

Conglomerato bituminoso.
Fotografia di Donato di Bello.
Provenienza: Archivio Videofotografico
di Autostrade per l'Italia.

6 QUALI SONO GLI ELEMENTI CHE COMPONGONO L'INFRASTRUTTURA AUTOSTRADALE E CHE CONTRIBUISCONO A DEFINIRNE LO SPAZIO PER COME ATTUALMENTE LO PERCEPIAMO E CONOSCIAMO?

Cos'è un'autostrada? Quali sono gli elementi che la compongono? E quali sono le loro funzioni per garantire sicurezza e confort ai viaggiatori? A queste domande il presente glossario, che non si prefigge alcun carattere di esaustività, vuole fornire delle risposte in modo semplice e immediato: una caratterizzazione sintetica di alcuni degli elementi che contribuiscono a definire lo spazio autostradale per come attualmente lo percepiamo e conosciamo.

Pensare che un'autostrada sia solo una *striscia di asfalto* su cui passano auto e camion è un concetto superato. E allora è necessario provare a definire il confine dello spazio autostradale con l'ambiente circostante considerando anche quegli elementi costruttivi e impiantistici a corredo delle corsie sulle quali oggi ci muoviamo. È necessario specificare che gli elementi considerati, così come le relative definizioni, fanno riferimento alla configurazione *tipologica* attuale degli spazi autostradali nel nostro Paese. Un glossario, come quello proposto, può risultare profondamente diverso, in termini di elementi e contenuti, se confrontato con un testo, avente le medesime finalità, ma realizzato nel passato. Basti solo pensare a come si sia evoluto il traffico sulle nostre strade negli ultimi 50 anni in termini di quantità e qualità: i volumi sono certamente aumentati e anche le caratteristiche tecniche dei veicoli (dimensioni, pesi e velocità) sono cambiate. Il catalogo di elementi caratteristici dei tracciati stradali è andato progressivamente arricchendosi di nuove voci, tanto che una descrizione *esplosa*

dell'ambiente autostradale, ma anche la sola enumerazione completa di tutti i sistemi, sottosistemi e dispositivi che lo costituiscono, potrebbe dare origine a volumi dedicati. Una maggiore consapevolezza e sensibilità degli aspetti legati alla sicurezza e una maggiore attenzione verso l'ambiente, supportate anche dall'innovazione tecnico-scientifica hanno permesso, negli anni, di sviluppare strumenti e intraprendere studi, che, in alcuni casi, hanno portato alla redazione di norme tecniche in grado di garantire gli attuali standard nazionali e comunitari. Tra le voci di più recente introduzione, che è possibile ritrovare nell'elenco, si annoverano, a titolo esemplificativo, tutte le applicazioni di sistemi intelligenti di trasporto (ITS) tra cui i Pannelli a Messaggio Variabile (PMV), gli attenuatori frontali d'urto, i sistemi di monitoraggio e controllo del traffico. Le barriere fonoassorbenti poi vanno incontro anche

a nuove esigenze: la salvaguardia non solo dello spazio autostradale, ma anche dell'ambiente circostante. Parallelamente, anche le caratteristiche di elementi apparentemente inalterati nel tempo si sono modificate ed evolute. La pavimentazione autostradale, ad esempio, è stata oggetto di un processo di notevole sviluppo tecnologico, il cui unico aspetto immediatamente percepibile dall'utenza è costituito dall'introduzione dei manti stradali drenanti. L'aumento del traffico pesante e dei carichi ha però richiesto l'introduzione di nuovi materiali. Più resistenti e duraturi. Anche le barriere di sicurezza stradali sono andate incontro a un costante sviluppo e miglioramento di materiali e profili che ne hanno permesso una sempre maggiore robustezza ed efficacia in caso di necessità. Le motivazioni che spingono, oggi come in passato, questo processo di crescita e sviluppo degli elementi autostradali

Quadrante Agrate Est: barriera antirumore.
Provenienza: Archivio Videofotografico di
Autostrade per l'Italia.

fanno riferimento a una serie di obiettivi strategici, che possono essere sintetizzati in due essenziali finalità: da un lato l'incremento della sicurezza e dall'altro la volontà di assicurare agli utenti un elevato livello di servizio in termini funzionali e quindi di regolarità e fluidità del traffico. Questo processo coinvolge, in una proficua collaborazione sinergica, i gestori della rete autostradale, le istituzioni, enti e soggetti di ricerca e sviluppo, sia di carattere pubblico sia privato.

Gli elementi stradali costituiscono uno dei tre strumenti, insieme al comportamento di guida ed al veicolo, su cui intervenire per raggiungere quegli obiettivi ambiziosi tra cui il dimezzamento dei decessi da incidente stradale in Europa tra il 2011 e il 2020, la Vision 0, quindi l'annullamento dei decessi per incidentalità entro il 2050. L'incremento continuo della sicurezza attiva, finalizzata a prevenire gli eventi incidentali e passiva, orientata alla riduzione

// GLOSSARIO AUTOSTRADALE

testo di Fabio Borghetti e Paolo Gandini



Segnaletica verticale: dettaglio.
Fotografia di Donato di Bello.
Provenienza: Archivio Videofotografico
di Autostrade per l'Italia.



