



PROVINCIA
DI REGGIO EMILIA

LA VARIANTE DI CANALI

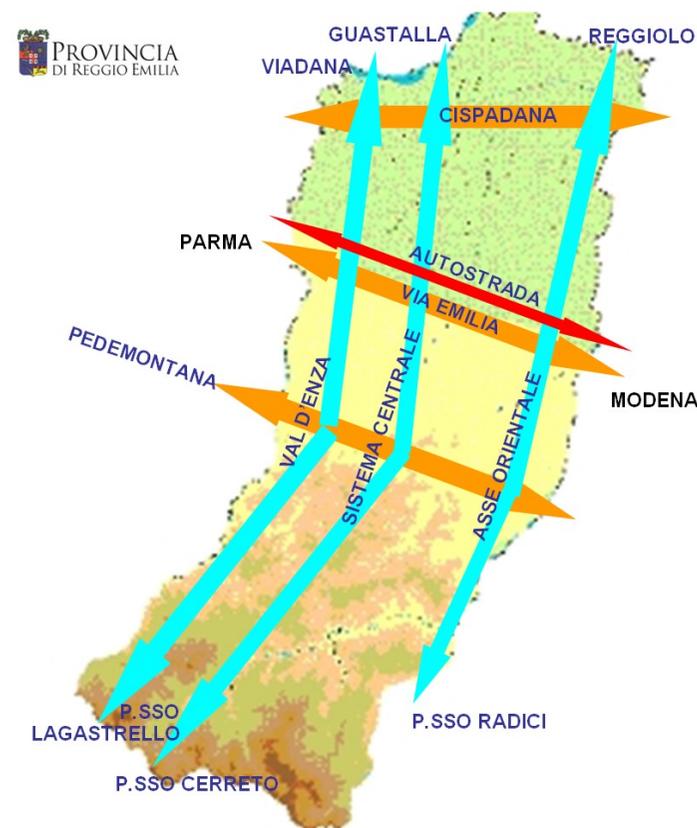
“Soluzioni innovative e circolari per le
pavimentazioni stradali”



Premessa

La **Variante di Canali**, aperta al transito nel **maggio del 2009**, nasce in un contesto che, a partire dall'anno 2000, ha visto il territorio della Provincia di Reggio Emilia coinvolto da un processo di ammodernamento e implementazione del sistema infrastrutturale senza precedenti, grazie anche all'effetto volano creato dai lavori relativi alla nuova linea ferroviaria ad Alta Velocità, e ai conseguenti interventi di adeguamento della viabilità interferita.

Gli investimenti sono stati concentrati prioritariamente sugli **assi strategici**, su cui insistono i maggiori volumi di traffico, lungo le **diretrici principali orientate in senso Nord-Sud ed Est-Ovest**, con l'obiettivo di trasformare la vecchia organizzazione viaria radiocentrica in un sistema infrastrutturale a maglie ortogonali, più funzionale al sistema insediativo policentrico che caratterizza il nostro territorio, in coerenza con gli indirizzi del **P.T.C.P.** (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) e del **P.R.I.T.** (Piano Regionale Integrato dei Trasporti) all'epoca vigenti.



Premessa

Il risultato più evidente di questo lavoro è una rete viaria rinnovata per **136 chilometri di varianti ai centri abitati e di rettifiche di tracciati**, con un investimento complessivo di circa **420 milioni di euro**, che ha consentito di migliorare nel suo complesso la rete provinciale costituita da circa 1.000 km di strade, eliminando punti critici e pericolosi.

Tutto questo ha contribuito a far sì che dai 3.515 incidenti con 102 morti del 2000, si sia scesi nel 2014 a 1.911 incidenti con 41 vittime: una diminuzione del 60%. In futuro si dovrà continuare a lavorare, per ridurre ulteriormente incidenti e vittime.

La variante di Canali si colloca pertanto In questo contesto di **“rinascimento infrastrutturale”** del territorio della Provincia di Reggio Emilia, nell’ambito del quale si sono generati i presupposti per orientare l’attività di progettazione degli uffici tecnici dell’Ente nella **ricerca, per le nuove strade provinciali programmate, di SOLUZIONI PROGETTUALI finalizzate a coniugare l’inserimento paesaggistico con la necessità di adottare modalità costruttive e processi operativi sostenibili nei confronti dell'ambiente.**

Premessa

L'attività della Provincia di Reggio Emilia si è pertanto indirizzata al **continuo aggiornamento tecnico**, al confronto con le imprese di costruzione, alla **sperimentazione di nuove tecnologie** finalizzate a individuare soluzioni che **limitassero il ricorso a cave di prestito e favorissero il riutilizzo di materiali**, in sintonia anche con quanto previsto in generale dalle indicazioni normative in merito al fatto che almeno il 30 % dell'opera pubblica fosse realizzata attraverso materiali riciclati.

