

Rassegna del bitume

SITEB
STRADE
ITALIANE
E BITUMI

PERIODICO UFFICIALE DI INFORMAZIONE DELL'ASSOCIAZIONE SITEB

94/20



OVUNQUE C'È STRADA

BITUMI STRADALI
BITUMI MODIFICATI
BITUMI INDUSTRIALI
EMULSIONI
LEGANTI BITUMINOSI
ECOSOSTENIBILI



italiana petroli

GRUPPO **api**

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

Miligrif 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: **Febbraio 2020**



Questa rivista è associata alla
Unione Stampa Periodica Italiana

Editoriale

3

L'opinione del Presidente

5

Elenco degli Associati al SITEB

7

SITEB

**L'appuntamento con Asphaltica 2020:
esposizione e programma convegnistico**

19

SITEB

Asphaltica Story. Nascita e sviluppo

31

FRANCO TOLENTINO - FRANCESCO CANESTRARI

**L'innovativo (e complesso) progetto di ricerca
"Extreme Recycling of Asphalt" (ERA): una collaborazione
di successo tra mondo imprenditoriale e accademico italiani**

45

ETIENNE LE BOUTEILLER

Le emulsioni di bitume in Francia

81

MAURO MASCHIETTO

L'ingegneria stradale è figlia di un Dio minore?

87

CARLO GIAVARINI

La grande illusione: verità e miti sui cambiamenti climatici

91

SITEB

Redazionali

97

RUBRICHE

- ▶ **Attività del SITEB** 113
- ▶ **Dagli Associati SITEB** 117
- ▶ **Ambiente, salute e sicurezza** 122
- ▶ **Produzione e consumi** 123
- ▶ **Leggi, regolamenti e norme** 125
- ▶ **Libri e pubblicazioni SITEB** 126
- ▶ **Lavori e cantieri** 128
- ▶ **Ricerca e tecnologia** 129
- ▶ **Strade dal Mondo** 131
- ▶ **Varie** 132
- ▶ **Convegni e congressi** 133



Presidente Michele Turrini
Direttore Stefano Ravaoli
Responsabile Area Tecnica Michele Moramarco
Organizzazione e Segreteria Corinne Cruciani
www.siteb.it • siteb@siteb.it • 06 44233257



MASTER TOWER

PENSARE OLTRE!



- Elevate prestazioni produttive con alte percentuali di utilizzo di asfalto riciclato (RAP)
- Possibilità di riciclaggio fino al 100%
- Trattamento completo delle emissioni (gas e odori)

marini.fayat.com



FAYAT MIXING PLANTS - INNOVAZIONE. OVUNQUE. CON TE.



MARINI
FAYAT GROUP



Quale raffineria per il futuro?

Il settore stradale, con tutte le sue varie componenti, è necessariamente interessato alla evoluzione dell'industria della raffinazione del petrolio. Da essa infatti proviene la quasi totalità del bitume necessario per produrre il conglomerato per le pavimentazioni. Come noto, il bitume costituisce il residuo della lavorazione di adatti grezzi, ricchi di asfalteni; non tutti i grezzi sono infatti buoni per produrlo. Così ad esempio, gli Stati Uniti hanno grandemente incrementato la produzione di petrolio leggero, mediante la tecnica del *fracturing*, non adatto a dare bitume. La Russia deve ricorrere a una *mild oxidation*, oggi detta "*air rectification*", per rendere accettabili i propri bitumi. A parte la disponibilità di adatti grezzi, il problema che più ci interessa ai fini della produzione di bitume riguarda il futuro dell'industria della raffinazione.