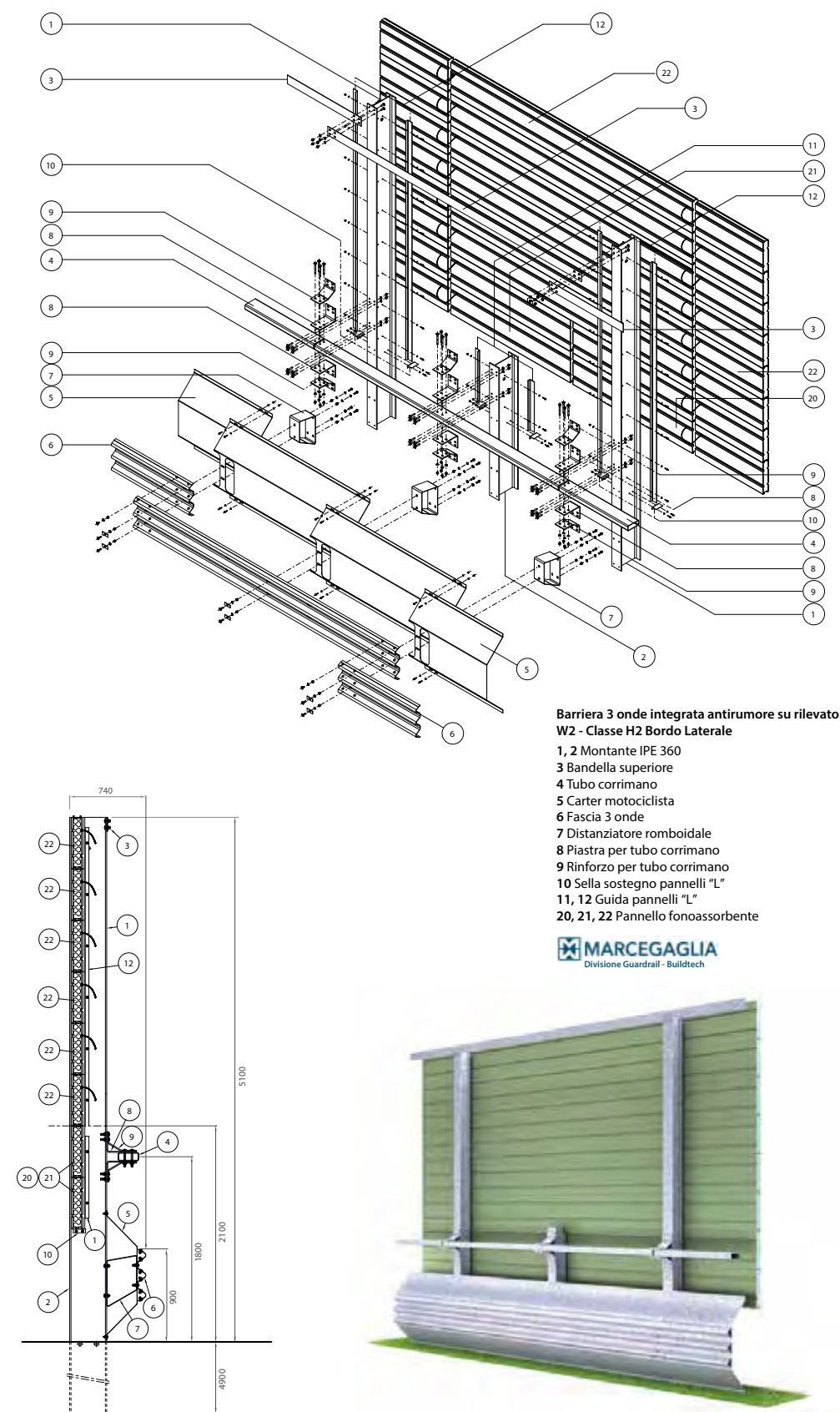
delle conseguenze dei sinistri, garantisce sulla nostra rete autostradale gli attuali elevati standard. Inoltre, l'esigenza di assicurare adeguati livelli di servizio dal punto di vista funzionale, garantendo condizioni di traffico scorrevole, è perseguita anche mediante un'efficace gestione degli eventi e delle condizioni di criticità. Gli elementi che hanno contribuito e contribuiscono a tale scopo sono, in misura sempre più preponderante, gli Intelligent Transport Systems (ITS). Le applicazioni di telematica, comunicazione e informazione al settore dei trasporti coadiuvano gli operatori della rete autostradale nella gestione del traffico e assicurano agli utenti la conoscenza in tempo reale delle condizioni di circolazione, supportandoli nella pianificazione del proprio viaggio. Sono pertanto gli obiettivi strategici presentati, la disponibilità di nuove tecnologie e soluzioni, ma anche cambiamenti di carattere sociale e territoriale, con i loro impatti diretti sulla domanda di mobilità di persone e merci, ad imporre la necessità di una continua dinamicità nella gestione degli spazi stradali ed autostradali, che si riflette anche sull'evoluzione dei sistemi e degli elementi che li definiscono. Il processo di evoluzione di questi elementi è quindi continuo e tuttora in atto: il sintetico glossario riportato dovrà necessariamente essere aggiornato.

ATTENUATORI FRONTALI D'URTO

Elementi di protezione anteposti alle barriere di sicurezza in corrispondenza di diramazioni stradali, quali le uscite autostradali, o di ostacoli fissi come, ad esempio, gli elementi di sostegno dei caselli di esazione. La protezione fornita da questi elementi in caso di incidenti risulta particolarmente efficace grazie all'assorbimento dell'energia cinetica per mezzo dell'arretramento telescopico delle strutture dell'attenuatore.

