

# Rassegna del bitume

**SITEB**  
STRADE  
ITALIANE  
E BITUMI

95/20

PERIODICO UFFICIALE DI INFORMAZIONE DELL'ASSOCIAZIONE SITEB

A JOHN DEERE COMPANY

 **WIRTGEN GROUP**

  
**WITOS Paving Materials**  
Il modulo "Materiali"

  
**WITOS Paving Control**  
Il modulo "Programmazione  
e controllo"

  
**WITOS Paving Analysis**  
Il modulo "Analisi  
e documentazione"

  
**WITOS Paving Transport**  
Il modulo "Trasporto"

  
**WITOS Paving JobSite**  
Il modulo "Cantiere"

CLOSE TO OUR CUSTOMERS

Tecnologia Witos Paving e  
Road Scan su finitrici Vögele  
di nuova generazione

# Sommario



Periodicità quadrimestrale

Spedizione in abbonamento postale  
Tariffa R.O.C. Poste Italiane SpA

**Abbonamenti:**  
Italia € 31,00 - Estero € 62,00  
Versamento c/c bancario  
IBAN IT940200805280000003534645  
intestato a SITEB.S/ Srl

Copyright 1994  
Pubblicazione iscritta al n. 269/86 del  
Registro di cancelleria del Tribunale  
Civile di Roma in data 21.5.1986.

ISSN 2281-8995



**Editore**  
SITEB.S/ Srl - Roma  
Tel. 06 44233257

**Stampa**  
Miligraf Srl - Roma

**Direttore responsabile**  
Carlo Giavarini

**Comitato di redazione**  
Franco Del Manso  
Carlo Giavarini  
Michele Moramarco  
Henry Plancher  
Stefano Ravaoli  
Jean Claude Roffé

In tipografia a: **Giugno 2020**



Questa rivista è associata alla  
Unione Stampa Periodica Italiana

## Editoriale

3

## L'opinione del Presidente

5

## Elenco degli Associati al SITEB

7

ANDREA GRILLI, ALEX BALZI, MATTEO CASALI E DANIELE MURATORI

## Il riciclaggio a freddo in impianto: applicazione sulla viabilità della Repubblica di San Marino

19

CARLO GIAVARINI

## Il mercato internazionale del bitume alle soglie della grande crisi pandemica

35

STEFANO RAVAIOLI

## Guardrail salva-motociclisti: quando la burocrazia vanifica la prevenzione

43

CARLO GIAVARINI

## Petrolio: la fine di un mito

49

SITEB

## C'era una volta in America

53

ALBERTO MINELLI

## Verde stradale in ambito urbano. Come gestire l'interazione tra vegetazione e opere di costruzione e manutenzione stradale

59

## RUBRICHE

- ▶ Attività del SITEB 69
- ▶ Dagli Associati SITEB 75
- ▶ Ambiente, salute e sicurezza 76
- ▶ Produzione e consumi 77
- ▶ Leggi, regolamenti e norme 80
- ▶ Libri e pubblicazioni SITEB 82
- ▶ Lavori e cantieri 84
- ▶ Ricerca e tecnologia 85
- ▶ Varie 86
- ▶ Convegni e congressi 87



**Presidente** Michele Turrini  
**Direttore** Stefano Ravaoli  
**Responsabile Area Tecnica** Michele Moramarco  
**Organizzazione e Segreteria** Corinne Cruciani  
[www.siteb.it](http://www.siteb.it) • [siteb@siteb.it](mailto:siteb@siteb.it) • 06 44233257





# “ l'innovazione continua... ”



 **SINTEXCAL SPA**

**...per continuare a FARVI STRADA!**

Una sfida dopo l'altra, abbiamo lavorato e continuiamo a farlo, sull'innovazione della gamma di prodotti che impieghiamo con le nostre squadre nella **costruzione e manutenzione di infrastrutture viarie e di pavimentazioni speciali** in ambito sia civile che industriale.

**Non ci accontentiamo dello standard, ricerchiamo la soluzione migliore per il contesto di posa e per le condizioni ambientali in cui si inserisce.**

## **Sintexcal sulle strade italiane**

Dimensione, crescita aziendale, capillare distribuzione sul territorio nazionale, ci rendono il partner ideale per affrontare le sfide più impegnative con l'affidabilità e la solidità necessaria perché con orgoglio possiamo dire che **Sintexcal è sinonimo di garanzia!**



## Il lavoro durante e dopo la grande crisi

Tutti ci dicono che stiamo affrontando la più grande trasformazione economico-sociale del dopoguerra. Essa ci ha colto di sorpresa perché non deriva da guerre, terrorismo, cataclismi (che pure non mancano) ma da un subdolo virus che si è rapidamente diffuso in tutto il mondo e che ha mostrato tutta la nostra fragilità di fronte a questa inaspettata minaccia. La globalità in cui viviamo non è fatta solo di vantaggi. La paura è che questo evento non sia un *unicum*, ma che possa anche ripetersi; ciò genera molte incertezze sul futuro. Dovremo probabilmente abituarci a convivere con un quadro generale completamente nuovo, che comporterà modifiche importanti al nostro modo di vivere e lavorare. Ciò condizionerà anche il concetto dei “contenitori” in cui viviamo e lavoriamo. Fabbriche, uffici, abitazioni e cantieri dovranno essere ripensati e progettati in funzione di un modello più flessibile, interconnesso e facilmente trasformabile. La sfida sarà rivolta a modelli su varia scala, che permettano di lavorare con minori spostamenti e assembramenti, anche in un’ottica di tutela ambientale. Il tele-lavoro o *smart working* a casa non sarà più una eccezione, ma la regola.

Lo scenario che ha preceduto l’attuale ha curato più l’aspetto estetico rispetto a quello funzionale delle abitazioni, col risultato che tutte le persone che in questi mesi hanno forzatamente lavorato in casa hanno avuto rendimenti sensibilmente inferiori rispetto al lavoro nel tradizionale luogo di lavoro. Non è facile parlare di normalità, anche perché in questo momento le persone sono diffidenti e insicure nei confronti del prossimo. Nell’attesa di riprogettare (e costruire) i nuovi spazi abitativi, un aiuto concreto in questa fase può venire dagli strumenti che consentono, in modo non invasivo, il controllo dello stato di salute delle persone, senza interferire sulla loro libertà individuale. L’ambiente e l’uomo dovranno dotarsi di sistemi e autodiscipline affinché ritorni gradualmente la fiducia



e lo stimolo a produrre valore. La scommessa sulla ripresa sarà basata sia sul “quanto e come”, ma soprattutto sul “sicuro e come”.

Per ciò che riguarda la nostra Rassegna del Bitume, la sospensione dei vari incontri internazionali e di tutte le attività congressuali ci ha privato di buona parte delle notizie e informazioni su cui costruivamo i nostri articoli e le rubriche; solo su una manifestazione, avvenuta all’inizio di marzo in America, siamo documentati (vedi articolo sul Mercato Internazionale del Bitume). Nonostante tutto, però, siamo ugualmente in grado di far uscire la nostra Rivista come di consueto, a ulteriore dimostrazione del fatto che l’attività di SITEB non si è fermata neppure di fronte a questa emergenza.

**Carlo Giavarini**



# L'opinione del Presidente



## Rilancio, vero e per tutti

È inevitabile, dato il momento in cui viviamo, che la mia opinione approfondisca le tematiche scaturite dalla crisi COVID-19. È vero che nel precedente numero avevo già accennato a possibili conseguenze del virus nella nostra vita, tuttavia, allora (scritto a metà Febbraio 2019) il coronavirus non aveva ancora alcuna diffusione in Italia ed in Europa. Erano solo considerazioni economiche su riflessi della problematica “cinese” e su possibili crolli dei prezzi petroliferi. Solo pochi giorni dopo, siamo stati investiti in maniera diretta, nella nostra vita privata, professionale e politica con conseguenze devastanti (il crollo del prezzo del bitume è quindi risultato un fatto del tutto marginale).

Sul virus è stato detto e scritto di tutto... e il contrario di tutto, facendoci capire quanto anche le analisi scientifiche siano approssimative e ancora insufficienti dal proteggerci ed informarci con dovizia. Poca professionalità dagli addetti ai lavori, più interessati ad apparire sensazionali cavalcando spesso posizioni estreme da “è una banale influenza” a “durerà molti anni e cambierà il mondo”!!

Non voglio spendere ulteriori parole sull'emergenza sanitaria e sull'approccio della scienza, non sono qualificato e non è la sede opportuna.

Quello che mi preme analizzare è il domani, parten-

do da oggi! La complicata e confusionaria ripresa alla normalità è iniziata. E abbiamo capito che la legge sovrana è ancora lei: la burocrazia e la capacità di complicare anche le più elementari leggi. Tutti si stanno lamentando, non tanto per le limitazioni e regole, ma per la difficile comprensione e applicabilità.

Ancora una volta le leggi vanno interpretate, ma non solo dal povero singolo cittadino ed imprenditore o artigiano, ma anche da Sindaci e Governatori Regionali, che “personalizzano” e “strumentalizzano” leggi nazionali. La spirale avviata e alimentata dai media non è più su quali strumenti utilizzare, quali strategie, ma piuttosto sulla durata del Governo. Quando cadrà, chi lo farà cadere e chi succederà. La tanto sbandierata “unità nazionale”, iniziata con canti e tricolori sui balconi e abilmente riproposta in stucchevoli e retorici spot pubblicitari, è la facciata di un paese che sta vivendo politicamente la lunga notte dei coltelli. Non abbiamo bisogno di ciò. Come non abbiamo bisogno di canzoni e talk-show che ci uniscano. Abbiamo bisogno di competenza, professionalità, analisi dei sistemi e subito una politica chiara di rilancio.

In questo momento l'Europa è un aiuto imprescindibile. Questa battaglia deve compattare non soltanto una visione



nazionale ma ampliare la visione alla crescita e rilancio dell'Europa. Il virus non ha fatto distinzione tra Ventimiglia e Mentone tra Trieste e Koper, il nemico è stato forte e senza frontiere. Cerchiamo anche noi di vedere il nostro futuro più in là di domani e di casa nostra. L'Europa finanziaria (prestito o fondo perduto sono solo dettagli finanziari), ma è il progetto che conta. Qual è l'Italia che vogliamo rilanciare? Siamo ancora convinti che il modello avuto fino ad ora sia quello da riproporre? La sfida non è meno o più tasse, la sfida è di non essere spazzati via. Abbiamo bisogno di creare un sistema paese che garantisca chiare e lunghe politiche energetiche, strutturali e che quanto prima riveda le riforme della giustizia e che soprattutto torni ad investire su cultura, istruzione e ricerca. La pandemia ci ha dimostrato la fragilità del nostro sistema sanitario (il confronto con la vicina Germania è evidente) e sarà uno dei temi principali delle riforme, ma appunto non il solo. Emblematica in questo panorama la faccenda del Codice degli Appalti. Noi abbiamo sempre sostenuto la sua scarsa applicabilità e abbiamo proprio indicato come il Codice sia stato uno dei fattori di rallentamento. In questi giorni (dopo anni di discussioni tra Governo e Associazioni, anche la nostra ha mostrato i denti in più di una occasione) è uscito un

testo, denominato "testo monstre", che ha 313 articoli facendo riferimento ad un testo originario di 220 articoli.

Se questo è il biglietto da visita del rilancio, è l'ennesima presa per i fondelli, alla faccia di mettere freno all'impazzimento burocratico. Attenzione che se le infrastrutture non ripartono (e non basta certo il Super Ecobonus 110 destinato all'Edilizia), molte imprese oggi sull'orlo di un nuovo collasso potrebbero decidere o essere costrette a chiudere.

E l'occupazione? Già abbiamo il settore turistico che lascerà inevitabilmente sulla strada molti disoccupati, che sommati a quelli di altre categorie potrebbero presto sfiorare i cinque milioni (dati al momento non quantificabili data l'impossibilità di licenziare fino a Ferragosto). Finita la cassa integrazione, faremo i conti reali e speriamo di non dovere affrontare un'altra emergenza: quella sociale che sappiamo dove può iniziare ma non sappiamo mai come può finire. Oggi abbiamo bisogno di un vero rilancio, vero e per tutti, per il bene di tutti!

Speriamo e cerchiamo di lavorare a questo scopo tutti uniti nel nostro piccolo, per garantire e garantirci un futuro.

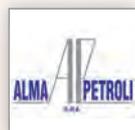
**Michele Turrini**

# Associati SITEB 2020

## » **A** Produttori e rivenditori di bitume, leganti ed emulsioni bituminose



**ADRIATICA BITUMI SpA**  
V. della Fortezza, 18  
63100 ASCOLI PICENO  
Tel. 0736 258226  
[www.adriaticabitumi.it](http://www.adriaticabitumi.it)



**ALMA PETROLI SpA**  
V. di Roma, 67 - C.P. 392  
48121 RAVENNA  
Tel. 0544 34317  
[www.almapetroli.com](http://www.almapetroli.com)



**ALPHA TRADING SpA**  
V. Brigata Liguria, 3 b  
16121 GENOVA  
Tel. 010 5472290  
[www.alphatrading.it](http://www.alphatrading.it)



**API SpA**  
V. Salaria, 1322  
00138 ROMA  
Tel. 06 84931  
[www.gruppoapi.com](http://www.gruppoapi.com)



**ASPHALT RUBBER ITALIA Srl**  
V. Ferrucci snc  
51031 AGLIANA - PT  
Tel. 0574 673509  
[www.asphaltrubberitalia.it](http://www.asphaltrubberitalia.it)



**BIT SAVONA Srl**  
Via Chiodo, 1/3  
17100 SAVONA  
Tel. 010 821175  
[www.bitsavona.com](http://www.bitsavona.com)



**BITEM Srl**  
V. dell'industria, 81  
41122 MODENA  
059 285202  
[www.bitemsrl.com](http://www.bitemsrl.com)



**C.B.A. di Calori Srl**  
V. A. Grandi, 2  
40057 GRANAROLO E. - BO  
Tel. 051 766202  
[info@cbadicalori.it](mailto:info@cbadicalori.it)



**ENI SpA R&M**  
Europarco Edificio 4  
V.le Giorgio Ribotta, 51  
00142 ROMA  
Tel. 06 59881  
[www.eni.com](http://www.eni.com)



**GIACHINO BITUMI SpA**  
C.so Sicilia, 13  
10133 TORINO  
Tel. 011 9823201  
[www.giachinobitumi.it](http://www.giachinobitumi.it)



**IPILOM SpA**  
V. C. Navone, 3  
16012 BUSALLA - GE  
Tel. 010 96231  
[www.ipiom.com](http://www.ipiom.com)



**ITALBITUMI Srl**  
V. della Fortezza, 18  
63100 ASCOLI PICENO  
Tel. 0736 245021  
[www.italbitumi.it](http://www.italbitumi.it)



**ITELYUM REGENERATION Srl**  
Via Tavernelle, 19  
26854 Pieve Fissiraga - LO  
Tel. 0371 25031  
[www.iteylum-regeneration.com](http://www.iteylum-regeneration.com)



**IVI PETROLIFERA SpA**  
Loc. Cirras - Porto Industriale  
09096 SANTA GIUSTA - OR  
Tel. 0783 351064  
[www.ivipetrolifera.com](http://www.ivipetrolifera.com)



**LA TERMOPIAVE Srl**  
P.zza Pieve, 20  
31034 CAVASO DEL TOMBA - TV  
Tel. 0423 942009  
[www.latermopiave.it](http://www.latermopiave.it)



**PBM Srl**  
V. Tiberina, 151  
06059 PANTALLA DI TODI - PG  
Tel. 075 888495  
[www.baccarelli.it](http://www.baccarelli.it)



**PERRETTI PETROLI SpA**  
V.le Marconi, 90  
85100 POTENZA  
Tel. 0971 54731  
[www.perrettipetroli.com](http://www.perrettipetroli.com)



**PETROLI FIRENZE SpA**  
V. di Casellina, 89 - Loc. Rinaldi  
50018 SCANDICCI - FI  
055 750851  
[www.petrolifirenze.it](http://www.petrolifirenze.it)



**SELENICE BITUMI Sh.A.**  
Rruga Gjike Kuqali - Pallati  
Melrose, K 2  
1019 TIRANA, ALBANIA  
Tel. +355 4 45 02 554  
[www.selenizza.eu](http://www.selenizza.eu)



**TIRRENA BITUMI Srl**  
V. A. Gherardesca, 4/A  
56121 OSPEDALETTO - PI  
Tel. 050 9656058  
[www.tirrenabitumi.it](http://www.tirrenabitumi.it)

# Associati SITEB

## » **B** Produttori di conglomerati bituminosi e di inerti e/o applicatori



**ADRIATICA ASFALTI Srl**  
V. Lunga s.n.  
61025 MONTELABBATE - PU  
Tel. 0721 490561  
[www.adriaticasfalti.it](http://www.adriaticasfalti.it)



**ALPI ASFALT Sa**  
V. Industrie, C.P. 15  
6703 OSOGNA - Svizzera  
Tel. 0041 79 4533226  
[info@alpiasfalt.ch](mailto:info@alpiasfalt.ch)



**ASCON Asfalti Conglomerati Srl**  
V. Piave, 15  
32011 PONTE NELLE ALPI - BL  
Tel. 0437 99594  
[ascon@asconsrl.it](mailto:ascon@asconsrl.it)



**ASFALTI Srl**  
Via Molino, 14  
63844 GROTTAZZOLINA - FM  
Tel. 0734 633363  
[www.cobit.it](http://www.cobit.it)



**BETON ASFALTI Srl**  
Zona Industriale, 1  
38020 CIS - TRENTO  
Tel. 0463 533252  
[www.betonasfalti.it](http://www.betonasfalti.it)



**BITUX Spa**  
V. Tunisi, 70  
10134 TORINO  
Tel. 011 9883574  
[www.bituxspa.it](http://www.bituxspa.it)



**C.I.S.A. Srl**  
V. Don Minzoni, 4  
20090 SETTALA - MI  
Tel. 02 70200130  
[www.cisaasfalti.com](http://www.cisaasfalti.com)



**C.L. CONGLOMERATI LUCCHESI Srl**  
V. P. Mascagni, 2/4  
55016 PORCARI - LU  
Tel. 0583 299894-5  
[www.clconglomerati.com](http://www.clconglomerati.com)



**CALABRIA CALCESTRUZZI Srl**  
V. L. Da Vinci 14D  
87036 RENDE (CS)  
Tel. 0984 404136  
[www.calabriacalcestruzzi.it](http://www.calabriacalcestruzzi.it)



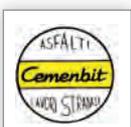
**CALCESTRUZZI IRPINI Spa**  
V. Pianodardine, 19  
83100 AVELLINO  
Tel. 0825 626574  
[www.irpiniacalcestruzzi.it](http://www.irpiniacalcestruzzi.it)



**CASAVECCHIA Srl**  
V. Enrico Fermi, 30  
61043 CAGLI - PU  
Tel. 0721 781426  
[www.gruppocasavecchia.it](http://www.gruppocasavecchia.it)



**CBR - Società Cooperativa Braccianti Riminese a r.l.**  
V. Emilia, 113  
47921 RIMINI  
Tel. 0541 748711  
[www.coopbraccianti.it](http://www.coopbraccianti.it)



**CEMENBIT Srl**  
V. Aurelia km 373 Loc. Porta  
55045 PIETRASANTA - LU  
Tel. 0584 799624  
[cemenbit@tin.it](mailto:cemenbit@tin.it)



**CIVELLI COSTRUZIONI Srl**  
V.le Ticino, 96  
21026 GAVIRATE - VA  
Tel. 0332 743635  
[www.civelli.it](http://www.civelli.it)



**CO MI BIT Cons. Miscela Bituminosa Sa**  
C.P. 148  
6807 TAVERNE - SVIZZERA  
Tel. 004191 9357010  
[www.comibit.ch](http://www.comibit.ch)



**CO.BI.EM. di F. Marsella Sas**  
V. Pianodardine, 2  
83100 AVELLINO  
Tel. 0825 626555  
[alfamars@libero.it](mailto:alfamars@libero.it)



**CO. BIT. Srl**  
S.S. 17 Km 325,100  
71036 LUCERA - FG  
Tel. 0881 530574  
[www.cobitsrl.com](http://www.cobitsrl.com)



**COBESCO Srl**  
V. III V.le 27 - Z.I. La Fila  
56037 PECCIOLI - PI  
Tel. 0587 609600  
[www.cobesco.com](http://www.cobesco.com)



**CO-BIT. CONGLOMERATI BITUMINOSI Spa**  
V. San Siro snc  
21015 LONATE POZZOLO - VA  
Tel. 0331 302234  
[www.co-bit.com](http://www.co-bit.com)



## Produttori di conglomerati bituminosi e di inerti e/o applicatori



**CONGLOBIX Snc**  
V.le Aviatori km 2.800  
71121 FOGGIA  
Tel. 0881 810056  
[www.conglobix.it](http://www.conglobix.it)



**COOPERATIVA  
TRASPORTI IMOLA Scrl**  
V. Cà du Guzzo, 1  
40026 IMOLA - BO  
Tel. 0542 634811  
[www.ctimola.it](http://www.ctimola.it)



**COSTRUZIONI GENERALI  
GIRARDINI Spa**  
V. Astico, snc  
36066 SANDRIGO - VI  
Tel. 0444 666311  
[www.girardinispa.com](http://www.girardinispa.com)



**COSTRUZIONI NASONI Srl**  
V. Einaudi, 24  
61032 FANO - AN  
Tel. 071 7950310  
[www.costruzioninasoni.it](http://www.costruzioninasoni.it)



**DEL DEBBIO Spa**  
V. del Brennero, 1040 M  
55100 S. MARCO LUCCA - LU  
Tel. 0583 95851  
[www.deldebbio.it](http://www.deldebbio.it)



**DI GABBIA A. & FIGLIO Srl**  
V. dello Struggino, 24  
57125 LIVORNO  
Tel. 0586 428121  
[www.digabbia.it](http://www.digabbia.it)



**ECOSASFALTI Spa**  
Loc. Cascina Fornace  
20068 PESCHIERA B. - MI  
Tel. 02 51650419  
[www.ecosalfati.it](http://www.ecosalfati.it)



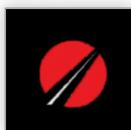
**ECOBIT STRADE Srl**  
V. Milite Ignoto, 4  
16012 BUSALLA - GE  
Tel. 010 9643864  
[www.ecobitstrade.it](http://www.ecobitstrade.it)



**ECO BITUMI Srl**  
V. Nazionale - Rivalgo  
32010 OSPITALE  
di CADORE - BL  
Tel. 0437 578939  
[info@ecobitumi.it](mailto:info@ecobitumi.it)



**ECOVIE Srl**  
Via Marco Polo, 25  
35020 ALBIGNASEGO - PD  
Tel. 049 8176500  
[www.ecovie.it](http://www.ecovie.it)



**EDILPAVIMENTAZIONI Srl**  
V. Bolzano, 2-4  
38015 LAVIS - TN  
Tel. 0461 870645  
[www.edilpavimentazioni.it](http://www.edilpavimentazioni.it)



**EMILIANA CONGLOMERATI  
Spa**  
V. A. Volta, 5  
42123 REGGIO EMILIA  
Tel. 0522 936200  
[www.emilianaconglomerati.it](http://www.emilianaconglomerati.it)



**ENDIASFALTI Spa**  
V. F. Ferrucci, 61  
51031 AGLIANA - PT  
Tel. 0574 718798  
[www.endiasfalti.it](http://www.endiasfalti.it)



**F.LLI DE BELLIS Srl**  
V.le Candelaro, 53  
71122 FOGGIA - FG  
Tel. 0881 742415  
[www.fratellidebellis.com](http://www.fratellidebellis.com)



**FF SERCI Srl**  
V. Caprera, 15  
09036 Guspini - CA  
Tel. 070 970151  
[www.ffmpeg.it](http://www.ffmpeg.it)



**FRANCO GIUSEPPE Srl**  
V. Sonnino, 13  
89047 Roccella Jonica (RC)  
Tel.: 0964 85036  
[www.francogiuseppesrl.it](http://www.francogiuseppesrl.it)



**FRANZONI &  
BERTOLETTI Srl**  
V. Cadé  
46030 S. DI BIGARELLO - MN  
Tel. 0376 45552  
[franconi.bertoletti@tin.it](mailto:franconi.bertoletti@tin.it)

# Associati SITEB

## » **B** Produttori di conglomerati bituminosi e di inerti e/o applicatori



**GAMBARA ASFALTI Spa**  
V. Provinciale Leno - Fiesse, 36  
25020 GAMBARA - BS  
Tel. 030 9956004  
[www.gambaraasfalti.it](http://www.gambaraasfalti.it)



**GE.P.A.S. Srl**  
V. di Fioranello, 170 A  
00134 ROMA  
Tel. 06 71355769  
[www.gepas.eu](http://www.gepas.eu)



**GIUDICI Spa**  
V. Rondinera, 17  
24060 ROGNO (BG)  
Tel. 035 977477  
[www.giudicispa.it](http://www.giudicispa.it)



**GRANULATI BASALTICI Srl**  
C.da Carnito, snc - SS 385 km 5  
96016 LENTINI - SR  
Tel. 095 393845  
[www.granulatibasaltici.com](http://www.granulatibasaltici.com)



**I.S.A.P. Srl**  
Zona Industriale Area 2, snc  
90018 TERMINI IMERESE (PA)  
Tel. 091 6572204  
[isap.amministrazione@gmail.com](mailto:isap.amministrazione@gmail.com)



**GRUPPO ADIGE BITUMI Spa**  
C.so IV Novembre, 13 I  
38016 MEZZOCORONA - TN  
Tel. 0461 608311  
[www.gruppoadigebitumi.com](http://www.gruppoadigebitumi.com)



**IMPRESA BACCHI Srl**  
V. Don G. Dossetti, 19  
Loc. Francolino  
20080 CARPIANO - MI  
Tel. 02 9850911  
[www.impresabacchi.it](http://www.impresabacchi.it)



**INECA Spa**  
Piazza dei Martiri, 30  
80121 NAPOLI  
Tel. 081 3151649  
[www.rudit.it](http://www.rudit.it)



**ING. VITO ROTUNNO Srl**  
V. Roma 10  
10040 CAPRIE - TO  
Tel. 011 9632244  
[www.ingvitorotunno.com](http://www.ingvitorotunno.com)



**ITALMIXER Srl**  
V. Archimede 11  
37010 AFFI - VR  
Tel. 045 6269063  
[www.italmixer.it](http://www.italmixer.it)



**ITINERA Spa**  
Strada Statale per Alessandria 6/A  
15057 TORTONA - AL  
Tel.: 0131 8691  
[www.itinera-spa.it](http://www.itinera-spa.it)



**IVIES Spa**  
Loc. Crétaz Boson, 13  
11024 PONTEY (AO)  
Tel. 0125 635111  
[www.ivies-spa.com](http://www.ivies-spa.com)



**KOFLER & RECH Spa**  
Zona Industriale, 24  
39030 VALDAORA - BZ  
Tel. 0474 496222  
[www.kofler-rech.it](http://www.kofler-rech.it)



**MILANO BITUMI Spa**  
S.P. Trezzano sul Naviglio km 1,5  
20083 GAGGIANO - MI  
Tel. 02 90005376  
[www.milanobitumi.com](http://www.milanobitumi.com)



**NEW ASPHALT Srl**  
V.le dell'Industria, 13/A  
20020 BUSTO GAROLFO - MI  
Tel. 0331 567392  
[www.newasphalt.it](http://www.newasphalt.it)



**NOVABIT Srl**  
V. Italia, 46  
20900 MONZA - MB  
Tel. 036 240847  
[www.novabitsrl.it](http://www.novabitsrl.it)



**NTC COSTRUZIONI GENERALI Srl**  
V. Dante, 144  
09045 QUARTU S. ELENA - CA  
Tel. 070 882419  
[info@ntccostruzionigenerali.com](mailto:info@ntccostruzionigenerali.com)



**NUZZACI STRADE Srl**  
V. La Martella, 96  
75100 MATERA - MT  
Tel. 0835 261624  
[www.nuzzacistrade.it](http://www.nuzzacistrade.it)



**PALAZZO BITUMI Srl**  
V. Unità d'Italia snc  
04023 FORMIA - LT  
Tel. 0771 470185  
[palbit@tiscali.it](mailto:palbit@tiscali.it)



**PAVIMENTAL Spa**  
V. Donati, 174  
00159 ROMA  
Tel. 06 43631  
[www.pavimental.it](http://www.pavimental.it)



**PAVING TECHNOLOGY Srl**  
V. Cesare Battisti, 23  
34125 TRIESTE  
Tel. 0881 540445  
[www.gruppovalentino.it](http://www.gruppovalentino.it)



## Produttori di conglomerati bituminosi e di inerti e/o applicatori



**PAVIMOD Srl**  
V. dei Palumbo, 55  
73100 LECCE  
Tel. 0832 398907  
[www.pavimod.it](http://www.pavimod.it)



**PESARESI GIUSEPPE Spa**  
V. Emilia, 190  
47821 RIMINI  
Tel. 0541 740356  
[www.pesaresi.com](http://www.pesaresi.com)



**ROMAGNOLA CONGLOMERATI Srl**  
V. Ponara, snc  
47034 FORLIMPOPOLI - FC  
Tel. 0543 445906  
[www.romagnolaconglomerati.it](http://www.romagnolaconglomerati.it)



**S.A.P.A.B.A. Spa**  
V. Pila, 8  
40037 SASSO MARCONI - BO  
Tel. 051 6782711  
[amministrazione@sapaba.it](mailto:amministrazione@sapaba.it)



**S.I.P. Spa**  
Strada del Bergamino, 16  
43044 MADREGOLO C. - PR  
Tel. 0521 806046  
[info@sipsa.it](mailto:info@sipsa.it)



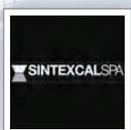
**S.I.P.A. Spa**  
S.P. 130 Andria-Trani km 2,500  
70031 ANDRIA - BA  
Tel. 0883 599137  
[www.sipasfalti.it](http://www.sipasfalti.it)



**SALIMA Srl**  
V. Praimbole, 28  
35010 LIMENA - PD  
Tel. 049 8840788  
[www.salimasrl.com](http://www.salimasrl.com)



**SANGALLI Spa**  
V. San Cassiano, 8  
24030 MAPELLO - BG  
Tel. 035 4945900  
[www.sangallispa.it](http://www.sangallispa.it)



**SINTEXCAL Spa**  
V. G. Finati, 47 - Loc. Cassana  
44100 FERRARA  
Tel. 0532 738111  
[www.sintexcal.com](http://www.sintexcal.com)



**SO.GE.CO. Srl**  
Loc. Bandone, 1/G  
10082 CUORGNE' (TO)  
Tel. 0124 650672  
[www.sogecostruzioni.it](http://www.sogecostruzioni.it)



**SUPERBETON Spa**  
V. IV novembre, 18  
31010 PONTE d. PRIULA - TV  
Tel. 0438 4461  
[www.gruppogrigolin.com](http://www.gruppogrigolin.com)



**TECNO BETON Srl**  
V. G. D'Annunzio, 54  
80070 BACOLI - NA  
Tel. 081 8047191  
[www.capuano.net](http://www.capuano.net)



**TRA.MA Srl**  
V. Pianezza, 17  
10149 TORINO  
Tel. 011 7431511  
[www.impresatrama.it](http://www.impresatrama.it)



**TRENTIN ASFALTI Srl unipersonale**  
V. Maggior Piovesana, 115  
31015 CONEGLIANO - TV  
Tel. 0438 412924  
[www.trentinghiaia.it](http://www.trentinghiaia.it)



**TURCHI CESARE Srl**  
V. Cave Convoglio, 42  
41123 MARZAGLIA - MO  
Tel. 059 388077  
[www.turchicesare.it](http://www.turchicesare.it)



**VACCARI ANTONIO GIULIO Spa**  
V. Maglio  
36030 MONTECCHIO P. - VI  
Tel. 0444 492330  
[www.vaccarighiaia.it](http://www.vaccarighiaia.it)



**VARIA COSTRUZIONI Srl**  
V. A. De Gasperi, 55  
55100 S. ANNA - LU  
Tel. 0583 511888  
[www.variacostruzioni.it](http://www.variacostruzioni.it)



**VEZZOLA Spa**  
V. Mantova, 39  
25017 LONATO - BS  
Tel. 030 9919887  
[www.vezzola.com](http://www.vezzola.com)

# Associati SITEB

## » C Fornitori di servizi e controlli qualità



**A.N.A.S. Centro Sperimentale Stradale**  
V. della Stazione di Cesano, 311  
00123 ROMA  
Tel. 06 3043401  
[www.stradeanas.it](http://www.stradeanas.it)



**ABICert - Ente di Certificazione ed Ispezione**  
Z.I. C.da Cucullo  
66026 ORTONA - CH  
Tel. 085 9039330  
[www.abicert.it](http://www.abicert.it)



**Aeronautica Militare 2° Reparto Genio A.M. Laboratorio Principale e Prove Materiali Edili**  
Viale di Marino snc  
00043 CIAMPINO - RM  
Tel. 06 79702146



**ATIVA ENGINEERING Spa**  
Strada della Cebrosa, 86  
10156 TORINO  
Tel. 011 3814600  
[www.ativa.it](http://www.ativa.it)



**AUTOSTRADA BS-VR-VI-PD Spa**  
V. F. Gioia, 71  
37135 VERONA  
Tel. 045 8672469  
[www.autobspd.it](http://www.autobspd.it)



**AUTOSTRADE PER L'ITALIA Spa**  
V. Milano, 6  
00065 FIANO ROMANO - RM  
Tel. 0765 459525/24  
[www.autostrade.it](http://www.autostrade.it)



**AUTOVIE Venete Spa**  
V. V. Locchi, 19  
34123 TRIESTE  
Tel. 040 3189111  
[www.autovie.it](http://www.autovie.it)



**CET SERVIZI RICERCA E SVILUPPO Srl**  
Loc. Secchiello, 7  
38060 ISERA - TN  
Tel. 0464 486344  
[www.cet-servizi.it](http://www.cet-servizi.it)



**GAIA EMPRISE Srl**  
C.da CEMBRINA (Z.I.)  
85059 VIGGIANO - PZ  
Tel. 0975 311366  
[www.gaiaemprise.it](http://www.gaiaemprise.it)



**ICMQ Spa**  
V. De Castillia, 10  
20124 MILANO  
Tel. 02 7015181  
[www.icmq.org](http://www.icmq.org)



**ISTEDIL Spa**  
V. Tiburtina km 18,3  
00012 GUIDONIA M. - RM  
Tel. 0774 353580  
[www.istedil.it](http://www.istedil.it)



**POLIEDRO Srl**  
V. Maestri del Lavoro, 91 93  
25014 CASTENEDOLO - BS  
Tel. 030 2319144  
[www.poliedro.com](http://www.poliedro.com)

## » C Fornitori di servizi e controlli qualità



### Provincia AUTONOMA di BOLZANO Ufficio Geologia

V. Val d'Ega, 48  
39053 CARDANO - BZ  
Tel. 0471 361510  
[www.provincia.bz.it](http://www.provincia.bz.it)



### SATAP Spa

To-Mi Tronco A4  
V. Bonzanigo, 12  
10144 TORINO  
Tel. 011 4392111



### SIDERCEM Srl

C.da Calderaro Z.I.  
93100 CALTANISSETTA  
Tel. 0934 565012  
[www.sidercem.it](http://www.sidercem.it)



### SINA Spa

V.le Isonzo, 14/1  
20135 MILANO  
Tel. 02 5425901  
[www.gruppo-sina.it](http://www.gruppo-sina.it)



### STS MOBILE Srl

V. Giovanni Conti, 10  
60131 ANCONA  
Tel. 071 2865194  
[www.stsmobile.it](http://www.stsmobile.it)



### STUDIO MM Srl

Strada Pedemontana 40/S  
43029 MAMIANO di T. (PR)  
Tel. 0521 844092  
[www.studio-mm.it](http://www.studio-mm.it)