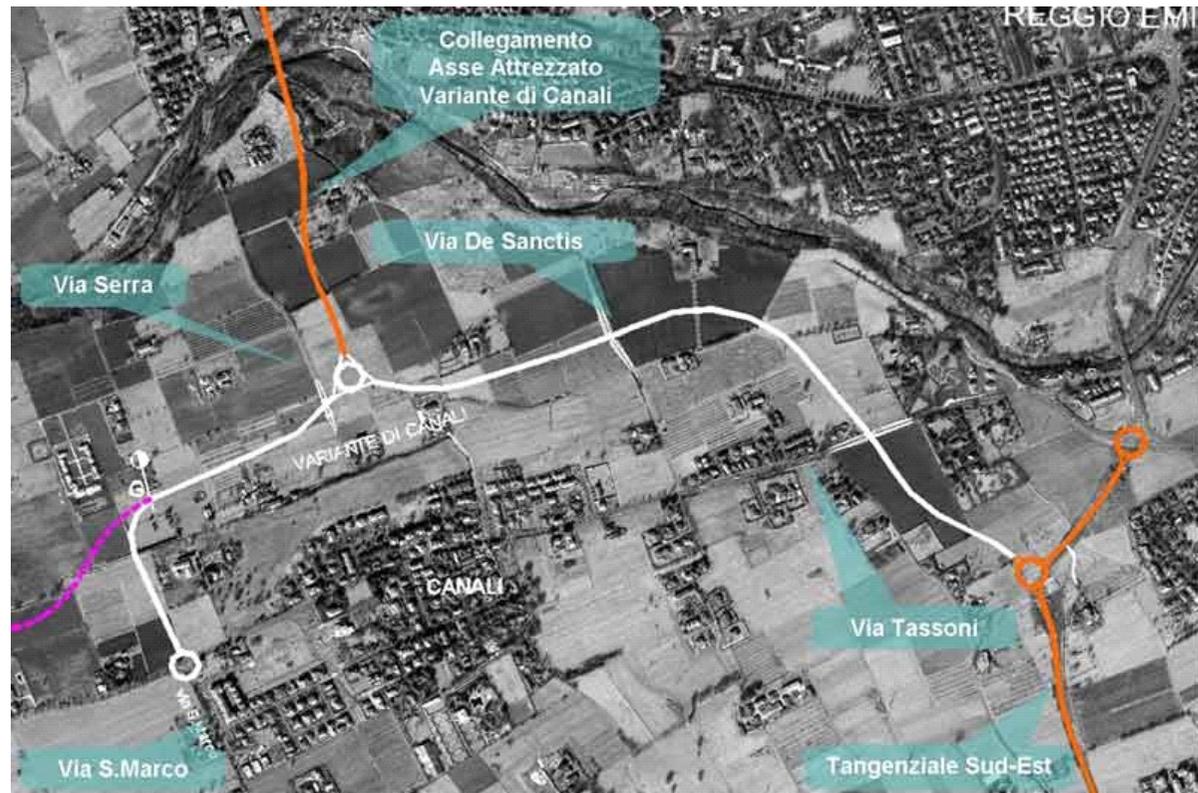
La realizzazione di un'infrastruttura stradale peraltro costituisce sempre una frattura del territorio che viene per sempre modificato, costituendone, di fatto, un nuovo elemento antropico che si va ad aggiungere a quelli stratificati nel tempo per azione dell'uomo.

Le nuove infrastrutture devono quindi essere considerate come nuovo segno del paesaggio e quindi è opportuno e necessario prevedere mitigazioni dell'impatto paesaggistico in modo da rendere, l'intervento, compatibile o assorbibile dal contesto territoriale. In questo senso si era mossa anche la **Regione Emilia Romagna** con la predisposizione delle **linee guida per la progettazione integrata delle strade** che costituiscono un manuale di riferimento e di indirizzo finalizzato a coordinare la realizzazione degli interventi infrastrutturali nell'ambito regionale.