BARRIERE ANTIRUMORE

Dispositivi utilizzati anche in ambito autostradale con la finalità di ridurre la propagazione del *rumore* prodotto dai



veicoli verso uno o più soggetti sensibili (ricevitori o ricettori). Le barriere, principalmente utilizzate per proteggere i luoghi abitati dall'inquinamento acustico, possono essere di due tipi: a pannello, o artificiali, e a terrapieno, o naturali. Il primo è costituito da pannelli, che possono essere compositi o a lastra e da una struttura portante per il sostegno dei pannelli. Il secondo tipo, a terrapieno o naturali, possono essere realizzate con argini in terra o con filari di alberi.

BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO - GUARD RAIL

Dispositivi di ritenuta aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli in caso di incidente o svio. Realizzate tipicamente in acciaio, sono costituite da elementi verticali di sostegno in profilato metallico, sui quali vengono collegate una o più fasce metalliche sagomate a doppia o tripla onda. Le barriere sono classificate in funzione delle caratteristiche di "livello di contenimento", "larghezza operativa" e "deformazione permanente". Le estremità sono completate con elementi terminali curvi opportunamente sagomati in materiale analogo a quello usato per le fasce.

BARRIERE E STAZIONI DI PEDAGGIO

Infrastrutture composte da corsie, definite porte, dove si effettua il pagamento del pedaggio in base al percorso (kilometri) e al tipo di veicolo. In linea generale, le stazioni sono poste agli ingressi e/o uscite (svincoli) autostradali. Inoltre, sono presenti porte dedicate al pagamento elettronico e automatico (in inglese free-flow) che non prevedono la fermata del veicolo. Un tipico esempio è il sistema Telepass, sviluppato da Autostrade per l'Italia, che prevede la riscossione del pedaggio mediante l'utilizzo di dispositivi, posizionati a bordo dei veicoli. Tali dispositivi, dotati di microchip associato a un veicolo e a un utente, sono riconosciuti da boe e sensori in prossimità delle porte e registrano quindi l'ingresso e l'uscita di un veicolo per poi addebitare l'importo all'utente.

BENZACARTELLONI

Particolare categoria di PMV destinata a comunicare all'utenza le distanze dalle stazioni di rifornimento ed i prezzi dei carburanti praticati.

COLONNINE SOS

Dispositivi installati lungo le corsie di emergenza o nelle piazzole di sosta e comunque a intervalli regolari lungo la carreggiata. In caso di necessità le colonnine SOS, assimilabili a un telefono, consentono all'utente di effettuare una chiamata di soccorso sanitario e/o meccanico al Centro di Controllo premendo il rispettivo pulsante associato a dei pittogrammi. In questo modo l'operatore è in grado di acquisire tutte le informazioni necessarie per la gestione dell'evento. La richiesta di soccorso è associata alla progressiva chilometrica in cui si trova la colonnina in modo da indentificare la posizione dell'utente sulla tratta autostradale.

EMBRICI

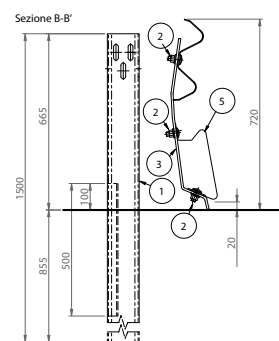
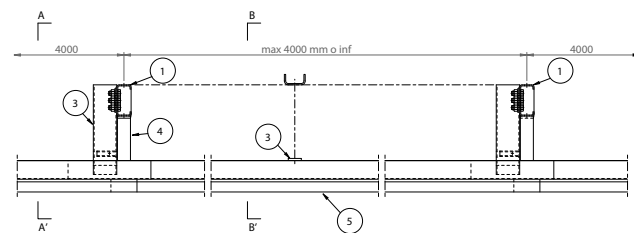
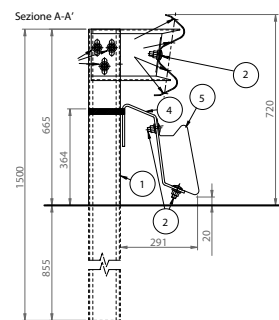
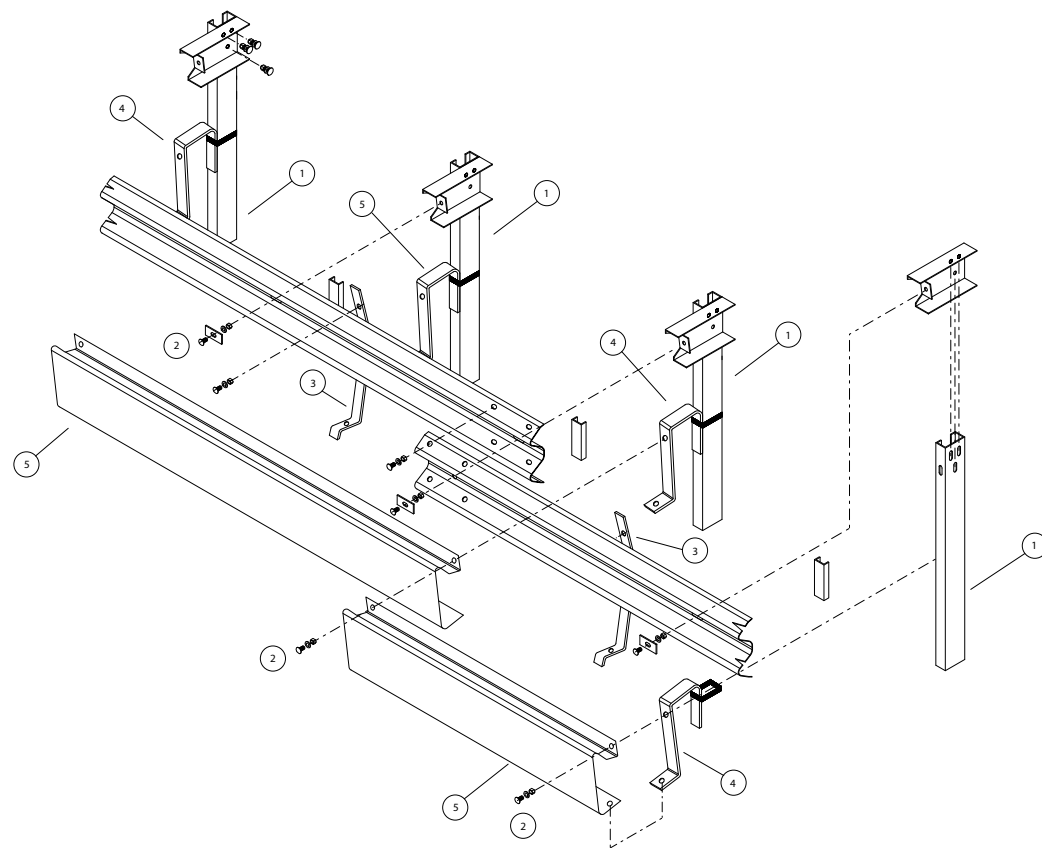
Elementi prefabbricati, tipicamente in calcestruzzo, che accostati costituiscono canalette in grado di contribuire ad un efficace smaltimento delle acque lungo le scarpate di rilevati e trincee.

