di gestione).

Il progetto ha previsto una fase iniziale di applicazione su un tratto di 30 km tra Novara Est e Milano Ghisolfa. La prima fase è attualmente in corso e vede il "fattore ingegneria" come indispensabile elemento di raccordo tra metodologie, tecnologie e procedure volte al perseguimento di un obiettivo: la generazione di conoscenza che il gestore dell'autostrada potrà mettere a fattor comune dialogando dinamicamente con l'utenza o impiegare a vario titolo per fini statistici, analitici e strategici. Di ingegneria e conoscenza abbiamo parlato con gli specialisti di SINA, società di engineering del Gruppo ASTM, gli ingegneri Giuseppe Pasqualato e Ivano Barilli, rispettivamente direttore tecnico e responsabile area impianti dell'azienda, calando le due categorie nel contesto in via di definizione della nuova autostrada Torino-Milano, nel suo primo tratto pilota, un vero e proprio laboratorio di digitalizzazione dell'esercizio stradale, resilienza (ovvero di sicurezza nel tempo) e sostenibilità. Prima di passare in rassegna alcune delle tecnolo-



gie già messe in campo o in via di messa a punto, è opportuno sottolineare il senso di una sfida di questa portata, che consiste, spiega Barilli, "non tanto nel realizzare e attivare i singoli dispositivi, ma nel connettere al meglio le quantità di dati in gioco disponibili attraverso detti apparati, nell'ottimizzare la comunicazione verso l'utente per la sua salvaguardia e nel garantire la resilienza infrastrutturale della strada. Il tema è quello della progettazione integrata di modalità e procedure di gestione in funzione dell'obiettivo finale: far funzionare i processi e prevenire o risolvere le emergenze".

Tra gli aspetti di innovazione del tratto si distinguono quelli legati



Tratto pilota di 30 km ad alta tecnologia tra Novara e la barriera di Milano Ghisolfa

al concetto di “*smart road*”, un sistema destinato a mettere in connessione in/out sempre più stretta autostrada e utenza. In questa cornice, SINA, ASTM e SATAP hanno già lavorato, e stanno lavorando, sia sui canali di comunicazione dei dati, grazie alla rete in fibra ottica della concessionaria, o di comunicazione con l'utente per esempio attraverso i Pannelli a Messaggio Variabili (PMV), sia sulla connettività tra infrastruttura e veicolo attraverso dei nuovi dispositivi ad antenna dislocati lungo il tracciato autostradale.

Tra le numerose attività già svolte, possiamo citare qui l'intensificazione delle stazioni meteo o dei dispositivi di rilevazione, contabilizzazione e classificazione dei veicoli, nonché l'installazione ogni 600 m di pali polifunzionali per la comunicazione in/out, appunto via antenna, con i veicoli. Inoltre, è stato intensificato anche il sistema di sorveglianza dell'autostrada, con telecamere a bordo palo con identico passo ogni 600 m, e attivato un sistema di pesatura dinamica dei mezzi pesanti che ricava dati da un lato utili al miglioramento della conoscenza sui fenomeni indotti dall'eccesso di peso rispetto alla norma, dall'altro da correlare con i dati del prossimo sistema di monitoraggio delle strutture, ai fini della loro migliore conservazione e messa in sicurezza. Questo soltanto per quanto riguarda alcuni aspetti legati alla gestione dei dati. Altre dotazioni già “*in progress*” del tratto pilota e poi dell'intera arteria sono per esempio le pavimentazioni durevoli con impiego di grafene, i nuovi sistemi di raccolta e stoccaggio per il riciclaggio

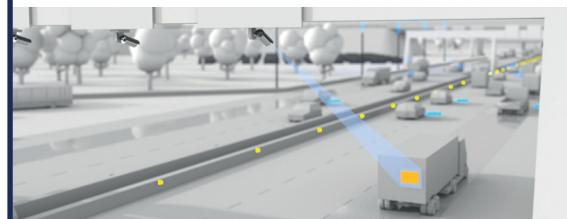
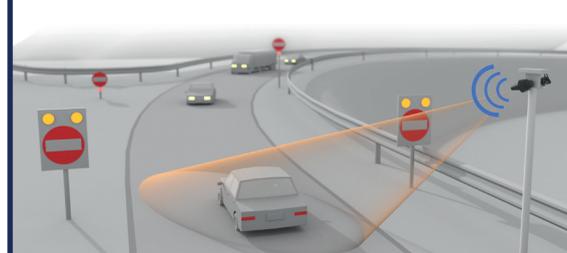
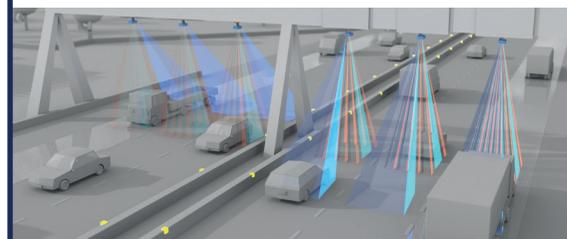
ad uso non potabile delle acque di piattaforma o l'implementazione di impianti di generazione di energia rinnovabile, a beneficio dell'autostrada e dei suoi utenti, sempre più connessi anche dal fattore sostenibilità.