### TE.MA.CO. Srl

Piana S. Angelo  
66050 SAN SALVO MARINA - CH  
Tel. Fax 0873 343375  
[www.temacosrl.it](http://www.temacosrl.it)



### TECNOPROVE Srl

V. dell'Industria, 6  
72017 OSTUNI - BR  
Tel. 0831 330284  
[www.tecnoprove.com](http://www.tecnoprove.com)



### TECNO PIEMONTE Spa

Statale Valsesia, 20  
13035 LENTA - VC  
Tel. 0163 885111  
[www.tecnopiemonte.com](http://www.tecnopiemonte.com)

# Associati SITEB

## » D Produttori di membrane impermeabilizzanti



**CASALI Spa**  
Z.I. C.I.A.F.  
60015 CASTELFERRETTI - AN  
Tel. 071 9162095  
[www.casaligroup.it](http://www.casaligroup.it)



**COPERNIT Spa**  
V. Provinciale Est, 64  
46020 PEGOGNAGA - MN  
Tel. 0376 554911  
[www.copernit.it](http://www.copernit.it)



**GENERAL MEMBRANE Spa**  
V. Venezia, 538  
30022 CEGGIA - VE  
Tel. 0421 322000  
[www.generalmembrane.it](http://www.generalmembrane.it)



**IMPER ITALIA Srl**  
V. Volta, 8  
10079 MAPPANO - TO  
Tel. 011 2225499  
[www.imper.it](http://www.imper.it)



**INDEX Spa**  
V. G. Rossini, 22  
37060 CASTEL D'AZZANO - VR  
Tel. 045 8546201  
[www.index-spa.it](http://www.index-spa.it)



**MATCO Srl**  
V. Quadrelli, 69  
37055 RONCO ALL'ADIGE - VR  
Tel. 045 6608111  
[www.matcosrl.com](http://www.matcosrl.com)



**POLYGLASS Spa**  
V. dell'Artigianato, 34  
31047 PONTE DI PIAVE - TV  
Tel. 0422 7547  
[www.polyglass.it](http://www.polyglass.it)



**SOPREMA Srl**  
V. Gattolè, 1  
31040 SALGAREDA - TV  
Tel. 0422 8084  
[www.soprema.it](http://www.soprema.it)



**VALLI ZABBAN Spa**  
V. di Le Prata, 103  
50041 CALENZANO - FI  
Tel. 055 328041  
[www.vallizabban.com](http://www.vallizabban.com)



**VETROASFALTO Spa**  
V. Pascoli, 3  
20060 BASIANO - MI  
Tel. 02 959831  
[www.vetroasfalto.com](http://www.vetroasfalto.com)

## Costruttori e rivenditori di macchine e impianti



**AMMANN ITALY Srl**  
V. dell'Industria, 1  
37012 BUSSOLENGO - VR  
Tel. 045 6764911  
[www.ammann-group.it](http://www.ammann-group.it)



**BERNARDI IMPIANTI Srl**  
V. Papa Giovanni XXIII, 12  
20080 ZIBIDO SAN GIACOMO - MI  
Tel. 02 9059411  
[www.bernardi-impianti.it](http://www.bernardi-impianti.it)



**CAMS Srl**  
V. G. Golini, 301  
40024 CASTEL SAN PIETRO  
TERME - BO  
Tel. 051 6946611  
[www.camssrl.it](http://www.camssrl.it)



**CATERPILLAR Servizi Italia Srl**  
V. IV Novembre, 2  
40061 MINERBIO - BO  
Tel. 051 6607111  
[www.cat.com](http://www.cat.com)



**CM Srl**  
V. della Cooperazione, 3  
48017 - CONSELICE - RA  
Tel. 0545 986611  
[www.cmsrl.com](http://www.cmsrl.com)



**CONTROLS Spa**  
V. Salvo D'Acquisto, 2  
20060 LISCATE - MI  
Tel. 02 921841  
[www.controls.it](http://www.controls.it)



**INFRATEST GmbH**  
Wiesenbachstr. 15  
74336 BRACKENHEIM-  
BOTENHEIM  
Tel. +49 7135950017  
[www.infratest.net](http://www.infratest.net)



**MARINI Spa**  
V. Roma, 50  
48011 ALFONSINE - RA  
Tel. 0544 88111  
[www.marini.fayat.com](http://www.marini.fayat.com)



**MASSENZA Srl**  
V. Bologna, 12  
43036 FIDENZA - PR  
Tel. 0524 202811  
[www.massenza.it](http://www.massenza.it)



**MATEST Spa**  
V. delle Industrie, 25  
24048 TREVIOLO - BG  
Tel. 035 2055011  
[www.matest.com](http://www.matest.com)



**MENESTRINA Srl**  
V. Brennero, 59  
38100 TRENTO  
Tel. 0461 822643  
[www.menestrina.it](http://www.menestrina.it)



**MS-TECNOLOGIE D.O.O.**  
Djure Salata, 13  
11300 SMEREDEVO (Serbia)  
Tel. 00381 26672818  
[www.mstecnologie.com](http://www.mstecnologie.com)



**OCM Clima Srl**  
V. G. Rossa, 18  
48010 FUSIGNANO - RA  
Tel. 0545 53100  
[www.ocmclima.com](http://www.ocmclima.com)



**SIMEX Srl**  
V. Newton, 31  
40017 S. G. in PERSICETO - BO  
Tel. 051 6810609  
[www.simex.it](http://www.simex.it)



**WIRTGEN MACCHINE Srl**  
V. delle Industrie, 7  
20082 NOVIGLIO - MI  
Tel. 02 9057941  
[www.wirtgen-group.com/italy](http://www.wirtgen-group.com/italy)

# Associati SITEB

## Produttori e rivenditori di polimeri, prodotti per l'asfalto



**AGENZIA CARBONI Srl**  
L.go San Giuseppe, 3-13  
61121 GENOVA  
Tel. 010 3622918  
[www.agenziacarboni.com](http://www.agenziacarboni.com)



**CORECOM Srl**  
Z.I. Vascigliano  
05039 STRONCONE - TR  
Tel. 0744 607741  
[info.corecom2014@gmail.com](mailto:info.corecom2014@gmail.com)



**FERRIERE NORD Spa**  
Z.I. RIVOLI  
33010 OSOPPO - UD  
Tel. 0432 981811  
[www.pittini.it](http://www.pittini.it)



**ITERCHIMICA Srl**  
V. G. Marconi, 21  
24040 SUISIO - BG  
Tel. 035 901121  
[www.iterchimica.it](http://www.iterchimica.it)



**MAPEI Spa**  
V. C. Cafiero, 22  
20158 MILANO  
Tel. 02 376731  
[www.mapei.it](http://www.mapei.it)



**Officina dell'ambiente Spa**  
Tenuta Grua, SP 193 Bis  
27034 LOMELLO - PV  
Tel. 0384 85250  
[www.matrixoda.it](http://www.matrixoda.it)



**RETTENMAIER ITALIA - JRS**  
V. Brescia, 37/A  
25014 CASTENEDOLO - BS  
Tel. 030 7870410  
[www.jrs.de](http://www.jrs.de)



**R.M.B. Spa**  
V. Montecanale, 3  
25080 POLPENAZZE G. - BS  
Tel. 0365 676104  
[www.rmbspa.it](http://www.rmbspa.it)



**STECA Spa**  
V. Tenna, 87/b  
63813 MONTE URANO - FM  
Tel. 0734 841808  
[www.steca.it](http://www.steca.it)



**VERSALIS Spa**  
P.zza M. Boldrini, 1  
20097 S. DONATO MILANESE  
Tel. 02 5201  
[www.versalis.eni.com](http://www.versalis.eni.com)



**ZEROCENTO Srl**  
V.le Gran Bretagna, 3  
35020 PONTE S. NICOLÒ - PD  
Tel. 049 8960391  
[www.zerocento.eu](http://www.zerocento.eu)

## Liberi Professionisti accreditati

**GIORGIO Ing. CAPPELLO**  
V. Caitina, 2 - 97015 MODICA - RG  
[ing.cappello@cappelloimprese.it](mailto:ing.cappello@cappelloimprese.it)

*Studio tecnico. Progettazione e consulenza di ingegneria civile (edile e stradale) specializzato nel campo delle impermeabilizzazioni e delle infrastrutture stradali.*

**MARCO Arch. CAPSONI**  
V. A. Stoppani, 10 - 38121 TRENTO  
[marco@capsonistudio.it](mailto:marco@capsonistudio.it)

*Consulente con consolidata esperienza operativa; marcatura CE; asfalti e calcestruzzi; riciclaggio rifiuti da C&D; progettazione di sistemi di gestione; supporto tecnico per le P.A.*

**FRANCESCO Dott. CROCCOLO**  
Via Amendola, 16 - 20900 MONZA - MB  
[francesco.croccolo@effe-ci.net](mailto:francesco.croccolo@effe-ci.net)

*Consulente nell'industria della produzione di manufatti bituminosi per l'impermeabilizzazione, esperto nella formulazione e nell'utilizzo di materie prime innovative.*

**MASSIMO Ing. DE VINCENTIIS**  
V.le Alcide De Gasperi, 15 - 66050 SAN SALVO (CH)  
[areatecnica@m-ae.it](mailto:areatecnica@m-ae.it)

*Consulente per la gestione sostenibile dei cantieri e la scelta di materiali innovativi eco-compatibili. Esperienza pluriennale nel settore della qualifica dei prodotti da costruzione e dei sistemi di gestione (qualità, ambiente, sicurezza ed energia).*

**MARCO Geom. TONI**  
V. Fiume Giallo, 324 - 00144 ROMA  
[mtoni@conselab.it](mailto:mtoni@conselab.it)

*Consulente nell'industria della produzione dei conglomerati bituminosi. Prove di Laboratorio. Supporto alle aziende per l'accesso a risorse, strumenti e agevolazioni finanziarie e fiscali, quali Industry 4.0 e/o Ricerca & Sviluppo*

**ETTORE Ing. VOLTA B.G.**  
V. Carlo Goldoni, 16 40033 CASALECCHIO DI RENO - BO  
[evbg@fastwebnet.it](mailto:evbg@fastwebnet.it)

*Esperto di progettazione delle sovrastrutture, studio delle miscele e dei materiali stradali. Docente all'Università di Bologna e consulente per le P.A.*

# SA Soci Aggregati



## Aut. di sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale

Molo Santa Maria snc  
60121 ANCONA - AN  
Tel. 071 2078961



## Aut. Portuale di LA SPEZIA

V. del Molo, 1  
19126 LA SPEZIA - SP  
Tel. 0187 546356



## Comune di CAGLIARI Serv. Urbaniz. e Mobilità

P.zza De Gasperi  
09028 CAGLIARI  
Tel. 070 6778458



## Comune di FIDENZA

P.zza Garibaldi, 25  
43036 FIDENZA - PR  
Tel. 0524 517289



## Comune di FORLÌ

P.zza Saffi, 8  
47100 FORLÌ - FC  
Tel. 0543 712830



## Comune di GENOVA ASTER

V. XX Settembre, 15  
16121 GENOVA  
Tel. 010 9810201



## Comune di LA SPEZIA Uff. STRADE

P.zza Europa, 2  
19100 LA SPEZIA  
Tel. 0187 7271



## Comune di MANTOVA Uff. STRADE

V. Roma, 39  
46100 MANTOVA  
Tel. 0376 352916



## Comune di MILANO Sett. Tecnico Infrastrutture

V. Pirelli, 39  
20124 MILANO  
Tel. 02 88466514



## Comune di NOVARA Uff. STRADE

V. Torielli, 5  
28100 NOVARA  
Tel. 0321 3701



## Comune di PADOVA Settore Manutenzioni

V. N. Tommaseo, 60  
35131 PADOVA  
Tel. 049 8204107



## Comune di SIENA Uff. STRADE

V. di città, 81  
53100 SIENA  
Tel. 0577 292271



## Comune di VITTORIO VENETO Uff. STRADE

P.zza del Popolo, 14  
31029 VITTORIO VENETO - TV  
Tel. 0438 569289



## Provincia Autonoma di TRENTO

Laboratorio Prove Materiali  
V. Vienna, 17  
38100 TRENTO  
Tel. 0461 492569



## Provincia di AVELLINO Sett. LL.PP.

P.zza Libertà  
Palazzo Caracciolo  
83100 AVELLINO  
Tel. 0825 790231



## Provincia di BERGAMO Area III Sett. Viabilità

V. G. Sora, 4  
24121 BERGAMO  
Tel. 035 387863



## Provincia di BRESCIA Uff. STRADE

P.zza Tebaldo Brusato, 20  
25121 BRESCIA  
Tel. 030 3749884



## Provincia di LECCE Uff. STRADE

V. Botti, 3  
73100 LECCE  
Tel. 0832 683111



## Provincia di MILANO Uff. STRADE

V. Vivaio, 1  
20100 MILANO  
Tel. 02 77401

# Associati SITEB

## SA Soci Aggregati



### Provincia di PISA Uff. STRADE

P.zza Vittorio Emanuele II  
56125 PISA  
Tel. 050 929265



### Provincia di TERNI Uff. STRADE

V.le della Stazione, 1  
05100 TERNI  
Tel. 0744 4831



### Provincia di TREVISO Uff. STRADE

V. Cesare Battisti, 30  
31100 TREVISO  
Tel. 0422 656183



### Provincia di VERONA Uff. STRADE

V. delle Franceschine, 10  
37121 VERONA  
Tel. 045 9288900



### Regione Autonoma della Valle d'Aosta Struttura Opere Stradali

V. Promis, 2/A  
11100 AOSTA  
Tel. 0165 272247



### RFI - Rete Ferroviaria Italiana

P.zza della Croce Rossa, 1  
00161 ROMA  
Tel. 06 44105172



### UNIONE PETROLIFERA

P.le Don Luigi Sturzo, 31  
00144 ROMA  
Tel. 06 5423651



### VERONA FIERE

V.le del lavoro, 8  
37100 VERONA  
Tel. 045 8298111

## Estero



### AAPA Australian Asphalt Pavement Association

Unit 2, 20-26 Sabre Drive  
VIC 3207 PORT MELBOURNE  
Tel. (03) 8416 4500  
[www.aapa.asn.au](http://www.aapa.asn.au)

# Il riciclaggio a freddo in impianto: applicazione sulla viabilità della Repubblica di San Marino

## *Cold In-Plant Recycling: a case study in the Republic of San Marino*



### RIASSUNTO

Il riciclaggio a freddo in impianto con emulsione bituminosa e cemento offre benefici significativi in termini di riduzione dell'impatto ambientale, massimizzando il reimpiego di conglomerato bituminoso di recupero e riducendo il consumo energetico per il riscaldamento dei materiali, mantenendo, allo stesso tempo, un alto livello prestazionale delle miscele e stabilità di produzione. Il presente articolo illustra le esperienze raccolte a San Marino tramite la costruzione di un campo prova e successivamente di un tronco pilota che ha visto l'applicazione di una miscela riciclata a freddo in impianto con emulsione bituminosa e cemento per lo strato di binder. Le procedure di cantiere sono state supportate da un dettagliato studio sperimentale che ha permesso di monitorare il processo di maturazione della miscela e di validarne l'uso.

### SUMMARY

*A new awareness on sustainable materials and construction techniques is promoting field applications of cold bitumen emulsion mixtures. Cold in-plant recycling techniques with bitumen emulsion ensure important benefits in terms of energy saving and amount of recycled materials while maximising the performance and production stability of mixtures.*

*This article describes the construction of a trial section and a demonstration road section in San Marino, where a cold-recycled asphalt mixture was applied as a binder course; a bitumen emulsion and addition of cement were used. The work was supported by a preliminary detailed experimental study. The experimental results allowed monitoring the mixture curing process and to validate the operative phases.*

## 1. Introduzione

La crescente necessità dell'applicazione di tecnologie a basso impatto ambientale deve spingere il settore delle costruzioni all'utilizzo sul campo di materiali e tecniche di costruzione ecosostenibili, noto che, la loro validità tecnica è già comprovata da numerose sperimentazioni di laboratorio e da un'ampia esperienza su scala reale [1][2][3][4].

Avvalendosi delle tecniche di riciclaggio a freddo è possibile abbattere drasticamente i consumi energetici e le emissioni, poiché la produzione e la realizzazione avviene con materiali a temperatura ambiente. Si ottengono inoltre notevoli vantaggi nei confronti della tutela delle risorse naturali e della gestione dello stoccaggio dei materiali in discarica, in quanto le miscele possono essere composte da conglomerato bituminoso di recupero in sostituzione, fino al 100%, degli aggregati vergini di cava [1].

Le miscele riciclate a freddo possono essere utilizzate sia per la costruzione che per la manutenzione delle pavimentazioni stradali, a seconda della disponibilità di materiale riciclato e dei livelli prestazionali richiesti da progetto. Il maggior vantaggio del riciclaggio a freddo in sito è di eliminare tutte le fasi di trasporto del materiale in cantiere [2], altresì quello del riciclaggio a freddo in impianto è di garantire un alto livello di stabilità di produzione e prestazionale delle miscele riciclate [5].

Le miscele riciclate prodotte a freddo si differenziano principalmente da quelle a caldo a causa dell'utilizzo combinato di bitume e cemento come leganti e per la presenza di acqua. Per questo motivo la resistenza e la rigidità del materiale evolvono nel tempo seguendo un processo di maturazione, che dipende principalmente dalla temperatura e umidità dello strato, fino al raggiungimento dei valori massimi che sono paragonabili a quelli di una miscela tradizionale in conglomerato bituminoso a caldo [6]. Sicuramente, una corretta gestione e selezione del fresato, l'utilizzo di

leganti ad alte prestazioni, come le emulsioni bituminose modificate con polimeri, un accurato studio di mix design e controllo di produzione sono fondamentali per il raggiungimento delle massime prestazioni della miscela.

L'utilizzo di due leganti molto diversi tra loro come il bitume e il cemento, rende più complesso prevedere l'evoluzione delle proprietà meccaniche durante il processo di maturazione. Questo può dipendere da numerose variabili che influenzano la rottura dell'emulsione, la perdita di umidità e l'idratazione del cemento. Il processo di maturazione è condizionato, inoltre, dalle caratteristiche stesse della pavimentazione posta in opera (condizioni di drenaggio, porosità, spessore e profondità degli strati) e da fattori ambientali (temperatura e umidità) che possono essere estremamente variabili a seconda del luogo e della stagione. Il presente articolo descrive la caratterizzazione meccanica di un conglomerato bituminoso riciclato a freddo in impianto e steso, dapprima, su uno specifico campo prova per monitorare il processo di maturazione e la stabilità di produzione della miscela e, successivamente, sulla viabilità di San Marino. Il principale obiettivo della sperimentazione è stato valutare l'effetto delle condizioni di maturazione sull'evoluzione della resistenza della miscela in un contesto di fattori esterni variabili (carote prelevate dal campo prova) a paragone con quella della stessa miscela in condizioni controllate (provini compattati in laboratorio). L'articolo mostra, inoltre, vari dettagli tecnici relativi alle modalità di produzione e cantierizzazione a favore della divulgazione del riciclaggio a freddo in impianto come strumento di progetto anche nell'ambito di lavori di manutenzione stradale per enti gestori locali.

## 2. Specifiche di Capitolato per il riciclaggio a freddo nella Repubblica di San Marino

Parallelamente ai materiali tradizionali, il Capitolato

Speciale d'Appalto adottato dall'Azienda Autonoma di Stato per i Lavori Pubblici di San Marino (AASLP), realizzato in collaborazione con l'Università degli Studi della Repubblica di San Marino, prevede l'impiego di materiali ecosostenibili come il conglomerato bituminoso riciclato a freddo con emulsione di bitume modificato e cemento [7].

Il Capitolato AASLP richiede che la miscela riciclata a freddo sia progettata secondo uno specifico mix design che si divide in due fasi: la prima rivolta all'identificazione del contenuto ottimo di acqua e la seconda diretta alla determinazione dei dosaggi dei leganti. Tutti i parametri necessari allo svolgimento del mix design sono riportati in **Tabella 1**.

Il Capitolato AASLP stabilisce inoltre che, nel caso in cui non sia comprovata l'esperienza del produt-

tore per i materiali definiti come alternativi ed ecosostenibili, la Direzione Lavori può esercitare la facoltà di richiedere e coordinare una verifica in campo prova esterno al cantiere di progetto a spese dell'Impresa aggiudicataria dell'appalto. Il campo prova deve avere una dimensione minima di 350 m<sup>2</sup> (100 m × 3,50 m) per permettere la simulazione del cantiere in avanzamento e la stabilità di produzione dell'impianto. Per lo spessore dello strato si deve far riferimento al progetto specifico e comunque la produzione del materiale da validare non deve essere inferiore a 90 t.

### 3. Materiali e miscela di progetto

La struttura granulare della miscela riciclata a freddo è composta da conglomerato bituminoso di re- »

Condizioni di compattazione			
Parametro	Unità di misura	Normativa	Valori richiesti
Angolo di rotazione esterno	[°]	SHRP Designation M-002	1,25 ± 0,02
Velocità di rotazione	[rotazioni/min]	UNI EN 12697-31	30
Pressione verticale	[kPa]	UNI EN 12697-31	600
Energia	[num. rotazioni]	UNI EN 12697-31	100
Diametro della fustella	[mm]	UNI EN 12697-31	150
Tipo di fustella	-	-	non drenata
Campione umido	[g]	-	2800
Dimensione massima	[mm]	-	20
Studio del contenuto ottimo di acqua			
Contenuto di cemento	[% su peso inerti]	2	Densità secca massima e acqua espulsa < 0,5%
Contenuto di acqua	[% su peso inerti]	3, 4, 5, 6	
Studio del contenuto ottimo di leganti			
Contenuto di acqua	[% su peso inerti]	ottimo	ITS a 25°C ≥ 0,40 MPa; CTI a 25°C ≥ 50 MPa; ITSr a 25°C ≥ 80 %; ITSM a 20°C ≥ 3000 MPa
Contenuto di cemento <sup>1</sup>	[% su peso inerti]	1,5; 2,0 e 2,5	
Contenuto di emulsione	[% su peso inerti]	4,0; 4,5 e 5,0	
<sup>1</sup> Tra le combinazioni possibili si dovrà tenere in considerazione solo quelle che permettono un rapporto bitume/cemento > 1			

**Tabella 1.** Parametri per il mix design della miscela riciclata a freddo

Parametro	Normativa	Valore
Contenuto di fini [%]	EN 933-1	2
Equivalente in sabbia [%]	EN 933-8	81
Blu di metilene [g/kg]	EN 933-9	1,1
Massa volumica $r_{SSD}$ [Mg/m <sup>3</sup> ]	EN 1097-6	2,64
Massa volumica in mucchio [Mg/m <sup>3</sup> ]	EN 1097-3	1,56
Assorbimento di acqua [%]	EN 1097-6	1
Passante al setaccio 2 mm [%]	EN 933-1	100
Passante al setaccio 0,5 mm [%]	EN 933-1	99
Passante al setaccio 0,25 mm [%]	EN 933-1	97

**Tabella 2.** Caratteristiche dell'aggregato fine

cupero (comunemente chiamato fresato), aggregati fini (sabbia) e filler minerale.

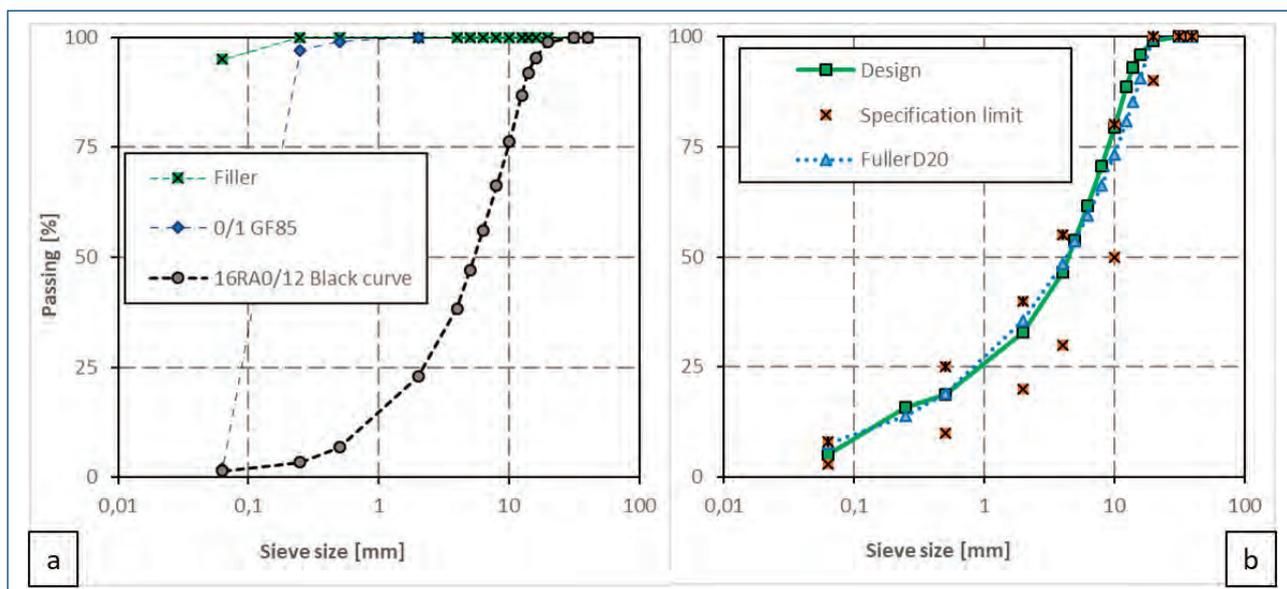
Il conglomerato bituminoso di recupero è stato selezionato attraverso l'utilizzo di un sistema di vagliatura, in modo tale da ottenere una frazione passante al vaglio con maglie da 20 mm. Secondo quanto previsto dalla UNI EN 13108-8, il fresato è

Parametro	Normativa	Valore
Passante al setaccio 2 mm [%]	EN 933-1	100
Passante al setaccio 0,125 mm [%]	EN 933-1	98
Passante al setaccio 0,063 mm [%]	EN 933-1	95
Massa volumica [g/cm <sup>3</sup> ]	EN 1097-7	2,45
Colori solubili in acqua [%]	EN 196-2	0,01
Zolfo totale [%]	EN 196-2	0,25
Blu di metilene [g/kg]	EN 933-9	3,5
Superficie specifica (Blaine) [cm <sup>2</sup> /g]	EN 196-6	6500

**Tabella 3.** Caratteristiche del filler

stato designato come 16 RA 0/12, dove 16 è la dimensione massima nominale del materiale, mentre, 0/12 indica la designazione degli aggregati interni ottenuti tramite estrazione.

Per aggregato fine di integrazione è stata scelta una sabbia alluvionale lavata parzialmente frantumata, designata in accordo con la UNI EN 13043 come 0/1 G<sub>F</sub>-85 (**Tabella 2**). Seppur povera di filler, tale sabbia è stata selezionata per incrementare le particelle di



**Fig. 1** Curva granulometrica degli aggregati (a) e di progetto (b)

Parametro	Normativa	Valore
Designazione	EN 197-1	CEM II/B-LL 32.5R
Solfati [%]	EN 196-2	2,8
Cloruri [%]	EN 196-2	0,07
Cromo VI solubile in acqua [%]	EN 196-10	< 0.0002
Stabilità di volume [mm]	EN 196-3	0
Tempo di inizio presa [min]	EN 196-3	140
Superficie specifica [cm <sup>2</sup> /g]	EN 196-6	4900
Resistenze a compressione dopo 2 giorni [MPa]	EN 196-1	22
Resistenze a compressione dopo 28 giorni [MPa]	EN 196-1	42

**Tabella 4.** Caratteristiche del cemento

dimensione inferiore a 0,5 mm, scarse nel fresato, e per le buone caratteristiche di pulizia. Mentre, per incrementare il contenuto di fine nella miscela e agevolare la formazione di mastice con il bitume, è stato impiegato un filler minerale con alti valori di finezza (**Tabella 3**).

Per garantire il corretto addensamento della miscela riducendo i vuoti fra gli aggregati, lasciandone pe-

Parametro	Normativa	Valore
Valore pH [pH]	EN 12850	2,45
Contenuto di legante [%]	EN 1431	59,8
Stabilità allo stoccaggio [%]	EN 1429	3
Valore di rottura [-]	EN 13075-1	190
Stabilità con il cemento [g]	EN 12848	0,2
<b>Legante recuperato per evaporazione UNI EN 13074-1</b>		
Parametro	Normativa	Valore
Penetrazione a 25°C [mm×10 <sup>-1</sup> ]	EN 1426	58
Punto di rammollimento [°C]	EN 1427	47,8

**Tabella 5.** Caratteristiche dell'emulsione bituminosa usata per il campo prova

rò a sufficienza per ospitare emulsione e acqua, è stata presa come riferimento la distribuzione granulometrica di massimo addensamento (curva di Fuller). La curva granulometrica di progetto è stata ottenuta combinando gli aggregati nelle seguenti proporzioni: 88% di fresato, 10% di sabbia e 2% di filler. In **Figura 1**, è riportata la curva granulometrica delle singole pezzature granulari e quella della miscela di progetto, ponendola a confronto con la curva di Fuller ( $D_{max} = 20$  mm) e i limiti imposti dal Capitolato.

Per accelerare il processo di maturazione e incrementare la rigidità e la resistenza della miscela, è stato impiegato un cemento del tipo CEM II/B-LL 32.5R, con le caratteristiche riportate in **Tabella 4**. Per garantire la corretta compattazione della miscela e il ricoprimento ottimale degli aggregati, è stata impiegata un'emulsione bituminosa sovrastabilizzata C60B10 (EN 13808), con caratteristiche tali da permettere un'efficace mescolazione con il cemento e i fini (**Tabella 5**).

Dalla procedura di mix design prevista dal Capitolato Speciale d'Appalto adottato a San Marino [7], la miscela ottima è stata ottenuta con le seguenti proporzioni: 4,5% di emulsione bituminosa (2,7% di bitume residuo), 2% di cemento, 5% di acqua sul peso degli aggregati. Il contenuto di acqua comprende anche l'acqua apportata dall'emulsione. La miscela selezionata ha permesso di raggiungere una densità secca di 2123 kg/m<sup>3</sup> e, dopo un processo di maturazione di 72 ore a 40 °C, una resistenza a trazione indiretta a 25 °C pari a 0,41 N/mm<sup>2</sup> e un modulo di rigidità a 20°C di 4747 MPa [8].

#### 4. Descrizione dell'impianto di miscelazione

Per la produzione del conglomerato bituminoso riciclato a freddo è stato impiegato un impianto di tipo continuo solitamente destinato alla produzione »

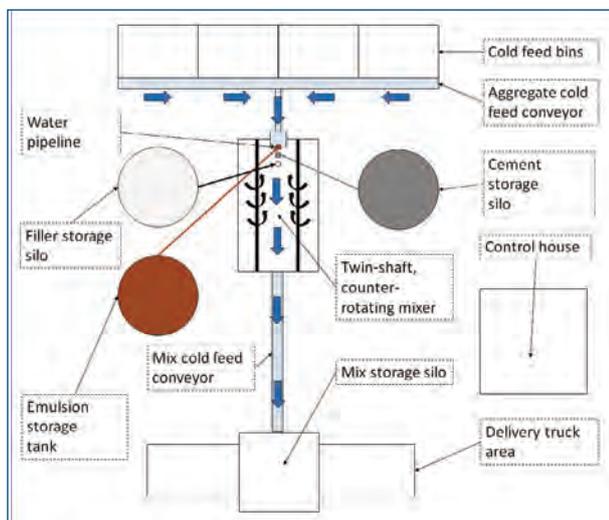


Fig. 2 Schema dell'impianto di miscelazione [8]

di misto cementato installato nello stabilimento della Società Cooperativa Braccianti Riminese di San Leo (RN), il quale è stato adattato prevedendo un sistema di stoccaggio e alimentazione dell'emulsione bituminosa. Come illustrato in **Figura 2**, l'impianto è composto da quattro tramogge vibranti per l'alimentazione degli aggregati e del fresato, un silos di

stoccaggio del filler, un silos del cemento, un sistema di pompaggio per l'emulsione bituminosa collegabile a una botte fissa o direttamente all'autocisterna, una linea di alimentazione dell'acqua, un miscelatore a doppio albero controrotante e un silos di stoccaggio della miscela prodotta. Tutte le lavorazioni sono gestite in automazione e avvengono a temperatura ambiente rendendo non necessari i sistemi di riscaldamento degli aggregati nonché i sistemi di filtraggio delle polveri (**Figura 3**).

Le quattro tramogge di stoccaggio consentono l'apporto del fresato e degli aggregati nelle proporzioni richieste dal mix design, grazie a un sistema di alimentazione a velocità variabile posto alla base di ciascun contenitore. Un sistema automatico di pesatura degli aggregati monitora il flusso di alimentazione lungo il nastro trasportatore in ingresso al miscelatore. L'emulsione bituminosa, mantenuta alla temperatura di circa 70 °C, il cemento e il filler sono aggiunti simultaneamente all'ingresso della camera di miscelazione. L'emulsione bituminosa può essere alimentata da una botte fissa o direttamente dall'autocisterna tramite una pompa con capacità di 15 m<sup>3</sup>/h. Il miscelatore con sistema a doppio al-



Fig. 3 Impianto adattato per la produzione di miscele riciclate a freddo con emulsione, cemento e integrazione di filler

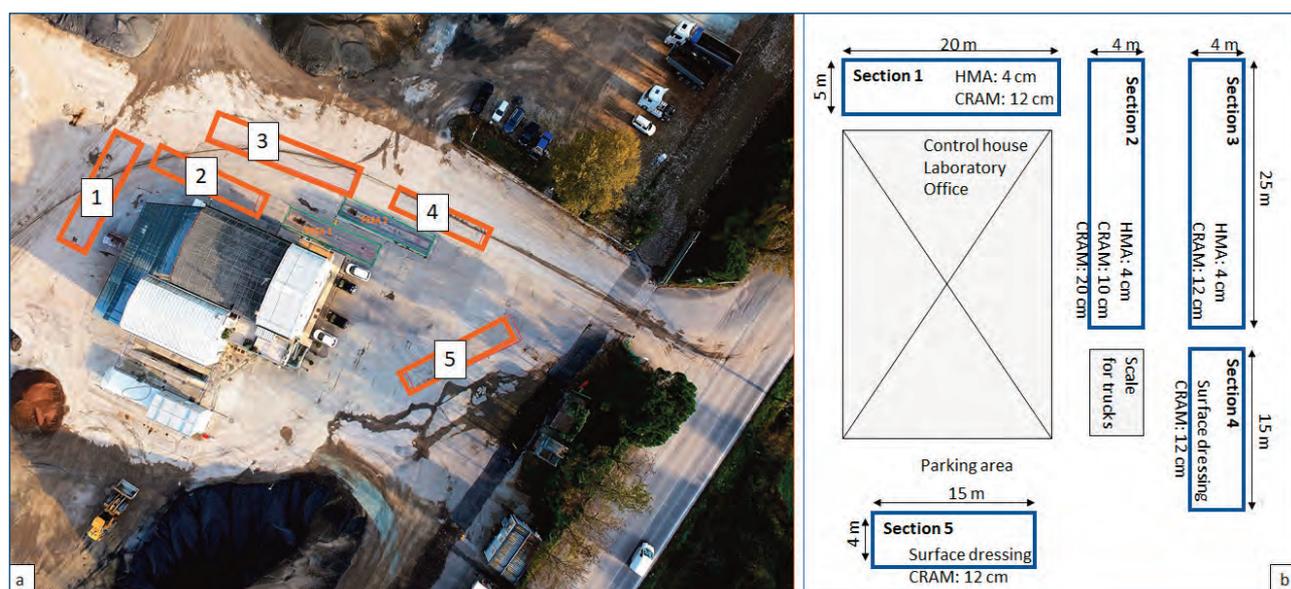
bero controrotante impasta i materiali consentendo il ricoprimento degli aggregati da parte del legante. L'impianto descritto è in grado di raggiungere produzioni superiori a 200 t/h e grazie alla tramoggia di stoccaggio facilita le operazioni di scarico sui mezzi di trasporto. Il tempo di carico di un bilico da 30 t risulta essere di circa 10 minuti.