FOSSI DI GUARDIA E CUNETTE

Elementi artificiali di raccolta delle acque piovane provenienti dalla piattaforma stradale e dalle scarpate laterali dei tratti del tracciato in trincea ed in rilevato. Tali canali possono avere differenti sezioni e necessitano un corretto dimensionamento idraulico perché possano adeguatamente assicurare lo smaltimento delle acque meteoriche.

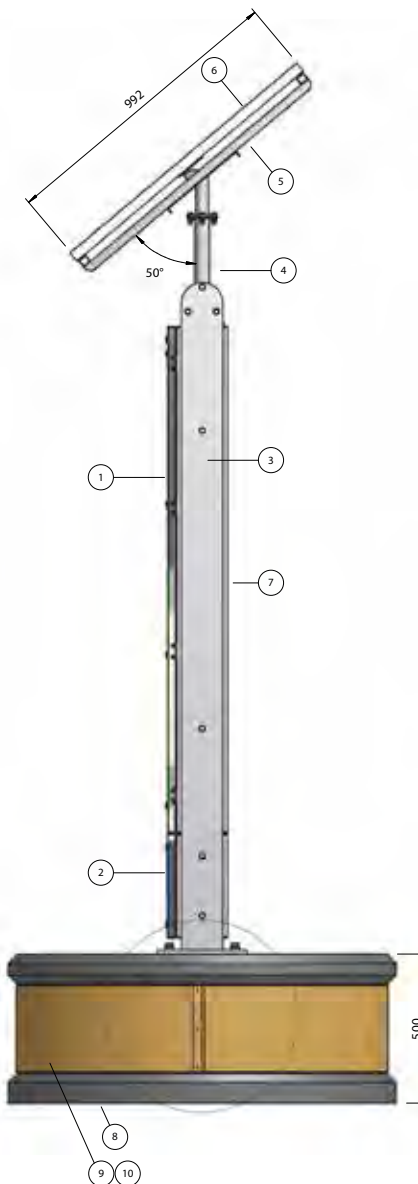
ITS-INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS

Sistemi di trasporto intelligenti che utilizzano le tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni per facilitare il trasporto efficace e in sicurezza di persone e merci. I campi di applicazione degli ITS in ambito autostradale riguardano: l'informazione e pianificazione del viaggio (infomobilità),



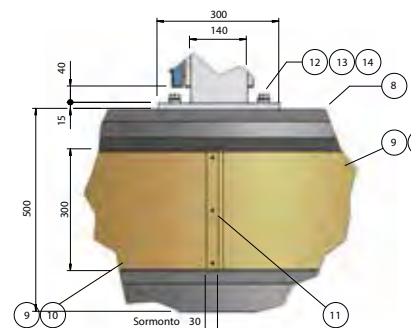
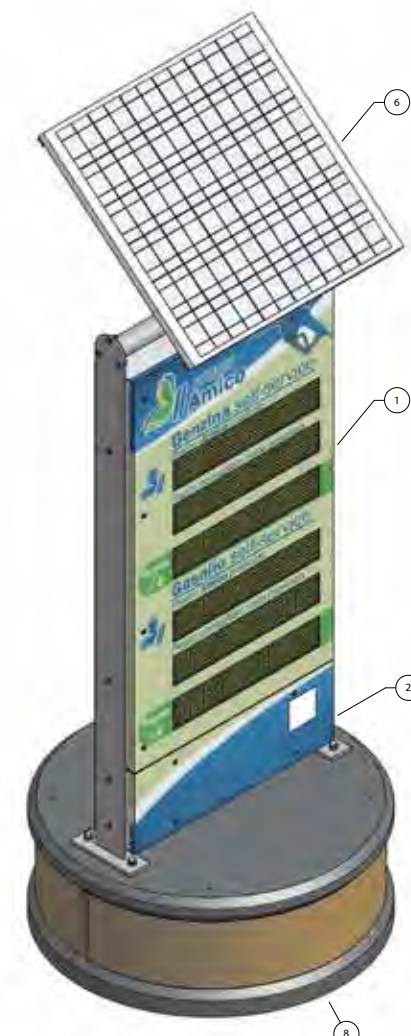
Classe H1 Bordo Laterale - Barriera 2 onde singola su rilevato W3 con Barriera per motociclista - Livello I