## DIGITALIZZAZIONE

Torniamo ora al “*master plan*” ASTM-SATAP-SINA entrando nel vivo dei tre macro-ambiti progettuali e iniziando dalla digitalizzazione. Il progetto prevede di innervare la rete di soluzioni C-ITS (*Cooperative Intelligent Transportation Systems*) grazie a cui operatori e utenti potranno scambiarsi informazioni per ottimizzare gli spostamenti riducendo incidenti, congestioni, emissioni. Per implementare la sicurezza, è anche prevista la realizzazione di una copertura continua IoT dell'asse. Diventa così fondamentale garantire la trasmissione dei dati per fornire in tempo reale informazioni utili.

■ *Postazioni polifunzionali* connesse alla rete dati di dorsale saranno collocate a bordo strada a distanza di 600 m. Le postazioni includono antenne per la comunicazione bidirezionale tra l'infrastruttura e i dispositivi installati sui veicoli e telecamere di videosorveglianza. I dati saranno raccolti e gestiti dalla Centrale Operativa della barriera di Rondissone.

■ *Il sistema di rilevamento della velocità media* dei veicoli consentirà la verifica delle eventuali violazioni dei limiti di velocità media.



Dall'alto al basso: palo smart road polifunzionale (concept by Politecnico di Milano - Dipartimento di Design)

Monitoraggio del traffico

Rilevamento di veicoli contromano

Identificazione di mezzi che trasportano merci pericolose

- Il sistema di rilevamento e monitoraggio del traffico permetterà di fornire informazioni relative a classificazione dei veicoli, conteggio, velocità, presenza di code e tempo di occupazione dei veicoli in movimento, per ogni corsia monitorata.

- Il monitoraggio delle condizioni meteo, tramite installazione di sistemi di rilevamento in itinere, consentirà di prevenire possibili incidenti causati da fenomeni meteorologici.

- Un sistema automatico rileverà il transito in contromano e allertà il conducente, segnalando al guidatore l'errore. Il sistema, inoltre, permette di allertare anche i veicoli che stanno transitando nella direzione corretta di marcia.

- Le postazioni per la pesatura dinamica dei mezzi pesanti (WIM, Weigh-In-Motion) e le postazioni statiche consentiranno la raccolta di dati statistici sul traffico, il rilevamento e l'identificazione di mezzi di trasporto con pesi superiori ai limiti consentiti, a tutela del corretto uso dell'infrastruttura.

- La regolazione dinamica relativa all'impiego della piattaforma stradale potrà essere realizzata tramite comunicazione ai veicoli connessi.

- Postazioni ad hoc saranno in grado di leggere in tempo reale le targhe dei veicoli che trasportano merci pericolose.

- Il sistema di guida ottica antinebbia costituirà una segnaletica attiva in caso di scarsa visibilità. L'impianto sarà realizzato con dispositivi a LED di colore ambra installati lungo lo spartitraffico centrale e in corrispondenza degli svincoli.

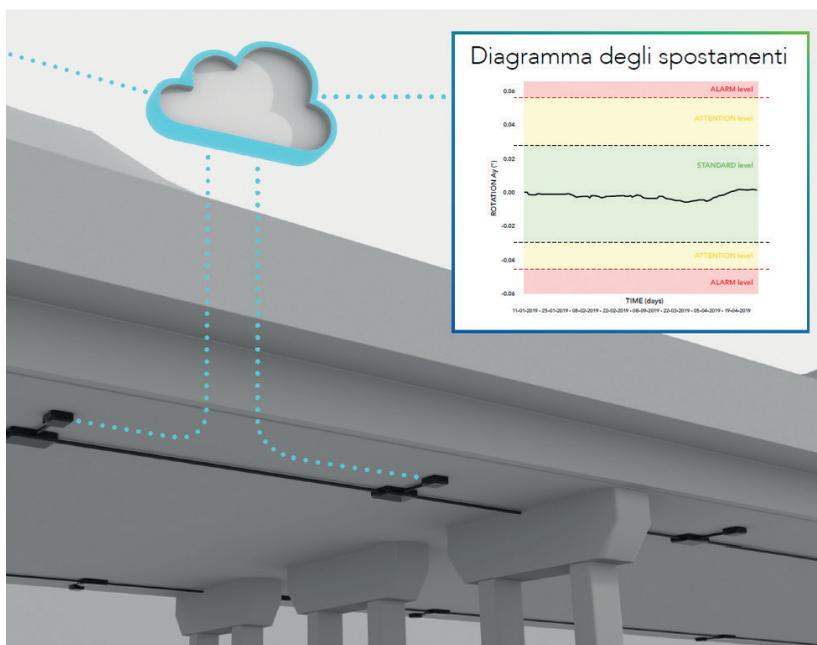
## RESILIENZA

Ci collochiamo in questo caso nella sfera della sicurezza a tutto campo, in cui l'obiettivo *princeps* della sicurezza stradale si raggiunge anche e soprattutto attraverso la cura per l'infrastruttura in tutti i suoi aspetti: costruzione, manutenzione, gestione/mitigazione dei rischi. Lungo l'A4 Torino-Milano monitoraggio strutturale e controllo avverranno integrando un sistema di sensori posizionati su viadotti, ponti, gallerie e strutture metalliche, oltre che negli strati profondi della pavimentazione, introducendo