## 5. Costruzione del campo prova

Come illustrato in **Figura 4**, il campo prova è composto da 5 diverse sezioni, differenziate per materiali, spessori e tecniche di realizzazione, per un impiego complessivo di circa 150 t di conglomerato bituminoso riciclato a freddo. Tutte le sezioni individuate sono state sottoposte a fresatura della pavimentazione esistente, prevedendo la posa sul piano di supporto (strato di fondazione o di base) di una mano d'ancoraggio (impregnazione) composta da 1,65 kg/m<sup>2</sup> di emulsione bituminosa a rottura lenta, corrispondente a 1,00 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, saturata con filler.

In dettaglio, le sezioni 1 e 3 rappresentano una tipologia di intervento di manutenzione intermedio per la viabilità sammarinese e, su fondazione in misto granulare esistente, hanno visto la costruzione di uno strato di binder in conglomerato bituminoso riciclato a freddo dello spessore di 12 cm e uno strato di usura in conglomerato bituminoso tradizionale di 4 cm.

La sezione 2 rappresenta, invece, una tipologia di intervento di manutenzione profondo per la viabilità sammarinese. In questo caso la pavimentazione, su fondazione in misto granulare esistente, è stata realizzata con 20 cm di strato di base in conglomerato bituminoso riciclato a freddo, 10 cm di strato di binder in conglomerato bituminoso riciclato a freddo e 4 cm strato di usura in conglomerato bituminoso tradizionale. Lo strato di base differisce da quello di binder solo per il dosaggio di emulsione bituminosa, ossia 4,0% anziché 4,5% sul peso degli aggregati. La posa dello strato di base e binder è avvenuta in successione senza prevedere fra le due in-



**Fig. 4** Foto dell'area adibita a campo prova (a) e schema delle sezioni realizzate (b)



**Fig. 5** Realizzazione dello strato di binder riciclato a freddo: stesa (a), compattazione (b)

terfacce una mano d'attacco.

Le sezioni 4 e 5 rappresentano una tipologia di intervento di manutenzione sulle strade rurali della viabilità sammarinese per le quali è stata prevista la realizzazione, su fondazione in misto granulare esistente, di uno strato di binder in conglomerato bituminoso riciclato a freddo di 12 cm e l'applicazione di un trattamento superficiale emulsione/graniglia a doppio strato [9].

Come illustrato in **Figura 5**, la stesa del conglomerato bituminoso riciclato a freddo, in tutti i casi, è avvenuta per mezzo di una vibrofinitrice con velocità di avanzamento pari a 5 m/min. Nelle sezioni 1, 2, 3 e 4 la compattazione è stata eseguita per mezzo di rullo tandem vibrante da 9 t (mediamente 5 passate dietro la vibrofinitrice e 5 passate di finitura), da rullo gommato da 22 t (mediamente 10 passate). Mentre, nella sezione 5 è stato impiegato un rullo tandem da 12 t in modalità statica (20 passate). A seguito della compattazione dello strato di binder le sezioni 1 e 3 sono state immediatamente sigillate con la spruzzatura della mano d'attacco (1,00 kg/m<sup>2</sup> di emulsione bituminosa a rapida rottura per un dosaggio di 0,60 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo). Le sezioni

4 e 5 sono state invece protette con un trattamento superficiale emulsione/graniglia a doppio strato, mentre la sezione 2 è stata lasciata per due giorni senza sigillatura, in modo tale da poter favorire l'evaporazione dell'acqua durante il processo iniziale di maturazione. I lavori sono terminati due giorni dopo l'esecuzione dello strato di binder con la realizzazione dello strato di usura sulle sezioni 1, 2 e 3. La sezione 2 e 3 sono state ubicate davanti al sistema di controllo e pesatura dei mezzi di trasporto, in modo tale che fosse possibile registrare il numero di veicoli (numero di assi e il loro peso) in transito sul campo prova.

## 6. Programma sperimentale

Per monitorare l'effetto delle condizioni di maturazione sull'evoluzione delle caratteristiche meccaniche della miscela, è stata prevista una sperimentazione che coinvolgesse provini compattati in laboratorio e maturati in condizioni controllate (temperatura e traspirazione) e carote estratte dalla pavimentazione e quindi soggette alle naturali condizioni ambientali.

Provini [n.]	Condizione di maturazione	Temperatura di maturazione [°C]	Tempo di maturazione [g]
4	non sigillato	40	3
3	non sigillato	25	3
3	non sigillato	25	7
3	sigillato	25	3
3	sigillato	25	7

**Tabella 6.** Programma sperimentale su provini compattati in laboratorio

Carote [n.]	Condizione di maturazione	Temperatura di maturazione [°C]	Tempo di maturazione [g]
3	pavimentazione	ambiente	23
3	pavimentazione	ambiente	74
3	pavimentazione	ambiente	157

**Tabella 7.** Programma sperimentale su carote estratte dalla pavimentazione

Il conglomerato bituminoso riciclato a freddo, necessario per il confezionamento dei provini di laboratorio, è stato prelevato direttamente dietro la vibrofinitrice durante le fasi costruttive del campo prova. La costipazione di ciascun campione è stata eseguita per mezzo di un compattatore giratorio, impiegando 2,8 kg di miscela in fustelle da 150 mm, imprimendo un'energia di compattazione pari a 100 rotazioni. La compattazione è stata effettuata applicando una pressione verticale di 600 kPa, a velocità costante di 30 rpm con inclinazione di 1,25°. In questo modo è possibile ottenere provini di altezza di circa 70 mm per poter eseguire prove di resistenza a trazione indiretta (ITS). A costipazione ultimata i provini sono stati estratti dalla fustella e sottoposti a condizionamento in cella climatica seguendo i tempi stabiliti dal programma di sperimentazione riportato in **Tabella 6**.

Dalla pavimentazione della sezione 3, sono state estratte le carote a diversi intervalli di tempo, rettificata e stazionata alla temperatura di 25°C per 4 ore

per l'esecuzione immediata delle prove di resistenza a trazione indiretta come riportato in **Tabella 7**.

## 7. Analisi dei risultati

Tra le molteplici variabili che influenzano il processo di maturazione del conglomerato bituminoso riciclato a freddo, i fattori ambientali come la temperatura e l'umidità giocano un ruolo fondamentale nell'evoluzione delle proprietà meccaniche, poiché agiscono sul tempo di presa dell'emulsione bituminosa e di idratazione del cemento. Per questo motivo, prima di procedere all'analisi dei risultati ottenuti dai diversi test previsti dal programma sperimentale, è stato necessario esaminare i dati ottenuti dal monitoraggio ambientale del campo prova. Come mostrato in **Figura 6**, sono state registrate giornalmente le precipitazioni e la temperatura fino a 157 giorni dopo la realizzazione della pavimentazione, in modo tale che fosse possibile monitorare l'andamento medio della temperatura durante l'intero processo di maturazione. In tale periodo sono stati registrati »

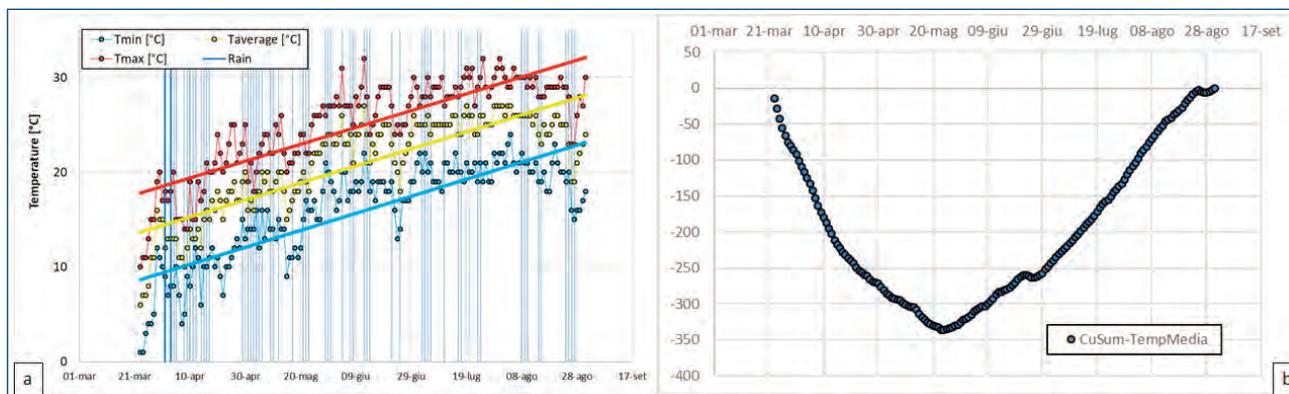


Fig. 6 Temperature registrate nel campo prova (a) e andamento delle somme cumulate (b)

64 giorni di pioggia, una temperatura massima compresa tra circa 10 e 30°C e una temperatura minima compresa tra circa 2 e 22°C.

Dall’analisi delle somme cumulate dei valori di temperatura media è stato possibile individuare due sottoperiodi ben distinti tra loro per i quali poter mostrare i valori medi rappresentativi di temperatura minima, massima, media e umidità relativa (**Figura 6 e Tabella 8**) durante il periodo in studio. Da tali valori è possibile ipotizzare che la condizione di maturazione in laboratorio a 25°C sigillata possa approssimare bene il secondo periodo di maturazione in sito (25 maggio – 31 agosto) al quale corrisponde una temperatura media di 24°C, mentre nel primo periodo (23 marzo – 25 maggio) la maturazione in sito è avvenuta a temperature più basse.

Per quanto riguarda, l’analisi dei valori ottenuti dal-

le prove di resistenza a trazione indiretta (ITS) è possibile evidenziare l’influenza delle condizioni di maturazione sui risultati. Come illustrato in Figura 7, i provini maturati a 25°C mostrano un incremento di resistenza a trazione indiretta passando da 3 a 7 giorni di maturazione. Tuttavia, il processo di maturazione è molto più evidente per i provini stagionati in condizione non sigillata facendo notare un incremento relativo di resistenza di oltre il 50% (da 0,27 a 0,41 N/mm<sup>2</sup>), valore che si riduce a circa il 13% per i provini in condizione sigillata (da 0,15 a 0,17 N/mm<sup>2</sup>). La condizione sigillata, non permettendo l’evaporazione dell’acqua e quindi ritardando l’effetto della presa del bitume, offre un incremento di resistenza quasi esclusivamente dipendente dall’idratazione del cemento che, nel breve termine, risulta ancora poco evidente. A parità di tempo di maturazione a 25°C, la resistenza della serie in condizione non sigillata è superiore di circa 80% fino a più che doppia rispetto a quella della serie sigillata. Pertanto, la condizione non sigillata, che favorisce l’evaporazione dell’acqua, implica un più rapido contributo sulla resistenza della presa del bitume, che, nella prima fase del processo di maturazione, risulta dominante a confronto del contributo offerto dall’idratazione del cemento.

Periodo	Tmin [°C]	Tmax [°C]	Tmed [°C]	Rh [%]
23 marzo - 25 maggio	11	20	16	79
25 maggio - 31 agosto	19	28	24	73

Tabella 8. Valori medi della temperatura e umidità durante il periodo di osservazione.

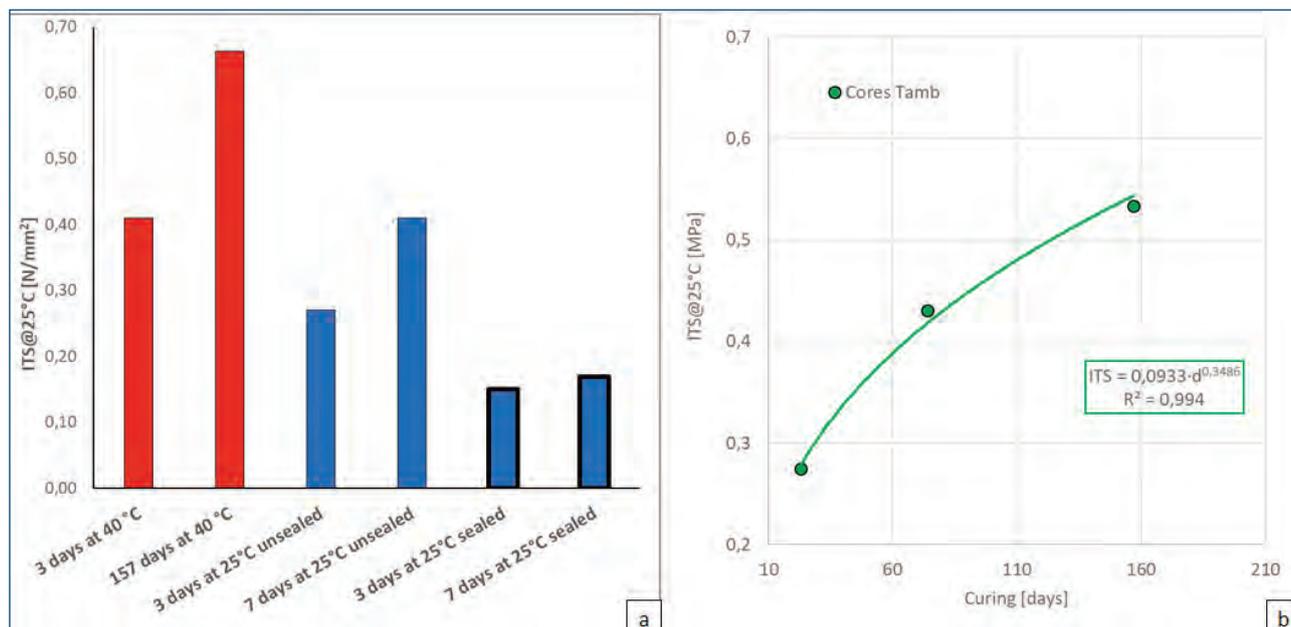


Fig. 7 Evoluzione dei valori di ITS durante il processo di maturazione dei provini (a) e delle carote (b)

I provini maturati a 40°C per 3 giorni e in condizione non sigillata hanno raggiunto un valore di resistenza medio pari a 0,41 N/mm<sup>2</sup>, conforme ai requisiti di progetto. Occorre precisare che tale valore di resistenza è stato ottenuto anche con la maturazione a 25°C ma dopo un periodo di maturazione di 7 giorni. Dunque, l'aumento di temperatura di maturazione da 25 a 40°C ha consentito il raggiungimento della stessa resistenza dopo 3 giorni anziché 7, evidenziando l'importante ruolo della temperatura sul processo di maturazione del materiale. È inoltre necessario notare che il processo di maturazione accelerata a 40°C per 3 giorni, seppur utile al fine del controllo qualità e della classificazione delle miscele, non permette il raggiungimento della resistenza massima della miscela. Infatti, dopo 157 giorni alle stesse condizioni di stagionatura il valore di resistenza aumenta di oltre il 30% passando a 0,66 N/mm<sup>2</sup>.

Analizzando le resistenze ottenute dalle carote estratte dalla pavimentazione e quindi soggette al-

la compattazione e alla maturazione reale, si può evincere che la crescita di resistenza nel tempo segue con buona approssimazione (elevato coefficiente di regressione  $R^2 = 0,994$ ) una legge di potenza con esponente minore di 1 passando da 0,28 a 0,43 e infine a 0,52 N/mm<sup>2</sup> rispettivamente dopo 23, 74 e 157 giorni (Figura 7). In particolare, usando la legge di interpolazione si può affermare che i valori di resistenza raggiunti su provini sigillati e maturati a 25°C per 3 e 7 giorni, corrisponderebbero a circa 4 e 6 giorni di maturazione in ambiente approssimando bene la reale evoluzione nel breve termine. D'altra parte, i valori determinati dopo il processo di maturazione accelerata in laboratorio a 40°C per 3 giorni sono raggiunti dopo circa 70 giorni di maturazione nelle condizioni reali.

Trascorsi 157 giorni di maturazione nella pavimentazione (cinque mesi in stagione primaverile/estiva) la resistenza del materiale tende al valore massimo definito in laboratorio. »



**Fig. 8** Via Campo dei Giudei (San Marino), prima dell'intervento di manutenzione

A circa due anni dalla realizzazione, la pavimentazione sulla tratta 2 ha subito circa 13.000 passaggi di camion da 4 assi e circa 20.000 passaggi di camion da 6 assi a pieno carico corrispondenti approssimativamente a oltre 270.000 cicli di asse standard da 80 kN, mentre sulla tratta 3 sono transitati circa 3.200 passaggi di camion da 4 assi e oltre 5.000 passaggi di camion da 6 assi a pieno carico e approssimativamente tutti i passaggi dei mezzi scari corrispondenti a circa 70.000 cicli di asse standard da 80 kN. Nessun ammaloramento è visibile sulla superficie delle pavimentazioni.

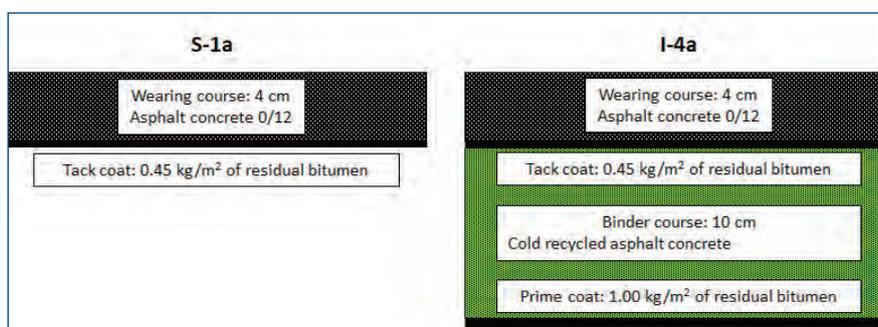
## 8. Applicazione sulla viabilità di San Marino

Per stabilire le priorità di intervento, la rete viaria secondaria di San Marino è classificata sulla base dello stato di conservazione della pavimentazione valutato per ispezione visiva. Il valore dell'indice di condizione della pavimentazione è individuato in modo comparativo in riferimento a vari livelli di stato di

conservazione presi come termine di paragone [10] [11]. Tale processo ha consentito di mantenere un profilo tecnico e obiettivo e, allo stesso tempo, di riconoscere in maniera speditiva e sostenibile lo stato di conservazione della pavimentazione. La sezione oggetto di manutenzione fa parte di una strada di scorrimento a doppia carreggiata la quale presentava due aree ben distinte da un diverso stato di ammaloramento. La prima tratta era caratterizzata principalmente da fessurazioni trasversali e longitudinali riconducibili a escursioni termiche o allo sgranamento dei giunti di costruzione [12]. La seconda tratta (**Figura 8**) presentava invece fessurazione da fatica di alto livello di severità (degenerazione in distacchi e buche) e cedimenti di alto livello di severità (depressioni superiori a 50 mm) [12] a cui corrispondeva ad un valore di Pavement Condition Index (PCI) pari a 30, richiedendo pertanto uno specifico progetto di recupero.

Come molte strade sulla rete secondaria di San Marino, la pavimentazione era composta da uno spessore di circa 10 cm di conglomerato bituminoso su uno strato di fondazione in misto granulare.

Nel progetto, all'interno dello stesso cantiere, sono state previste due modalità di manutenzione [13] in continuità: un intervento superficiale di estensione 100x4,10 m<sup>2</sup> codificato S-1a e un intervento intermedio di dimensione 185x4,10 m<sup>2</sup> codificato I-4a (**Figura 9**).



**Fig. 9** Schema dei due interventi di manutenzione [13]



**Fig. 10** Fresatura e compattazione della vecchia fondazione (a); impregnazione della vecchia fondazione (b)



**Fig. 11** Stesa (a) e compattazione (b) del conglomerato bituminoso riciclato a freddo per strato di binder

Il tronco pilota nel quale applicare la miscela riciclata a freddo oggetto di studio ha previsto quindi le seguenti lavorazioni: fresatura di 14 cm di vecchia pavimentazione, compattazione della vecchia fondazione, impregnazione della vecchia fondazione con emulsione bituminosa a lenta rottura (1 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo) e saturazione con filler, realizzazione di uno strato di binder in conglomerato bituminoso riciclato a freddo di 10 cm e di uno strato di

usura in conglomerato bituminoso a caldo tradizionale con 40% di aggregati basaltici. Le fasi principali delle lavorazioni sono mostrate in **Figura 10** e **Figura 11**.

Occorre precisare che per l'applicazione su strada la miscela riciclata a freddo, seppur mantenendo fissi i dosaggi stabiliti da mix design, ha richiesto l'impiego di emulsione bituminosa modificata C60BP10 per garantire migliori prestazioni ai carichi ciclici (Ta- »

Caratteristiche dell'emulsione modificata				
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Classe UNI EN 13808
Polarità	UNI EN 1430	-	positiva	2
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	[%]	60 ± 2	6
Sedimentazione a 7 giorni	UNI EN 12847	[%]	≤ 10	3
Viscosità a 40°C	UNI EN 12846	[s]	15-70	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	-	> 170	5
Stabilità alla miscelazione con cemento	UNI EN 12848	[g]	< 2	10
Legante recuperato per evaporazione UNI EN 13074-1				
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Classe UNI EN 13808
Penetrazione a 25°C	UNI EN1426	[0,1 × mm]	50-70	3
Punto di rammollimento	UNI EN1427	[°C]	> 55	2
Coesione a 5°C	UNI EN 13589	J/cm²	≥ 2	3
	UNI EN 13703			
Ritorno elastico	UNI EN 13398	[%]	> 50	5

**Tabella 9.** Caratteristiche dell'emulsione bituminosa modificata usata per l'applicazione su strada

**bella 9).** Il cantiere ha richiesto la fornitura di circa 180 t di conglomerato bituminoso riciclato a freddo, circa 2 t di emulsione bituminosa per impregnazione e mano d'attacco e circa 120 t di conglomerato bituminoso 0/12 con il 40% di basalto per strato di usura. Le operazioni sono state suddivise su due giorni: nel primo giorno sono state eseguite tutte le lavorazioni di fresatura, preparazione del sito (rullatura della vecchia fondazione, spazzolatura, impregnazione e saturazione con filler) e stesa del conglomerato bituminoso riciclato a freddo per strato di binder e nel secondo giorno si è passati alla spruzzatura della mano d'attacco seguita dalla realizzazione dello strato di usura e delle sigillature finali dei giunti di costruzione.

Il controllo qualità eseguito sui prelievi campionati durante la stesa hanno mostrato un valore di umidità medio di 6,8%, una densità secca di 2185 kg/m³, una resistenza a trazione indiretta dopo tre giorni di maturazione a 40°C di 0,60 N/mm². Seppur il valore di umidità rilevata era leggermente superiore al valore di progetto, questo non ha pregiudicato l'ad-

densamento e la resistenza della miscela, risultate infatti entrambe superiori alle prescrizioni di progetto. A distanza di 79 giorni dalla realizzazione è stata effettuata una campagna di controllo su carote estratte dalla pavimentazione. Il materiale è risultato conforme al progetto con una densità secca media di 2080 kg/m³ e una resistenza a trazione indiretta a 25°C di 0,46 N/mm².

Il contributo di una emulsione bituminosa modificata è evidenziato dai valori di resistenza superiori a quelli ottenuti dal campo prova con emulsione non modificata.

In dettaglio il valore di resistenza raggiunto dopo 79 giorni con emulsione modificata sarebbe stato conseguito, secondo la legge sperimentale trovata, solo dopo circa 97 giorni. In aggiunta occorre precisare che le condizioni climatiche, le quali influenzano il processo di maturazione, sono sicuramente meno favorevoli nel trimestre ottobre-dicembre (primo periodo di maturazione del tratto stradale) che nel trimestre aprile-giugno (primo periodo di maturazione del campo prova).

## 8. Conclusioni

Il presente articolo ha descritto le fasi di costruzione di un campo prova e del relativo studio sperimentale nonché le attività di cantiere per la realizzazione di un tronco pilota su strada che ha visto l'impiego di un conglomerato bituminoso riciclato a freddo come strato di binder.

La miscela di progetto era composta da: 88% di fresato 16RA0/12, 10% di sabbia 0/1G<sub>F</sub>-85, 2% di filler, 4,5% di emulsione bituminosa (2,7% di bitume residuo), 2% di cemento, 5% di acqua sul peso degli aggregati. Le quantità indicate hanno permesso di soddisfare le prescrizioni di Capitolato ottenendo una densità secca di 2123 kg/m<sup>3</sup> e, dopo un processo di maturazione accelerata di 72 ore a 40 °C, una resistenza a trazione indiretta a 25 °C pari a 0,41 N/mm<sup>2</sup> e un modulo di rigidità a 20°C di 4747 MPa. Tali requisiti sono stati raggiunti sia in campo prova che su strada validando l'intero processo produttivo e realizzativo. La tecnica del riciclaggio a freddo in impianto risulta quindi idonea e facilmente applicabile anche nell'ambito della manutenzione straordinaria di viabilità locali come strato di binder. La sperimentazione di laboratorio ha permesso di evidenziare l'importanza delle condizioni di maturazione (temperatura e traspirazione) sull'incremento di resistenza nel tempo delle miscele riciclate a freddo con emulsione e cemento oltre che i benefici prestazionali ottenibili grazie all'impiego di emulsioni bituminose modificate e all'integrazione di filler in impianto.

## 9. Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare il presidente della Società Cooperativa Braccianti Riminese Dott. Valerio Brighi per aver messo a disposizione l'impianto di San Leo (RN) e le maestranze per l'esecuzione del campo prove, nonché il Geom. Nicola Frulli e in particolare l'Ing. Stefano Silvegini per la preziosa collaborazione nella fase di qualifica dei materiali e del

monitoraggio delle sezioni realizzate; la Valli Zabban S.p.A. per il supporto del laboratorio centrale dello stabilimento di Bologna in fase di qualifica dei leganti e del laboratorio mobile durante la sperimentazione in campo prova e la realizzazione sul tronco pilota.

## 10. Bibliografia

- [1] Grilli, A., Graziani, A. and Bocci, M., "Compactability and thermal sensitivity of cement-bitumen-treated materials", *Road Mater. Pavement Des.* 13 (4) (2012) 599-617.
- [2] Grilli A., Bocci E., Cardone F., "Mechanical behaviour of cement-bitumen treated materials containing different amounts of reclaimed asphalt", *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, Volume 22, Issue 7, 2018.
- [3] Dolciotti G., Grilli A., "Provinciale rigenerata", *Le Strade*, Volume 10, 2011.
- [4] Bocci M., Grilli A., "Il riciclaggio a freddo sulla viabilità provinciale di Ancona", *Strade & Autostrade*, fascicolo n° 6, Novembre/Dicembre, 2010.
- [5] Grilli A., "Il conglomerato bituminoso prodotto a freddo per strati di base: applicazione sulla variante alla S.P. 424 di San Lorenzo in Campo (PU)", *Rassegna del bitume*, vol. 76/14, edizione speciale Asphaltica '14, maggio 2014.
- [6] Cardone, F., Grilli, A., Bocci, M. and Graziani, A., "Curing and temperature sensitivity of cement-bitumen treated materials", *Int. J. Pavement Eng.* 16 (10) (2015) 868-880.
- [7] Azienda Autonoma di Stato per i Lavori Pubblici (AASLP), "Capitolato Speciale d'Appalto per la Manutenzione Straordinaria per Opere Stradali", Repubblica di San Marino, 2017.
- [8] Grilli A., Mignini C. And Graziani A. "Field behaviour of cold-recycled asphalt mixtures for binder courses", *Sustainable Materials, Systems and Structures*, RILEM spring conference, Rovinj, Croatia, 18-22 March 2019.
- [9] Grilli A., "Il trattamento di depolverizzazione per strade rurali, un esempio di applicazione sulle strade della viabilità del Comune di Fano", *Strade & Autostrade*, n° 128 Marzo/Aprile 2018.
- [10] Balzi A., Scalbi N., Casali M., Muratori D., Bascucci F., Chiaruzzi R., Tura P. and Grilli A., «Pavement management system for the road network of the Republic of San Marino», 17<sup>th</sup> SIIV Summer school, 16-20 September, 2019, Republic of San Marino.
- [11] Grilli A., Fanesi C., Sorbini S., Poderini F., Falcioni F., Casali M., Muratori D., Sperindio F., Morganti G., Vannucci M., "Catalogo per l'individuazione dello stato di conservazione delle pavimentazioni stradali per comparazione visiva, Fase 1", San Marino, 2018.
- [12] Grilli A., Casali M., Muratori D., Sperindio F., Morganti G., Vannucci M., Fanesi C., Sorbini S., Poderini F., Falcioni F., "Catalogo per l'individuazione dei dissesti delle pavimentazioni stradali, Fase 2", San Marino, 2018.
- [13] Grilli A., Casali M., Muratori D., Sperindio F., Morganti G., Vannucci M., Fanesi C., Sorbini S., Poderini F., Falcioni F., "Catalogo per l'individuazione degli interventi sulle pavimentazioni stradali, Fase 3", San Marino, 2018.



CISTERNE SPRUZZATRICI

FUSORI BITUME

MACCHINARI PER  
MANUTENZIONE STRADALE

IMPIANTI EMULSIONE

IMPIANTI MODIFICA BITUME

CALDAIE OLEOTERMICHE E SERBATOI

PAVIMENTATRICI PER CALCESTRUZZO

**CISTERNE SPRUZZATRICI**

**IMPIANTI MODIFICA BITUME**

**IMPIANTI EMULSIONE**

**PAVIMENTATRICI PER CALCESTRUZZO**

**MACCHINARI PER  
MANUTENZIONE STRADALE**

**CALDAIE OLEOTERMICHE E SERBATOI**

**FUSORI BITUME**

# MASSENZA



MASSENZA S.r.L.

Via Bologna, 12 - 43036 FIDENZA (PR) ITALY

ph: 0039 - 0524 202811 • fax: 0039 - 0524 530205

www.massenza.it • e-mail: massenza@massenza.it

# Il mercato internazionale del bitume alle soglie della grande crisi pandemica

*The bitumen international market on the threshold of the pandemic crisis*



## RIASSUNTO

La diffusione del Coronavirus ha segnato una demarcazione tra il prima e il dopo, anche a livello produttivo ed economico. Anche il settore del bitume e dell'asfalto è stato coinvolto in questa crisi. Il presente articolo traccia un quadro del mercato internazionale del bitume a febbraio 2020 e cioè proprio all'inizio della diffusione del virus in tutto il mondo, basandosi anche (ma non solo) sulle presentazioni fatte nel convegno Argus di Miami (Americas Asphalt Summit, 2-4 Marzo 2020). Viene presa in considerazione la situazione italiana e quella del bacino del Mediterraneo, che resta un netto esportatore di bitume, con scambi articolati su varie e vaste aree. La situazione americana è articolata, con gli USA che devono importare bitume, dal Canada e dal Mediterraneo, pur essendo anche esportatori verso il Centro e Sud America. Il Messico è deficitario, mentre il Brasile è autosufficiente. Il mercato del bitume sarà sempre più influenzato dal crescente impiego del fresato (RAP) e di additivi di vario tipo. Le notizie qui raccolte serviranno di confronto con la situazione che emergerà nel "dopo virus".

## SUMMARY

*The diffusion of the Coronavirus pandemic has probably created a kind of breaking point between before now and the next. The bitumen and asphalt industry as well has been involved in this crisis. The present article gives a picture of the international bitumen market at February 2020 (that is at the beginning of the diffusion of coronavirus in all world countries), mostly on the basis of the data given during the Argus Americas Asphalt Summit, held in Miami on March 2-4, 2020. The Italian bitumen market is considered together with the situation of the Mediterranean region, that is a net bitumen exporter to many countries. The American market is quite indented: United States are net importers of bitumen and at the same time are exporting bitumen to the Central and South American countries. U.S. import bitumen from Canada (mainly) but also from the Mediterranean area and from other countries. Mexico shows a bitumen deficit while Brazil is self-sufficient. The bitumen market will be more and more influenced by the increasing use of recycled asphalt (RAP) and by the use of various types of additives. The data reported in this paper will be used as a comparison with the after Coronavirus situation.*

### 1. Premessa

A livello economico e produttivo il mese di febbraio 2020 costituirà probabilmente una demarcazione o *breaking point*, tra ciò che c'era prima e ciò che ci sarà poi. Ciò vale per tutti i settori e, in particolare, per quello stradale e dell'asfalto in senso lato. Con il presente articolo cerchiamo di fotografare la situazione relativa al mercato del bitume, immediatamente antecedente al diffondersi in Europa e America del Coronavirus, anche (ma non solo) con riferimento al convegno Argus di Miami (Argus Americas Asphalt Summit, 2-4 Marzo 2020) le cui presentazioni ci sono state gentilmente trasmesse da Francesco Giachino, sempre attivo e presente a quel tipo di manifestazioni. Questo quadro ci sarà di aiuto quando dovremo fare un paragone con "il dopo".

### 2. La situazione italiana (e spagnola) indice di quella europea

Prima di trattare la situazione del mercato internazionale e, in particolare quella americana (del resto strettamente legata a quella europea), riassumiamo brevemente i dati italiani e quelli di un Paese, la Spagna, con parecchi punti in comune. La Rassegna del Bitume n° 93/19 riporta, in un articolo di C. Lucanelli, i dati relativi al mercato dei prodotti petroliferi e del bitume italiani relativi all'anno 2018 e inizio 2019. Dopo i vistosi cali degli anni precedenti, il consumo interno di bitume è sembrato essersi stabilizzato intorno a 1,5 milioni di tonnellate, con sensibili aumenti nel 2018 e nei primi mesi del 2019. L'eccesso di produzione ha fino ad ora trovato spazio nell'esportazione. I dati finali del 2019 di cui ora disponiamo, pur ancora ufficiosi indicano per il consumo di bitume un valore di 1.612.000 tonnellate, con un aumento superiore al 9% rispetto al 2018. Interessante anche l'andamento dei primi due mesi del 2020 (alla soglia del *breaking point* Coronavirus) che mostra un au-

mento dei consumi di bitume superiore al 23%. Questi dati riportano il consumo di conglomerato stradale a valori intorno a 30 milioni di tonnellate, valori che ci fanno ben sperare.

Dati incoraggianti vengono anche dalla Spagna, dove il 2019 ha registrato un aumento del 16,3% per il conglomerato bituminoso, con 18,6 milioni di tonnellate. Come il SITEB, anche la associazione spagnola Asefna lamenta una inadeguatezza, rispetto alle esigenze, dell'impiego del conglomerato bituminoso per le manutenzioni stradali. La Spagna è in settima posizione per la produzione di conglomerato, dopo la Turchia (41,7 Mt), la Germania (41 Mt), la Francia (35 Mt), l'Italia (ca. 30 Mt ora), la Gran Bretagna (22,9 Mt). Per contro la Spagna è (come vedremo) analogamente all'Italia, un forte esportatore di bitume.