- 1 Palo "U"
- 2 Bullone completo
- 3 Staffa sostegno profilo tipo A
- 4 Staffa sostegno profilo tipo B
- 5 Profilo contenimento motociclista



BenzaCartellone

- 1 BenzaCartellone
- 2 Contenitore batteria
- 3 Supporto sabbiato
- 4 Giunzione fiancate
- 5 Telaio per fotovoltaico
- 6 Pannello fotovoltaico
- 7 Assieme facciata
- 8 Basamento in calcestruzzo prefabbricato
- 9 Pellicola per basamento
- 10 Rivestimento basamento
- 11 Tassello
- 12 Rosetta elastica
- 13 Rosetta piana
- 14 Vite



la gestione del traffico, il pedaggio elettronico, la sicurezza dei trasporti, la gestione delle emergenze e degli incidenti.

LAME SGOMBRANEVE

Dispositivi orientabili idraulicamente che consentono di spostare la neve a margine della carreggiata mantenendo pulita la pavimentazione e rendendola percorribile ai veicoli. Si tratta di una lama di acciaio di dimensioni variabili, che può essere applicata alla parte anteriore di un veicolo (di solito pesante) e può essere regolata sia in altezza sia rispetto alla direzione di marcia del veicolo in funzione della necessità.

MISURATORI DI VELOCITÀ

Dispositivi tecnologici in grado di rilevare le velocità su strada dei veicoli. Possono essere installati in modo fisso in punti della rete ritenuti critici oppure utilizzati dalle Forze dell'Ordine per verificare il rispetto dei limiti di velocità a fini di prevenzione e sicurezza stradale.

NEW JERSEY

Dispositivi di ritenuta in grado, in caso di incidente o svio, di dissipare l'energia cinetica dei veicoli. Realizzati in calcestruzzo o, nel caso di installazioni provvisorie/di cantiere, in materiale plastico. Il particolare profilo degli elementi New Jersey, la continuità della barriera e l'assenza di elementi di sostegno consentono il comportamento redirettivo del veicolo in caso di svio. La continuità longitudinale tra i singoli elementi che costituiscono la barriera New Jersey è fornita da giunti, realizzati con piastre o barre metalliche.

PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE (PMV)

Strumenti ITS in grado di fornire informazioni all'utenza. Le comunicazioni visualizzate fanno tipicamente riferimento alle condizioni del traffico, alla presenza di incidenti, a condizioni meteorologiche avverse, alla presenza di cantieri. I nuovi pannelli consentono di visualizzare, parallelamente al tradizionale messaggio

testuale, anche pittogrammi e simboli di segnaletica stradale, per una maggiore intelligibilità dell'informazione trasmessa.

PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE SU MEZZI MOBILI

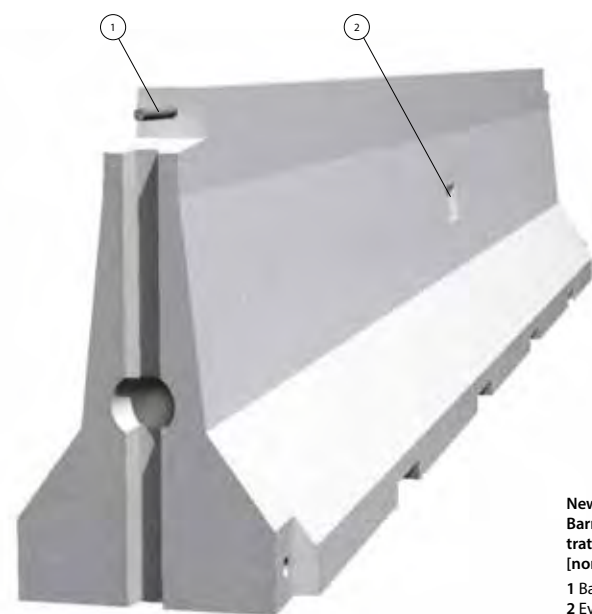
Strumenti di comunicazione all'utenza analoghi ai tradizionali PMV, da cui si distinguono per la possibilità di essere movimentati, utilizzati tipicamente per condizioni transitorie o eventi occasionali. Le situazioni più comuni di utilizzo di tali strumenti possono essere la presenza di: un incidente, personale di cantiere in carreggiata, momentanee chiusure parziali o totali della carreggiata.

PAVIMENTAZIONE

Struttura piana costituita da diversi strati, con la finalità di sopportare i carichi associati al traffico circolante (veicoli) e garantirne il transito su una superficie regolare e omogenea assicurando un adeguato livello di aderenza. Scopo ultimo della pavimentazione è quello offrire sicurezza e confort agli utenti. Ciascuno strato è caratterizzato da un materiale avente specifiche caratteristiche di resistenza e da uno spessore. Nelle pavimentazioni in conglomerato bituminoso, tipicamente usate in ambito autostradale, solo lo strato di usura, quello più superficiale, è visibile all'utente. Gli altri, denominati rispettivamente "collegamento", "base" e "fondazione", sono essenziali per la ripartizione dei carichi.