Caratteristiche della Variante di Canali – inserimento nell’ambiente

L'opera realizzata dalla Provincia di Reggio Emilia, con un **investimento di circa 12 milioni di euro**, ha comportato la costruzione di un tratto stradale in sede nuova avente **un'estensione complessiva di circa 3 chilometri**, che prende origine dall'attuale tangenziale Sud – Est del comune di Reggio Emilia e aggira a ovest l'abitato di Canali, per poi ricongiungersi alla Strada Provinciale (S.P. 25) che porta in comune di Albinea, in corrispondenza di via San Marco.

Il nuovo asse stradale, **ha permesso di decongestionare dal traffico il centro abitato di Canali**, consentendo di ridurre in modo sostanziale l'inquinamento acustico e atmosferico e garantire una maggiore sicurezza e fluidità della circolazione nell'area.



Caratteristiche della Variante di Canali – inserimento nell’ambiente

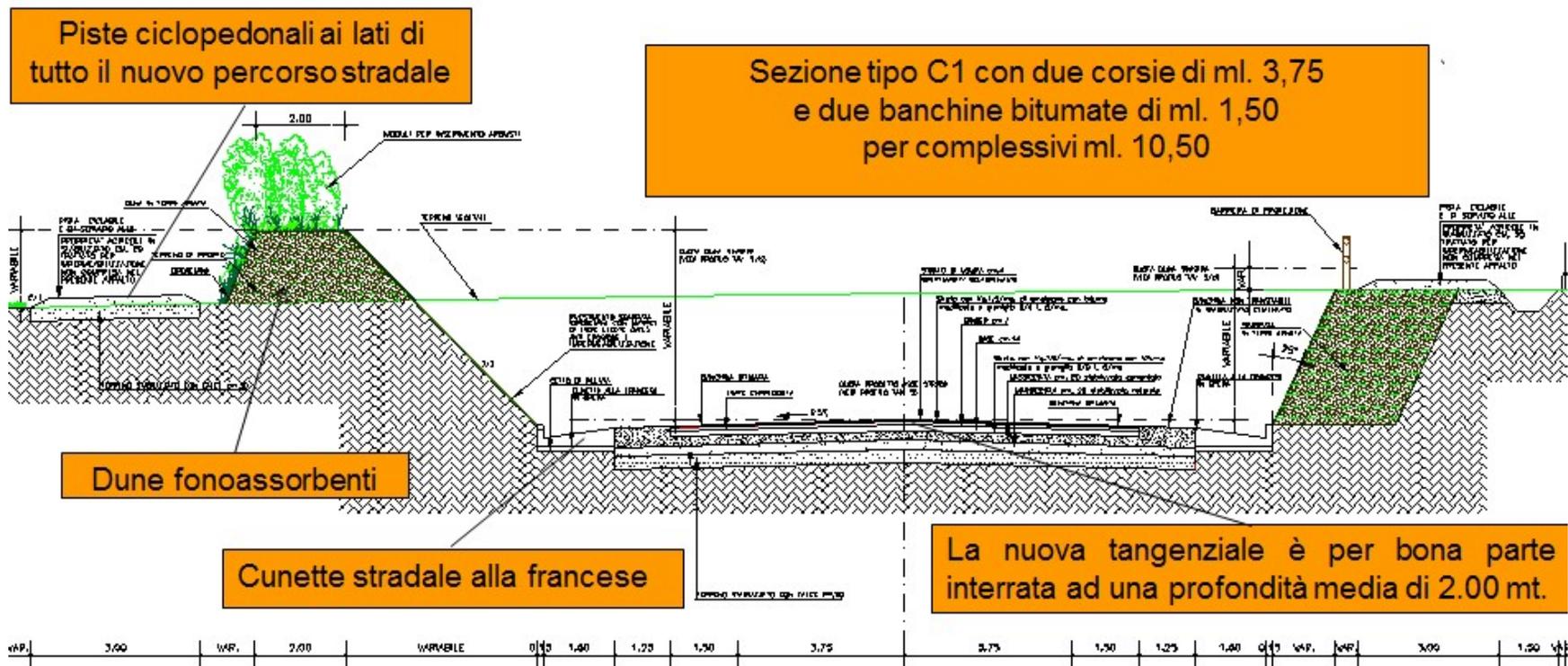
Vista la **specificità ambientale delle aree da attraversare** (se da un lato l’opera si inserisce in un’area peri-urbana fortemente antropizzata dall’altro si deve confrontare con il pregio del vicino parco del torrente Crostolo), **l’attenzione ambientale ha portato all’elaborazione di un’opera con particolare riguardo all’inserimento paesaggistico.**