### 3. Il valore del bitume

Nel 2017 il bitume è stato il 3% di tutto il petrolio raffinato nel mondo. Sono noti circa 1500 tipi di grezzi che danno rese di bitume che vanno dallo zero% al 60%. La Fig. 1 (F. Cawkell) ci dà un quadro delle riserve di petrolio ancora disponibili. Da notare che il divario tra prezzo del grezzo pesante (per bitumi)

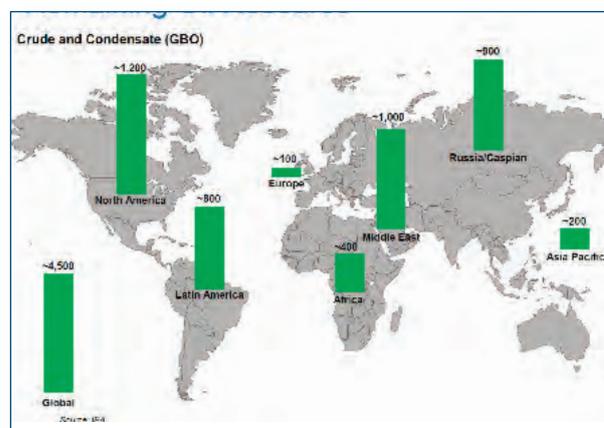


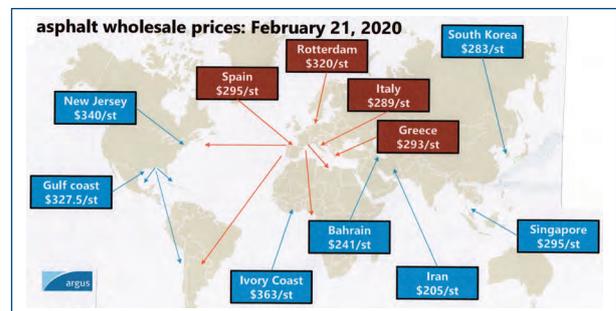
Fig. 1 Riserve di petrolio nel mondo, in Giga-barili (x 10<sup>9</sup>)



**Fig. 2** Confronto tra il prezzo del greggio Brent e dell'olio combustibile ad alto tenore di zolfo (HSFO)

e leggero si sta sempre più riducendo: solo un grande differenziale (almeno 20 \$/barile) incentiva la produzione di bitume. Pur con una produzione diminuita di circa il 40% negli ultimi 10 anni, gli Stati Uniti restano il maggior produttore di bitume del mondo, ma anche i più grandi consumatori. Secondo alcuni il bitume è una *commodity* globale che sempre più viene commercializzata tra varie regioni e Paesi del globo. Secondo altri non è una *commodity* ma una materia prima (per la costruzione di strade). Indipendentemente da ciò, molti sono d'accordo sul fatto che l'aggancio al prezzo dell'olio combustibile ad alto tenore di zolfo (HSFO) non offre più garanzie, ovvero non funziona più. La **Fig. 2** riporta il prezzo del petrolio (Mare del Nord) confrontato con quello di HSFO proveniente dalla zona del Mediterraneo e da quella del Golfo (USA). Il nuovo regolamento IMO per i combustibili marittimi ha creato nuovi scenari per l'olio combustibile e nuovi assetti dei cicli di raffinazione. Inoltre, già a partire dagli anni '90 del secolo scorso è cresciuto l'impiego delle unità di *co-king* per trasformare i residui, rubando spazio al bitume. In pratica, spesso, HSFO non è più un prodotto, ma sta diventando una alimentazione per altri impianti. Un altro riferimento per la valutazione del bitume è il prezzo del petrolio, in particolare del Brent. Entrambi questi riferimenti si rivelano però troppo "volatili" e lontani dal vero valore del bitume;

si pensi ad esempio al crollo del prezzo di HSFO tra dicembre 2019 e gennaio 2020 e al crollo del petrolio per l'avvento del Coronavirus. In regioni come l'Asia e gli USA viene usato il cosiddetto *bitumen index* (B.I.) meno volatile, più accurato e trasparente, che tiene conto del fatto che domanda e forniture di bitume sono guidate da propri fondamenti relativi a un materiale da costruzione, quale è il bitume. L'indice dipende dagli scambi (*liquidity sharing*) ed è legato anche agli *economics* dei grezzi e della raffinazione. Argus propone per l'Europa un nuovo sistema di valutazione sconnesso da HSFO, diverso per la zona del Mediterraneo (Argus FOB Med) e per il Centro-Nord Europa (Argus FOB Rotterdam). I porti-terminal di riferimento per il Mediterraneo sono Tarragona (Spagna), Agio Theodori (Grecia), oltre a Livorno e Augusta per l'Italia.

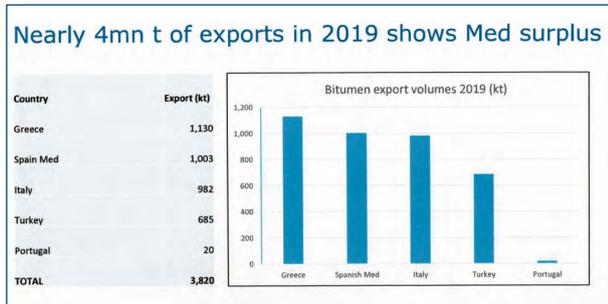


**Fig. 3** Prezzi del bitume a febbraio 2020, in varie regioni del mondo (\$/t)

La **Fig. 3** riporta, in dollari, i prezzi FOB a fine febbraio, stimati da Argus in alcune zone significative del pianeta. Cominciava a farsi sentire l'impatto del Coronavirus sul mercato. Le stime SITEB per l'Italia in quel periodo erano di € 369 e cioè di \$ 402.

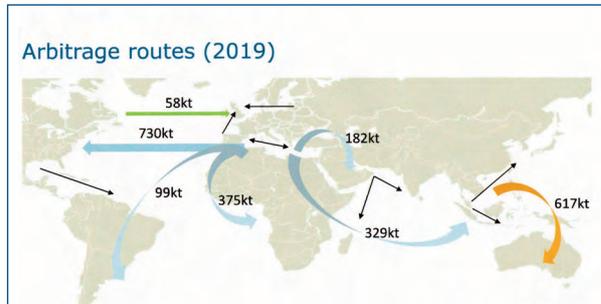
#### 4. Il Mediterraneo, zona cruciale per il bitume

Tutti gli analisti prestano particolare attenzione al bacino del Mediterraneo (MED), che risulta un netto esportatore di bitume. I principali Paesi esportatori »



**Fig. 4** Paesi mediterranei esportatori di bitume (dati Argus, forse sotto-stimati)

sono la Spagna, l'Italia, la Grecia e la Turchia, che da qualche anno è diventata la maggior utilizzatrice di bitume in Europa (2,9 milioni di ton per uso stradale). Secondo Argus il surplus del Mediterraneo è calcolato essere poco inferiore a 4 milioni di tonnellate (**Fig. 4**); i dati Argus di export però non collimano, almeno per la quota italiana, con quelli ufficiali comunicati da Unione Petrolifera e diffusi da SITEB. L'Italia ha infatti esportato negli ultimi anni quasi la metà della sua produzione, e cioè circa 1.3-1,4 milioni di tonnellate, verso Nord Africa, vari Paesi europei e anche Stati Uniti; nel 2019 tale % è diminuita visto l'aumento dei consumi interni. I mercati chiave per il bitume MED sono riportati nella **Tab. 1**. La **Fig. 5** mostra le principali rotte del bitume di provenienza MED. Lo sviluppo del trasporto via mare ha facilitato gli scambi anche a lunghe distanze; la flotta delle navi bitumiere nel mondo conta oggi 786 navi. La maggior parte di esse ha capacità compresa tra 3.000 e 5.500 tonnellate; 32 navi possono però portare oltre 12.000 t, e 8 navi hanno capacità superiore a 30.000 t (**Fig. 6**).



**Fig. 5** Le rotte del bitume a partire dal Mediterraneo

## 5. Il mercato americano

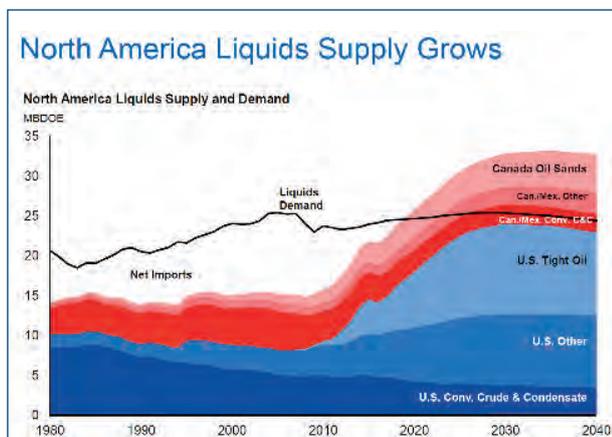
La situazione USA del mercato del bitume è abbastanza articolata riguardo a produzione, export e import e varia dalla costa Est a quella Ovest, dal Sud



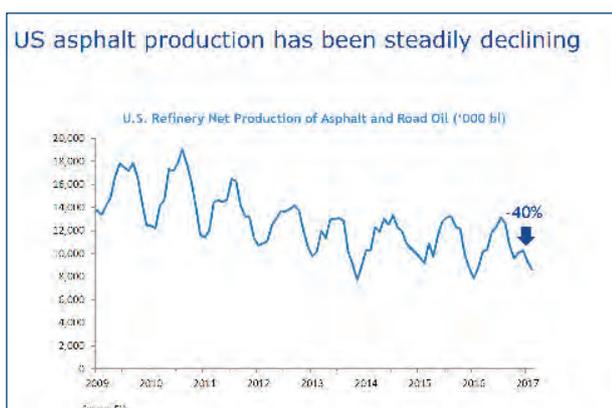
**Fig. 6** Nave bitumiera di media-grande capacità

Paese	Americhe	Asia Sud-Est	Africa Ovest	Golfo Mid-Est	Scandinavia	MED Ovest	MED Est	Altri
K ton	730	320	375	150	400	1300	525	308

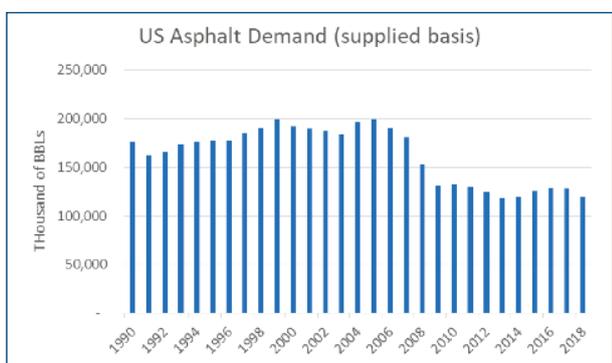
**Tabella 1.** Paesi importatori del bitume dal bacino del Mediterraneo (MED) secondo i dati di Argus.



**Fig. 7** Andamento della disponibilità di idrocarburi nel Nord-America



**Fig. 8** Andamento della produzione di bitume negli USA



**Fig. 9** Consumi di bitume negli USA

al Nord. Sia la produzione che i consumi sono diminuiti negli ultimi anni, causa il ridotto budget destinato alla manutenzione stradale; essi comunque restano a livelli relativamente elevati. L'impatto della produzione di combustibili da *shale oil* si è fatto sentire. La **Fig. 7** mostra come in pochi anni il Paese è diventato autosufficiente (e anzi esportatore) da importatore di idrocarburi che era. Il grezzo ottenuto dagli *shale oil* è però leggero e non adatto a produrre bitume; resta quindi la dipendenza dalle sabbie asfaltiche canadesi e da altre importazioni di grezzi pesanti o direttamente di bitume, dipendentemente dalle situazioni locali. Le **Figg. 8 e 9** mostrano rispettivamente la produzione e i consumi di bitume negli USA, espressi in barili. Il consumo degli ultimi anni si è attestato su circa 20 milioni di tonnellate, mentre la produzione è scesa a circa 14 Mt. Secondo Argus, i maggiori esportatori europei verso gli USA sono: Spagna (269.800 t), Grecia (226.400 t), Turchia (127.000 t), Italia (55.250 t) e Belgio (34.200 t). Nella situazione attuale questi dati ci sembrano sotto-stimati; la Spagna, ad esempio, ha esportato dai terminali di Tarragona e di Cadice almeno 330.000 t nel 2019 (J. Javier Caria Pardenillo). Gli USA però importano bitume soprattutto da Canada, in ragione di circa 1.750 t/anno (in aumento) e, fino a un anno fa, dal Venezuela; le quantità provenienti (direttamente o indirettamente) da quest'ultimo Paese, produttore di ottimi grezzi pro-bitume (si ricordi il "mitico" Bachaquero) sono praticamente azzerate, vista la grave crisi che la produzione e la raffinazione venezuelana del petrolio sta attraversando (**Fig. 10**) e, soprattutto, a causa delle sanzioni che hanno praticamente bloccato l'export verso i Paesi occidentali. L'interessante **Fig. 11** (F. Cawkell) riassume le principali vie del bitume "per" e "da" gli Stati Uniti; sono riportate anche le capacità delle navi bitumiere nelle diverse rotte e il trasporto interno via ferrovia, oltre ai prezzi e ai costi di trasporto. Esi-

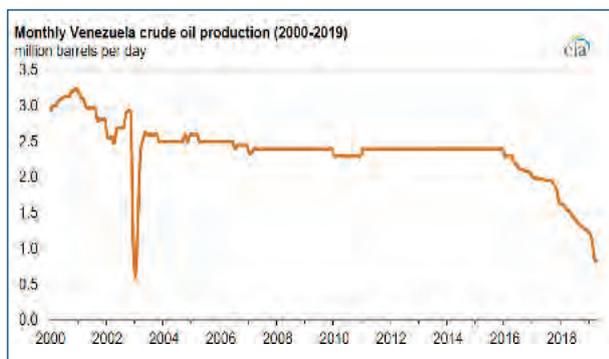


Fig. 10 Produzione di petrolio in Venezuela

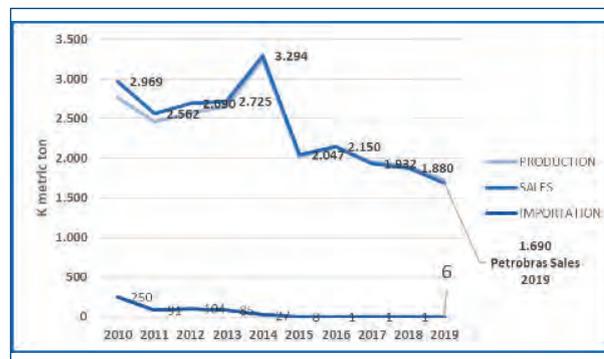


Fig. 12 Produzione e vendite di bitume in Brasile. La linea piatta in basso si riferisce alle importazioni, praticamente nulle

stano scambi continui di bitume tra l’America del Nord e il Centro-Sud America. In particolare la regione USA sul Golfo fornisce il Messico (555.000 t/a), la Repubblica Dominicana (199.000 t/a), e inoltre Costa Rica, Cile, Panama, Honduras e Argentina, per un totale di 962 t nel 2019 (O. Speranza). Anche la Colombia sta entrando nel mercato ed esporterà circa 400.000 t a partire da quest’anno. Una domanda e preoccupazione ricorrente da parte degli interessati è se le regioni del Golfo saranno capaci di rifornire i Paesi dell’America Latina. Da notare che in genere la situazione delle strade non è ottimale:

così ad esempio, solo il 14% e il 23%, rispettivamente delle strade brasiliane e messicane sono asfaltate. Il Messico produce 551.000 t/anno di bitume con un fabbisogno stimato di 2.180.000 t/a; dovrà quindi importare 1.630.000 t/a di bitume e sta attivandosi per costruire terminali adatti, nell’ipotesi che il 50% possa venire dai produttori del Golfo. Esiste quindi uno scambio nei due sensi tra gli USA (pur deficitari in alcune zone) e il Centro-Sud America. Migliore è la situazione del Brasile, nonostante la azione di cessioni e di disinvestimento di Petrobras (la Compagnia petrolifera statale). Pur con un calo sensibile negli ultimi anni, a partire da un picco di 3 milioni di tonnellate (Fig. 12), Petrobras ha prodotto e venduto 1,9 milioni di tonnellate di bitume nel 2019. Si stima (F. Vianna) che nei prossimi 5 anni il mercato locale varierà tra 1,8 e 2,5 milioni di tonnellate, dipendentemente dalla situazione fiscale e delle concessioni stradali. E’ anche sul mercato Curacao, che esporta un bitume 20/30 originato da grezzi venezuelani recuperati dai laghi creati da Shell durante la guerra (F. Giachino, Fig. 13).

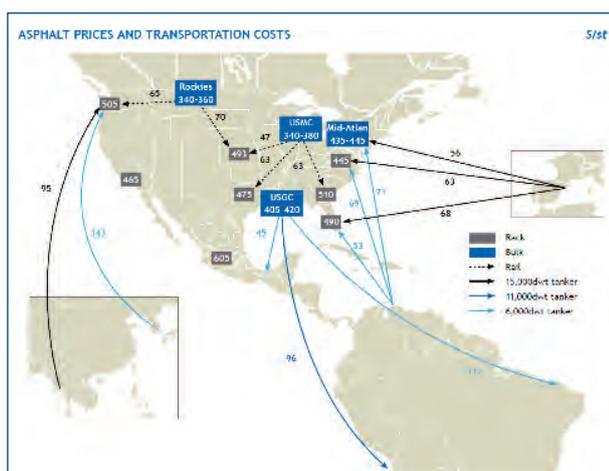


Fig. 11 Costi di trasporto e prezzi del bitume lungo le principali rotte da e per l’America (F. Cawkell)

## 6. Materiali alternativi

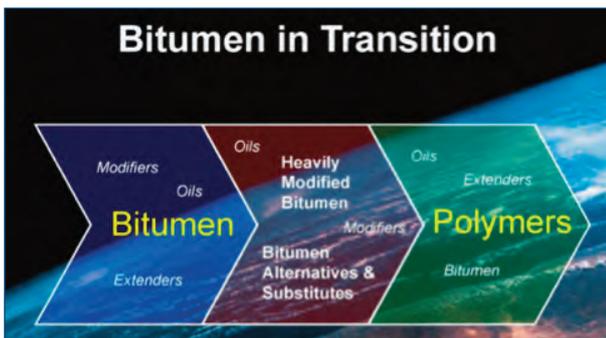
Il mercato del bitume “fresco” per le pavimentazioni può essere influenzato dall’uso di materiali alternati-



**Fig. 13** I laghi artificiali di bitume di Curacao

vi, prima di tutto il RAP (asfalto di riciclo o fresato) e da miscele variamente additivate. Negli USA l'impiego del fresato ha raggiunto una quantità di 82 milioni di tonnellate nel 2018, con un incremento medio del 4,4% a partire dal 2009. La percentuale di strade asfaltate negli Stati Uniti supera l'ottanta per cento, contro il 6% di strade in calcestruzzo. L'evoluzione di leganti compositi è incentivata anche dal lamentato scendere della qualità del bitume. Ciò viene attribuito

soprattutto alla diffusione degli impianti di *coking*; già nel 2010 la maggior parte delle raffinerie Nord-Americane operavano con i *coker* e non erano focalizzate sul bitume. Il 2008 è considerato da alcuni il  *tipping point*  per il calo di consistenza e qualità del bitume. La qualità del bitume (e la sua variabilità) resta una vera *wild card*, ma si stanno sviluppando soluzioni "incredibili" (A. Smith); si sta verificando una transizione dal legante primario bitume verso bitume sempre più modificato, fino ad arrivare in un prossimo futuro ai polimeri "modificati" con bitume (**Fig. 14**); ciò insieme allo sviluppo di reticolanti, *extender*, compatibilizzanti, fibre di vario tipo, stabilizzanti, antiossidanti, filler, ecc. L'uso degli additivi continua ad espandersi, ma costosi errori hanno in parte compromesso la visibilità e fatto aumentare la cautela verso il loro utilizzo, portando a una miglior comprensione e a un uso più responsabile: si consiglia di muoversi con maggior attenzione e responsabilità. Occorre inoltre sviluppare una nuova chimica degli additivi e fare evolvere i test prestazionali.



**Fig. 14** L'evoluzione del legante bitume, secondo una presentazione di Miami (A. Smith)

# INFRASTRUTTURE SICURE

## PAVEMENT MANAGEMENT SYSTEM - P.M.S.

per l'accertamento ed il miglioramento dei parametri prestazionali delle pavimentazioni



www.sinaing.it

Servizi certificati di monitoraggio mediante strumentazioni evolute e prove di laboratorio accreditate alla norma UNI 17025

### Tecnologie Alto Rendimento

F-HWD



Pave Scanner



Aran



Scrim

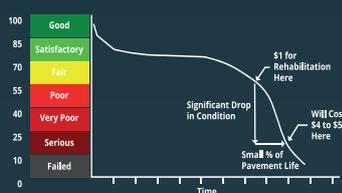


Analisi delle condizioni strutturali e funzionali delle pavimentazioni

Formazione Banca Dati Stradali e P.M.S.



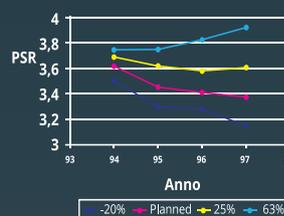
#### Stato di Esercizio - IPav



#### Cosa, Dove, Quando



#### Ottimizzazione del Budget



# Guardrail salva-motociclisti: quando la burocrazia vanifica la prevenzione

*Motorcyclist safe guardrails:  
when bureaucracy makes prevention fruitless*



## RIASSUNTO

I veicoli a motore a due ruote rappresentano l'utenza debole della strada e i numeri sugli incidenti stradali che coinvolgono tali mezzi dimostrano senza ombra di dubbio la veridicità di tale affermazione. Gli impatti di motociclisti contro le barriere di protezione discontinue sono sempre molto gravi e da tempo si stanno studiando nuovi tipi di barriera o dispositivi di protezione per ridurre e mitigare tali effetti. Anche l'Italia dallo scorso mese di novembre ha una normativa che introduce i DSM (Dispositivi Stradali di Sicurezza per i Motociclisti) ma il campo di applicazione indicato e la complessità di prescrizioni necessarie per valutare l'installazione dei dispositivi riducono di molto l'efficacia del provvedimento. Un convegno organizzato presso il Centro Prove di Pereto (AQ) da AISICO ed ERF ha fatto il punto della situazione.

## SUMMARY

*Two-wheel motor vehicles are among the weak users of the road: the great number of road accidents involving motorcyclists confirm without doubt the truth of such statement. The impacts of motor-bikers against the safety discontinuous barriers still in use, are always very dangerous; for a long time new types of crash barriers and other protection devices has been considered in order to reduce or mitigate the impact effects of the motor-bikes. Since last November also Italy has a set of rules that introduce the so called DSM (Road Safety Devices for Moto-bikers); however, the application field and the complex set of regulations necessary in order to evaluate the installation of the guardrails, drastically reduce the effectiveness of such safety rules. A Meeting organized by AISICO and ERF at the Pereto (AQ) Research Center has recently discussed the problem and the evolution of the national situation.*

## 1. Premessa

Forse non tutti sanno che l'Italia è il Paese europeo con il maggior numero di motocicli circolanti. Se ne contano oltre 7.000.000 di unità e il trend è in continua crescita. Ciò non deve stupire; considerando il clima favorevole e la bellezza dei nostri paesaggi, la moto costituisce per chi ne è appassionato, un ottimo veicolo di evasione ma non va trascurato nemmeno l'utilizzo di tale mezzo per necessità, soprattutto nei grandi centri urbani. Roma, Milano, Napoli sono città dove centinaia di migliaia di veicoli a due ruote sfrecciano ogni giorno nel traffico, incuneandosi in spazi impossibili tra colonne di vetture che procedono a rilento, sbucando all'improvviso da una corsia laterale, nascosti da un furgone e comunque semplicemente invisibili dall'abitacolo di un'auto.

La situazione è difficile sia per chi viaggia sul mezzo scoperto ma anche per chi se ne sta comodamente seduto nella propria auto, innervosito dal caos delle ore di punta e timoroso di urtare involontariamente queste sagome zigzaganti. Il rischio di incidente è purtroppo molto alto in città soprattutto nella stagione invernale con asfalto bagnato, freddo e scarsità di luce nel primo mattino e nel pomeriggio e l'utente delle due ruote, come noto, è in assoluto quello più debole. In Europa, ogni anno circa 25.000 persone perdono la vita sulle strade; il 15% dei de-



cessi riguarda persone in sella ad una moto. Per tutelare maggiormente questa categoria di utenti della strada, il governo giallo-verde, in carica fino ad agosto 2019, aveva dimostrato sensibilità e attenzione emanando una norma specifica sui DSM che avrebbe potuto fare dell'Italia uno dei Paesi più avanzati in tema di sicurezza per i motociclisti, insieme a Spagna e Francia.

## 2. Cos'è il DSM

Il DSM (Dispositivo Stradale di Sicurezza per Motociclisti) è un sistema di protezione costituito da una banda flessibile di 80 cm di altezza che si applica al piede delle barriere stradali discontinue.

È un dispositivo che dissipando energia cinetica, evita ai motociclisti che impattano contro la barriera, di finire tra le lamiere e i pali di sostegno della stessa, con conseguenze spesso fatali. L'utilizzo del DSM è stato introdotto dal DM 1.04.2019 (Ministero del Infrastrutture e dei Trasporti), pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale 114 del 17.5.2019 "Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)" ed è entrato in vigore il 18 novembre scorso. È quindi una norma molto recente che tuttavia fa già molto discutere.

## 3. Cosa dice il Decreto

I DSM sono strumenti fondamentali per ridurre il rischio di gravi lesioni in caso di impatto tra il motociclista e i componenti della barriera e il decreto che ne dà attuazione, definisce chiaramente i punti dove devono essere installati:

- » nei tratti in curva con un raggio minore di 250 metri, sul ciglio esterno della carreggiata;
- » nei tratti in cui è più frequente la perdita del controllo del veicolo e dove siano avvenuti nel triennio almeno cinque incidenti con morti e/o feriti che abbiano visto il coinvolgimento di motoveicoli e/o ciclomotori.

L'obbligo di installare i DSM coinvolge strade urba-

ne che extraurbane con velocità di progetto > di 70 km/h (in pratica le strade statali a doppia corsia con esclusione delle autostrade dove i raggi di curvatura sono ben superiori a 250 m) e oltre alle nuove costruzioni, si estende anche ai casi di adeguamento di strade esistenti che comportano varianti di tracciato e/o rinnovo delle barriere di sicurezza.

Fin qui tutto semplice ma ad una lettura più attenta, il decreto ministeriale presenta le sue lacune e impone modalità di utilizzo talmente complesse che riducono di molto le aspettative.

Secondo lo studio europeo MAIDS (*Motorcycle Accidents In Depth Study*) le barriere stradali sono un pericolo sostanziale per i motociclisti perché l'impatto causa gravi lesioni. Se la mortalità per gli incidenti con moto è molto più elevata di quella per gli incidenti con auto (+2,5%), quella dovuta all'impatto contro le barriere di sicurezza lo è ancor di più (+13,3%). Riguardo le statistiche sugli incidenti motociclistici e la mappa delle strade più a rischio in cui è necessario installare i DSM, il decreto ministeria-



le cita espressamente l'ISTAT e la sua banca dati basata sulle rilevazioni da parte di Polizia Stradale, Carabinieri, Polizia Provinciale, Polizia Locale, Guardia di Finanza e agenti di pubblica sicurezza.

Disporre di una mappa dei tratti di strada a più elevato rischio di incidente è buona cosa e consentirebbe agli enti gestori delle strade (Anas, Comuni, Province e Regioni) di impegnare meglio le scarse risorse di cui dispongono. L'auspicio è che la banca dati funzioni ma qualche dubbio è legittimo se pensiamo che in Italia non riusciamo nemmeno a far decollare il Catasto delle strade, previsto da decenni e ancora ben lontano dalla sua piena attuazione! Se sulle strade di nuova costruzione non ci sono particolari problemi, per l'adeguamento di quelle esistenti le cose si complicano di molto. Tutto si basa sull'età della barriera esistente e sulla sua eventuale conformità CE. Per quelle molto vecchie (anteriori al 1992), occorre la verifica geometrica o l'analisi; per quelle installate di recente ma non ancora CE (dal 1992 al 2011), la verifica geometrica o le prove al vero; infine, per le barriere nuove CE (successive al 2011), la modifica del prodotto.

Le barriere esistenti sono state pensate e progetta- ➤



te per contenere l'urto di un'auto o di un mezzo pesante e non certo per l'impatto di una moto ma una barriera modificata con dispositivo DSM può diventare sicura per i motociclisti e contemporaneamente pericolosa per le auto o per i camion causando il ribaltamento o trasformandosi in rampa di lancio. L'aggiunta della banda protettiva provoca un cambiamento del sistema protettivo del guardrail, una modifica strutturale del prodotto definita "modifica di tipo C" che necessita di sottoporre nuovamente il sistema modificato a prove di crash non solo per moto ma anche per auto e veicoli pesanti. A titolo puramente informativo si comunica che il costo per un crash-test obbligatorio e necessario per installare appena 50 m di DSM è di circa 40-50.000 € (se la prova d'impatto è realizzata con veicolo pesante) e ciò andrebbe fatto per ogni singolo modello di guardrail. La marcatura CE compete al produttore della barriera ma la crisi economica ha fatto sparire dal mercato gran parte delle aziende che installarono barriere nel ventennio tra il 1990 e il 2010. Il problema non è quindi da poco! Il decreto infine fornisce ampi margini di discrezionalità alle PA e agli Enti proprietari e gestori di strade, sull'obbligo di installazione dei DSM. In base alla

posizione geografica, densità del traffico, condizioni di percorrenza, velocità di progetto, composizione della sede stradale, dimensioni della piattaforma, spazi marginali, regolamentazione della circolazione, ecc. le PA e gli Enti proprietari e gestori, possono tranquillamente omettere l'installazione dei DSM. Se si dispone di budget limitati (come nel caso della viabilità secondaria gestita da Province e Comuni), l'installazione del DSM non è obbligatoria ma deve essere soltanto "programmata". La dicitura "sussistenza di vincoli finanziari" inserita nel dispositivo di legge sembra fatta apposta per quel gestore di strada che pur avendo verificato la sussistenza delle condizioni per un intervento di messa in sicurezza non dispone delle adeguate risorse e si limita ad una futura programmazione.

#### **4. Cosa ne pensano le associazioni dei motociclisti**

Le associazioni dei motociclisti che per anni si sono battute per ottenere un decreto sui DSM e in molti casi in assenza di normativa, hanno addirittura finanziato progetti sperimentali su tratti di strada pericolosi (vedi comuni di San Lazzaro e Castel del Rio sull'appennino bolognese), sono furibonde nei ri-

guardi di questo provvedimento di legge. Dalle loro analisi, riportate sulla stampa di settore, si evince che la norma non troverà applicazione nel 90% delle strade trafficate dai motociclisti (generalmente strade di montagna con tante curve e velocità di progetto < di 70 km/h) dove ce ne sarebbe invece un reale bisogno. Alla fine perciò solo buone intenzioni; tanto fumo senza arrosto mentre sulle strade si continua a morire! Eppure, il dispositivo promette enormi vantaggi anche economici; oltre a salvare vite umane serve anche a far risparmiare la sanità pubblica. I costi sanitari e sociali degli incidenti stradali sono ingenti, per non parlare del peggioramento della qualità di vita delle persone che assistono gli infortunati. Il costo sociale di un motociclista che impatta contro un guardrail (comprensivo di spese, degenza, ecc..) è di circa 330mila euro, mentre con un DSM installato tale importo si riduce a soli 50mila euro! Il rischio, si sa, non può essere eliminato perché è impossibile prevedere tutte le variabili che determinano un incidente però può essere mitigato attraverso l'installazione dei DSM sulle barriere di sicurezza.

## 5. Qualcosa sulle prove di crash

Il test per la verifica dei DSM, si basa sulla norma UNI-EN 1317-8 richiamata nel decreto ministeriale. Il test simula l'impatto di un motociclista che lanciato a 60 km/h, perde il controllo del mezzo, scivola a terra e sbatte di testa contro il guardrail con un angolo di impatto di 30 gradi. Il test viene effettuato utilizzando un manichino dotato di sensori biometrici che non deve rimanere incastrato sotto al DSM. Successivamente vengono incrociati i dati dei sensori e si misura l'HIC (*Head Injury Criterion*), un indice che valuta la severità dell'impatto su testa e collo. Valori bassi (HIC=100), lesioni leggere senza problemi; valori alti (HIC=1000), problemi seri! Questa modalità di prova però non prende affatto in considerazione l'aspetto forse più frequente di quel tipo di incidente ovvero che sul guardrail ci finisca la moto con il pilota ancora in sella con un impatto decisamente più violento.

L'ing. Marco Anghileri, docente di sicurezza passiva e Direttore del laboratorio di crash del Politecnico di Milano è tra gli autori della UNI-EN 1317-8. In



occasione del convegno internazionale sulla sicurezza dei motociclisti promosso da AISICO e ERF (*European Road Federation*) presso il centro prove di Pereto (AQ) lo scorso settembre, ha illustrato le prove di crash effettuate su barriere dotate o meno di DSM con l'ausilio di manichini antropomorfi Tipo *Hybrid III* che indossavano casco integrale, guanti e tuta da moto. Le prove d'impatto, viste dal vivo ma soprattutto riviste al "rallenty" con svariate inquadrature di telecamere ad alta definizione, sono decisamente impressionanti. Il manichino, perfettamente equipaggiato, sembra un uomo vero e vedere i contorcimenti cui viene sottoposto un corpo umano, seppure fittizio, durante l'impatto, non può lasciare indifferenti! Eppure nella sua relazione, l'ing. Anghileri ha dimostrato tutti i limiti di "bio-fedeltà" dei manichini di tipo *Hybrid III* pensati sostanzialmente per il mondo dell'auto e fedeli, nelle circostanze di prova, solo per l'impatto in senso frontale mentre sulle sollecitazioni laterali, non lo sono affatto. La visione dei filmati e la verifica dei danni subiti dal Dummy, dimostrano tuttavia e senza ombra di dubbio l'efficacia dei dispositivi DSM installati.

## 6. Conclusioni

Chi viaggia in moto sa di correre rischi maggiori di chiunque altro si trovi sulla strada ma non desiste. Il piacere di guida e il senso di libertà sono impagabili e pur viaggiando sempre al limite del proprio mezzo nessuno corre deliberatamente rischi inutili. Tuttavia l'ostacolo improvviso e imponderabile, va sempre messo in conto. Una barriera ai margini di una strada, se per un'auto costituisce un elemento

di sicurezza contro una possibile fuoriuscita, per una moto al contrario, può essere un ostacolo causa di incidente. È il paradosso della barriera di sicurezza. Il DM 1.04.2019, per come è stato scritto, è poco efficace e direi, quasi inutile perché troppi elementi incidono sul comportamento a partire dalla corretta installazione del DSM. Imponendo verifiche e obblighi diversi in relazione alla velocità di progetto, all'età delle barriere esistenti e alla marcatura CE, scegliendo di intervenire solo nei punti dove si sono verificati almeno 5 incidenti negli ultimi 3 anni, di fatto si limita di molto il ventaglio dei possibili interventi di messa in sicurezza e si escludono quasi tutte le strade più frequentate da motociclisti e appassionati di due ruote, senza intervenire laddove ce ne sarebbe un vero bisogno. Per salvare realmente vite umane, l'unica modalità di buon senso sarebbe stata forse quella di imporre il DSM su tutte le barriere metalliche posizionate all'esterno delle curve. Nient'altro! Sappiamo invece che non sarà così; ancora una volta la burocrazia prevale e la prevenzione scade!