Tra le Rubriche di questa Rassegna del Bitume riportiamo uno studio della UOP (la più nota Società di processi petroliferi) che prevede la evoluzione delle raffinerie verso una maggior produzione di prodotti petrolchimici e di combustibili "puliti". La domanda di prodotti petrolchimici, ad alto valore aggiunto ed essenziali per la profittabilità, cresce molto rapidamente, soprattutto in grandi Paesi come Cina, India ed Indonesia. Questa previsione è confermata da varie altre Agenzie che concordano sul fatto che i maggiori "*driver*" dello sviluppo della raffinazione saranno prodotti come le materie plastiche, i fertilizzanti, i prodotti per imballaggio e per abbigliamento, gli ausili medici, i detersivi, gli pneumatici, e cioè prodotti tipici della petrolchimica. Questi prodotti arriveranno a costituire oltre il 50% della produzione delle raffinerie, seguiti dai combustibili "puliti". Ciò anche come conseguenza del regolamento IMO che prevede, già da oggi per le navi, combustibili con contenuto di zolfo minore di 0,5% (contro il 3,5% di prima). L'impatto sul mercato e quindi sull'industria della raffinazione sarà sensibile in quanto l'industria navale consuma circa 4 milioni di t/a di olio



combustibile, che deve essere sostituito da prodotti a basso zolfo e quindi più leggeri. Una ipotesi è che si vada verso l'aumento dei processi di conversione a scapito dei residui, da cui si ricava anche il bitume.

Ciò che ci preoccupa è che nessuna delle autorevoli fonti esaminate ci dice che cosa succederà al bitume: verrà ancora prodotto? Dove, come, in che quantità? Forse (è una nostra ipotesi), tra le raffinerie a ciclo semplice riusciranno a sopravvivere le raffinerie particolarmente dedicate a questo prodotto, se i margini economici (leggi: prezzo del bitume) lo permetteranno. Occorreranno molti anni e qualche decade prima che questi assetti vengano consolidati, ma l'evoluzione è già iniziata e sarà bene seguirne gli sviluppi, per adeguarsi ad essi. Il Convegno SITEB-Eurobitume, in apertura di Asphaltica, cercherà di dare risposte alle nostre domande.

Carlo Giavarini



L'opinione del Presidente



Coronavirus e bitume; l'incognita è sempre con noi!

Il 2019 si è chiuso con un buon successo per il nostro settore. Ben +12,8% è stato il consumo maggiore di bitume, che molto probabilmente ci porterà a raggiungere il livello di 30 milioni di conglomerato prodotto (abbiamo bisogno di altri dati statistici per avere numeri più precisi, ma il dato non dovrebbe discostarsi di molto). Nell'ambito del commercio della vendita dei macchinari, i dati ufficiosi parlano di oltre 800 pezzi venduti tra rulli, finitrici e frese. Anche questo, un dato significativo in crescita.

Ne parleremo volentieri con operatori e produttori durante Samoter/Asfaltica in calendario a Verona. Appuntamento da non perdere, arricchito anche quest'anno da seminari aziendali affiancati a quelli associativi. Oltre alle analisi di mercato, ci saranno numerosi spunti sulle nuove tecnologie e loro applicazioni e regolamentazioni.

Opportunità facile ed accessibile a tutti anche perché quest'anno la fiera di riferimento del settore stradale è qui in Italia!

Il titolo però parla di incognite... e purtroppo quelle ci sono sempre e il nostro comparto è uno dei primi a risentirne (nel bene e nel male).

Non parlerò delle incognite giornaliere, derivanti dalla politica interna che con schizofrenia ci propone tagli agli investimenti, nuovi balzelli (senza togliere quelli promessi) e che procrastina il rilancio del Paese e le riforme richieste.

Parlo di quello che a livello mondiale ruota attorno a noi. L'economia globale è infatti spesso sovrana anche in casa nostra. È il caso dell'epidemia Coronavirus che, di riflesso, sta colpendo tour operator, compagnie aeree e in generale il turismo ed il commercio connesso, come i media ci hanno riferito in questi giorni. Anche il mondo dell'asfalto è vulnerabile agli effetti a catena della crisi cinese.

Parlo del petrolio. A inizio gennaio, per la crisi USA/Iran (vi ricor-





date? Sembrava quasi che una nuova guerra stesse per scoppiare!), il prezzo del barile aveva iniziato una progressiva risalita. Sono bastate le prime allarmanti notizie del virus pandemico e le conseguenti azioni (chiusura di molte fabbriche e Paese paralizzato, con trasporti ridotti al minimo) per influire sul prezzo del greggio con vertiginose cadute (mentre scrivo -20% rispetto ai picchi di gennaio).