Il tracciato è realizzato in modo da minimizzare i rilevati e ridurre l’impatto visivo seguendo il più possibile l’andamento orografico del territorio, in particolare una **buona parte del profilo altimetrico longitudinale corre ad una profondità media di circa 2,00 metri dal piano di campagna**, in modo da rendere la nuova viabilità quasi completamente interrata anche con il ricorso alla realizzazione di dune in terra naturale, aventi anche la funzione di mitigazione acustica, **recuperando il materiale naturale proveniente dagli scavi.**

Caratteristiche della Variante di Canali – inserimento nell’ambiente

La sezione trasversale di tipo C1, risulta composta da due corsie di ml. 3,75 e due banchine bitumate di ml. 1,50, per complessivi ml. 10,50.

A seguito dell'interramento la piattaforma stradale è stata integrata con banchine di ml. 1,25 e cunette stradali alla francese adeguatamente dimensionate per raccogliere e convogliare le acque meteoriche nelle apposite vasche di trattamento.



Caratteristiche della Variante di Canali – inserimento nell’ambiente

I tre cavalcavia che attraversano il nuovo asse in corrispondenza di Via Serra, Via De Sanctis, Via Tassoni, necessari per consentire i collegamenti trasversali fra i quartieri sia esistenti che di nuovo insediamento, sono costruiti con l’obiettivo di ottimizzarne l’inserimento nell’ambito del contesto. Per questo si è scelta la tipologia ad arco a via inferiore (con l’impalcato appeso attraverso tiranti) al fine di realizzare opere di scavalcamento il più snelle possibili, contenendo lo spessore dell’impalcato in modo da ridurre conseguentemente anche l’altezza dei rilevati di accesso.



Caratteristiche della Variante di Canali – inserimento nell’ambiente

Come ulteriore azione mitigatrice, nelle aree adiacenti all’infrastruttura si sono previste ampie zone di verde.

Lungo tutto il percorso stradale, si è realizzata una pista ciclo-pedonale che rappresenta un’ottima opportunità di collegamento tra il territorio urbano ed il "parco-campagna" del Torrente Crostolo.



Caratteristiche della Variante di Canali – Soluzioni sostenibili per la pavimentazione

Nel quadro della complessiva **attenzione agli elementi di sostenibilità ambientale** dell’opera, anche **la pavimentazione stradale**, che per superficie e visibilità rappresenta la principale componente strutturale, è stata messa a punto al fine di **ridurre al minimo l’impatto ambientale sull’ambiente circostante in fase esecutiva, ma anche a garantirne la gestibilità nell’arco dell’intero ciclo di vita dell’opera, con lo scopo di ridurre il più possibile il ricorso a interventi manutentivi a parità di costo iniziale.**

In particolare, la soluzione individuata per la pavimentazione ha previsto il ricorso ad una tecnologia che consente, tramite l’impiego di particolari conglomerati bituminosi, di ottenere **significative migliorie sia dal punto di vista prestazionale che dal punto di vista dell’impatto ambientale dell’intero ciclo produttivo.**