## Bibliografia e fonti utilizzate

*Atti del Convegno AISICO/ERF – Pereto (AQ)*  
20.09.2019

<https://www.motospia.it/guardrail-e-dispositivi-salva-motociclisti-intervista-allesperto/>

<https://www.motospia.it/guardrail-luci-e-ombre-del-decreto-salva-motociclisti-dsm/>

<https://www.motospia.it/guardrail-dsm-piu-sicurezza-sulle-strade-emiliane/>

<https://www.dueruote.it/news/attualita/2019/11/25/guardrail-salvamotociclisti.html>

# Petrolio: la fine di un mito

## Crude oil: end of a myth



### RIASSUNTO

L'esplosione della pandemia del Corona virus ha avuto un effetto drammatico non solo sugli USA, ma su tutto il mondo del petrolio. Il forzato arresto della mobilità e di tutte le attività in molti Paesi, ha drasticamente ridotto i consumi, facendo crollare i prezzi del greggio a livelli prima impensabili. Per la prima volta nella storia, i future americani sono diventati negativi. Le petroliere si sono trovate nella condizione di non poter scaricare il loro carico, causa saturazione degli stoccaggi in alcuni Paesi. L'arresto della produzione (estrazione dai pozzi) presenterebbe problemi e costi superiori a quelli di una temporanea crisi dei prezzi; viene poi coinvolta tutta la catena, dalle navi, agli oleodotti, alle raffinerie, per cui è difficile fermarla. Finita la paura di prima per l'esaurimento delle riserve petrolifere, si è passati ad un eccesso di offerta, così che l'era del petrolio rischia di finire non per esaurimento delle riserve ma, al contrario, per eccesso di produzione e di disponibilità.

### SUMMARY

*Fuel demand has tumbled roughly 30% worldwide as the coronavirus pandemic destroys demand for transport, provoking a massive glut of oil that has hammered global prices and left energy companies with no choice but to pump hundreds of millions of barrels into storage. Physical demand for crude has dried up, creating a global supply glut as billions of people stay home to slow the spread of the novel coronavirus. In turning the United States into the world's largest oil producer, the companies became the victims of their own success when the quick rise in supply meant returns were thin. U.S. crude oil futures turned negative for the first time in history as storage space was filling up, discouraging buyers. The period since March 2020 has been the most complex period the global economy has seen for more than 70 years. Eni Chief Executive Claudio Descalzi said: "Like everyone, we expect a complicated 2020".*

Il Novecento (XX secolo) è indubbiamente stato il secolo del petrolio. L'utilizzo dei derivati di questo prodotto del sottosuolo, pur essendo iniziato negli ultimi decenni del XIX secolo, è esploso nel secolo successivo, facendolo diventare un materiale strategico ed essenziale per lo sviluppo civile e industriale. La Guerra 1915-18 ha sancito definitivamente l'importanza anche strategica e militare di questo "sangue nero che scorre nelle vene della terra", come allora fu definito. Il secondo Conflitto Mondiale lo ha visto come protagonista in cielo, in mare e in terra; tutti i contendenti si sono mossi per arrivare al controllo delle riserve di petrolio allora note, essenziali per un conflitto di movimento, sempre più tecnologico. Anche l'evoluzione frenetica, economica e industriale, della seconda metà del novecento si è basata sul petrolio: chi possedeva le più importanti riserve era in

grado di condizionare l'economia e le politiche mondiali: si affacciarono così sulla scena internazionale nuovi Paesi, tra cui quelli del Golfo, oltre a Russia e America, da tempo grandi produttori.

Con i consumi in continuo aumento, già negli anni '70 si cominciava a parlare del grande problema dell'esaurimento delle riserve di petrolio: si diceva che esse potevano bastare per circa 30 anni, e poi...? L'Italia aveva una trentina di raffinerie e viveva il suo grande "boom" economico. Eppure, più passavano gli anni e più si consumava petrolio, più questi presunti trenta anni di riserve si allungavano. Cominciava a farsi strada l'idea che, come l'età della pietra non era finita perché erano finite le pietre, così l'età del petrolio non sarebbe finita per l'esaurimento del petrolio, ma per altri motivi (geopolitici, ambientali?).



In effetti nel nuovo secolo in cui viviamo non si è più parlato di esaurimento delle riserve, particolarmente dopo che gli USA, da sempre grandi consumatori, con la nuova tecnologia del “*fracturing*” degli scisti sono diventati i primi grandi produttori, esportatori da importatori che erano. Ora però essi stessi stanno soffrendo, essendosi indebitati a causa dei grandi investimenti fatti in precedenza per aumentare la produzione; in pratica sono diventati vittime del loro successo.

Per la prima volta nella storia, i *future* americani sono diventati negativi: è cosa nota che la quantità di petrolio commercializzato (cioè frutto di scambi cartacei, da cui il detto “barili di carta”) è molto superiore rispetto a quella effettivamente e fisicamente consegnata. I governatori degli *States* produttori di petrolio hanno chiesto al Presidente Trump di dichiarare la pandemia un “atto di Dio” (*act of God*), così da poter essere aiutati dal Governo.

L’esplosione della pandemia del Corona virus ha avuto un effetto drammatico non solo sugli USA, ma su tutto il mondo del petrolio.

Il forzato arresto della produzione industriale, della mobilità (locale e internazionale) e di tutte le attività in molti Paesi, ha drasticamente ridotto i consumi, facendo crollare i prezzi del grezzo, che qualche anno fa avevano addirittura toccato i 140 \$ al barile. Un primo calo ha portato i precedenti 50-60 \$/b giù fino a circa 20 \$/b (fine Marzo) passati poi a 11 \$/b (20 Aprile) o meno, per poi rapidamente arrivare, pur in una particolare circostanza di saturazione degli stoccaggi in alcune zone, a prezzi negativi, ovvero: ti pago se me ne liberi (“*when oil became a waste*”, ovvero: quando il petrolio divenne un rifiuto).

Le navi restavano vari giorni o settimane in attesa davanti ai terminali prima di poter scaricare il loro, una volta prezioso carico, con costi gestionali e di controspallia enormi: verso la fine di Aprile, ben 56 navi cariche di combustibile erano in attesa davan-

ti ai porti del Messico; 21 di esse aspettavano da oltre una settimana. I grezzi leggeri sono stati i più colpiti, in quanto adatti a produrre benzine e *jet fuel*, prodotti poco richiesti durante la crisi pandemica e più difficili da stoccare a lungo; ciò a causa della loro alta qualità, stagionalità e presenza di additivi. Al contrario, petrolio e gasolio potrebbero essere tenuti nei serbatoi per periodi molto più lunghi.

Non dimentichiamo che, a parte il caso di pochi Paesi arabi, il solo costo di estrazione del petrolio è spesso superiore ai 20-30 \$/b; senza poi contare il trasporto e lo stoccaggio. Per molti diventa perciò anti-economico venderlo a 10-20 \$/b (o sotto i 40 \$ per gli USA). L’arresto e il riavvio della produzione (estrazione dai pozzi) presenta problemi e costi superiori a quelli di una temporanea crisi dei prezzi; viene poi coinvolta tutta la catena, dalle navi, agli oleodotti, alle raffinerie, per cui è difficile fermare la produzione. Le prospettive per il 2020, e forse per l’anno successivo, non sono rosee, ha detto l’Amministratore Delegato di ENI, Claudio Descalzi.

Siamo quindi di fronte a un paradosso: **l’era del petrolio rischia di finire non per esaurimento delle riserve ma, al contrario, per eccesso di produzione e di disponibilità.**

Le stesse grandi Compagnie petrolifere, con la Shell capofila, sono convinte del fatto che dopo la crisi pandemica verrà accelerato il passaggio verso una energia a basso contenuto di carbonio; gli investimenti in ricerca petrolifera e raffinazione sono stati drasticamente ridotti a favore delle energie rinnovabili; molte raffinerie hanno dovuto fermare gli impianti.

Tutto ciò avrà impatto anche sulla produzione del bitume e, di conseguenza, sull’industria delle costruzioni stradali; è probabile che il bitume non venga più considerato un “residuo” della lavorazione del petrolio, ma un “materiale” da produrre *ad hoc* partendo da specifici grezzi.



**MARINI**  
FAYAT GROUP



Ampia gamma per  
soluzioni su misura



Elevate prestazioni produttive  
con alte percentuali di RAP



Trattamento completo  
delle emissioni (gas e odori)

**FAYAT MIXING PLANTS - INNOVAZIONE. OVUNQUE. CON TE.**

[marini.fayat.com](http://marini.fayat.com)



# C'era una volta in America

*Once upon a time, in the U.S.*



## RIASSUNTO

In questo breve articolo ricordiamo in sintesi i primi passi e l'evoluzione dell'impiego dell'asfalto negli Stati Uniti che, soprattutto per l'organizzazione e la normativa, è stato uno dei Paesi precursori. Partendo dalle prime asfaltature negli anni 1870, con l'impiego dell'asfalto naturale di Trinidad e del Venezuela, continuando con lo sviluppo dell'industria della raffinazione del petrolio negli USA e con l'avvento del bitume prodotto in raffineria, si ripercorre la storia dell'asfalto americano. Alcuni nomi, come Dow (penetrometro), Corbett e più recentemente Anderson hanno gettato le basi dei test di controllo e della normativa per i bitumi. Negli anni ottanta del secolo scorso il ben noto Progetto SHRP-Superpave ha rivoluzionato i metodi di analisi, controllo e progettazione del settore. Giova ricordare che la prima presentazione internazionale dei risultati ottenuti da SHRP fu fatta in Italia, presso l'Università di Roma, a cura dei principali protagonisti del Progetto.

## SUMMARY

*In this short script we summarize the beginning and first development of the asphalt use in the United States that, mostly for the standard development, has been one of the most active Countries. Starting with the first pavement made with HMA, based on Trinidad and Venezuela natural asphalt (1870), going on with the development of the petroleum refining industry, we follow the history of the American asphalt. A number of well-known names have built the bases of the tests and specifications for characterization and control of asphalt: among them Alan Dow, inventor of the penetration test, Corbett and, more recently, Anderson. In the eighties of the last Century the well-known SHRP-Superpave Project was a kind of revolution for the analysis tests and for project specification in the asphalt field. We like to remember that the first international presentation of the SHRP results was organized in Italy at the University of Rome, with the presence of the main actors of the Project.*

Ripercorriamo in questo breve scritto l'evoluzione dell'uso del bitume e dell'asfalto negli Stati Uniti. In America l'industria del petrolio si fa iniziare nel 1859 con la perforazione dello storico pozzo del "Colonello" E. Drake, seguito in meno di due anni da altri 340 pozzi. Già nel 1855 il chimico B. Silliman Jr. aveva dimostrato che questo materiale (cioè il petrolio) poteva dar luogo, con processi semplici e poco costosi (distillazione), a prodotti di grande utilità e valore, senza scarti. All'inizio interessava soprattutto la frazione cherosene (petrolio illuminante, che sostituiva il costoso olio di balena), ma con l'avvento della motorizzazione la gamma si

ampliò notevolmente. Nel 1876, anno della storica e tragica battaglia di Little Bighorn tra il Generale Custer e gli indiani, esistevano in America ben 150 (piccole) raffinerie di petrolio (Fig. 1).

La valorizzazione del bitume, residuo della distillazione del petrolio, arrivò per ultima perché gli Stati Uniti potevano contare, per le forniture di bitume, sui laghi d'asfalto di Trinidad e del Venezuela. In particolare il grande deposito lacustre di Bermudez (presso Guanoco, Venezuela), ora abbandonato, nel 1901 fece rischiare una guerra tra Venezuela e Stati Uniti che avevano la concessione per lo sfruttamento; le operazioni di estrazione si arrestarono

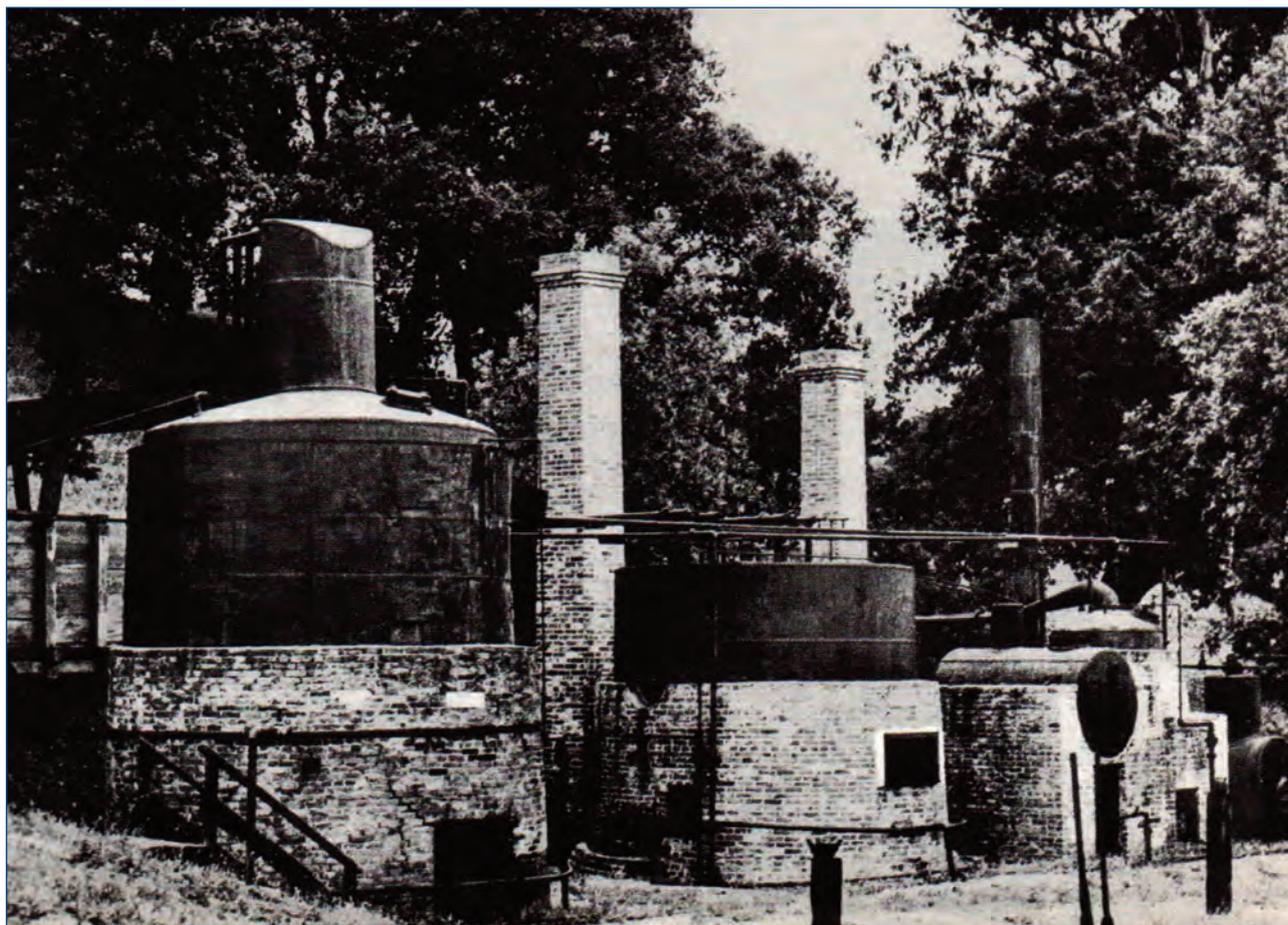
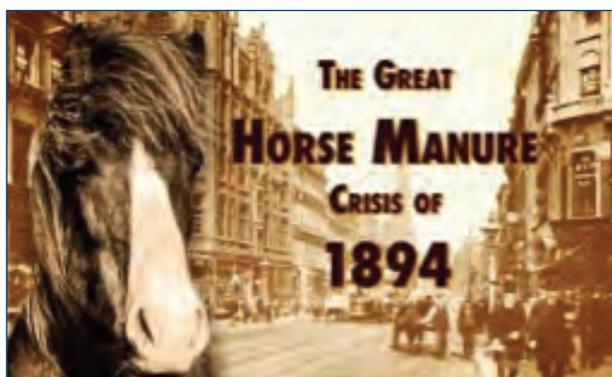


Fig. 1 Forni e distillatori di una delle prime raffinerie USA



**Fig. 2** L'asfaltatura della storica Penn Avenue di Washington

solo nel 1935. Con produzione relativamente modesta, l'attività estrattiva procede ancora a Trinidad. Diversa la situazione dell' Europa, e italiana in particolare, che possedevano giacimenti minerari di rocce calcaree impregnate di bitume; opportunamente macinate e trattate, esse già costituivano un buon materiale per le pavimentazioni antipolvere delle strade. Le miniere italiane di Ragusa e Majella sono rimaste in funzione fino agli inizi degli anni 1960, quella svizzera della Val de Travers addirittura fino agli anni 1990.



**Fig. 3** La grande crisi dello sterco di cavallo (B. Mc Gennis)

Tornando negli Stati Uniti, si riporta (B. Mc Gennis, "Argus Americas Asphalt Summit", Miami 2-4 Marzo 2020) che il primo impiego di conglomerato bituminoso caldo (HMA) sia stato fatto a Newark (N.J.) nel 1870, secondo una formulazione dell'Ing. E. J. De Smedt, basata su asfalto di Trinidad, aggregati fini di calcare, flussante e (ovviamente) calore. Le prime specifiche per l'asfalto di Trinidad riguardavano il colore e la solubilità in solfuro di carbonio. In effetti l'asfalto del lago conteneva, una volta eliminata l'acqua e i gas, poco meno del 60% di bitume, essendo il resto costituito da materia minerale; era quindi importante controllare il contenuto di bitume mediante un saggio di solubilità. Nel 1876 veniva asfaltata la storica Penn Avenue di Washington (**Fig. 2**) seguita presto da molte altre strade della Capitale; nel 1880 a Washington già esistevano 70 miglia di strade asfaltate e si cominciava a preoccuparsi del problema dello sterco di cavallo, animale su cui era basata la mobilità cittadina (**Fig. 3**).

Nel 1878 Lorenzo Barber fondò la *Barber & Co.* che nel 1900 aveva già asfaltato 1500 miglia di strade in 80 città, creando un vero e proprio "Asphalt Trust" che controllava le forniture di asfalto sia da Trinidad che da altre fonti. L'industria della raffinazione del petrolio, da poco nata, scoprì presto la possibilità di produrre bitume ad un costo inferiore di quello importato da Trinidad e dal Venezuela. Già all'inizio degli anni 1890 la *Union Oil Co.* cominciò a vendere bitume verso i mercati della costa occidentale, prima in barili e poi tramite cisterne ferroviarie. L'uso dell'asfalto naturale resistette però ancora a lungo e solo nel 1920 l'impiego del bitume da raffinazione del petrolio divenne dominante (ma ancora non totale).

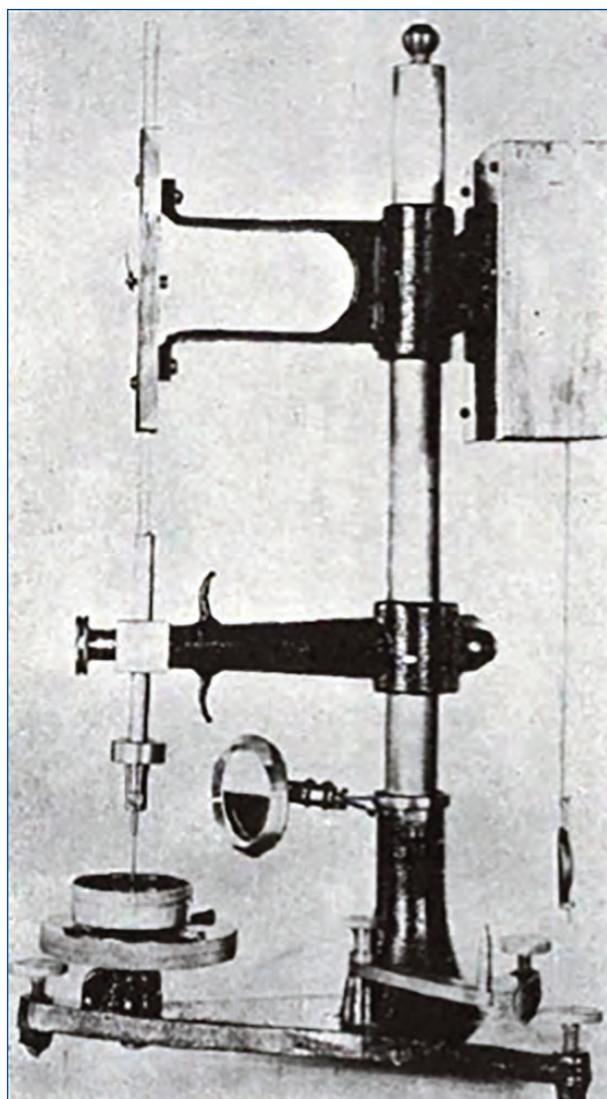
Un aspetto presto preso in considerazione dagli americani fu quello di fissare i parametri più significativi per caratterizzare e definire le proprietà del bitume e delle miscele asfaltiche, mettendo così



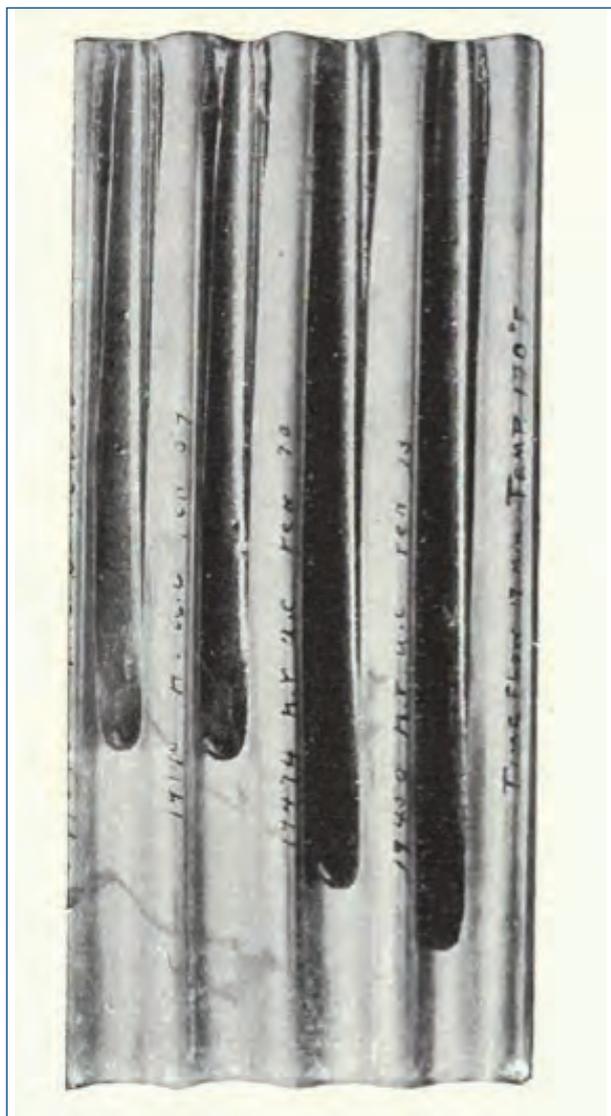
**Fig. 4** Alan W. Dow, l'inventore del penetrometro e di altri test per il bitume

ordine nel settore. Il distinto signore rappresentato nella foto di **Fig. 4** è Alan W. Dow che tutti gli addetti del settore asfalto conoscono tramite i saggi che portano il suo nome, soprattutto la penetrazione; questa prova voleva rappresentare una misura indiretta e semplificata della viscosità. Scriveva C. Richardson che "...tutte le parti dello strumento di Dow sono di costruzione molto leggera e quindi richiedono una certa delicatezza di tocco; conseguentemente non sono facilmente manipolabili da quel tipo di gente che troviamo negli impianti di pavimentazione". Eppure il penetrometro di Dow (**Fig. 5**) entrò subito nell'uso ed è arrivato fino a noi con pochissime variazioni. Un altro strumento messo a punto da Dow fu il duttilometro che porta il suo nome.

Presto si cominciò anche a prendere in considerazione la possibilità di misurare direttamente la viscosità, tramite semplici test di scorrimento (**Fig. 6**) o, meglio, con i viscosimetri, tipo quello di Engler, che tutti conosciamo. In proposito citiamo ancora C. Richardson "Gli asfalti del lago di Trinidad hanno scorrimenti di circa 70°C e gli altri a temperature inferiori o superiori; un tipo di legante non può essere paragonato con quello fatto con un altro bitume,



**Fig. 5** L'originale penetrometro di Dow



**Fig. 6** Il primo test di scorrimento

anche se essi hanno la stessa penetrazione a 25 °C". Già si capiva che l'uso della sola prova di penetrazione aveva dei limiti. Altri test predisposti per l'asfalto furono, in successione, il punto di infiammabilità, l'odore, la solubilità in benzina, la resistenza all'acqua.

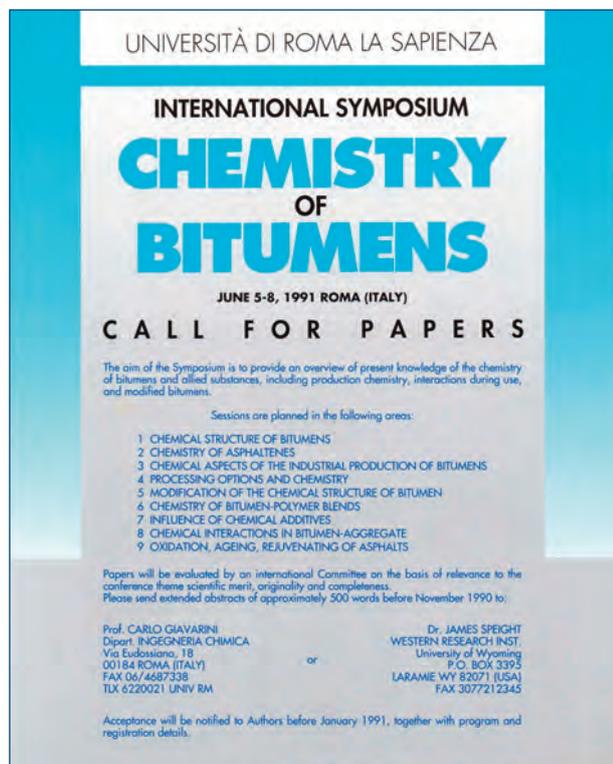
Il *Federal Aid Road Act*, firmato dal Presidente W. Wilson nel 1916, fissò per la prima volta le politiche

per le strade pubbliche (*highways*) prevedendo agenzie statali con ingegneri professionisti e creando la necessità di specifiche per i materiali da costruzione. Già nel 1918 il *Bureau of Public Road Spec*, nel Bollettino n° 691 fissava per il bitume da petrolio specifiche su: peso specifico, flash point, punto di fusione, penetrazione, perdita al riscaldamento, solubilità. Nel 1923 la *NBS Joint Conference* riduceva a 9, sulla base della penetrazione, i 102 tipi di bitume prima previsti. Il provvedimento fu adottato nel 1926 da AASHTO (*Am. Assoc. of State Highway and Transportation Officials*). Negli anni 1960 si riattivò la discussione sulle specifiche per la viscosità ed entrò in scena un altro grande nome del bitume: Luke Corbett della Exxon Reseach. Il test e le specifiche per la viscosità si perfezionarono dal 1970 al 1990, il tutto standardizzato da AASHTO (M 226, tavole 1,2 e 3) (**Fig. 7**).

Alla fine degli anni 1970 emersero vari dubbi circa la filosofia fino ad allora applicata agli standard sul bitume; in particolare ci si accorse che la maggior parte dei test controllavano le proprietà fisiche ma non quelle chimiche. Il Report Speciale TRB 202 sottolineava il fatto che, nonostante il processo normativo fosse iniziato vari decenni prima, esso non comprendeva il miglioramento dell'adesione, la bagnabilità e le caratteristiche di ossidazione (invecchiamento); l'attuale conoscenza di queste importanti proprietà non era sufficiente per incorporarle nella normativa. Il *Surface Transportation & Uniform Relocation Act* del 1987 fece partire il famoso Progetto SHRP (*Strategic Highway Researc*



**Fig. 7** Il viscosimetro capillare per i bitumi



**Fig. 8** Il manifesto del Convegno di Roma del 1991 sulla Chimica del Bitume

Program, 1987-1993), inizialmente finanziato dal Dipartimento dei Trasporti con 50 milioni di dollari, e condotto primariamente da Istituti universitari o equiparati, come il *Western Research Institute* (WRI) di Laramie. Il prodotto fu chiamato Superpave (*Superior Performing Asphalt Pavement*), con una classificazione dei leganti sulla base di un Perfor-

mance Grade e di nuovi metodi di prova, nonché di un nuovo sistema di *mix design*.

La prima presentazione internazionale del progetto fu fatta a Roma nel 1991 nell'ambito dello storico Convegno "*Chemistry of Bitumen*" organizzato dal Prof. Carlo Giavarini presso la Facoltà di Ingegneria de La Sapienza, in collaborazione con il *Western Research Institute* e con lo sponsor Agip (Fig. 8). La partecipazione dei colleghi americani fu massiccia: tra i circa 180 partecipanti, in gran parte stranieri, furono presenti tutti i "bei nomi" dell'asfalto, incluso T.F. Yen "l'inventore" degli asfalti e David Anderson, massima autorità dello SHRP. Il WRI (Co-chairman del convegno) fu rappresentato da Henry Plancher, coautore con Giavarini di alcuni brevetti e ricerche svolte presso il WRI.

Fu questa presentazione in anteprima il primo seme della diffusione delle metodologie SHRP in Italia; SHRP rappresentò una vera e propria rivoluzione nel settore del bitume e dell'asfalto, a livello mondiale: nuovi metodi e apparecchiature di prova, nuovi modelli per la progettazione delle pavimentazioni, trasferimento al "*performance grade*" per l'intensità e la velocità del traffico, nuova considerazione per gli additivi, crescita dei modificanti (sia polimerici che di altro tipo, come il PPA). L'evoluzione e il perfezionamento delle conoscenze e degli standard sono continuati negli anni successivi, ma questa è storia recente che molti conoscono.

# Verde stradale in ambito urbano. Come gestire l'interazione tra vegetazione e opere di costruzione e manutenzione stradale

*Green spaces in urban areas. How to manage the  
interaction between green spaces and road maintenance*



## RIASSUNTO

Il verde urbano è sempre motivo di decoro e attrazione, specialmente per chi non deve seguirne le manutenzioni che, al contrario, spesso considera impossibile la convivenza tra verde, strade e manufatti. L'elemento vegetale e l'inerte hanno infatti caratteristiche diverse. Un'opera edilizia viene consegnata come finita e non è soggetta a una evoluzione, mentre il verde è destinato a mutare, compiendo il proprio ciclo vitale. In realtà se alla base di tutto esistesse una progettazione consapevole, pensata e sostenibile, mirata ad affrontare in modo concreto e su basi scientifiche i problemi che si pongono, tale convivenza non sarebbe percepita così. La coesistenza tra verde e manufatti diviene possibile, a patto che ogni singolo caso sia studiato in anticipo. L'articolo prende in esame a tal proposito un caso di studio in cui sono recisi diversi elementi radicali di pini domestici (*Pinus pinea*), forieri di danni all'asfalto, senza che ciò determini necessariamente il concretizzarsi di pericoli di instabilità.

## SUMMARY

*Green spaces, trees and parks in urban places are highly appreciated by citizens and less by the people responsible for road maintenance that consider impossible the cohabitation between infrastructure and green spaces. In fact, vegetables and inert bodies show different behavior. Once an infrastructure is built, it can be considered finished, while a tree is evolving following its life cycle. However, if all these aspects were based on a sustainable, scientific and well known project activity, such cohabitation would be possible and accepted by everyone. Cohabitation between road infrastructure and green bodies such as trees would be possible only if every single case is studied in advance. This article describes a related case study where some roots of a number of pines (*Pinus pinea*) were cut because they created problems to the asphalt pavement; the cutting was made in a way that did not create danger due to instability problems*

## 1. Introduzione

È ampiamente riconosciuta la natura benefica delle alberature o, più genericamente, del verde in città. Si citano ad esempio le proprietà terapeutiche, i benefici ambientali ed i benefit economici legati al conferimento di un maggior valore degli immobili, ma occorre precisare che i reali benefici durevoli nel tempo sono ottenibili solamente nel rispetto dell'interazione tra il verde e il contesto d'inserimento. La progettazione e la manutenzione del verde, specialmente in area urbana, richiedono conoscenze specifiche spesso sottovalutate. Infatti, se non si conoscono le variabili e le conseguenze di determinati interventi, le stesse scelte che a prima vista possono sembrare ovvie, portano nel tempo a danni difficilmente sanabili (Fig. 1). Esempi attuali potrebbero essere le pratiche di potatura delle chiome eseguite per non arrecare danno alle grondaie, o il taglio indiscriminato delle radici per consentire il passaggio delle infrastrutture digitali. Entrambi sono interventi necessari ed indispensabili in un qualsiasi contesto urbano moderno ma, senza un'analisi preliminare specifica, potrebbero comportare danni altrettanto rilevanti legati all'indebolimento dell'albero fino alla sua improvvisa caduta, indipendentemente dal verificarsi di eventi atmosferici estremi.

La domanda sorge allora spontanea: esiste un equi-

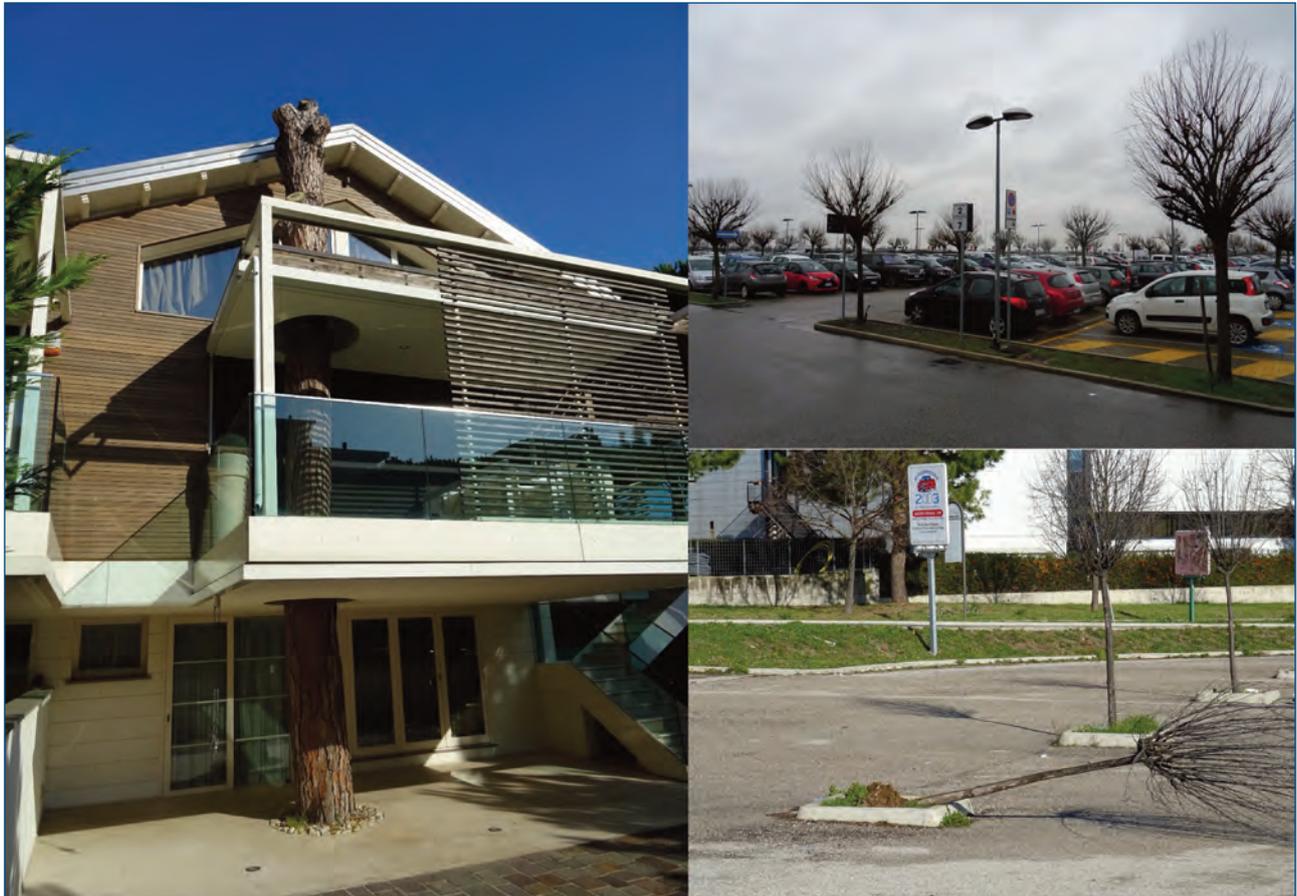
librio tra verde ed ambiente urbanizzato? La risposta, nella sua semplicità, potrebbe divenire contorta ma è positiva: sì, è possibile ottenere un equilibrio. In primo luogo occorre individuare quale equilibrio si vuole ottenere e quali parametri utilizzare nel processo di valutazione. L'atteggiamento di fondo da sostenere è sempre quello del buon senso, poiché la logica e la necessità possono portare ad un unico traguardo. Ecco dunque che la coesistenza tra verde e manufatti diviene possibile, a patto che ogni singolo caso sia studiato in anticipo.