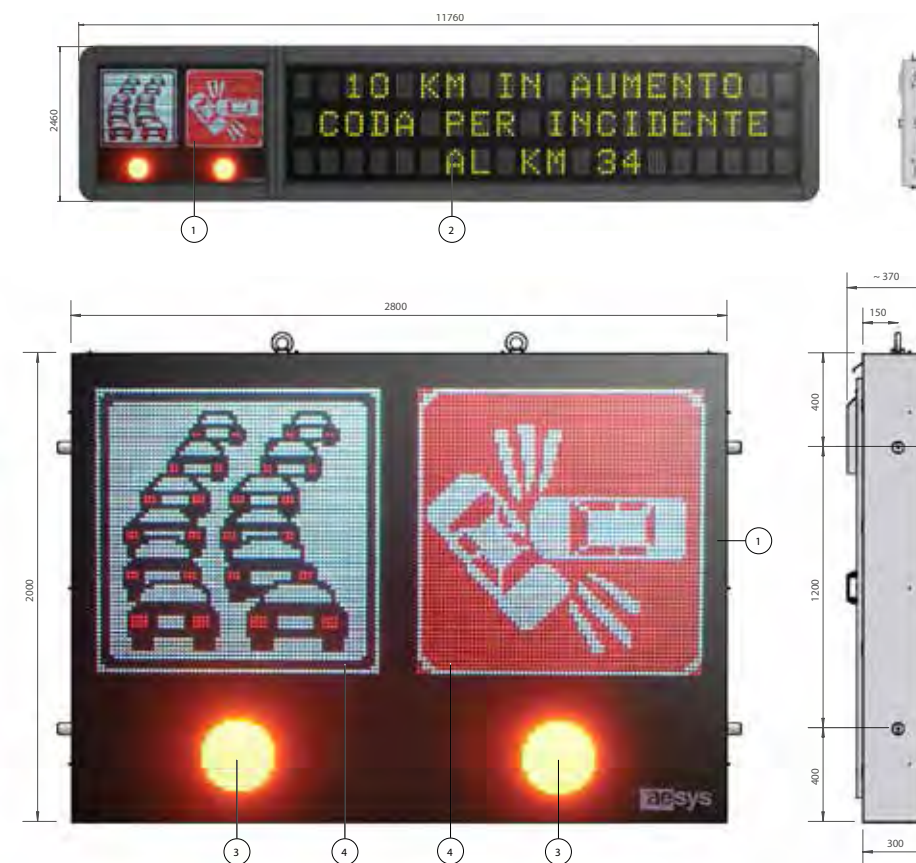
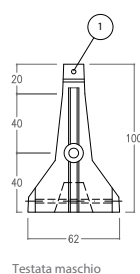
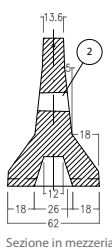
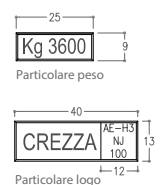
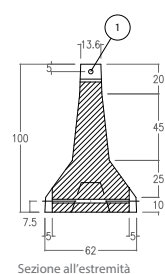
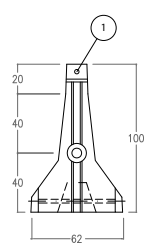
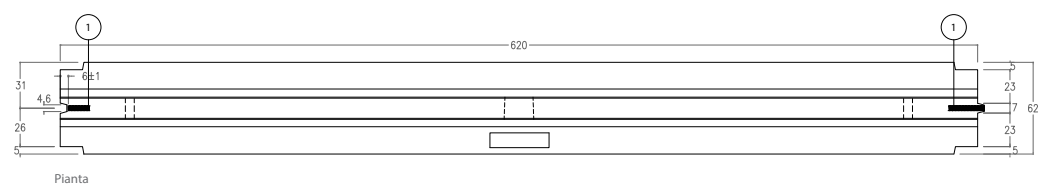
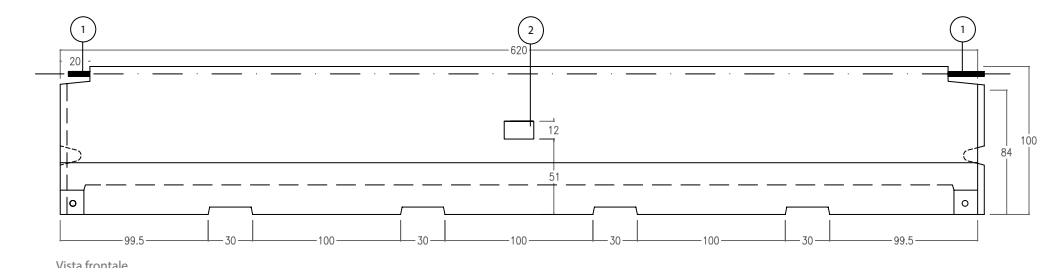
PIAZZOLE DI SOSTA

Situate sul lato destro della carreggiata a intervalli regolari. Sono aree che consentono l'arresto dei veicoli in sicurezza a seguito di particolari situazioni d'emergenza dovute a malessere degli occupanti del veicolo o a guasti meccanici del veicolo stesso. Poiché deve essere consentita la fermata anche di veicoli pesanti e autobus la loro dimensione è definita da specifiche normative tecniche.