La Cina, infatti, è uno dei principali importatori di petrolio al mondo (consuma circa 14 milioni di barili giornalieri; per dare un'idea di cosa significhi è l'ammontare del consumo di Giappone, Corea, Regno Unito, Italia, Spagna, Germania e Francia messi assieme!).

L'effetto virus sta comportando, secondo alcuni analisti, la contrazione dei consumi di circa 3 milioni di barili al giorno. La ricaduta si è fatta sentire soprattutto sulle borse asiatiche, con crolli sensibili, ma in generale ha ripercussioni mondiali (l'Iran che esporta maggiormente in Cina è in ginocchio; guarda caso proprio quell'Iran che era balzato alle cronache poche settimane prima come il nemico da sconfiggere per l'America), ma anche l'Arabia Saudita che aveva programmato di poter far fronte al proprio bilancio statale, stimando il prezzo medio del barile a 80 dollari, dovrà rivedere spese ed investimenti. La Cina rivedrà il proprio PIL 2020, che non dovrebbe quindi superare il 6% (mi accontenterei, anzi saremmo tutti felici, di un terzo per la nostra povera Italia), con probabili contrazioni di importazioni dai paesi occidentali. Così il nostro comparto sarà nuovamente sulla giostra dei prezzi per un bene, il bitume, che è alla base del nostro settore e che inspiegabilmente non può essere oggetto di revisione prezzi negli appalti pubblici!

Quale sarà il prezzo medio del bitume nel 2020?

Troppe incognite per fare previsioni, e poi nel bene e nel male, è sempre solo tutto sulle spalle degli imprenditori!

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



ALMA PETROLI SpA
V. di Roma, 67 - C.P. 392
48121 RAVENNA
Tel. 0544 34317
www.almapetroli.com



ALPHA TRADING SpA
V. Brigata Liguria, 3 b
16121 GENOVA
Tel. 010 5472290
www.alphatrading.it



API SpA
V. Salaria, 1322
00138 ROMA
Tel. 06 84931
www.gruppoapi.com



ASPHALT RUBBER ITALIA Srl
V. Ferrucci snc
51031 AGLIANA - PT
Tel. 0574 673509
www.asphaltrubberitalia.it



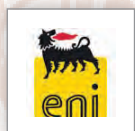
BIT SAVONA Srl
Via Chiodo, 1/3
17100 SAVONA
Tel. 010 821175
www.bitsavona.com



BITEM Srl
V. dell'industria, 81
41122 MODENA
059 285202
www.bitemsrl.com



C.B.A. di Calori Srl
V. A. Grandi, 2
40057 GRANAROLO E. - BO
Tel. 051 766202
info@cbadicalori.it



ENI SpA R&M
Europarco Edificio 4
V.le Giorgio Ribotta, 51
00142 ROMA
Tel. 06 59881
www.eni.com



GIACHINO BITUMI SpA
C.so Sicilia, 13
10133 TORINO
Tel. 011 9823201
www.giachinobitumi.it



IPILOM SpA
V. C. Navone, 3
16012 BUSALLA - GE
Tel. 010 96231
www.ipiom.com



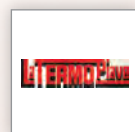
ITALBITUMI Srl
V. della Fortezza, 18
63100 ASCOLI PICENO
Tel. 0736 245021
www.italbitumi.it



ITELYUM REGENERATION Srl
Via Tavernelle, 19
26854 Pieve Fissiraga - LO
Tel. 0371 25031
www.iteylum-regeneration.com



IVI PETROLIFERA SpA
Loc. Cirras - Porto Industriale
09096 SANTA GIUSTA - OR
Tel. 0783 351064
www.ivipetrolifera.com



LA TERMOPIAVE Srl
P.zza Pieve, 20
31034 CAVASO DEL TOMBA - TV
Tel. 0423 942009
www.latermopiave.it



PBM Srl
V. Tiberina, 151
06059 PANTALLA DI TODI - PG
Tel. 075 888495
www.baccarelli.it



PERRETTI PETROLI SpA
V.le Marconi, 90
85100 POTENZA
Tel. 0971 54731
www.perrettipetrolispa.it



PETROLI FIRENZE SpA
V. di Casellina, 89 - Loc. Rinaldi
50018 SCANDICCI - FI
055 750851
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