## 2. Riflessioni per una progettazione del verde

L'elemento vegetale e l'inerte hanno caratteristiche diverse. Un'opera edilizia viene consegnata come finita e non è soggetta a una evoluzione intesa come accrescimento, mentre il verde è destinato a maturare e mutare compiendo il proprio ciclo vitale. Se da un lato l'architetto e/o l'ingegnere devono prevedere un'opera resistente nel tempo al deterioramento da agenti esterni o carichi, dall'altro l'agronomo deve analizzare e stimare l'entità dell'evoluzione che si verificherà nel medio e lungo periodo, in termini di crescita, direzioni di sviluppo, ingombri, luci e ombre, determinando in definitiva i reali fabbisogni e le limitazioni che gli elementi vegetali in-



Fig. 1 Da sinistra, potature, carie e cicatrici che mettono a rischio la permanenza delle alberature in ambiente urbano



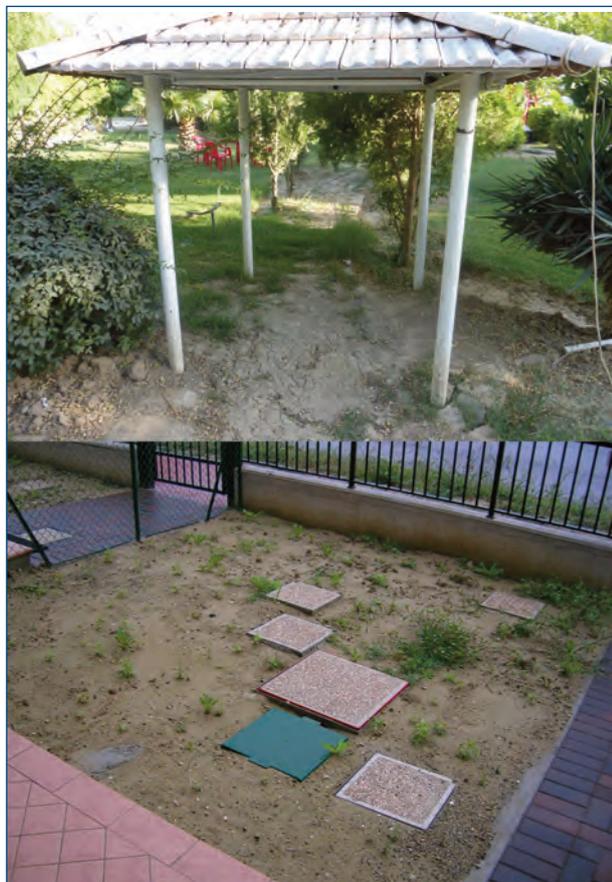
**Fig. 2** Diverse situazioni in cui le alberature entrano in evidente conflitto con i manufatti circostanti, risultando impossibilitate a fornire i benefici per cui si erano inserite

contreranno nella loro crescita.

Bello e stimolante il mondo dei giardini pensili e del verde verticale per risolvere, in assenza di spazio, la necessità di “ossigeno”. Ma quanto costa questo ossigeno? Siamo sicuri che ne valga la pena? Un giardino pensile è un’entità chiusa che, come fosse un grande vaso, evidenzia i propri limiti dovuti a condizioni spesso esasperate. In assenza del grande volano idrico e termico che può dare il terreno, le caratteristiche fisico-chimiche del substrato e dell’intero ambiente vengono sottoposte quasi sempre a stress. Temperature più alte e ventosità superiori stimolano la evapo-traspirazione e quindi spingono i

ritmi fisiologici al proprio massimo conseguendo maggiori fabbisogni idrici e bio-chimici. Il tutto in un contenitore isolato.

È indubbio che l’albero, se mai potesse scegliere, preferirebbe vivere in totale assenza dell’uomo. Le piante che subiscono manutenzioni, quali potature ad esempio, hanno solitamente una vita più breve rispetto quelle cui è concesso seguire i propri cicli biologici e fisiologici. Inoltre, l’ambiente urbano concretizza alcune tra le peggiori condizioni in cui l’albero possa trovarsi, in funzione delle quali si verifica di frequente una situazione di stress che conduce ad un generale abbassamento delle difese della pianta, da



**Fig. 3** Sopra, il manto erboso è andato via via ad esaurirsi in conseguenza del continuo calpestio dei passanti e dell'ombreggiamento dovuto alla tettoia. Sotto, un esempio di area verde residenziale incompiuta

cui deriva una molteplicità di problemi la cui entità sarebbe insignificante, o del tutto nulla, in ambienti naturali. Ecco quindi che le avversità riguardanti l'albero in città sono notevolmente più consistenti, sia sotto l'aspetto quantitativo che qualitativo.

Le potature, gli urti, e tutto ciò che al pari di essi genera un danneggiamento, comporta stress e debilitazione dell'albero, favorendo l'ingresso di patogeni potenzialmente pericolosi nel medio e lungo periodo. Parallelamente, se in fase di progettazione non si considerano i giusti ingombri, prevedendo l'inserimento di un numero eccessivo di piante rispet-

to alla capacità dell'ambiente ospitante, in fase esecutiva nasceranno conflitti e dominanze relative aggravanti l'indebolimento delle alberature, mettendo in seria difficoltà l'albero.

Lo squilibrio tra la rappresentazione volumetrica di una chioma in progetto e lo spazio reale dello scavo determina spesso un conflitto e, anzi, l'esiguo spazio disponibile non permette mai l'auspicato sviluppo dell'albero, portando a ben note conseguenze: parcheggi esposti al pieno sole pur in presenza di alberature e alberi che letteralmente crollano non avendo a disposizione un minimo spazio di radicazione (**Fig. 2**). Tutte le planimetrie di sistemazioni a verde individuano anche il prato. Secondo quali criteri viene dedicata una determinata area a prato? Se è vero che una pavimentazione inerte possa essere inserita in qualsiasi contesto, più o meno esposto alla luce, non può dirsi altrettanto del tappeto erboso, per il quale l'ombra ed il costipamento sono i due nemici principali (**Fig. 3**).

Riassumendo, possiamo dire che gli errori o le omissioni progettuali influiscono notevolmente sul risultato e sulle conseguenti necessità manutentive; quando il conflitto verde-inerte diventa intenso, compaiono i danni, sempre in modo reciproco. È il caso dei sistemi radicali che interferiscono con i manufatti. Si riconoscono due grandi categorie di danno, in questo vastissimo campo: il danno inferto alla radice e il danno che la radice infligge al manufatto. Due punti di vista diversi, così come due risultati diversi, aventi lo stesso comun denominatore: piante al posto sbagliato. Si ritorna quindi alla domanda iniziale: è possibile far convivere piante e manufatti? La risposta è ancora una volta positiva. Si può, a patto che si rispettino determinate regole o precauzioni.

In ambito stradale è possibile avere una pavimentazione senza danni da emersione radicale, così come è possibile tagliare elementi radicali senza pregiudicare la stabilità dell'albero. Tuttavia, occorre partire

da presupposto che le radici sono elementi essenziali per la vita dell'albero, svolgendo ruoli di assorbimento e accumulo di sostanze di riserva e, in questo caso soprattutto, di ancoraggio. Solamente un'attenta indagine permette l'individuazione di una soluzione completa del problema, evitando i classici frettolosi rimedi, come il taglio indiscriminato degli elementi radicali che emergono sul manto stradale, o piuttosto l'omissione di interventi, a scapito della viabilità, per evitare il pericolo di caduta.

### **3. L'eliminazione di elementi radicali e la stabilità dell'albero**

Gli apparati radicali di determinate specie emergono perché cercano nutrimento e aria che non riescono a trovare nello spazio in cui sono stati confinati. Occorre quindi valutare se sia possibile ripristinare e adeguare tale spazio al prosieguo dell'attività fisiologica della pianta, o se vada eliminata parte dell'apparato cercando di guidarlo altrove senza pregiudicare la stabilità dell'albero. Nella pratica la scelta spesso ricade sull'eliminazione di elementi radicali, dei quali occorre accertare il ruolo specifico applicando inevitabilmente procedure legate alla valutazione della stabilità dell'albero piuttosto che degli aspetti fisiologici.

Diventa pertanto necessario esporre, in maniera sintetica, cosa si intende per valutazione di stabilità di un albero, e quali siano gli aspetti maggiormente rilevanti da associare all'assetto radicale.

La valutazione di un albero, con particolare riferimento all'equilibrio dei carichi e/o al suo ancoraggio, non è un processo immediato, tanto più se si considerano le diverse variabili contestuali all'ambito urbano, costruito. Tutto parte dalla profonda conoscenza delle piante arboree: i fondamenti di anatomia, fisiologia e biologia generale, ma anche le peculiarità che distinguono tra loro in questi ambiti le diverse specie. Si cerca poi di contestualizzare l'entità albero in base al

luogo in cui si trova, carpando gli adattamenti, le forzature, gli stress subiti, e così via. Il quadro diagnostico si completa infine con la verifica dei difetti riscontrati, solitamente parametrati a schemi e modelli, determinando se questi abbiano o meno un ruolo significativo nell'alterazione dell'equilibrio. Per far ciò, sintomatologie e sindromi rilevabili esternamente attraverso un'attenta analisi morfo-sintomatica, possono essere verificate localmente e puntualmente grazie ad approfondimenti strumentali.

### **4. Gli strumenti diagnostici**

Gli strumenti diagnostici utili ad eseguire approfondimenti di sorta sono molteplici, ciascuno con le proprie caratteristiche tecniche, e ciascuno meritevole di una descrizione esauriente. Tuttavia, per l'utilità ricercata in questa sede, ci concentreremo nel fornire un riassunto del processo valutativo e una descrizione dei diversi strumenti.

*Controllo visivo dei difetti e della vitalità della pianta.*

L'esame viene effettuato considerando la pianta nella sua interezza, analizzando quindi posizione, luogo, esposizione, morfologia, fisiologia e biomeccanica. Se non si riscontrano difetti l'esame si conclude, altrimenti segue la seconda fase sotto riportata. *Approfondimento e identificazione del difetto.*

I difetti riscontrati sono esaminati approfonditamente, tramite l'utilizzo di strumenti diagnostici, per valutare e localizzare il punto debole della pianta. A titolo esemplificativo, senza entrare nei dettagli di funzionamento, pregi e difetti, attualmente sul mercato si trovano:

- ▶ **Succhiello di Pressler.** Carotatrice manuale nata per scopi selvi-colturali che estrae radialmente al fusto una carota lignea, dando la possibilità di analizzare i tessuti e i ritmi di accrescimento.
- ▶ **Frattometro.** Consente di misurare la resistenza che il legno oppone ad una pressione tangenziale, fornendo la lettura di un angolo di deformazione.

- » Dendrodensimetro. Consente di misurare la resistenza che il legno oppone alla penetrazione radiale di una sonda, con possibilità di leggere anche la resistenza alla rotazione della sonda (pareti laterali del canale).
- » Martello a impulsi elettronici. Rileva la velocità di propagazione di un'onda sonora che attraversa la sezione di legno analizzata, in collegamento con due sensori.
- » Tomografo sonico. Rileva la velocità di propagazione di un'onda sonora che attraversa la sezione di legno analizzata, in collegamento a vari sensori.
- » Tomografo sonico radicale. Rileva la velocità di propagazione di un'onda sonora in senso radiale, tra l'area di pertinenza radicale ed i sensori applicati al colletto, al fine di indicare, seppur in modo sommario, presenza e distribuzione dell'apparato radicale.
- » Shigometro. Misura localmente la resistività elettrica, quindi l'attitudine di un materiale ad opporre resistenza al passaggio di cariche elettriche.
- » Tomografo elettrico. Misura in sezione trasversale la resistività elettrica, quindi l'attitudine di un materiale ad opporre resistenza al passaggio di cariche elettriche.
- » Georadar. Strumento in grado di misurare distanze attraverso l'invio e la ricezione di onde radio a diverse frequenze nel primo sottosuolo.
- » Prova di trazione controllata. Procedura atta a determinare la forza critica che può causare danni al fusto od il ribaltamento della zolla radicale. I dati sensibili sono raccolti tramite un dinamometro, uno o più elastometri ed uno o più inclinometri.

In conclusione, una volta identificati eventuali debollezze, l'ausilio strumentale può aiutare a definirne in maniera maggiormente dettagliata l'entità. Tornando al caso specifico riguardante la possibilità di eliminare o meno elementi radicali senza mettere a repentaglio la sicurezza di chi frequenta l'area, occorre stabilire un'impostazione sperimentale.

## 6. Esperienza sperimentale sulla valutazione della stabilità di un albero

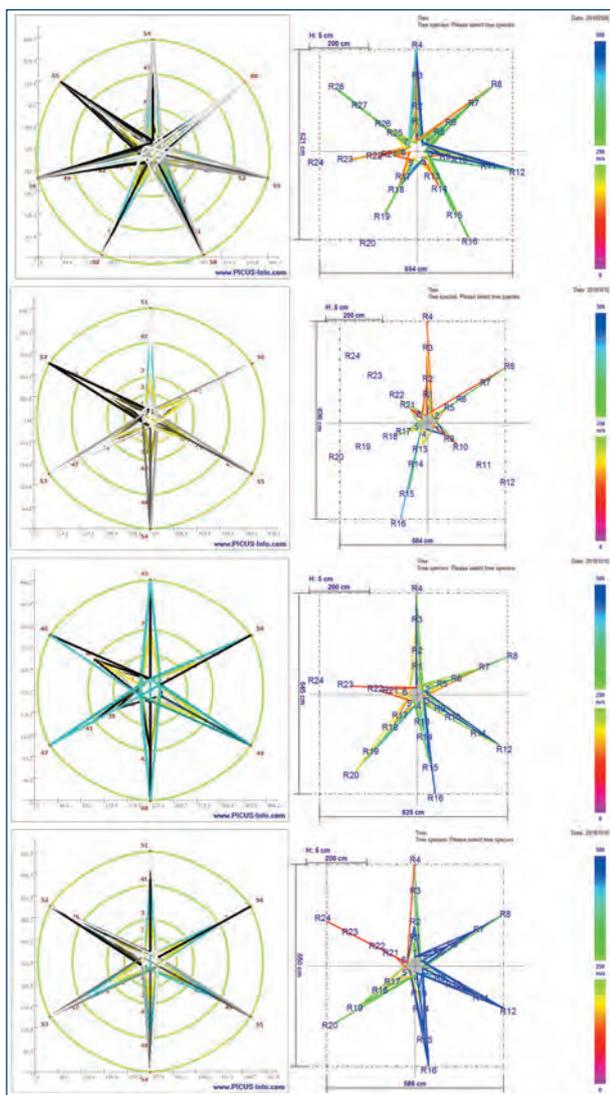
Con il preciso intento di far collimare le esigenze di convivenza tra verde e infrastruttura, il Comune di Senigallia (AN), il cui ufficio verde in affiancamento ai tecnici comunali è cogestito in modo sperimentale dal DISTAL UNIBO, ha avviato un processo sperimentale per fornire risposte chiare e certe sulle possibilità e modalità di intervento riguardanti l'asportazione di parti più o meno consistenti di apparati radicali. In tale contesto, il caso studio sviluppato, prende in analisi quattro pini domestici (*Pinus pinea*), il cui dato di partenza non è altro che la conoscenza del sistema radicale del pino. A questa è seguita l'analisi del substrato esplorato da quest'ultimo, determinante per gli accrescimenti e soprattutto per la geografia, ossia le lunghezze e le profondità di esplorazione. Trattandosi di un'indagine radicale, sono stati utilizzati per il protocollo di ricerca solo gli strumenti che potessero avere un ruolo attivo nell'ispezione di detti elementi.

In questo caso, di ogni pino (*Pinus pinea*) è stato verificato lo stato del colletto, tramite tomografo sonico, la presenza e la distribuzione delle radici nelle diverse direzioni, per mezzo di tomografo sonico radicale, e la stabilità, attraverso prove di trazione controllata, il tutto ripetuto in tre momenti susseguenti:

- » rilievo precedente all'intervento di asportazione dell'asfalto e dello strato radicale superficiale;
- » rilievo contestuale all'intervento di asportazione dell'asfalto e dello strato radicale superficiale;
- » rilievo successivo all'intervento di asportazione dell'asfalto e dello strato radicale superficiale.

Impostando così la prova è stato possibile confrontare i dati pre-intervento e post-intervento relativi alle caratteristiche misurate dei quattro pini al fine di valutare se la rimozione dello strato superficiale delle radici potesse averne affetto la stabilità. Compa-

rando i dati provenienti da medesime strumentazioni, anche in presenza di errori o scarsa attendibilità in assoluto, in relativo gli errori assumono un peso ridotto poiché l'ipotesi da verificare si concretizza nella presenza di una differenza tra un "prima" ed un "dopo", in termini qualitativi piuttosto che quantitativi.



**Fig. 4** Confronto delle tomografie soniche radicali ottenute con l'utilizzo di due strumenti, PICUS a sinistra, ARBOTOM a destra. Risultati post-intervento dei quattro pini analizzati

Essendo un'attività di ricerca, si sono affiancate apparecchiature diverse ma con stessa funzionalità, ripetendo per ciascuna l'intera sequenza ed ottenendo output accoppiati sia per le tomografie radicali che per le prove di trazione controllata. La **Fig. 4** mostra i risultati ottenuti.

I risultati del tomografo sonico, sia prima che dopo l'intervento di scarificazione, mostrano un'ottima qualità del legno nelle quattro piante analizzate. Sebbene le due attrezzature non mostrino risposte identici, si ritiene che si tratti di variazioni non significative sicuramente dovute alla diversa sensibilità degli strumenti diagnostici: forza di battuta (con il martello sul sensore), umidità, temperatura. Conoscendo l'albero ed il funzionamento degli strumenti è possibile comunque inferire che il dato ottenuto sia valido ed utile per l'indagine, tanto più che il confronto avviene in relativo e non in assoluto.

La prova di trazione controllata ha restituito infine il fattore di sicurezza - rapporto tra carico di rottura e carico di lavoro - ossia la capacità dell'albero di resistere al ribaltamento della zolla o alla rottura delle fibre legnose. Il valore soglia per tale parametro è del 100% (il carico di rottura eguaglia il carico di lavoro), anche se per sicurezza si tende a considerare un valore minimo del 150%. Al di sotto del 100%, per convenzione si considera l'albero instabile, mentre fra il 100% e il 150% viene valutata la necessità di intervenire (alleggerimento) per migliorare la tenuta statica della pianta.

Per condurre la prova, all'esemplare arboreo vengono applicati uno o due inclinometri, posti ortogonalmente, ed un estensimetro. La forza di trazione viene esercitata ancorando un paranco (*tirfor*) ad un punto fisso, a cui viene collegato un dinamometro. I dati prodotti vengono registrati in tempo reale dal pc, e successivamente un software calcola ed elabora il carico di rottura. La **Fig. 5** mostra un esempio dei risultati ottenuti su un pino. »

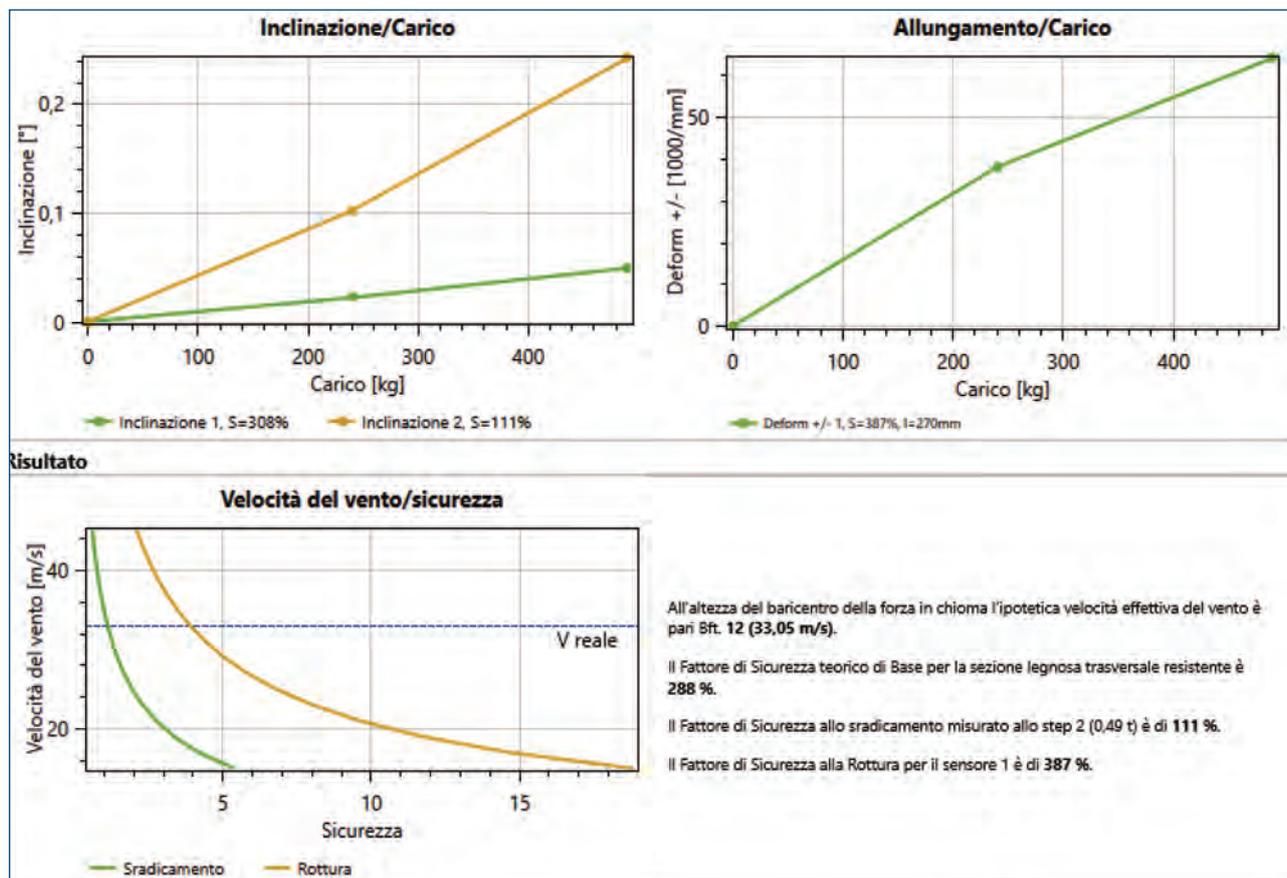


Fig. 5 Esempio di grafico con i risultati riguardanti le condizioni di stabilità dell'alberatura, a seguito di prova di trazione controllata

Al termine delle prove post-intervento, contrariamente a quanto ci si potesse attendere, è stata rilevata solo una leggera diminuzione di stabilità: trattasi comunque, in alcuni casi, di una stabilità forse già compromessa. Dall'analisi dei risultati si è potuta inoltre ipotizzare, a profondità maggiori, la presenza di un substrato adatto allo sviluppo di uno strato radicale in grado di garantire una certa stabilità. In conclusione si potrebbero così riassumere i risultati delle attrezzature diagnostiche utilizzate:

- » Tomografo sonico: ha individuato un'ottima qualità del legno al colletto;
- » Tomografo radicale: buona presenza e distribuzione dell'apparato radicale, sia prima che

dopo l'intervento.

- » Prove di trazione controllata: dati preoccupanti, bassi fattori di sicurezza pre e post-intervento. In relativo, dato comunque utilizzabile.

I risultati ottenuti attraverso gli strumenti sono sempre un punto di partenza, e non un punto di arrivo. Il dato ottenuto va letto e interpretato, mettendo a frutto conoscenza ed esperienza. Come anticipato, il tomografo radicale ad esempio può segnalare la presenza, comunque più quantitativa che qualitativa, di apparato radicale anche dove sappiamo essere quasi impossibile che vi sia. In aggiunta, non ci sono termini di paragone disponibili, ed è questa la

fase attuale ove stiamo replicando le prove per arrivare ad ottenere una banca dati sufficientemente ampia per valutare l'affidabilità del metodo e degli strumenti.

Tutto considerato, quanto esposto asserisce al fatto che è sempre possibile trovare un risultato utile a valutare oggettivamente come e quando intervenire, tanto a favore dell'albero, quanto a favore del manufatto. Nel caso studio in esame, l'eliminazione di alcuni elementi dell'apparato radicale superficiale non ha comportato danni tali da comprometterne la stabilità ed ha permesso di ripristinare al contempo la viabilità. Situazioni come questa sono familiari a chi si occupa di sostenibilità del verde in ambito urbano e proprio il problema, il vincolo o l'ostacolo da superare diventano motivo di risoluzione stimolando la ricerca. È quindi questo il tipo di equilibrio che dev'essere pensato, voluto e ricreato, nel rispetto di tutte le parti e sinonimo di sostenibilità.

## 7. Conclusioni

L'indagine sperimentale esposta ha permesso di affrontare in modo pragmatico e scientifico il problema di danni al manto stradale da parte di elementi radicali di pino. La ricerca ha previsto l'analisi delle caratteristiche e la valutazione dell'espansione radicale dei pini e del relativo substrato, individuando quindi gli elementi essenziali che, se asportati, possano creare limiti alla stabilità dell'albero. Nello specifico si è valutata in maniera oggettiva la possibilità di tagliare alcune radici, eliminando in tutta sicurezza il problema del danneggiamento della pavimentazione.

Naturalmente non si pretende che sia sempre possibile arrivare a questo tipo di soluzione, specie nel

caso in cui gli elementi radicali incriminati abbiano anche un ruolo strutturale fondamentale. Ogni situazione abbisogna di uno studio specifico.

A prescindere dal risultato, comunque positivo in questo caso, l'indagine esposta dimostra come sia possibile a far coesistere alberi e infrastrutture in ambito urbano.

## 8. Bibliografia

- Benson A.R., Morgenroth J., Koeser A.K., 2019. The effects of root pruning on growth and physiology of two Acer species in New Zealand. *Urban For. Urban Green.* 38, 64–73. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.11.006>
- Chiusoli A., 1999. La scienza del paesaggio, Ist. ed. Manuali scientifici. CLUEB, Bologna.
- Coutts M.P., 1983. Root architecture and tree stability. *Plant Soil* 71, 171–188. <https://doi.org/10.1007/BF02182653>
- Fraser A.I., 1962. The soil and roots as factors in tree stability. *Forestry* 34, 117–127. <https://doi.org/10.1093/forestry/34.2.117>
- Harris J.R., Day S.D., Kane B., 2016. Growth and stability of deep planted red maple and northern red oak trees and the efficacy of root collar excavations. *Urban For. Urban Green.* 18, 19–24. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.04.011>
- Malamy J.E., 2005. Intrinsic and environmental response pathways that regulate root system architecture. *Plant, Cell Environ.* <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2005.01306.x>
- North E.A., D'Amato A.W., Russell M.B., Johnson G.R., 2017. The influence of sidewalk replacement on urban street tree growth. *Urban For. Urban Green.* 24, 116–124. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.03.029>
- Osmont K.S., Sibout R., Hardtke C.S., 2007. Hidden Branches: Developments in Root System Architecture. *Annu. Rev. Plant Biol.* 58, 93–113. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.58.032806.104006>



# RIGENERVAL

## GENERATORE DI VANTAGGI



**RICICLA**  
FINO AL 60% DI FRESATO



**AUMENTA**  
LA VITA UTILE DELLA  
PAVIMENTAZIONE



**SENZA**  
FUMI E MOLESTIE  
OLFATTIVE

Valli Zabban amplia la propria gamma **RIGENERVAL** con i nuovi leganti modificati **RIGENERVAL HARD** e **RIGENERVAL HARD LT** per applicazioni stradali ad alte prestazioni e basso impatto ambientale. Con i prodotti della linea **RIGENERVAL** è possibile riciclare a caldo, nel conglomerato bituminoso, fino al 60% di fresato senza fumi e molestie olfattive, garantendo comunque una pavimentazione stradale flessibile e durabile, con un forte risparmio economico ed energetico.

**RIGENERVAL** by Valli Zabban, un "generatore di vantaggi" che fa la differenza.



**VALLI ZABBAN**

dal 1928



[www.vallizabban.com](http://www.vallizabban.com)

## 3 APRILE 2020: IL MESSAGGIO DEL PRESIDENTE

*Cari Associati, innanzitutto mi auguro che stiate vivendo in salute, Voi, i Vostri familiari e collaboratori, questo momento particolarmente difficile. Le difficoltà prettamente sanitarie e sociali di oggi avranno purtroppo conseguenze economiche enormi. Ci auguriamo che le promesse della politica siano presto tradotte in azioni tangibili, con provvedimenti semplici ed efficaci che possano veramente produrre una rapida ed efficiente ripresa. Siamo attenti alle proposte e ai nuovi decreti e cercheremo sempre di darvi ampi supporti per la comprensione e attuazione degli stessi. Noi tutti però dobbiamo adottare comportamenti che giudico fondamentali per il rispetto reciproco e per non creare un effetto domino negativo. Sto parlando del corretto e leale mantenimento dei rapporti umani e commerciali. Già nel recente passato (2008-2012), abbiamo vissuto crisi economiche e finanziarie aggravate da comportamenti che hanno peggiorato la situazione; sto parlando dei mancati e*

*ritardati pagamenti. L'auspicio è che gli Enti e lo Stato siano virtuosi nel corrispondere gli importi pattuiti alle scadenze convenute, che le banche ed il sistema finanziario mostrino quella flessibilità e disponibilità necessaria, ma è altrettanto vero che noi, da parte nostra, dobbiamo agire responsabilmente senza pensare di risolvere le problematiche con un ritardo o un mancato pagamento ai nostri fornitori e collaboratori.*

*La continuità del tessuto imprenditoriale può passare indenne solamente con l'impegno di tutti gli operatori ad onorare i propri impegni. Vi esorto perciò a mantenere questo corretto comportamento, l'unico che può garantire la liquidità e la tenuta del sistema intero.*

*Facciamo anche noi la nostra parte per assicurarci che la ripresa sia rapida e sicura; agiamo con coscienza e onestamente. Con fiducia e tanta voglia di ricominciare, un caro saluto a tutti Voi.*

**Il Presidente, Michele Turrini**

## ATTIVITÀ DEL SITEB

Nonostante l'emergenza virus che ha costretto la maggior parte di noi ad operare da casa in modalità *home working*, nei mesi di marzo e aprile è stata continua e incessante l'attività di SITEB per dare sostegno ai propri Associati e, in particolare, per fornire informazioni tempestive e corrette sui vari DPCM che si sono susseguiti durante il *lockdown* (il più italiano "isolamento/confinamento" sembra un termine sconosciuto), sulle attività consentite e vietate dai codici ATECO e sulle interpretazioni in merito alle attività di supporto alle filiere cosiddette strategiche e indispensabili. Non sono mancati i confronti con altre Associazioni per verifi-

care l'omogeneità delle interpretazioni e dei suggerimenti e nemmeno sono mancate le interlocuzioni di SITEB con i Ministeri e con gli esponenti della squadra di Governo. Numerosi sono stati infine anche gli incontri e le riunioni per via telematica sulle varie piattaforme di comunicazione oggi disponibili che, bisogna ammettere, risultano assai vantaggiose e molto economiche.

### ■ Assemblea degli Associati SITEB

Sarà il Consiglio Direttivo a stabilire se tenere in date differenziate l'Assemblea Ordinaria per l'approvazione del bilan-

cio e quella Straordinaria per il rinnovo delle cariche associative. Per esigenze legali legate all'approvazione del bilancio l'Assemblea Ordinaria dovrà essere programmata entro la fine di luglio e probabilmente si terrà in modalità audio-video, mentre per il rinnovo delle cariche associative si pensa di organizzare una Assemblea Straordinaria entro fine anno con l'auspicio che tutti possano intervenire fisicamente per le votazioni.

#### ■ Asphaltica in calendario ad ottobre 2020

Al momento Asphaltica è confermata dal 21 al 25 ottobre 2020. Stesse date per Samoter, Salone macchine movimento terra e ICCX Southern Europe, mostra-convegno sulla prefabbricazione in calcestruzzo. Dal 21 al 23 ottobre, all'interno del padiglione fieristico di Verona, si terrà anche Oil & NonOil, la fiera su energia, carburanti e servizi per la mobilità. Si tratta di quattro eventi complementari l'uno con l'altro che dovrebbero favorire lo sviluppo di contatti e sinergie tra operatori e visitatori.

La volontà di mantenere l'appuntamento con la più importante fiera di settore in Italia è forte; l'auspicio è che le misure di contenimento previste consentano una gestione fieristica non solo sicura ma anche normale. Per i workshop si stanno studiando soluzioni per permettere la partecipazione del pubblico, nel rispetto delle necessarie distanze fisiche, ma anche la possibilità di seguire gli eventi in streaming web. In questi giorni si sono intensificati i contatti tra SITEB e VeronaFiere per seguire l'evolversi della situazione e per prendere le necessarie conseguenti decisioni per la migliore programmazione della manifestazione.

#### ■ #versoAsphaltica2020

Per esprimere vicinanza al settore e dare un contributo concreto alla visibilità delle aziende espositrici, VeronaFiere ha deciso di potenziare la vetrina dedicata agli espositori con i canali di comunicazione ufficiali di SaMoTer & Asphaltica che diventeranno lo strumento per dare voce alle novità aziendali. I siti internet di Asphaltica e Samoter e i canali social di Facebook, Instagram, Twitter e LinkedIn saranno a

disposizione degli espositori che potranno proporre gratuitamente la pubblicazione di testi e immagini di interesse dell'Azienda. Contattare Sandra Trentini - 045 8298 338 trentini@veronafiere.it

#### ■ Riunione UNI/CT 012/SC 02/GL 01

##### "Materiali stradali"

Il gruppo di lavoro UNI/GL 01 "Materiali stradali" coordinato dal SITEB, è parte della Commissione "Materiali stradali, bituminosi e sintetici" dell'UNI.

Oltre alla normale attività collegata a quella del CEN (Comitato Europeo di Normalizzazione) finalizzata all'approvazione/revisione delle norme tecniche di settore, da qualche anno il GL 01 si occupa anche di produrre norme di interesse nazionale, come avvenuto in occasione della pubblicazione dell'UNI TS 11688 per l'utilizzo del fresato d'asfalto.

Attualmente il GL 01 è impegnato su un progetto di norma per la standardizzazione di additivi da utilizzare con i conglomerati bituminosi. Esigenza molto sentita dagli operatori di settore, causa l'immissione sul mercato di prodotti e soluzioni tecniche di ogni genere, privi di qualsiasi regolamentazione. In ambito CEN al momento non esiste alcuno standard di riferimento.

Durante l'ultimo incontro però tale argomento è stato messo da parte causa l'assenza di un componente del GdL indispensabile per la discussione del progetto di norma.