azioni che porteranno a una gestione ottimale, che migliori aspetti quali manutenzione, riduzione dei costi, resilienza, utilizzo delle risorse e generazione di CO<sup>2</sup>.

- Il progetto prevede l'implementazione di un innovativo sistema di monitoraggio strutturale costituito da sensori, che consentirà di controllare lo stato di salute delle opere d'arte. Gli obiettivi: monitoraggio in tempo reale; integrazione tra tecnologia e ingegneria civile attraverso i più avanzati sistemi di calcolo e rilevamento; valutazione del rischio e diagnostica quali soluzioni per ottimizzare la manutenzione predittiva; estensione di vita utile e resilienza dell'infrastruttura; miglioramento della sicurezza stradale.

- L'Intelligenza Artificiale verrà inoltre utilizzata per l'interpretazione dei dati raccolti e per ga-



Monitoraggio delle opere d'arte



Si lavora a un nuovo sistema di raccolta delle acque

Impianti fotovoltaici

rantire una maggiore sicurezza degli utenti e delle opere.

- La realizzazione della *chiusura ad anello della dorsale di fibra ottica* consentirà di garantire la continuità di servizio di tutte le dotazioni in campo, anche in caso di guasti locali.
- La *creazione di una dorsale di alimentazione elettrica* in media tensione garantirà la riduzione del numero di punti di prelievo dalla rete di distribuzione pubblica a favore di una razionalizzazione delle utenze elettriche dell'autostrada; la capillarità della rete con la possibilità di alimentare gli impianti; la capacità di collegare le nuove fonti di generazione fotovoltaica ai carichi distribuiti lungo l'asse e alla rete di distribuzione; il controllo centralizzato dei consumi e l'opportunità di razionalizzazione della gestione della distribuzione con risparmio energetico.

## SOSTENIBILITÀ

Il progetto di ammodernamento, che non può prescindere dal tema della sostenibilità ambientale, comprende quindi azioni rivolte all'utilizzo delle risorse (materiali

ed energia) e alle relazioni positive che il "sistema autostrada" può creare con i territori.

- Un idoneo *sistema di raccolta e regimentazione delle acque piovane* permetterà di reimmetterle nel ciclo produttivo. È stato inoltre studiato un sistema di accumulo e riutilizzo per uso termico tramite pompe di calore e uso duale (scarico wc) nella stazione di pedaggio; lavaggio degli impianti fotovoltaici; uso agricolo tramite cessione nel periodo di maggiori siccità dell'acqua immagazzinata alle aziende agricole/consorzi agrari; uso industriale.
- Verranno utilizzate *pavimentazioni a elevate prestazioni*, dure e resilienti, che prevedono l'utilizzo e la rigenerazione del 70% degli aggregati e bitume derivanti dalla demolizione della vecchia pavimentazione; il riutilizzo di scarti plastici; l'impiego di grafene; la riduzione delle emissioni (Kg CO<sub>2</sub>eq) del 35%; l'incremento medio della durata della pavimentazione del 75%; la diminuzione dei costi di manutenzione; l'efficientamento dell'esercizio.
- Il sistema di *ricarica dei veicoli elettrici SATAP* sarà completo

di una piattaforma software con la possibilità di prenotazione per l'utilizzo, nonché l'identificazione dell'utente e degli assorbimenti effettuati.

- Gli *impianti fotovoltaici* per la produzione di energia da fonti alternative alimenteranno le utenze dell'autostrada.
- Verranno adottati apparecchi illuminanti a *LED per gallerie, svincoli, pensiline bus e sottopassi*. L'obiettivo è l'efficientamento energetico degli impianti dei fabbricati di casello.
- È prevista la realizzazione di due *stazioni di rifornimento di veicoli a idrogeno* da circa 200 kg/giorno, una in direzione Torino presso l'area di servizio di Settimo Torinese Nord (Torino) e l'altra posta in direzione Milano presso l'area di servizio di Villarboit Sud (Vercelli). Il progetto prevede la realizzazione di un sistema completo, comprensivo di modulo di autoproduzione di idrogeno mediante idrolisi (utilizzando l'energia elettrica generata da impianti fotovoltaici posti lungo la tratta e distribuita con una rete MT), modulo di stoccaggio e impianto di distribuzione. ■