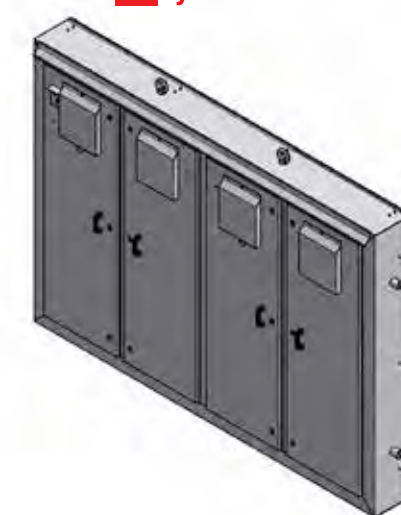
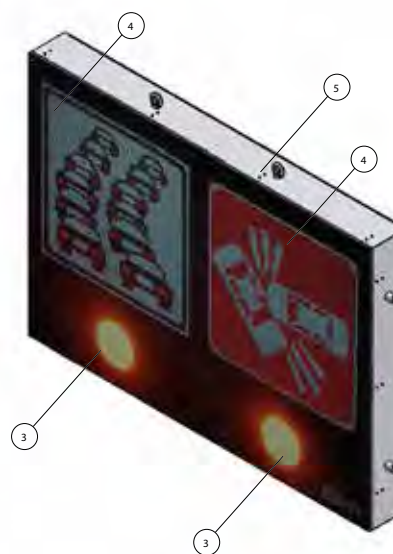
New Jersey
Barriera spartitraffico monofilare installata sulla tratta autostradale Milano-Bergamo dell'A4 [non più in uso dal 2008]

- 1 Barra rullata in acciaio
- 2 Eventuale foro svasato per scavalamento



Pannello a Messaggio Variabile

- 1 Pannelli grafici fullcolor per pittogrammi
- 2 Pannello alfanumerico
- 3 Lampeggiatore
- 4 Pittogrammi a colori
- 5 predisposizione per cornice di contrasto



RETE DI DELIMITAZIONE AUTOSTRADALE

Rete che delimita il sedime autostradale allo scopo di impedire l'accesso allo stesso da parte di personale non autorizzato o animali. Tale evenienza risulta da evitare in quanto potenzialmente rischiosa per gli utenti, che potrebbero essere indotti a manovre brusche e pericolose.

SCATOLARI PREFABBRICATI

Elementi in calcestruzzo armato, prefabbricati, di sezione rettangolare o circolare, cavi, di dimensione variabile che, opportunamente giuntati tra loro, permettono l'efficace gestione ed organizzazione dei sottoservizi e delle reti tecnologiche. Possono essere utilizzati, se realizzati allo scopo, anche per il trasporto di acque bianche e reflue. Se necessario possono essere di dimensioni tali da risultare ispezionabili per scopi manutentivi, o da consentire la realizzazione di sottopassi ciclopeditoni.

SEGNALETICA ORIZZONTALE

Insieme di segni grafici e testuali riportati sulla piattaforma stradale con scopo di prescrizione e indicazione, per la corretta regolamentazione della circolazione stradale. In ambito autostradale la principale segnaletica orizzontale è costituita dalle linee di delimitazione delle corsie e di delimitazione della carreggiata, dalle frecce di indicazione, dagli elementi grafici di ausilio alla guida in caso di limitata visibilità e dalle linee di raccordo in caso di restringimento della carreggiata. La segnaletica è di colore bianco. La segnaletica provvisoria, a titolo esemplificativo in caso di cantiere, è di colore giallo.

SEGNALETICA VERTICALE

Insieme dei cartelli e segnali stradali collocati lungo le strade in posizione verticale e regolamenti dal Nuovo codice della strada. Si dividono in 4 categorie principali: segnali di pericolo, segnali di prescrizione, segnali di indicazione e pannelli integrativi. Tra i segnali di pericolo figurano, ad esempio, quelli utilizzati in caso di cantiere o eventi meteorologici importanti. I segnali di prescrizione

Fabio Borghetti, laureato in Ingegneria Civile con indirizzo in Infrastrutture di Trasporto al Politecnico di Milano. Lavora presso il Laboratorio Mobilità e Trasporti del Politecnico di Milano e si occupa attualmente della valutazione del rischio connesso alle attività di trasporto di merci pericolose, della sicurezza nei tunnel stradali e ferroviari e della vulnerabilità delle reti di trasporto in seguito ad eventi rilevanti.

Paolo Gandini, laureato in Ingegneria Civile, indirizzo Infrastrutture di Trasporto. Collabora con il Laboratorio Mobilità e Trasporti occupandosi prevalentemente delle tematiche di sicurezza all'interno dei tunnel stradali e ferroviari e del trasporto di merci pericolose. È inoltre coinvolto in ricerche e studi in merito alla valutazione della sicurezza stradale, nella ottimizzazione di sistemi di trasporto su ferro.

indicano, tra l'altro, il limite massimo di velocità ed eventuali limitazioni al transito. In ambito autostradale, infine, sono sicuramente utili per l'utente i segnali di preavviso e direzione, i segnali di progressive distanziometriche e quelli d'itinerario.