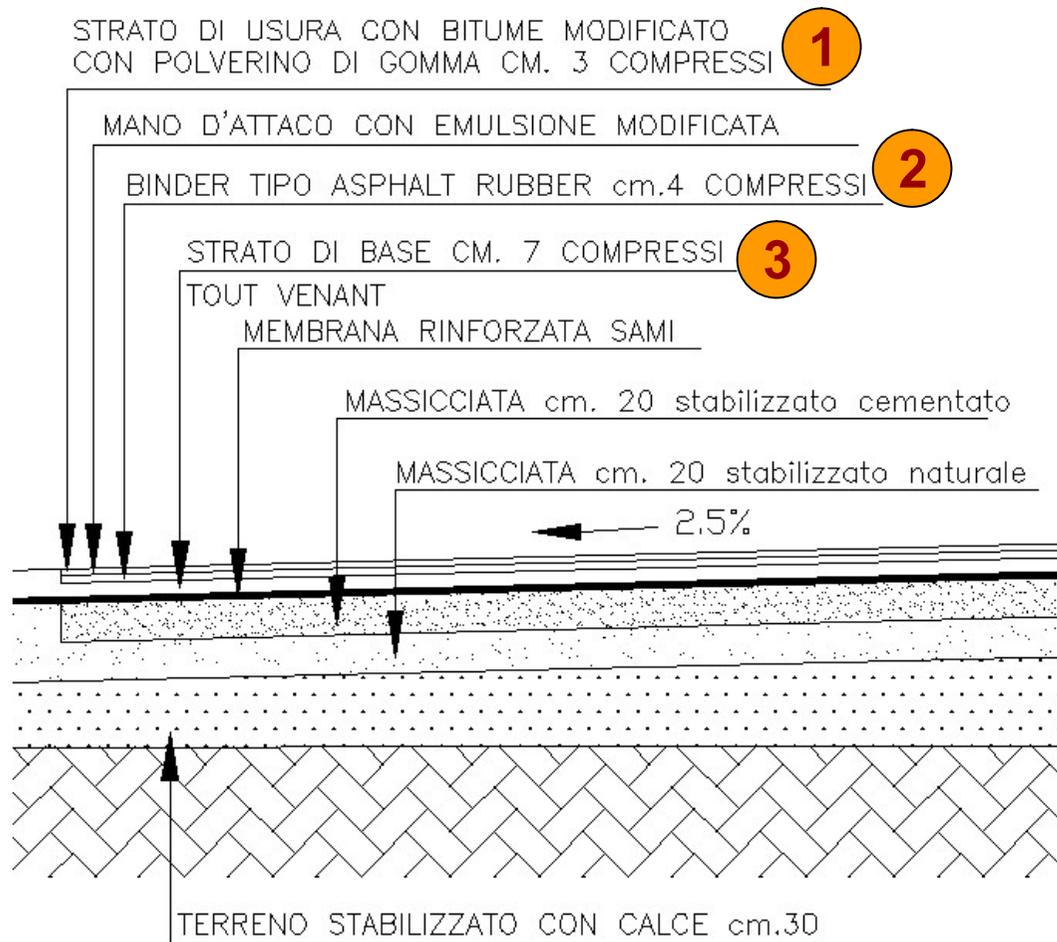
Tale tecnologia, nota come **Asphalt Rubber**, è infatti caratterizzata da precise caratteristiche che consentono di coniugare la particolare vocazione ambientale del materiale, **che incorpora una significativa percentuale di polverino di gomma da pneumatici fuori uso (PFU)**, alle notevoli **prestazioni e durabilità** registrate nelle pavimentazioni in cui è impiegato.

Caratteristiche della Variante di Canali – Soluzioni sostenibili per la pavimentazione

Le particolari caratteristiche dei conglomerati bituminosi impiegati, realizzati con tecnologia Asphalt Rubber, hanno inoltre consentito una significativa riduzione dello spessore di applicazione degli stessi: **dagli originali 25 cm** di spessore del pacchetto previsto nel progetto preliminare, **ai 14 cm complessivi effettivamente adottati a livello esecutivo**.

Le potenzialità ottenibili dall'impiego di tale tecnologia hanno consentito la sostituzione della **base a caldo**, di tipo tradizionale, con una **base interamente riciclata a freddo** con l'impiego di **fresato stradale**, emulsione bituminosa da riciclaggio e cemento, consentendone la confezione e la successiva applicazione **totalmente a freddo (temperatura di confezionamento del legante < 70°C, posa a temperatura ambiente)**.

Caratteristiche della Variante di Canali – Soluzioni sostenibili per la pavimentazione