Di seguito una sintesi gli argomenti trattati:

- Norme EN 13108 e 12591. Approvate nel 2016 ma mai pubblicate sulla GUUE (Gazzetta Ufficiale Unione Europea); di fatto non sono mai entrate in vigore. Il CEN sta valutando se pubblicarle nell'anno in corso oppure, considerata la regola della durata temporale di 5 anni per ogni singola norma, se sia meglio aspettare direttamente la nuova revisione prevista nel 2021. Nel frattempo, le procedure per la marcatura CE attualmente in essere restano inalterate. In ambito CEN si discute anche della possibile de-armonizzazione di tali standard in analogia a quanto avviene per il calcestruzzo, ma la discussione è solo in embrione e non sembra convincere la maggioranza degli Stati membri.

- Statuto UNI. Gli organi direttivi di UNI hanno sottoposto a revisione lo Statuto che risale al 1991 ed è ora all'approvazione dei Soci mediante uno specifico referendum. La revisione è importante per mantenere aderenza e coerenza fra le attività svolte e le esigenze del mercato che sono evolute nel corso degli anni.
- Un nuovo GdL. La Commissione Tecnica "Costruzioni stradali ed opere civili delle infrastrutture" ha deliberato la costituzione di un Gruppo di Lavoro che ha come campo di attività la trasformazione in norma della Prassi di Riferimento UNI/PdR 7:2014 "Tecnologia di realizzazione delle infrastrutture interrato a basso impatto ambientale - Sistemi di mini-trincea" che descrive le tecniche connesse ad attività di scavo e di riempimento delle trincee di dimensioni ridotte, posa dell'infrastruttura, ripristino delle superfici stradali ecc.

La riunione si è conclusa con la definizione della posizione nazionale sui seguenti documenti CEN:

- Draft decision 05/2020 - Request for a nine month tolerance for EN 12272 part 1 and EN 12272 part 3
- prEN 12697-49 Bituminous mixtures - Test methods - Part 49: Determination of friction after polishing
- EN 12697-25:2016/prA1 Bituminous mixtures - Test methods - Part 25: Cyclic compression test
- EN 12274-7:2005 Slurry surfacing - Test methods - Part 7: Shaking abrasion test
- EN 12697-47:2010 Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 47: Determination of the ash content of natural asphalts.

#### ■ Riunione di Cat. B: "Produttori di conglomerati bituminosi"

Il 9 aprile, tramite collegamento Skype, si è tenuta la riunione della Categoria B, la più numerosa di SITEB, che ha visto la partecipazione di una trentina di Aziende associate.

I punti all'OdG sono stati:

- Effetti del Coronavirus.
- Accordi quadro ANAS.
- Fresato d'asfalto e "position paper" SITEB.

- Progetto SITEB 4.0.
- Riconferma o nomina del Rappresentante di Categoria triennio 2020 – 23.
- Proposte e iniziative suggerite dagli Associati.

Il Rappresentante di Categoria Alessandro Pesaresi ha gestito la riunione aprendo con un giro di tavolo tra i partecipanti collegati affinché ciascuno illustrasse la propria situazione e le difficoltà riscontrate a seguito della pandemia da Covid-19. La maggioranza delle Aziende, pur confermando qualche difficoltà iniziale, è rimasta aperta anche se costretta ad operare a regime ridotto e con notevoli difficoltà. Dal dibattito con gli Associati è emersa la richiesta che SITEB, nell'interesse della Cat. B, si faccia portavoce di una iniziativa nei riguardi delle stazioni appaltanti per vedere riconosciuti i maggiori oneri per la sicurezza, prodotti dal rischio coronavirus. In merito agli accordi quadro ANAS, Pesaresi è intervenuto parlando della possibilità di applicazione della "decennale postuma" sulle pavimentazioni in conglomerato bituminoso da parte di ANAS. Trattasi di un'assicurazione obbligatoria che il costruttore è tenuto a stipulare a beneficio dell'acquirente per eventuali difetti di costruzione e danni arrecati a terzi. Al momento sono stati avanzati numerosi quesiti all'ANAS, ma non si è avuta alcuna risposta; ulteriori approfondimenti verranno fatti in seguito. Sullo stesso argomento, Silvia Valle della Bitux di Torino, ha osservato che ci sono criticità con gli accordi quadro ANAS, relativi alle consegne dei lavori in pendenza di contratto, con conseguente impossibilità di effettuare subappalti e SAL. Riguardo al "position paper" sul fresato d'asfalto, prodotto e distribuito da SITEB alla fine dell'anno, Pesaresi ha fatto notare che nessun Associato si è espresso in merito nonostante il documento fosse stato fortemente voluto e caldeggiato dalla Categoria B. Solo Tellatin (Gruppo Adige Bitumi) è intervenuto affermando che si tratta di un documento ben fatto ma che deve essere maggiormente divulgato e soprattutto fatto rispettare perché le questioni sul fresato (diatriba sottoprodotto/EoW) non sono ancora risolte e non si procede ovunque allo stesso modo.

Sul tema SITEB 4.0 ha preso la parola il Presidente Turrini che ha illustrato il progetto che ha tenuto impegnato l'attuale

Consiglio Direttivo per la tutta la seconda parte del mandato triennale e che resta l'obiettivo anche del prossimo futuro. SITEB crede fermamente che per dare un senso compiuto all'attività degli Associati sia necessario costituire un nuovo soggetto denominato, per esempio, "Feder-Strade" in cui far convergere e aggregare le più importanti e disparate sigle associative che caratterizzano il comparto. Barriere, ponti, segnaletica orizzontale e verticale, illuminazione ecc. potrebbero essere federate in un'unica forte associazione della strada che avrebbe una enorme capacità di incidere non solo a livello tecnico ma anche politico sulle scelte per il Paese. Sulla Rappresentanza della Categoria per il triennio 2020-23, Pesaresi ha confermato la sua disponibilità a portare avanti un nuovo mandato, proponendo anche un piano di comunicazione più forte e incisivo, insistendo particolarmente sulla necessità dei corsi di formazione presso la PA. All'unanimità i presenti si sono espressi in favore della sua riconferma ringraziandolo per l'impegno profuso nell'interesse di tutti. Il Direttore ha poi ricordato a tutti che il Consiglio Direttivo è composto da 15 membri e che le Categorie sono solo 6; pertanto dovranno essere eletti altri 9 componenti. I nuovi Consiglieri verranno scelti dalla lista delle candidature che si andrà a creare quando verrà comunicata la data della prossima Assemblea. Coloro che fossero interessati ad una esperienza in Consiglio Direttivo, fin da ora sono pregati di contattare il Direttore, incaricato di raccogliere le proposte. Nell'ultima parte della riunione ci sono stati interventi di Bacchi (Impresa Bacchi), Sabbadin (Salima), Merlo (Superbeton) e Vitali (Itinera).

#### ■ Riunione di Cat. D "Gruppo PRIMI"

La Categoria D di SITEB, oggi Gruppo PRIMI, si è riunita ufficialmente a mezzo Skype il giorno 20 aprile sotto la guida del suo Rappresentante (e Presidente di Categoria) ing. Massimo Schieronì. Hanno preso parte all'incontro tutte le Aziende iscritte con la sola eccezione di Vetroasfalto. Gli argomenti in discussione sono stati i seguenti:  
Emergenza coronavirus: riflessi sul comparto industriale - possibili iniziative.

Gruppo PRIMI: approvazione del Regolamento di Categoria, struttura organizzativa e gestionale (Consiglio di Categoria, Presidente, Vice Presidente, Referente Sistemi Bituminosi, Referente Sistemi Sintetici, ecc. ).

Convegno PRIMI in occasione di Asphaltica: tema del convegno, target, relatori e relazioni. Nomina di una commissione organizzatrice.

Libro sulla nascita delle Membrane Bitume-APP: commenti, suggerimenti, approvazione.

Marchio PRIMI per la qualificazione di prodotto per membrane impermeabilizzanti: riflessioni in merito.

In merito all'emergenza coronavirus e ai possibili riflessi sul comparto industriale, le aziende hanno confermato che dopo le 2 settimane iniziali di *lockdown*, molte hanno riaperto o si accingevano a farlo, prevalentemente per soddisfare le esigenze del mercato estero in quanto l'attività di edilizia in Italia era ancora bloccata. Non ci sarà una ripartenza rapida ma tuttavia, nonostante l'incertezza per il futuro, prevale una certa propensione a un moderato ottimismo.

Molte aziende hanno altresì confermato di aver fatto domanda di ricorso agli ammortizzatori sociali per sostenere il bilancio dell'anno.

Sul punto due all'OdG, Schieronì ha proposto l'approvazione del Regolamento di Categoria ma ad un giro di tavolo per la votazione sono state avanzate proposte per l'inserimento di alcune modifiche sostanziali che comportano necessariamente un rinvio e una ulteriore discussione alla prossima riunione. Alla prossima riunione vengono anche rimandate le nomine di un Vice-Presidente che coadiuvi il Rappresentante di Categoria e un Comitato Tecnico per l'area "sintetici", con un proprio referente da affiancare al Comitato Tecnico dell'area "bitumi".

Sul tema del convegno PRIMI in occasione di Asphaltica, terzo punto all'OdG, considerata l'attuale confusione in cui è precipitato il Paese, si è preferito prendere tempo e rinviare questo argomento ad altri tempi.

Proseguono invece i lavori per la pubblicazione del libro sulle membrane bituminose che potrebbe vedere la luce già prima dell'estate.

L'ultimo punto all'OdG riguardava la costituzione di un marchio di qualità per i prodotti del Gruppo PRIMI. Ravaioli aveva presentato a suo tempo uno studio per l'introduzione del marchio a cui poi non si diede seguito; nel frattempo Schieronni ha verificato che le procedure in essere in Germania, corredate di adempimenti, prove e controlli sono poco praticabili oggi sul mercato italiano. Un marchio potrebbe essere utile al mercato ma non si trova alcuna intesa e si rinvia ancora una volta la discussione. Il rischio che si corre è che siano altri ad imporlo e che poi lo si debba subire.

Prima della conclusione si è discusso del "Codice di buona pratica" per la posa in opera delle impermeabilizzazioni, che potrebbe essere migliorato e perfezionato eventualmente creando una norma UNI specifica.

A tal proposito, essendo tutti i produttori concordi e presenti nel Gruppo UNI, si decide di coinvolgere il Comitato Tecnico per dar mandato al Prof. Fiori (coordinatore UNI nel GL specifico) di attivarsi per realizzare un TS (*Technical Specification*) o una linea guida, avviando le necessarie procedure. Saranno gli stessi tecnici guidati da Madella, partecipanti al Gruppo UNI, ad avanzare tale richiesta.

#### ■ Riunione di Cat. E "Costruttori di macchine e impianti"

Il 6 maggio è stata la volta della Cat. E, che si è riunita in videoconferenza su piattaforma Teams. Tredici aziende hanno partecipato all'incontro convocato dal Rappresentante di Categoria, Luca Camprini, con all'ordine del giorno i seguenti punti:

- Scenario e prospettive del mercato italiano in relazione alla nuova emergenza Covid 19.
- Problematiche legate all'emergenza virus da sottoporre al SITEB.
- Riconferma o nomina nuovo Rappresentante di Categoria per il triennio 2020-23.

Prima della disamina degli argomenti, il Presidente Turrini ha salutato i presenti e illustrato la situazione del mercato dei bitumi e derivati, che nel 2019 si era chiusa con un risultato molto positivo dal momento che la produzione di asfalto, facendo segnare un +15,5%, aveva superato quota 30 milio-

ni di tonnellate. Il trend positivo era confermato dalle vendite di bitume che a febbraio facevano registrare un + 12% ma poi a seguito della pandemia, marzo ha subito un crollo del 46% rispetto all'anno precedente. Le imprese stradali comunque, dopo le esitazioni iniziali, hanno quasi tutte continuato a lavorare anche perché le attività di costruzione e manutenzione delle strade rientravano tra i codici ATECO consentiti durante il *lockdown*.

Camprini, ripresa la parola, ha poi avviato la discussione seguendo i punti all'OdG e ha confermato la buona chiusura per l'anno 2019 nonché le buone prospettive per l'anno in corso fino alla questione virus. Tuttavia, fortunatamente, l'emergenza virus non ha comportato una cancellazione di ordini ma solo un posticipo. L'apprensione maggiore è per la liquidità dei clienti quindi si confida in una rapida attuazione delle misure promesse dal Governo.

Per Asphaltica, in relazione all'attuale situazione di incertezza vengono avanzate diverse proposte ma Ravaioli, che è in stretto contatto con Veronafiore, conferma che la manifestazione è tuttora in calendario ad ottobre così come lo sono Saie a Bologna ed Ecomondo a Rimini. Tutte le Fiere stanno studiando provvedimenti per tener conto delle nuove misure di distanziamento anti-covid e comunque una decisione definitiva sarà presa solo nel mese di giugno.

Vengono poi analizzate e discusse le problematiche circa gli spostamenti in Italia o all'estero considerando comunque che il problema dovrebbe rientrare entro fine maggio.

Circa la nomina del Rappresentante di Categoria, Camprini ha svolto il suo primo mandato triennale e salvo proposte alternative, confermerebbe la sua disponibilità per un secondo mandato. Turrini interviene in favore di un rinnovo sottolineando il buon lavoro svolto nell'ambito del Consiglio e non essendoci proposte alternative, la riconferma viene votata all'unanimità da tutti i presenti. La riunione della Categoria E, si conclude con un applauso virtuale per Camprini.

#### ■ Una proposta per l'Italia

Ventiquattro associazioni di categoria tra cui SITEB, Legambiente, Kyoto Club, Amici della Terra e quelle aderenti al

mondo dell'edilizia, delle impermeabilizzazioni e degli isolamenti termici, hanno firmato congiuntamente un manifesto dal titolo "Una proposta per l'Italia" indirizzato al Presidente del Consiglio Giuseppe Conte e al suo Governo per sostenere non solo la riapertura delle attività ma anche una ripresa in chiave *green* delle stesse puntando sull'innovazione e sulla riqualificazione energetica degli edifici. Il documento, inviato a tutti gli Associati, contiene idee e suggerimenti interessanti e dimostra il grande potenziale che le associazioni di settore possono avere quando operano di concerto.

#### ■ SITEB su Ricicla TV

I decreti *End of Waste* servono a stabilire quando, al termine di un processo di trasformazione, i rifiuti diventano nuova materia prima, o meglio materia prima secondaria, pronta per essere reimpressa nei cicli produttivi in sostituzione dei materiali vergini.

Sono in sostanza la veste giuridica del riciclo, un'attestazione della qualità dei processi di recupero. Ma a che punto è la disciplina italiana sulla cessazione della qualifica di rifiuto? Il tema dell'*End of Waste* (anche in questo caso nessuno mai utilizza il termine italiano di "fine rifiuto") è stato l'argomento specifico di un servizio trasmesso il 13 aprile da Ricicla TV, un net-work televisivo seguito dagli ambientalisti e molto vicino agli organi di Governo. Non a caso il servizio è stato aperto da una intervista al Ministro dell'Ambiente, Sergio Costa.

Il servizio non riguardava solo l'EoW per il fresato d'asfalto ma tutti i rifiuti che possono essere riciclati con questa procedura e si è soffermato sui decreti già licenziati che attualmente sono 4 (il DM 69/18 per il fresato d'asfalto mentre gli altri sono decreti relativi ai Combustibili solidi secondari (CSS), ai Prodotti assorbenti per la persona (Pap), e agli Pneumatici Fuori Uso (PFU)). Imminente quello sulla carta da riciclo (6 milioni di t/anno), atteso per l'inizio dell'estate.

Sui vari argomenti sono intervenuti, oltre al Ministro Costa, i responsabili dei Consorzi di Recupero e delle principali organizzazioni del settore come FISE UNIRE, UNIRIMA, ECOPNEUS, ANPAR, ISPRA e SITEB. Quest'ultimo, tramite un

intervista al Direttore, ha potuto esporre al Ministro i problemi da risolvere, che purtroppo ancora permangono, per migliorare il recupero del fresato d'asfalto.

#### ■ SITEB nel PIARC

Il 24 aprile il Comitato Nazionale Italiano del PIARC Associazione Mondiale della Strada, che ha sede a Parigi e che esiste fin dal lontano 1909 ha espressamente invitato SITEB a far parte del Comitato Tecnico. L'Associazione ora vanta 122 membri del governo in tutto il mondo e mantiene lo stato consultivo presso il Consiglio economico e sociale delle Nazioni Unite.

Il Comitato Tecnico 4.1 PIARC Italia è composto da una ventina di persone ed è presieduto dal Prof. Crispino del Politecnico di Milano e ha come vicepresidente il Prof. Toraldo della medesima università.

PIARC è un forum internazionale leader per l'analisi e la discussione dell'intera gamma di questioni relative ai trasporti, relative alle strade e al trasporto su strada. La sua *mission* è quella di identificare, sviluppare e diffondere le migliori pratiche e fornire un migliore accesso alle informazioni internazionali, sviluppare e promuovere strumenti efficaci per il processo decisionale in materia di strade e trasporti stradali.

Senz'altro un buon riconoscimento per l'attività di SITEB. L'invito è valido per il quadriennio 2020-2023 e l'incarico sarà portato avanti dal Direttore del SITEB.



# R DAGLI ASSOCIATI SITEB

## ■ Gruppo PRIMI, Produttori Italiani Membrane Impermeabilizzanti



PRIMI è la nuova denominazione del Gruppo dei produttori di membrane impermeabilizzanti iscritti nella Categoria D del SITEB. Non si tratta semplicemente di un nuovo logo, ma PRIMI identifica meglio una categoria di operatori di un settore importante per la difesa del patrimonio edilizio e delle opere dell'ingegneria che aveva necessità di differenziarsi dal settore strade.

Inoltre PRIMI vuole rappresentare entrambi i sistemi con i quali si affronta un'opera di impermeabilizzazione: quelli "bituminosi", basati sulle Membrane Bitume Polimero, stori-

camente nate in Italia e diffuse in tutto il mondo; quelli "sintetici", basati su fogli polimerici.

Entrambi i sistemi si stanno dimostrando sempre più complementari nelle impermeabilizzazioni di: terrazze e coperture in genere, fondazioni e muri contro terra, impalcati viari e ferroviari, gallerie e di opere idrauliche, così come sono complementari nell'affrontare i lavori nuovi e i rifacimenti, ed ancora sono complementari nel fornire i due grandi segmenti di mercato: il "professionale" e la "rivendita".

Obiettivo finale dell'attività del Gruppo PRIMI è quello di valorizzare la qualità dei prodotti, al fine di garantire l'affidabilità dei sistemi continui di impermeabilizzazione e di partecipare e promuovere gli aggiornamenti normativi riguardanti non solo prodotti e sistemi, ma anche salute, ambiente e sicurezza, che a livello nazionale ed europeo sono in continua evoluzione.

Le aziende associate al Gruppo Primi sono: Casali, Copernit, General Membrane, Imper Italia, Index, Matco, Polyglass, Soprema, Valli Zabban, Vetroasfalto. Esse rappresentano la quasi totalità della produzione italiana che assomma complessivamente a 180 milioni di m<sup>2</sup> dei quali oltre il 50% esportati in oltre 100 Paesi nel mondo.



# R

## AMBIENTE, SALUTE E SICUREZZA

### ■ Attestato di applicazione delle misure per il contrasto del Covid 19 negli ambienti di lavoro

In risposta all'attuale emergenza sanitaria, e per assicurare un'adeguata ripresa dell'attività da parte delle aziende, ICMQ ha messo a punto un servizio innovativo di audit per la verifica della corretta ed efficace applicazione, in azienda, delle prescrizioni introdotte dai DPCM riguardo le misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus covid-19 negli ambienti di lavoro.

Tale attestazione ha carattere volontario, ed è finalizzata a:

- ▶ fornire al mercato, ai lavoratori dell'azienda stessa e a tutti gli stakeholder evidenza che il management aziendale ha posto in essere tutte le misure atte a prevenire e, per quanto possibile, evitare i potenziali rischi di esposizione al virus e alla sua involontaria diffusione;
- ▶ fornire alle autorità sanitarie e a quelle di controllo un'evidenza, di terza parte indipendente, del rispetto degli obblighi normativi da parte dell'organizzazione;
- ▶ dotare il datore di lavoro di uno strumento che, oltre a rilevare il rispetto di valori etici, possa contribuire alla tutela della propria responsabilità amministrativa e penale, anche in ottica del D.Lgs. 231/01;

- ▶ contribuire a garantire alla filiera dei clienti e dei fornitori l'applicazione delle corrette misure sanitarie a beneficio della salute pubblica e dell'immagine, non solo aziendale, ma anche del Sistema Italia nel suo complesso.

Gli audit saranno condotti da valutatori esperti e appositamente formati sulla normativa applicabile, al fine di mettere in luce eventuali problemi che potrebbero ridurre l'efficacia delle azioni adottate dall'azienda per contrastare e contenere la diffusione del virus, ritardando il completo reinserimento sul mercato italiano e internazionale. Verrà rilasciato un rapporto di ispezione con i risultati delle verifiche, inclusi gli eventuali rilievi che potranno essere oggetto di ulteriore verifica per attestarne la soluzione e al termine delle attività con esito positivo, verrà rilasciato un certificato di ispezione attestante l'implementazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del Covid 19 presso l'azienda. L'elenco delle aziende e dei cantieri che avranno ottenuto l'attestazione verrà pubblicato su una apposita pagina del sito web di ICMQ e la consultazione sarà libera, consentendo anche alle committenze pubbliche e private, così come agli enti territoriali predisposti al controllo in materia di salute e sicurezza di verificare l'avvenuto rispetto delle prescrizioni previste.



# R PRODUZIONE E CONSUMI

## Il mercato del bitume 2019 in Italia

Se non fosse per il virus, che sta sconvolgendo l'economia mondiale, potremmo dire senza ombra di dubbio che la crisi innescata nel decennio precedente è finalmente alle spalle e che il futuro è roseo anche per quanto riguarda il 2020.

I dati 2019 confermano tutto ciò e le previsioni che potevamo azzardare a fine febbraio, andavano esattamente nella direzione auspicata anche per l'anno corrente. A febbraio 2020 infatti le vendite di bitume in Italia, per quanto poco significative, indicavano incrementi del 23,1% rispetto all'analogo bimestre dell'anno precedente. A marzo invece l'emergenza Covid-19 con il suo carico virulento di infezioni e decessi, ha fermato il mondo. Le vendite italiane di bitume hanno subito un crollo del 46,5% (marzo 2020 rispetto a marzo 2019) e segnato un -12,9% nel primo trimestre, vanificando così ogni illusione. Purtroppo i dati di aprile sono ancora fortemente negativi (- 32,6%) perché nonostante il fatto che le attività per la costruzione e la manutenzione di

strade e opere di ingegneria in genere, rientrano tra quelle considerate strategiche, le misure di prevenzione e i protocolli di sicurezza non sono entrati istantaneamente in vigore e molte imprese non hanno potuto fornirsi dei necessari DPI per dare continuità alle proprie lavorazioni. Inoltre va considerato il rischio e la paura generata dal virus, i rallentamenti delle attività delle stazioni appaltanti (Comuni e Province in primis) e non ultimo la difficoltà generata dalle nuove procedure.

Nei primi mesi dell'anno, gran parte della produzione di bitume viene assorbita dall'industria delle membrane impermeabilizzanti che a differenza dei lavori stradali è invece bloccata per decreto legge. Ripartirà quando ripartiranno i cantieri edili.

Tornando al quadro del 2019, non possiamo non cogliere il consolidamento della ripresa già avviata nel 2018 con incrementi significativi in quasi tutte le produzioni. Le vendite complessive del bitume in Italia registrano un significativo

## VALUTAZIONE SITEB SU MERCATO BITUME E DERIVATI

	VAR % 19/18	2019	2018	2017	2016	2015	2014
<b>Vendite bitume Italia</b>	<b>8,7</b>	<b>1.605.000</b>	<b>1.476.000</b>	<b>1.408.000</b>	<b>1.488.000</b>	<b>1.501.000</b>	<b>1.477.000</b>
bitume tradizionale	11,3	1.037.000	932.000	896.000	918.000	904.000	888.000
bitume x membrane	-8,6	256.000	280.000	266.000	306.000	317.000	317.000
bitume ossidato	-10	18.000	20.000	20.000	21.000	25.000	22.000
bitume modificato	20,8	244.000	202.000	186.000	198.000	210.000	205.000
bitume x emulsioni *	19	50.000	42.000	40.000	45.000	45.000	45.000
<b>Conglomerato bituminoso</b>	<b>13,9</b>	<b>24.690.000</b>	<b>21.674.000</b>	<b>19.692.000</b>	<b>19.125.000</b>	<b>18.833.000</b>	<b>18.122.000</b>
Conglomerato con bit. modificato	23,5	5.422.000	4.391.000	3.957.000	4.041.000	4.285.000	4.180.000
<b>Conglomerato Totale</b>	<b>15,5</b>	<b>30.112.000</b>	<b>26.065.000</b>	<b>23.649.000</b>	<b>23.166.000</b>	<b>23.119.000</b>	<b>22.302.000</b>
Emulsione bituminosa	16,9	90.000	77.000	70.000	75.000	75.000	75.000
Asfalto colato - <i>mastic asphalt</i>	6,7	32.000	30.000	25.000			
<b>Bitume export</b>	<b>-13,2</b>	<b>1.202.000</b>	<b>1.385.000</b>	<b>1.286.000</b>	<b>1.199.000</b>	<b>1.514.000</b>	<b>1.304.000</b>
<b>Produzione totale bitume</b>	<b>-1,9</b>	<b>2.807.000</b>	<b>2.861.000</b>	<b>2.694.000</b>	<b>2.687.000</b>	<b>3.015.000</b>	<b>2.781.000</b>

\* comprende bitume schiumato



incremento pari all'8,7% per un totale di 1.605.000 t contro 1.476.000 t dell'anno precedente (in realtà Unione Petrolifera stima questa crescita maggiore e pari al 12,3% ma semplicemente perché ha rivisto al ribasso le vendite del bitume 2018).

Le esportazioni di bitume invece hanno subito un discreto calo pari al 13,2% (1.202.000 t contro 1.385.000 dell'anno precedente) ma anche in questo caso Unione Petrolifera dichiara qualcosa in meno (-12,3%) per l'analogo motivo di revisione dei dati 2018 (export pari a 1.370.000). Un mercato estero in diminuzione conferma però la ripresa del mercato interno.

In Italia, per quanto riguarda il bitume tradizionale per uso stradale, nel 2019 si è superata la soglia di 1.000.000 di t (per l'esattezza 1.037.000 t) cosa che non si verificava dal lontano 2011, con un incremento rispetto al 2018 dell'11,3%.

La parte del leone però la fa il consumo di bitume modificato (244.000 t) + 20,8% rispetto al 2018 e record storico mai raggiunto negli ultimi 15 anni. Alle quantità vendute in Italia si possono sommare anche circa 25.000 t esportate sul mercato estero. La produzione di bitume modificato è oggi pari al 18,3% del bitume stradale ed è molto prossima a quelle previsioni del 20% che tutti gli analisti avevano ipotizzato quando vennero introdotti sul mercato oltre venti anni or sono.

Seguendo la linea degli incrementi percentuali, dopo i bitumi modificati le maggiori prestazioni percentuali sono quelle dei bitumi per emulsioni, che registrano una crescita del 19,0% rispetto all'anno precedente, anche se il quantitativo in valore assoluto è relativamente modesto.

La graduatoria dei bitumi prosegue con due dati negativi rispettivamente del bitume industriale utilizzato prevalentemente per le membrane bituminose (-8,6% per un totale di 256.000 t) e del bitume ossidato in costante lento declino da molto tempo (-10,0%) per circa 18.000 t.

Riguardo il bitume industriale si può forse dire che il dato 2018 era leggermente sovrastimato e che comunque, in

analogia a quanto avviene nell'ambito dei conglomerati bituminosi, anche per le membrane bituminose, il quantitativo di bitume impiegato, per mq prodotto, si è leggermente ridotto.

Analizziamo infine il conglomerato bituminoso, principale prodotto del mercato, indicativo dell'andamento economico del settore. La produzione di conglomerato totale in Italia nel 2019, è stata di 30.112.000 t; la più alta degli ultimi 10 anni. L'incremento del 15,5% registrato rispetto al 2018 è prevalentemente sostenuto dagli appalti ANAS, finalmente avviati quasi ovunque e dalla notevole attività di manutenzione delle concessionarie autostradali, con richieste significative di bitume modificato, tant'è che il conglomerato prodotto con il modificato ha avuto un incremento del 23,5% contro il 13,9% del conglomerato tradizionale.

La maggior richiesta di conglomerato porta inevitabilmente anche ad un incremento delle vendite di emulsioni bituminose che si assesta intorno alle 90.000 t (+16,9%).

Infine per concludere l'analisi del mercato del bitume e dei suoi derivati, per la prima volta SITEB introduce nella tabella anche il *mastic asphalt*, più noto in Italia con il termine di "asfalto colato". Utilizzato prevalentemente per marciapiedi e impermeabilizzare ponti e viadotti, ha una produzione limitata che tuttavia nel 2019 ha raggiunto le 32.000 t con un incremento del 6,7% rispetto all'anno precedente e addirittura del 28% rispetto al 2017 (i dati antecedenti non sono disponibili). È un prodotto con ottime prestazioni che nel resto del mondo è largamente impiegato anche per la copertura di terrazzi e di parcheggi sospesi, per l'asfaltatura di strade e per le opere idrauliche in genere, che non meritava di essere escluso dalle nostre statistiche.

#### ■ ■ Il mercato spagnolo dell'asfalto

Nell'anno 2019 il mercato interno del bitume spagnolo destinato alla produzione delle miscele bituminose ha fatto segnare un aumento percentuale del 16,8% rispetto all'anno precedente, portando la produzione nazionale di conglomerato a 18,6 milioni di tonnellate. Tale quantitativo corri-



sponde all'incirca alla metà di quello necessario per rispondere adeguatamente alle necessità della rete stradale spagnola. Ad affermarlo è il Presidente di ASEFMA, l'associazione nazionale dei produttori di miscela asfaltica.

La Spagna è al settimo posto in Europa nella produzione di miscele di asfalto dietro Turchia, Germania, Francia, Italia, Inghilterra e Polonia, ha ancora ricordato il Presidente di ASEFMA, ma tenendo conto della lunghezza e delle caratteristiche della rete, dovrebbe registrare un valore di produzione simile a quello della Francia o leggermente inferiore.

#### ■ Macchine movimento terra, perdita del 15% delle vendite nel primo trimestre 2020

Nel primo trimestre del 2020 le macchine per costruzioni vendute sul mercato italiano sono state 2.701 con un calo del 15% rispetto al primo trimestre del 2019 quando erano state vendute 3.058.

Il dato è stato diffuso da Unacea.

Nel settore delle macchine stradali i numeri assoluti sono inferiori ma il decremento registrato è molto maggiore: nel primo trimestre sono state vendute 92 macchine contro le 120 del primo trimestre 2019, cioè il 23% in meno.

«Si tratta di una flessione drammatica – ha commentato Mirco Risi, presidente di Unacea – perché i primi due mesi dell'anno avevano prodotto numeri decisamente positivi, mentre con marzo e l'inizio della crisi si è assistito a una vera e propria cancellazione del mercato interno ed estero.

Per non distruggere il tessuto economico italiano sono urgenti provvedimenti da parte del governo in materia di rilancio e velocizzazione delle opere pubbliche, mentre bisogna far sì che la liquidità arrivi realmente alle aziende, cosa che ancora non si è verificata».

#### ■ Prodotti petroliferi: la situazione ad aprile

I dati comunicati da Unione Petrolifera sulla base delle elaborazioni del MISE attestano che ad aprile i consumi petroliferi italiani sono ammontati a 2,7 milioni di tonnellate, con un decremento pari al 44,5% (-2.146.000 tonnellate) rispetto allo stesso mese del 2019.

Per quanto riguarda il consumo di bitume, aprile '20 con 95.000 t ha fatto segnare un -32,6% rispetto ad aprile '19. Da inizio anno il consumo è stato pari a 342.000 t con un calo del 18,6 rispetto ai primi quattro mesi dello scorso anno. Da segnalare la crescita solo per alcuni prodotti minori, con un peso molto basso sui consumi totali, quali il gasolio da riscaldamento (+ 31.000 tonnellate, + 66%), legata non tanto a fattori climatici ma alla presenza forzata nelle abitazioni a causa del *lockdown*, e del gasolio agricolo (+74.000 tonnellate, +51%), segnale di una grande richiesta del comparto agroalimentare.

Per tutti gli altri prodotti segni pesantemente negativi, con il carburante per aerei che ha fatto segnare le riduzioni più rilevanti (-92,4% rispetto ad aprile 2019).

Riferendosi al primo quadrimestre, i consumi petroliferi sono ammontati a 15,4 milioni di tonnellate, con un decremento del 18,9% (-3.585.000 tonnellate) rispetto al primo quadrimestre del 2019.

Quanto alle prime stime per il mese di maggio, si ipotizza una leggera ripresa poiché l'ingresso nella Fase 2 ha avviato una ripresa anche se parziale delle attività economiche.





# R LEGGI, REGOLAMENTI E NORME

## ■ Covid nei cantieri edili: firmato il protocollo d'intesa

Per la ripresa delle attività lavorative nei cantieri pubblici e privati, il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, Paola De Micheli, ha siglato insieme al Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali, Nunzia Catalfo, e ai rappresentanti di Anci, Upi, Anas, Rfi, Ance, Alleanza delle Cooperative, Feneal Uil, Filca Cisl e Fillea Cgil, il nuovo Protocollo di regole per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 nei cantieri.

Il 27 aprile è stata la data di apertura di alcuni particolari cantieri pubblici, mentre il 4 maggio è stata la volta dei cantieri privati.

Il MIT riferisce che il documento, condiviso con le associazioni di categoria e le parti sociali, integra i contenuti del precedente Protocollo adottato nel mese di marzo, definendo nuove misure in vista della riapertura dei cantieri, ed è aggiornato sulla base del Protocollo relativo a tutti i settori produttivi siglato dal Governo.

Nel Protocollo, riferisce il MIT, vengono fornite indicazioni operative per incrementare in tutti i cantieri l'efficacia delle misure precauzionali di contenimento dell'epidemia, seguendo la logica della precauzione e le indicazioni dell'Autorità sanitaria non solo per i lavoratori ma anche per i titolari del cantiere e tutti i subappaltatori e subfornitori. Sono inoltre previste verifiche dell'adozione, da parte dei datori di lavoro, delle prescrizioni stabilite dal Protocollo con i rappresentanti sindacali e attraverso l'Ispettorato del Lavoro e l'Inail. Tra le altre misure, il controllo della temperatura corporea all'ingresso, il rispetto delle distanze di sicurezza e l'uso dei DPI (mascherine, guanti, tute, schermi visivi, ecc.).

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 provvede al riguardo ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento e la relativa stima dei costi con tutti i dispositivi ritenuti necessari; il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, con il coinvolgimento del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS), adegua la progettazione del cantiere alle misure contenute nel protocollo, assicurandone la concreta attuazione. Le associazioni di categoria hanno anche chiesto al Governo di fare in modo di non far gravare sulle imprese questi ulteriori costi per la sicurezza.

## ■ De Micheli: infrastrutture fondamentali per la ripresa

Il ruolo delle infrastrutture come volano di crescita per il Paese e il nuovo modello di mobilità a partire dalla "fase 2"; in una intervista al Corriere della Sera il Ministro De Micheli ha ricordato che durante il *lockdown* "non abbiamo mai smesso di spendere i soldi per le infrastrutture e continueremo a spenderli".

De Micheli ha poi continuato dicendo che gli investimenti sono stati portati a termine con le regole attuali, questo dimostra che se c'è la volontà politica di andare avanti si può fare, sottolineando inoltre che spesso è proprio la volontà politica a bloccare le opere. Il suo ministero proporrà la semplificazione delle procedure, affinché i tempi dei processi autoriz-





zativi per la realizzazione delle opere siano dimezzati, e un potenziamento della progettazione, in vista anche di una mobilità che andrà ripensata in modo del tutto diverso.