SISTEMA TUTOR

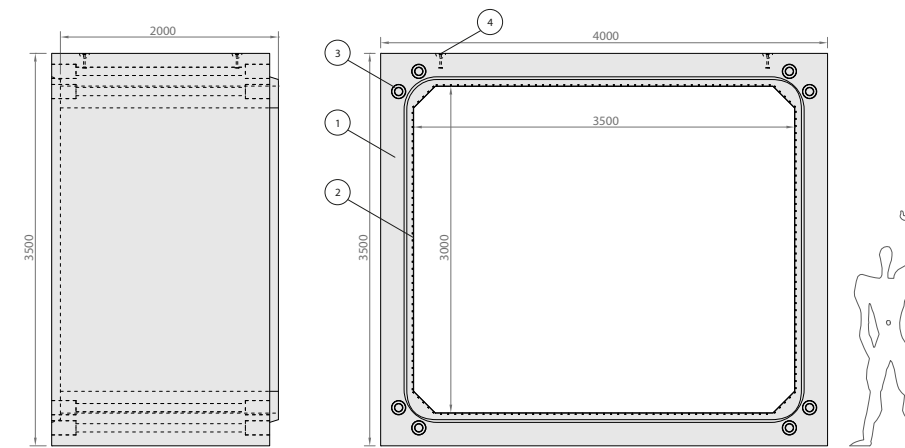
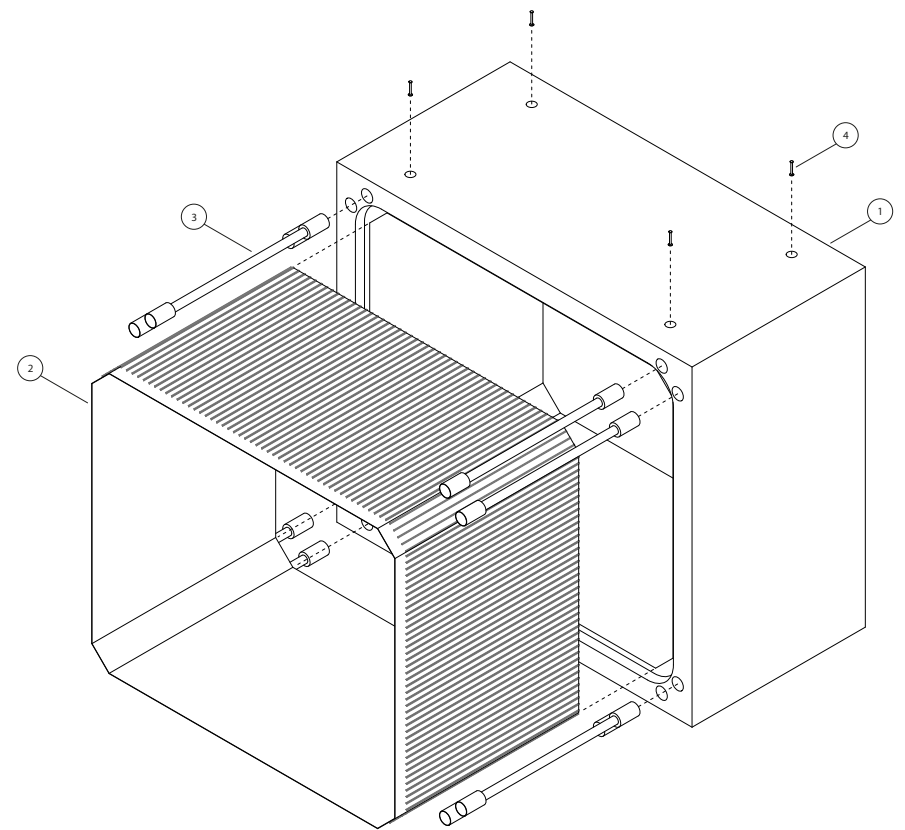
Dispositivo sviluppato da Autostrade per l'Italia e gestito dalla Polizia Stradale che consente il rilevamento della velocità media di un veicolo lungo tratte autostradali di lunghezza variabile, indicativamente tra 10 e 25 Km. Il sistema si compone di sensori e portali con telecamere posti in ingresso e uscita della sezione controllata, in grado di leggere la targa del veicolo. La velocità media di ciascun veicolo in transito è calcolata in base al tempo di percorrenza all'interno della sezione: se il valore calcolato supera quello consentito si procede alla notifica della trasgressione risalendo al proprietario, altrimenti si procede all'eliminazione automatica dei dati.

SPARGISALE

Veicoli attrezzati con specifici dispositivi utilizzati nel periodo invernale per spargere sale sulle strade quando le basse temperature potrebbero portare alla formazione di ghiaccio sulla pavimentazione. Sono principalmente costituiti da una tramoggia che contiene il sale e da un disco distributore, collegato alla tramoggia, che ruotando sparge uniformemente il sale quando il veicolo è in movimento.

VIDEOCAMERE DI SORVEGLIANZA

Disposte sulla rete autostradale costituiscono un sistema di monitoraggio del traffico. Mediante specifici software, sono in grado di acquisire ed elaborare le immagini video in modo automatico e in tempo reale, identificando eventi che possono influire sullo stato del traffico quali ad esempio code, veicoli fermi o contromano. L'analisi delle immagini permette da un lato l'attivazione di specifici allarmi e dall'altro il calcolo di dati statistici relativi ai flussi di traffico.



Elementi prefabbricati scatolari "CPL" (Concrete Protective Liner) predisposti alla post-tesatura, in calcestruzzo armato a sezione rettangolare modulare chiusa

- 1 Scatolare prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso armato a sezione rettangolare con predisposizione alla post-tesatura in opera
- 2 Rivestimento in Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE T-Grip perfettamente integrato nel getto
- 3 Tubi per alloggiamento trefoli o barre per tesatura elementi prefabbricati
- 4 Chiodi ancoranti per il sollevamento/posa del manufatto