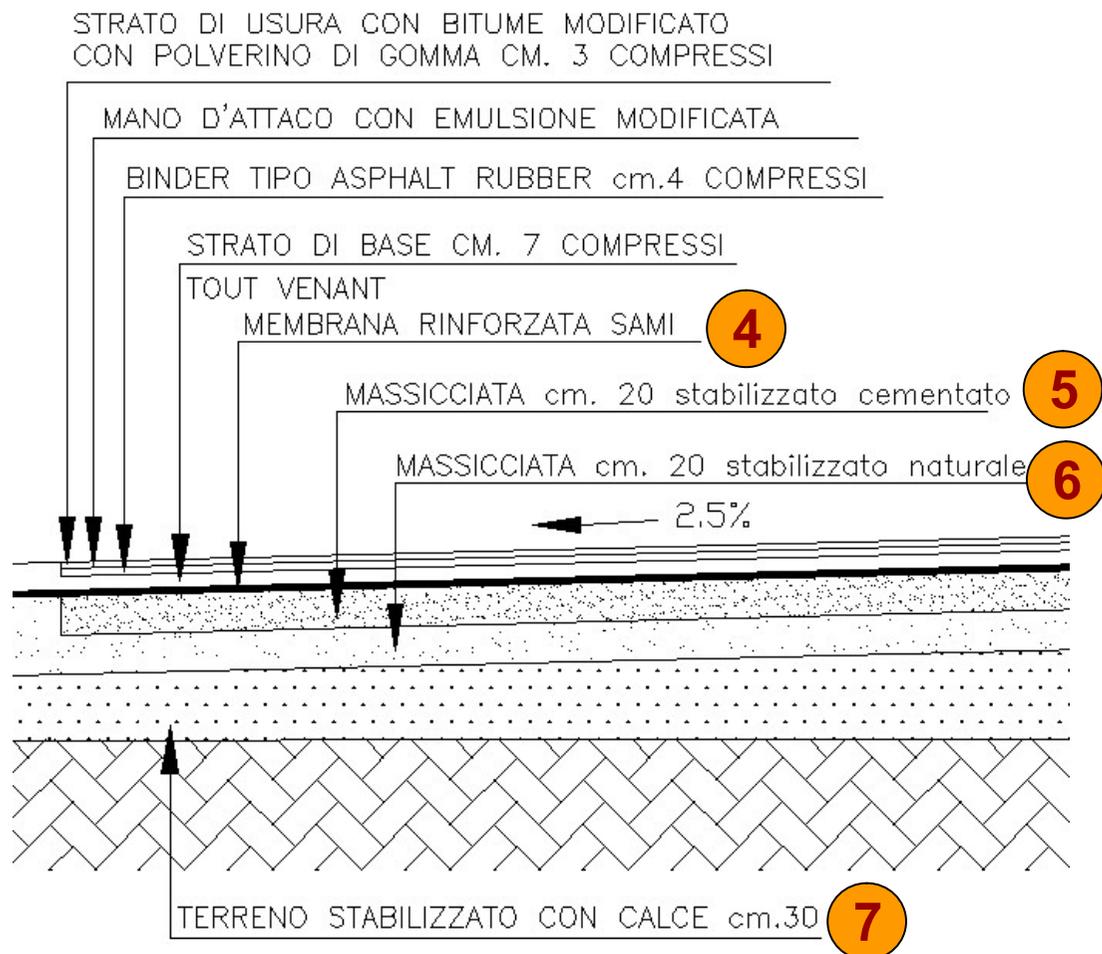


1 - Strato di usura, tipo *Asphalt Rubber* curva granulometrica Gap Graded (semi chiuso), con inerti di natura basaltica diametro massimo 12,50 mm, con bitume modificato con polverino di gomma di pneumatico riciclato, tenore compresso tra il 7,5% e il 8,5% del peso della miscela, **cm. 3 compressi.**

2 - Binder in conglomerato bituminoso tipo Asphalt Rubber (semi chiuso) con inerti di natura calcarea con bitume modificato con polverino di gomma di pneumatico riciclata, tenore compresso tra il 7,5% e il 8,5% in ragione del peso della miscela, **cm. 4 compressi.**

3 - Conglomerato bit. per strato di base (tout venant) di fresato stradale con aggiunta di emulsione bituminosa da riciclo in misura del 4%, e cemento in misura del 2%., **cm.7 compressi.**

Caratteristiche della Variante di Canali – Soluzioni sostenibili per la pavimentazione



4 - Membrana rinforzata SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer). Realizzata mediante lo spandimento di bitume Asphalt Rubber tipo Rubbit® (temperatura > 180 °C) in ragione di $2,2 \pm 0,2$ kg/m², stesa di graniglia basaltica, pezzatura 8-12 mm, data in quantità di 14 ± 2 Kg/m². rullatura con rullo gommato e successivo asporto con motospazzatrice della graniglia non bene ancorata alla membrana.