TIRRENA BITUMI Srl
V. A. Gherardesca, 4/A
56121 OSPEDALETTO - PI
Tel. 050 9656058
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



ALPI ASFALT Sa
V. Industrie, C.P. 15
6703 OSOGNA - Svizzera
Tel. 0041 79 4533226
info@alpiasfalt.ch



ASCON Asfalti Conglomerati Srl
V. Piave, 15
32011 PONTE NELLE ALPI - BL
Tel. 0437 99594
ascon@asconsrl.it



ASFALTI COBIT Srl
Via Molino, 14
63844 GROTTAZZOLINA - FM
Tel. 0734 633363
www.cobit.it



BETON ASFALTI Srl
Zona Industriale, 1
38020 CIS - TRENTO
Tel. 0463 533252
www.betonasfalti.it



BITUX Spa
V. Tunisi, 70
10134 TORINO
Tel. 011 9883574
www.bituxspa.it



C.I.S.A. Srl
V. Don Minzoni, 4
20090 SETTALA - MI
Tel. 02 70200130
www.cisaasfalti.com



C.L. CONGLOMERATI LUCCHESI Srl
V. P. Mascagni, 2/4
55016 PORCARI - LU
Tel. 0583 299894-5
www.clconglomerati.com



CALABRIA CALCESTRUZZI Srl
V. L. Da Vinci 14D
87036 RENDE (CS)
Tel. 0984 404136
www.calabriacalcestruzzi.it



CALCESTRUZZI IRPINI Spa
V. Pianodardine, 19
83100 AVELLINO
Tel. 0825 626574
www.irpiniacalcestruzzi.it



CBR - Società Cooperativa Braccianti Riminese a r.l.
V. Emilia, 113
47921 RIMINI
Tel. 0541 748711
www.coopbraccianti.it



CEMENBIT Srl
V. Aurelia km 373 Loc. Porta
55045 PIETRASANTA - LU
Tel. 0584 799624
cemenbit@tin.it



CIVELLI COSTRUZIONI Srl
V.le Ticino, 96
21026 GAVIRATE - VA
Tel. 0332 743635
www.civelli.it



CO MI BIT Cons. Miscela Bituminosa Sa
C.P. 148
6807 TAVERNE - SVIZZERA
Tel. 004191 9357010
www.comibit.ch



CO.BI.EM. di F. Marsella Sas
V. Pianodardine, 2
83100 AVELLINO
Tel. 0825 626555
alfamars@libero.it



CO. BIT. Srl
S.S. 17 Km 325,100
71036 LUCERA - FG
Tel. 0881 530574
www.cobitsrl.com



COBESCO Srl
V. III V.le 27 - Z.I. La Fila
56037 PECCIOLI - PI
Tel. 0587 609600
www.cobesco.com



CO-BIT. CONGLOMERATI BITUMINOSI Spa
V. San Siro snc
21015 LONATE POZZOLO - VA
Tel. 0331 302234
www.co-bit.com



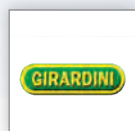
Produttori di conglomerati bituminosi e di inerti e/o applicatori



CONGLOBIX Snc
V.le Aviatori km 2.800
71121 FOGGIA
Tel. 0881 810056
www.conglobix.it



**COOPERATIVA
TRASPORTI IMOLA Scrl**
V. Cà du Guzzo, 1
40026 IMOLA - BO
Tel. 0542 634811
www.ctimola.it



**COSTRUZIONI GENERALI
GIRARDINI Spa**
V. Astico, snc
36066 SANDRIGO - VI
Tel. 0444 666311
www.girardinispa.com



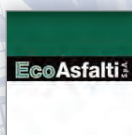
COSTRUZIONI NASONI Srl
V. Einaudi, 24
61032 FANO - AN
Tel. 071 7950310
www.costruzioninasoni.it



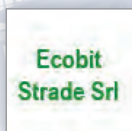
DEL DEBBIO Spa
V. del Brennero, 1040 M
55100 S. MARCO LUCCA - LU
Tel. 0583 95851
www.deldebbio.it



DI GABBIA A. & FIGLIO Srl
V. dello Struggino, 24
57125 LIVORNO
Tel. 0586 428121
www.digabbia.it