### ■ Risorse a Province e Città metropolitane per le infrastrutture stradali

Con la pubblicazione, il 18 maggio, del Dm del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (d. 19 marzo 2020 Finanziamento degli interventi relativi a programmi straordinari di manutenzione della rete viaria di province e città metropolitane. Integrazione al programma previsto dal decreto ministeriale del 16 febbraio 2018) sono stati stabiliti termini e tempi per utilizzare 995 milioni di euro per opere stradali di livello comunale e provinciale sul periodo 2020-2024, di cui 60 milioni nel 2020.

La pubblicazione in Gazzetta fa scattare i tempi per attuare gli investimenti. La prima scadenza è il 17 giugno (30 giorni dopo la pubblicazione), entro cui province e città metropolitane dovranno definire i programmi della prima annualità, per 60 milioni. Le risorse sono quelle statali che arrivano dal fondo per investimenti stanziati con varie leggi di bilancio. Il MIT ha definito nuovi criteri per assegnare le risorse 2020 e ha infine ripartito tutti i fondi del periodo 2020-2024 – cioè 995 milioni di euro – tra i territori delle 81 province di regioni a statuto ordinario, Sicilia e Sardegna.

I fondi sono destinati al finanziamento di interventi «relativi a programmi straordinari di manutenzione della rete viaria» di province e città metropolitane, cui spetta l'attuazione degli interventi.

Le risorse potranno essere spese su un ampio ventaglio di attività, dai servizi tecnici (progettazione, direzione lavori, collaudo) alla realizzazione (incluse spese per dispositivi di ritenuta, illuminazione, segnaletica ecc.), miglioramenti delle condizioni di sicurezza o di fruibilità delle infrastrutture anche da parte di soggetti deboli.

Per il trasferimento delle risorse relative alle altre annualità gli enti interessati devono presentare i propri programmi quadriennali 2021-2024 entro il 31 ottobre 2020.

### ■ Firmato il Decreto End-of-Waste per la gomma riciclata dai Pneumatici Fuori Uso

Agli inizi di aprile, il Ministro dell'Ambiente Sergio Costa ha firmato il Decreto *End of Waste* per la gomma riciclata degli Pneumatici Fuori Uso-PFU. Il provvedimento deve ora essere pubblicato su Gazzetta Ufficiale per essere operativo.

Ogni anno in Italia arrivano a fine vita circa 400.000 t di PFU, tra mercato del ricambio e della demolizione veicoli; di queste, circa 200.000 t sono raccolte e riciclate ogni anno da Ecopneus. Un sistema che in 10 anni ha trasformato i PFU da problema di complessa gestione a risorsa preziosa, e che nel suo complesso garantisce raccolta e recupero del 100% dei PFU generati da pneumatici regolarmente immessi sul mercato.

L'obiettivo del Decreto è quello di un miglior inquadramento delle procedure di riciclo dei PFU, per garantire un'ancora più elevata qualità e sicurezza dei materiali in uscita dagli impianti così da consentirne un pieno ed effettivo recupero in tante valide applicazioni e prodotti, a vantaggio di tutte le imprese che fanno dell'economia circolare il fulcro delle proprie attività (sono circa 100 le aziende in Italia, con oltre 1.000 addetti, che si occupano di raccolta e trasporto dei PFU e della produzione di granulo e polverino di gomma).

La pubblicazione del nuovo DM (il quarto dedicato agli EoW) eliminerà le incertezze che tutt'ora sussistono e consentirà di superare quelle differenze che, nel regime di autorizzazioni "caso per caso" finora in vigore, potevano anche creare gap competitivi tra impianti di riciclo analoghi ma situati in Regioni o Province differenti. Attraverso riferimenti comuni, gli impianti di riciclo avranno invece la certezza di come verrà inquadrato il materiale riciclato in uscita dall'impianto definito "Gomma Vulcanizzata Granulare", e allo stesso tempo le aziende utilizzatrici potranno contare su una certificazione di ogni singolo lotto di materiale che ne garantirà qualità, caratteristiche e sicurezza per l'impiego nel settore degli asfalti stradali, dell'impiantistica sportiva, del benessere animale, dell'edilizia, negli impieghi industriali, nell'arredo urbano e molto altro ancora.

# LIBRI E PUBBLICAZIONI SITEB

CONGLOMERATI BITUMINOSI

## PRODOTTI E TECNOLOGIE INNOVATIVI ED ECOSOSTENIBILI PER LE PAVIMENTAZIONI STRADALI



SITEB - Estrasse Volume 8 Attivi

### Prodotti e tecnologie innovativi ed ecosostenibili per le pavimentazioni stradali

Pag. 204 | Edizioni SITEB | 2020 | colori | Disponibile su pen drive

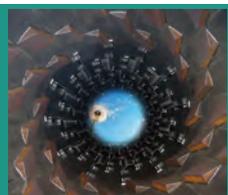
La ricerca e l'evoluzione tecnologica degli ultimi decenni permettono di produrre pavimentazioni stradali bituminose sempre più prestazionali, non solo in termini di durabilità, resistenza ai carichi dovuti al traffico e alle condizioni ambientali, ma anche in termini di riduzione degli impatti correlati alla produzione e alla posa in opera.

Questo nuovo manuale tecnico intende fornire agli addetti ai lavori uno strumento di riferimento e di faci-

le consultazione per la scelta e l'impiego di materiali e tecnologie "ecosostenibili". Ciò è stato realizzato confrontando tra di loro, attraverso una serie di indici che fanno riferimento alla sostenibilità ambientale e al risparmio economico per l'intera vita utile, diverse possibili soluzioni tecniche che fanno ricorso a tali nuovi prodotti (conglomerati bituminosi altamente prestazionali, trattamenti superficiali, interventi manutentivi e di riqualificazione) e relative tecnologie.

CONGLOMERATI BITUMINOSI

## RISTRUTTURAZIONE AMMODERNAMENTO E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE



SITEB - Associazione Italiana Bitume Asfalto Strada

### Ristrutturazione, ammodernamento e manutenzione degli impianti di produzione

pag. 42 | Edizioni SITEB | 2017 | colori | Prezzo di copertina: 12,00 € | Prezzo Associati: gratuito

Il tema trattato riguarda la ristrutturazione e l'ammodernamento degli impianti, con lo scopo di offrire, in un quadro sintetico e semplice, una fotografia chiara dello stato dell'arte in tema di tecnologia degli impianti e sulle soluzioni possibili per ridurre l'impatto sull'ambiente.

Il lavoro condiviso ha consentito di intrecciare esperienze ed esigenze diverse generando una visione più ampia sugli argomenti trattati nel testo. È emersa la piena consapevolezza che il mondo dell'asfalto ha finalmente compreso da quale punto partire e dove andare nell'immediato futuro.

La direzione tracciata punta certamente verso la Circular

Economy ma anche in direzione della nuova rivoluzione industriale "Industria 4.0". Tutto questo implica un cambiamento radicale partendo dalla gestione delle risorse non rinnovabili; occorre ripensare il modo di produrre il conglomerato così come quello di commissionare e controllare i lavori, il tutto secondo la nuova chiave della Sostenibilità Ambientale. Esistono politiche per mettere in campo le nuove tecnologie disponibili, esistono processi in grado di cambiare l'utilizzo delle risorse in modo più responsabile, esistono le capacità e le competenze di rendere tutto questo realtà; non perdiamo l'occasione di provarci!

CONGLOMERATI BITUMINOSI

## CARATTERIZZAZIONE E CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI ODORIGENE E ATMOSFERICHE



Inquadramento normativo, confronto tra emissioni, proposte tecniche e suggerimenti



SITEB - Associazione Italiana Bitume Asfalto Strada

### Caratterizzazione e contenimento delle emissioni odorigene e atmosferiche

pag. 46 | Edizioni SITEB | 2017 | colori | Prezzo di copertina: 12,00 € | Prezzo Associati: gratuito

Il mondo dell'industria deve imparare ad essere il più possibile trasparente, non solo quando c'è un problema, a tal fine tutti i siti produttivi devono essere scatole di vetro, per quel che riguarda gli impatti ambientali e sociali, solo così si potrà recuperare un rapporto di fiducia tra due mondi, quello produttivo e quello dei cittadini, che spesso faticano a comprendersi.

Il documento è stato suddiviso nelle seguenti parti: ASFALTO... In questo capitolo si descrive il funzionamento di un impianto. RITORNO AL PASSATO? Il capitolo contiene un confronto tra le varie tipologie di pavimentazione.

INDUSTRIA INSALUBRE... Il capitolo ricostruisce la nascita del termine "industria insalubre", cosa significa realmente e in quali termini rientrano gli impianti di asfalto. ODORE... Il capitolo analizza il tema delle emissioni olfattometriche, come si misurano, la normativa di riferimento e le prescrizioni tecniche per ridurre l'impatto. ARIA DI CASA... Il capitolo analizza il tema delle emissioni inquinanti, a partire da considerazioni di carattere generale fino a cercare di quantificare le emissioni nazionali degli impianti di asfalto. AUTORIZZAZIONE ALLE EMISSIONI... Si richiamano le prescrizioni normative in termini di Valori Limite delle Emissioni.



### Prove e controlli sulla sovrastruttura stradale Linee guida per servizi di qualità e requisiti del laboratorio

pag. 112 | Edizioni SITEBSi srl | 2015 | colori | Prezzo di copertina: 12,00 €

**Contenuto:** Obiettivo primario delle linee guida è rimarcare l'importanza della corretta realizzazione e l'attendibilità delle prove in riferimento al comfort ed alla "sicurezza" della pavimentazione stradale intesa in termini di prestazioni e durabilità. Pertanto il documento riporta i requisiti minimi, sia generali che specifici, per ciascuna prova esaminata rivolgendosi principalmente ai laboratori. Essi, attenendosi alle indicazioni riportate, possono ritenersi in grado di svolgere le proprie funzioni di controllo e verifica secondo gli standard qualitativi pari o superiori ai parametri che la pavimentazione stradale deve rispet-

tare (anche in riferimento al panorama dei capitolati speciali d'appalto vigenti). Tutte le figure coinvolte, dalla progettazione al collaudo di una pavimentazione stradale, possono trarre giovamento dalla pubblicazione poiché fornisce validi elementi per qualificare oggettivamente un laboratorio di analisi.

Le tipologie di prova da eseguire sui vari prodotti sono coerenti anche con le norme armonizzate, ove presenti alla data di pubblicazione, e rappresentano un pacchetto base per verificare l'idoneità e la conformità dell'opera realizzata in termini di qualità, prestazione, durabilità e sostenibilità.



### Sicurezza nel mondo dell'asfalto Gruppo di Lavoro Sicurezza

pag. 309 | Edizioni SITEBSi srl | 2012 | colori | ISBN 978-88-9048408-2-1  
Prezzo di copertina: 35,00 € - Prezzo Associati: 30,00 €

**Contenuto:** Il problema della sicurezza viene esaminato a tutto tondo: dagli aspetti normativi a quelli tecnici e relativi alla medicina del lavoro, così da mettere a disposizione degli interessati uno strumento di lavoro completo, chiaro e intuitivo. Il risultato è una guida unica nel suo genere, utile non solo agli addetti di industria e imprese, ma anche a chi deve

svolgere compiti di assistenza e controllo in un settore, quello del conglomerato bituminoso e dei lavori stradali, conosciuto solo superficialmente. Il manuale è un'altra perla che si aggiunge alla collana dei documenti predisposti da SITEB, ad ulteriore dimostrazione della sensibilità dell'Associazione verso i temi della sicurezza e dell'ambiente.

### Conglomerati bituminosi. Linee Guida per la sostenibilità ambientale dei siti produttivi Gruppo di Lavoro SITEB Ambiente

pag. 188 | Edizioni SITEBSi srl | 2009 | colori | Prezzo di copertina: 35,00 € Prezzo Associati: 25,00 €



**Contenuto:** Documento unico nel suo genere, le Linee Guida rappresentano un riferimento per la gestione eco-compatibile dei siti produttivi del conglomerato bituminoso, in tutte le fasi di vita e nei vari aspetti: dai materiali costituenti, alle tecnologie di produzione, alla gestione ambientale, ivi inclusi gli aspetti legislativi e normativi e i relativi adempimenti. Cinque i capitoli in cui il documento è strutturato (più tre allegati): nel primo si è proceduto alla valutazione del contesto legislativo di riferimento ed alle azioni da intraprendere per la realizzazione e la gestione di un insediamento produttivo nuovo o esistente. Nel secondo capitolo, dedicato alle materie prime necessarie alla produzione dei conglomerati bituminosi, si sono indicati i rifiuti inerti non pericolosi recuperabili nel ciclo di produzione, che permettono la riduzione

dell'impiego di risorse naturali non rinnovabili. Il terzo capitolo è dedicato alle tecnologie di produzione esistenti e già sperimentate, quelle "a caldo" (con e senza l'impiego di materiale riciclato) e quelle "a freddo", entrambe eseguite in impianto fisso ed in situ. A queste si sono aggiunte le tecnologie comunemente dette a "tiepido", "a bassa energia" e "a bassa temperatura". Il penultimo capitolo ha preso in esame i possibili tipi di impatto ambientale, le relative tecniche di riduzione e di controllo e le eventuali raccomandazioni e accorgimenti atti a migliorare le ripercussioni di questa attività sull'ambiente. Il quinto ed ultimo capitolo è stato dedicato ai sistemi di gestione ambientale, strumento utile per individuare, monitorare e gestire gli aspetti ambientali significativi e attuare la propria politica.

### ■ L'Anas accelera i pagamenti alle imprese

Un passo per alleviare la sofferenza finanziaria delle imprese di costruzione nel pieno dell'emergenza Coronavirus arriva dall'Anas e, nel mare di proposte di cui si discute in questi mesi di crisi sanitaria diventata subito economica, ha il pregio di risultare di immediata e facile applicazione.

Con un documento inviato ai dirigenti interni, l'amministratore delegato, Massimo Simonini, chiede agli uffici di accelerare i pagamenti alle imprese per le prestazioni eseguite (anche senza rispettare la prassi dei 30 giorni) e li autorizza a saldare anche gli stati di avanzamento parziali, purché contabilizzati almeno per la metà dell'importo previsto dal contratto. L'Anas riconosce che a causa della pandemia i cantieri hanno subito un rallentamento della produttività. Questa condizione, scrive Simonini 'può incidere significativamente sulla condizione finanziaria di imprese che hanno assunto impegni giuridicamente vincolanti con Anas, e una crisi di liquidità di detti operatori può senz'altro comportare il mancato pagamento di fornitori e lavoratori'.

### ■ Nuovi bandi per le pavimentazioni

Anas ha pubblicato 76 nuovi bandi di gara per l'esecuzione

di lavori di manutenzione programmata della pavimentazione della rete stradale e autostradale in gestione, del valore complessivo di 380 milioni di euro nell'ambito del Piano #bastabuche.

Il Piano #bastabuche, arrivato alla settima *tranche*, ha consentito di pavimentare quasi 30mila km di corsie stradali, per un valore di quasi 2 miliardi di euro. Con questa nuova tornata di bandi, Anas risanerà la pavimentazione e la segnaletica orizzontale su almeno ulteriori 5mila km sull'intero territorio nazionale, incluse anche le strade rientrate all'azienda dagli Enti locali nel corso del 2019.

L'obiettivo è di intervenire in modo veloce ed efficace per la manutenzione programmata della rete stradale e autostradale di Anas così da avviare nuovi cantieri su tutto il territorio nazionale per migliorare la qualità del servizio offerto e contribuire al rilancio del settore.

Gli appalti, di durata quadriennale, saranno attivati mediante Accordo quadro, che garantisce la possibilità di avviare i lavori con la massima tempestività in relazione alla programmazione della manutenzione delle strade, senza dover espletare ogni volta una nuova gara di appalto, consentendo quindi risparmio di tempo e maggiore efficienza nell'esecuzione.



### ■ Parco veicoli circolanti anno 2019

L'AcI ha fornito i dati ufficiali sui veicoli che circolano in Italia. Alla data del 31 dicembre 2019 erano 52.401.299 i veicoli circolanti nel nostro Paese; rispetto alla stessa data dell'anno precedente, si registra un aumento dell'1,4%. La crescita percentuale è praticamente identica a quella fatta registrare dalle sole autovetture (+1,35%), le quali a fine 2019, risultavano 39.545.232. Incremento anche per veicoli commerciali e industriali (5.775.006: +1,3%) e motocicli (6.896.048: +1,7%).

### ■ Pneumatici smart e hi-tech

Il percorso di evoluzione degli pneumatici è in progress e in direzione decisamente hi-tech.

Sensori (chip) presenti negli pneumatici potrebbero monitorarne lo stato di usura, indicare la pressione di gonfiaggio, rilevare il coefficiente di attrito della strada, acquisire informazioni meteo e trasmetterle ai display dei sistemi di bordo, o ad *app* dedicate installate sugli smartphone, in grado di ricevere *alert* quando si riscontrano delle anomalie.

Ogni viaggio potrebbe consentire di mappare le strade percorse, di classificarle attraverso un indice di sicurezza rilevato dalle gomme stesse (buche, avvallamenti, asfalto degradato, fenomeni di acquaplaning e altro). Informazioni queste utili agli Enti gestori della viabilità, pure ai fini della programmazione degli eventuali interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

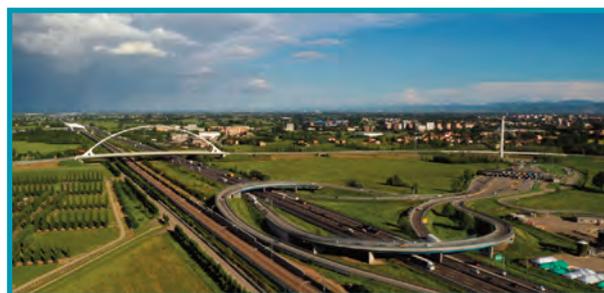
### ■ L'Europa spende sempre meno per le strade

È stato pubblicato il report annuale di IRF relativo all'anno 2018 (World Road Statistics). Una prima analisi dei dati relativi alla spesa per la manutenzione delle strade in Europa mostra una diminuzione dell'11% nel periodo 2011-2016. L'investimento per la manutenzione delle strade, si afferma, è essenziale non solo per la mobilità ma anche per l'economia di una regione. Le spese prese in considerazione sono quelle fatte dalle amministrazioni centrali, locali, regionali e del settore privato. Ha particolarmente influito il declino sugli investimenti in Spagna e in Francia; anche l'Italia non è però stata da meno. La Francia però ha recentemente varato un robusto

piano di investimenti per le strade e la mobilità; si tratta di 13,4 miliardi di euro, di cui circa la metà sarà per il trasporto ferroviario. La somma di 5,1 miliardi è destinata alla manutenzione e costruzione di strade e autostrade entro il 2022.

### ■ Le strade d'Italia

Milano Finanza ha pubblicato nel maggio 2020 un interessante (e impietoso) articolo sulla situazione delle strade italiane, a nome di Edoardo De Biasi. L'articolo parte dalla costruzione dell'Autostrada del Sole, ultimata a tempo di record e inaugurata nel 1964 dall'allora Presidente del Consiglio Aldo Moro. Si è trattato di una impresa imprenditoriale che ha cambiato la geografia d'Italia e la percezione stessa del nostro territorio. Attualmente la media dei tempi di realizzazione delle opere pubbliche (sono 546 quelle incompiute) è di quasi 16 anni per i progetti di valore superiore ai 100 milioni di euro. Burocrazia asfissiante, regole cervellotiche, ritardi amministrativi, incapacità di decisione hanno pesato troppo sul nostro futuro. L'articolo analizza il reale stato dell'arte dei trasporti: tutti gli indicatori dell'Unione Europea posizionano l'Italia al di sotto della media del continente. Siamo al 22° posto in termini di efficienza della rete di trasporto ferroviario. In effetti oltre l'80% degli spostamenti viene effettuato in auto. L'estensione della rete metropolitana è di 240 km, al di sotto di quella della sola Madrid e lontana dai 670 km del Regno Unito. Relativamente alle autostrade (6.900 km), negli ultimi 30 anni sono stati costruiti solo 750 nuovi km, mentre i restanti risalgono soprattutto ai 30 anni precedenti. La Germania possiede 13.000 km di autostrade; pur rallentando gli investimenti, negli ultimi anni ha costruito 1.000 km contro i nostri 150 km.





## ■ Piste ciclabili: molto fumo e poco arrosto

Le piste ciclabili sono uno dei cavalli di battaglia propagandistico di molti amministratori. In pratica però, a fronte di tanti proclami, non molto si fa o comunque lo si fa male. La larghezza minima (2,5 m per il doppio senso) e la sicurezza (presenza di elementi di separazione) sono spesso disattese. Troppo spesso si ricorre alla improvvisazione, creando forse più problemi che utilità (vedi caso della contestata pista di Corso Buenos Aires a Milano). Fare spezzoni non collegati tra loro, come spesso accade, serve a poco; le piste devono nascere da un progetto organico. E poi, che fine hanno fatto i vari progetti tanto sbandierati, come il Grande raccordo anulare delle bici di Roma? A tutto ciò va aggiunto il grande problema della manutenzione delle piste che è quanto meno carente o inesistente, così che spesso esse sono inutilizzabili. In conclusione, ci vorrebbe una maggiore competenza e volontà di fare cose veramente utili al servizio dei cittadini.

## ■ I micidiali tacchi a spillo

Il Quaderno tecnico n° 17 di Anas riporta alcune considerazioni sulle pavimentazioni flessibili e sui carichi a cui sono soggette. Le riprendiamo per confermare il problema maggiore dei produttori di asfalto colato per marciapiedi, segnati dalle impronte dei tacchi femminili e dei cavalletti dei motocicli (che comunque non dovrebbero essere parcheggiati sui marciapiedi). Ciò che maggiormente incide sulla trasmissione del carico su una pavimentazione flessibile, come quella asfaltica, è soprattutto la superficie di contatto tra carico e pavimentazione: una superficie di contatto più ampia garantisce una migliore distribuzione del carico. Il

classico esempio è quello dell'elefante (6 tonnellate) e di una signora (60 kg) con due tacchi a spillo. Nel primo caso, su una zampa graveranno circa 1500 kg ripartiti su una superficie di 0,2 m<sup>2</sup>; nel secondo caso ci saranno 30 kg su 0,00008 m<sup>2</sup>. In prima approssimazione, quindi, la zampa dell'elefante graverà per circa 0,75 kg/cm<sup>2</sup>, mentre l'elegante signora porterà un carico di 35 kg/cm<sup>2</sup>, molto superiore a quello dell'elefante e in grado di lasciare l'impronta sul marciapiede nei periodi di calura.

## ■ Il terzo workshop ERF sulla mobilità

In pieno clima di pandemia si è tenuto a Bruxelles in Aprile il Workshop online organizzato da ERF (European Road Federation) insieme a IRF (International Road Federation) e ASECAP (Associazione degli operatori delle autostrade a pagamento). L'audience era costituita da circa 200 partecipanti internazionali tra loro collegati, che hanno potuto interagire con 12 speaker di diversa estrazione: industria stradale, operatori, fornitori di tecnologia, ricercatori. La infrastruttura fisica stradale ha un ruolo essenziale nella mobilità connessa e autonoma. I vari relatori hanno evidenziato come gli *stakeholder* della infrastruttura contribuiranno al nuovo ecosistema della mobilità, mettendo in risalto l'importanza della mutua comprensione e collaborazione tra i vari settori. Le presentazioni hanno fatto un quadro completo delle sfide e delle opportunità: evoluzione della normativa e delle politiche, innovazioni tecnologiche, futuri fabbisogni di forza lavoro. Gli esperti hanno presentato le esperienze delle attuali trasformazioni sotto un unico disegno per varie industrie, verso una mobilità più sostenibile, digitalizzata, efficiente, inclusiva e sicura. In tal senso, il terzo Package della Mobilità della Commissione Europea rappresenta il fondamento di questo spirito, allineando due principali dossier legislativi per i veicoli (Regolamento Generale sulla Sicurezza) e per le infrastrutture (Direttiva sulla Gestione in Sicurezza dell'Infrastruttura). Il Workshop ha altresì lanciato una nuova *partnership* tra ERF, ASECAP e IRF al fine di promuovere il ruolo della infrastruttura stradale nella nuova mobilità connessa e autonoma.

# R

## CONVEGNI E CONGRESSI

### UN ANNO (QUASI) SENZA CONGRESSI E CONVEGNI

L'anno 2020 verrà ricordato come l'anno quasi privo di meeting nazionali e internazionali. Questo vale anche per il settore delle strade e dell'asfalto. Abbiamo dovuto rinunciare alla principale manifestazione di SITEB e cioè Asphaltica, programmata a Verona in Marzo (al momento ricalendarizzata in ottobre) con la partecipazione attiva dei massimi esponenti di Eurobitume e delle nostre principali Aziende. Abbiamo dovuto rinunciare anche a tutte le altre manifestazioni internazionali in cui eravamo coinvolti. In Aprile Nizza avrebbe ospitato l'Argus European Bitumen Summit, cui eravamo invitati. Nel mese di Maggio, a Madrid, il grande Congresso Euraspalt & Eurobitume ci avrebbe visto attori, dopo gli accordi fatti con Eurobitume. A monte di quella manifestazione si doveva tenere l'Assemblea di IBEF, Associazione mondiale delle emulsioni di bitume, di cui siamo stati fondatori. A fine settembre, a Zurigo, l'Assemblea annuale e il relativo Convegno della Associazione mondiale dell'asfalto colato AIA, che ci ha sempre visti coinvolti in prima persona. Questi sono solo i principali eventi in programma in cui SITEB avrebbe avuto un ruolo attivo e non solo partecipativo. Abbiamo citato solo i principali eventi in cui dovevamo essere coinvolti, senza trascurare gli altri eventi del settore verso i quali l'attenzione di SITEB è sempre stata attiva. Tutte le citate manifestazioni sono state spostate di un anno e quindi il 2020 è stato praticamente un anno "perso". Solo la conferenza Argus dedicata al mercato americano del bitume ha potuto svolgersi a Miami agli inizi di Marzo, prima della diffusione internazionale della pandemia Corona virus. Di questa rendiamo conto nelle pagine della presente Rassegna del Bitume; sarà interessante confrontare i dati emersi con quelli del periodo immediatamente post-pandemico.

### SAIE

Bologna, 14-17 ottobre 2020



L'appuntamento di ottobre con SAIE 2020 a BolognaFiere è anticipato di una settimana per assecondare le recenti esigenze del calendario fieristico nazionale. Le nuove date della «Fiera delle Costruzioni. Progettazione, edilizia, impianti» sono 14-17 ottobre 2020.

Gli organizzatori credono fortemente che questo sia il momento di lavorare in modo sinergico, cercando di fare la cosa giusta, per farsi trovare pronti a sostenere una rapida ripartenza del sistema produttivo e industriale nazionale. Per incoraggiare lo sviluppo del comparto, SAIE riparte dai capisaldi stessi del costruire – progettazione, edilizia, impianti – proponendo soluzioni concrete per le esigenze dei professionisti e di tutti gli operatori in un format che metterà al centro il cantiere e il sistema delle costruzioni. Un percorso che avrà come filo conduttore l'innovazione declinata nei vari ambiti merceologici. La fiera sarà, infatti, una fondamentale opportunità per far conoscere e interpretare le recenti soluzioni tecnologiche, i materiali più evoluti e i prodotti integrabili alle nuove tecniche di progettazione, costruzione, manutenzione e gestione degli edifici.

### Ecomondo

Rimini, 3-6 novembre 2020



Evento internazionale dedicato all'economia circolare e sostenibile: dalle materie prime e rinnovabili alle soluzioni energetiche più innovative. Si tiene a Rimini i primi di novembre e vanta la collaborazione di rinomati enti del settore.

Offre un ampio programma di conferenze, workshop e seminari volti a presentare evidenze e nuovi trend, nazionali ed internazionali, legati all'economia circolare nelle diverse filiere, dall'edilizia al packaging, dall'elettronica all'*automotive*. Attualmente però anche questi eventi sono in "rivisitazione" per le esigenze collegate al distanziamento sociale.



Certificazioni  
e controlli  
per le costruzioni

# Una scelta di eccellenza.

Con il marchio ICMQ dai più valore alla tua azienda  
e ti distingui sul mercato.

ICMQ, organismo di terza parte indipendente,  
è riconosciuto come partner  
competente, rigoroso ed affidabile,  
in grado di erogare la più ampia  
gamma dei servizi  
di certificazione  
nel mondo  
delle costruzioni.



www.icmq.org



ICMQ Spa  
20124 Milano  
via Gaetano De Castilia, 10  
tel. 02.7015.081 - fax 02 7015.0854  
www.icmq.org - icmq@icmq.org



# Rassegna del bitume

## LISTINO 2020

**PERIODICITÀ  
QUADRIMESTRALE**

**TIRATURA 2019  
8000 COPIE**

**TARGET**

La rivista è inviata a Enti pubblici e Imprese private, Università, Laboratori e Istituti di ricerca, Società petrolifere e chimiche del settore attivanti, modificanti e agenti per il riciclaggio, Officine meccaniche specializzate, Tecnici interessati all'impiego del bitume e conglomerati bituminosi nei diversi settori.

**VISIBILITÀ**

**MAGAZINE**

**SITO**

**EVENTI**

**APP**

**NEWSLETTER**

Fondata nel 1974, è la più autorevole rivista in Italia completamente dedicata al mondo delle infrastrutture stradali, con particolare riferimento ai conglomerati e prodotti bituminosi in genere, alle macchine da cantiere e agli impianti di produzione.

#### POSIZIONI SPECIALI

1 <sup>a</sup> di copertina	Euro 2.700
2 <sup>a</sup> di copertina	Euro 1.700
2 <sup>a</sup> di copertina doppia	Euro 2.600
3 <sup>a</sup> di copertina	Euro 1.700
4 <sup>a</sup> di copertina	Euro 2.100

#### POSIZIONI NORMALI

Entro il testo pagina intera	Euro 1.200
Entro il testo mezza pagina (orizzontale o verticale)	Euro 600

#### SCONTI

Minimo 3 numeri	10%
Soci SITIB e minimo 3 numeri	30%
Soci SITIB minimo 6 numeri	+5%

**www.siteb.it**  
tel. 06 44 23 32 57  
siteb@siteb.it

# asphaltica



Smart **ROADS**  
**TO THE FUTURE**



**SITEB**  
STRADE  
ITALIANE  
E BITUMI



**veronafiere**  
Trade shows & events since 1898

Co-located with

**SaMoTer**



**SITEB**  
STRADE  
ITALIANE  
E BITUMI

Via G.A. Guattani, 24 • 00161 Roma  
Tel. - Fax 06 44233257 • www.siteb.it • siteb@siteb.it

**SCHEDA DI ISCRIZIONE SOCI ORDINARI** (da restituire via fax al n° 06 44233257)

Ragione Sociale.....Referente.....  
Indirizzo.....CAP.....Città.....  
Telefono.....Fax.....  
Sito Internet.....e-mail..... Partita IVA.....

**Categoria\***     A     B     C     D     E     F

\* A PRODUTTORI E RIVENDITORI DI BITUMI, LEGANTI ED EMULSIONI BITUMINOSE  
B PRODUTTORI DI CONGLOMERATI BITUMINOSI E DI INERTI E/O APPLICATORI  
C FORNITORI DI SERVIZI E CONTROLLI QUALITÀ • D PRODUTTORI DI MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI  
E COSTRUTTORI E RIVENDITORI DI MACCHINE E IMPIANTI • F PRODUTTORI E RIVENDITORI DI POLIMERI, PRODOTTI PER L'ASFALTO

**Fatturato specifico**     fino a 7.750.000 Euro     tra 7.750.000 e 36.000.000 Euro     oltre 36.000.000 Euro

**Data**

**Firma e Timbro**

.....

.....

*La quota annuale di adesione al SITEB è differenziata in base al fatturato aziendale specifico per i prodotti bituminosi: la quota minima, per fatturato fino a 7.750.000 Euro, ammonta a 2.000 Euro; per fatturato compreso tra i 7.750.000 e i 36.000.000 di Euro, è di 3.300 Euro; oltre i 36.000.000 di Euro è di 4.700 Euro. Il relativo versamento, va effettuato sul nostro conto corrente: Unicredit IT54S0200805302000400078354. L'iscrizione al SITEB comporta per l'Associato l'accettazione integrale dello Statuto, Regolamento, Codice Deontologico e Codice Etico.*



**SITEB**  
STRADE  
ITALIANE  
E BITUMI

Via G.A. Guattani, 24 • 00161 Roma  
Tel. - Fax 06 44233257 • www.siteb.it • siteb@siteb.it

**SCHEDA DI ISCRIZIONE SOCI AGGREGATI** (Enti Pubblici/Liberi Professionisti)

da restituire via fax al n° 06 44233257)

Ente Pubblico..... Referente.....

Libero Professionista: Nome..... Cognome.....

Qualifica professionale     Ing.     Arch.     Geom.     Altro.....

Indirizzo.....CAP.....Città.....

Telefono.....Fax.....

Sito Internet.....e-mail..... Partita IVA.....

**Data**

**Firma e Timbro**

.....

.....

*La quota annuale di adesione al SITEB ammonta a Euro 300. Il relativo versamento, va effettuato sul nostro conto corrente: Unicredit Unicredit IT54S0200805302000400078354. L'iscrizione al SITEB comporta per l'Associato l'accettazione integrale dello Statuto, Regolamento, Codice Deontologico e Codice Etico.*

# GLI INSERZIONISTI DELLA RASSEGNA DEL BITUME



**WIRTGEN MACCHINE Srl**  
V. delle Industrie, 7  
20082 NOVIGLIO - MI  
Tel. 02 9057941  
[www.wirtgen-group.com/italy](http://www.wirtgen-group.com/italy)

**1ª DI COP.**



**ITALBITUMI Srl**  
V. della Fortezza, 18  
63100 ASCOLI PICENO  
Tel. 0736 245021  
[www.italbitumi.it](http://www.italbitumi.it)

**2ª DI COP.**



**SINTEXCAL Spa**  
V. G. Finati, 47 - Loc. Cassana  
44100 FERRARA  
Tel. 0532 738111  
[www.sintexcal.com](http://www.sintexcal.com)

**PAG. 2**



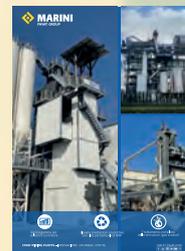
**MASSENZA Srl**  
V. Bologna, 12  
43036 FIDENZA - PR  
Tel. 0524 202811  
[www.massenza.it](http://www.massenza.it)

**PAG. 34**



**SINA Spa**  
V.le Isonzo, 14/1  
20135 MILANO  
Tel. 02 5425901  
[www.gruppo-sina.it](http://www.gruppo-sina.it)

**PAG. 42**



**MARINI Spa**  
V. Roma, 50  
48011 ALFONSINE - RA  
Tel. 0544 88111  
[www.marini.fayat.com](http://www.marini.fayat.com)

**PAG. 52**



**VALLI ZABBAN Spa**  
V. di Le Prata, 103  
50041 CALENZANO - FI  
Tel. 055 328041  
[www.vallizabban.com](http://www.vallizabban.com)

**PAG. 68**



**ICMQ Spa**  
V. De Castilia, 10  
20124 MILANO  
Tel. 02 7015181  
[www.icmq.org](http://www.icmq.org)

**PAG. 88**



**ITERCHIMICA Srl**  
V. G. Marconi, 21  
24040 SUISSO - BG  
Tel. 035 901121  
[www.iterchimica.it](http://www.iterchimica.it)

**3ª DI COP.**



**ENI Spa R&M**  
Europarco Edificio 4  
V.le Giorgio Ribotta, 51  
00142 ROMA  
Tel. 06 59881  
[www.eni.com](http://www.eni.com)

**4ª DI COP.**

**PER LA PUBBLICITÀ RIVOLGITI A:  
[siteb@siteb.it](mailto:siteb@siteb.it)**