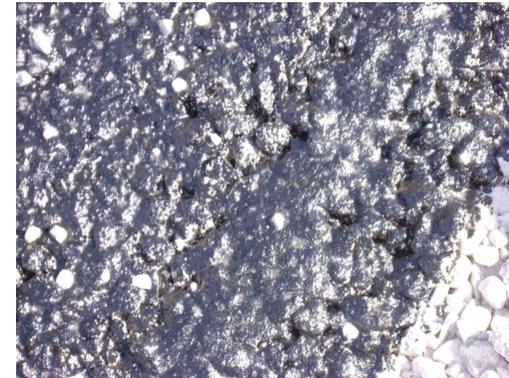
5 - Misto stabilizzato cementato

6 - Misto stabilizzato naturale

7 - Trattamento a calce del terreno di fondazione in loco con percentuali di calce compresa tra il 2% e il 3 %

Caratteristiche della Variante di Canali – Soluzioni sostenibili per la pavimentazione

Fase di stesura della
membrana sami (la sua
funzione è di limitare la
riflessione di eventuali
fessurazioni verso gli
strati bitumati superiori).



Fase di trattamento a calce
del sottofondo stradale.



Caratteristiche della Variante di Canali – Soluzioni sostenibili per la pavimentazione

Ai vantaggi ottenuti con la **riduzione del prelievo di materiale di cava**, si è quindi sommato il **minore impiego di bitume** e la **produzione e stesa a temperature ridotte**, con un significativo **risparmio energetico** e **migliori condizioni di lavoro per gli operatori**.

Altro beneficio significativo, ma spesso non sufficientemente considerato e progettualmente previsto, è che il minore impiego di materie prime, ha comportato anche una significativa **riduzione del traffico pesante** sulla viabilità di adduzione al cantiere, contribuendo contestualmente a ridurre le emissioni di CO₂ anche in fase di costruzione e a contenere i tempi di costruzione.

Inoltre l'adozione di questa tecnologia ha contribuito a migliorare le performance della pavimentazione **sia in termini di aderenza (grip)** che di **riduzione dell'impatto acustico dovuto del rumore da rotolamento** rispetto ad un manto di usura tradizionale (uno strato di usura in AR consente di ottenere una riduzione delle emissioni sonore variabile in funzione della velocità di transito: fino a 3 dB per velocità < 50 km/h, 4 dB per velocità comprese tra 50 e 90 km/h, 6 dB oltre i 90 km/h).

Conclusioni

Le particolari qualità dei conglomerati di tipo Asphalt Rubber hanno consentito di determinare, nella fase di dimensionamento della pavimentazione, una previsione di **vita utile del manto di usura di almeno otto anni** prima della necessità di interventi manutentivi.

Previsione sinora ampiamente rispettata, poiché **il manto stradale ad oltre 10 anni dalla entrata in esercizio, non presenta alcun tipo di ripristino** e le condizioni della pavimentazione lasciano presagire che **ancora per qualche anno non saranno necessari interventi di manutenzione.**

Già alla semplice constatazione visiva, l'opera conferma di avere ben sopportato i volumi di traffico di progetto. La pavimentazione infatti **non mostra segni di fessurazione e deformazione della sagoma stradale**, indici di **cedimento strutturale o invecchiamento precoce degli strati bitumati**, né di **decadimento delle caratteristiche funzionali in termini di coesione e rugosità superficiali** e la **totale assenza di fenomeni di ormaiamento.**

Il mantenimento delle prestazioni della pavimentazione dell'infrastruttura nel tempo è stato anche confermato da una **campagna di indagini effettuate nel 2016** (a sette anni di distanza dalla sua apertura) con prelievi di carote, verifica della tessitura superficiale e rilievo delle caratteristiche strutturali ed acustiche.

Conclusioni

L'impiego di tecniche e materiali innovativi, il **largo ricorso a lavorazioni in sito**, la **riduzione quantitativa dei materiali impiegati** e delle **temperature delle lavorazioni**, fanno della variante di Canali ad oggi un delle poche strade interamente GREEN realizzate nel nostro paese.

Essa infatti ha in qualche modo anticipato il recepimento di **CAM** (criteri ambientali minimi) per la progettazione e la realizzazione delle infrastrutture, peraltro ad oggi ancora in fase di definizione da parte del Ministero dell'Ambiente.

Dall'analisi quantitativa delle caratteristiche di sostenibilità ambientale delle soluzioni proposte, è risultato che queste hanno consentito un risparmio energetico immediato all'atto della realizzazione quantificato in 40.839 kW e una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 23'687 kg CO₂. Inoltre, la maggior durabilità della pavimentazione adottata rispetto ad una pavimentazione tradizionale, permette un ulteriore risparmio energetico durante la vita utile della stessa pari a 28.620 KWh, a cui corrispondono minori emissioni per 16.600 kg CO₂.

Il risparmio energetico complessivamente ottenuto è quindi pari al 49% del consumo complessivo di realizzazione e riabilitazione e corrisponde a compensare le emissioni dovute al transito di oltre 170.000 veicoli lungo l'intero asse della Variante.

Conclusioni

E' significativo constatare, che come spesso avviene, **l'innovazione genera innovazione e buone pratiche.**

A seguito della realizzazione della variante di Canali, pavimentazioni di tipo Asphalt Rubber sono state realizzate **con buon esito** sulla viabilità provinciale e dei comuni del territorio, con finalità manutentive, o per meglio dire di riqualificazione di pavimentazioni spesso sotto dimensionate o delle quali si volevano comunque migliorare le qualità di portanza, sicurezza della circolazione veicolare, abbattimento della rumorosità e durabilità delle opere.

I suddetti interventi sono stati realizzati nei seguenti comuni della Provincia:

- Castelnuovo Ne Monti
- Quattro Castella
- Correggio
- San Martino in Rio
- Reggio Emilia

Conclusioni

Il maggiore prezzo unitario iniziale di alcuni dei materiali impiegati (i prezzi del conglomerato di tipo A.R., sono attualmente simili a quelli di un conglomerato SBS e sono destinati a diminuire nel tempo con la diffusione di mercato), **è ampiamente compensato nel breve e medio periodo dai minori costi che una progettazione e realizzazione valida comporta in termini manutentivi e di fruizione delle opere.**

Il **minori costi** delle opere di costruzione e di manutenzione di una pavimentazione di tipo **Asphalt Rubber**, rispetto ad una strada convenzionale, **sono valutabili in circa il 40% in meno nell'intero ciclo di vita**, riducendo fortemente anche i costi sociali (incidentalità, inquinamento acustico) spesso non sufficientemente considerati, ma che presentano un impatto economico, di non facile valutazione, ma sicuramente importante.

Va sottolineato che nella formazione di un conglomerato **Asphalt Rubber** di 3 cm si riutilizza un pneumatico fuori uso ogni 6/7 mq di superficie con grandi benefici per l'ambiente (ad es. se ne evita l'utilizzo come combustibile nell'industria) e con costi ridotti per la movimentazione (Km 0).

Conclusioni

L'utilizzo di tecnologie innovative, quali; **stabilizzazioni e riciclaggi a freddo in situ**, per la costruzione di fondazioni e basi bitumate, di pavimentazioni in conglomerato bituminoso di tipo Asphalt Rubber, silenziose sicure e durevoli e con costi di gestione ridotti, nell'intero ciclo di vita, consente di programmare con certezza di tempi e di costi, la manutenzione delle opere, creando i presupposti per una corretta gestione del patrimonio stradale, **per la quale il nostro paese è attualmente nelle ultime posizioni in Europa.**

Basti pensare che **l'Italia è il paese europeo che fresa più pavimentazioni** in assoluto (ciò fa ritenere che si faccia troppo spesso ricorso a tecniche manutentive indifferenziate e spesso inadeguate) ed è al contempo **quello che riutilizza questa importante risorsa in misura minore**: 15-20% contro il 70/85% di Francia Germania e Regno Unito e il 98% dell'Olanda.

Conclusioni

Altrettanto si può dire **del riutilizzo del polverino di gomma da PFU** che è un **prodotto dalle elevatissime qualità elastomeriche** e può **contribuire significativamente al miglioramento della qualità generale delle pavimentazioni**, abbattendone i costi economici di gestione ed ambientali, il tutto nella prospettiva di rilancio delle politiche di intervento pubblico, che può rappresentare un sicuro volano di ripresa delle economie locali, razionalizzando gli interventi e qualificando al contempo la pubblica amministrazione.

La variante di Canali ne rappresenta un eccellente esempio.

Dott. Ing. Valerio Bussei
Dirigente del Servizio Infrastrutture
della Provincia di Reggio Emilia