ECOSASFALTI Spa
Loc. Cascina Fornace
20068 PESCHIERA B. - MI
Tel. 02 51650419
www.ecoasfalti.it



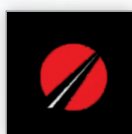
ECOBIT STRADE Srl
V. Milite Ignoto, 4
16012 BUSALLA - GE
Tel. 010 9643864
www.ecobitstrade.it



ECO BITUMI Srl
V. Nazionale - Rivalgo
32010 OSPITALE
di CADORE - BL
Tel. 0437 578939
info@ecobitumi.it



ECOVIE Srl
Via Marco Polo, 25
35020 ALBIGNASEGO - PD
Tel. 049 8176500
www.ecovie.it



EDILPAVIMENTAZIONI Srl
V. Bolzano, 2-4
38015 LAVIS - TN
Tel. 0461 870645
www.edilpavimentazioni.it



**EMILIANA CONGLOMERATI
Spa**
V. A. Volta, 5
42123 REGGIO EMILIA
Tel. 0522 936200
www.emilianaconglomerati.it



ENDIASFALTI Spa
V. F. Ferrucci, 61
51031 AGLIANA - PT
Tel. 0574 718798
www.endiasfalti.it



F.LLI DE BELLIS Srl
V.le Candelaro, 53
71122 FOGGIA - FG
Tel. 0881 742415
www.fratellidebellis.com



FF SERCI Srl
V. Caprera, 15
09036 Guspini - CA
Tel. 070 970151
www.ffserci.it



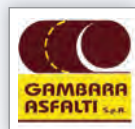
FRANCO GIUSEPPE Srl
V. Sonnino, 13
89047 Roccella Jonica (RC)
Tel.: 0964 85036
www.francogiuseppesrl.it



**FRANZONI &
BERTOLETTI Srl**
V. Cadé
46030 S. DI BIGARELLO - MN
Tel. 0376 45552
franconi.bertoletti@tin.it

Associati SITEB

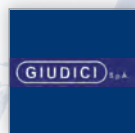
» **B** Produttori di conglomerati bituminosi e di inerti e/o applicatori



GAMBARA ASFALTI Spa
V. Provinciale Leno - Fiesse, 36
25020 GAMBARA - BS
Tel. 030 9956004
www.gambaraasfalti.it



GE.P.A.S. Srl
V. di Fioranello, 170 A
00134 ROMA
Tel. 06 71355769
www.gepas.eu



GIUDICI Spa
V. Rondinera, 17
24060 ROGNO (BG)
Tel. 035 977477
www.giudicispa.it



GRANULATI BASALTICI Srl
C.da Carnito, snc - SS 385 km 5
96016 LENTINI - SR
Tel. 095 393845
www.granulatibasaltici.com



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



GRUPPO ADIGE BITUMI Spa
C.so IV Novembre, 13 I
38016 MEZZOCORONA - TN
Tel. 0461 608311
www.gruppoadigebitumi.com



IMPRESA BACCHI Srl
V. Don G. Dossetti, 19
Loc. Francolino
20080 CARPIANO - MI
Tel. 02 9850911
www.impresabacchi.it



INECA Spa
Piazza dei Martiri, 30
80121 NAPOLI
Tel. 081 3151649
www.rudit.it



ING. VITO ROTUNNO Srl
V. Roma 10
10040 CAPRIE - TO
Tel. 011 9632244
www.ingvitorotunno.com



ITALMIXER Srl
V. Archimede 11
37010 AFFI - VR
Tel. 045 6269063
www.italmixer.it



ITINERA Spa
Strada Statale per Alessandria 6/A
15057 TORTONA - AL
Tel.: 0131 8691
www.itinera-spa.it



IVIES Spa
Loc. Crétaz Boson, 13
11024 PONTEY (AO)
Tel. 0125 635111
www.ivies-spa.com



KOFLER & RECH Spa
Zona Industriale, 24
39030 VALDAORA - BZ
Tel. 0474 496222
www.kofler-rech.it



MILANO BITUMI Spa
S.P. Trezzano sul Naviglio km 1,5
20083 GAGGIANO - MI
Tel. 02 90005376
www.milanobitumi.com



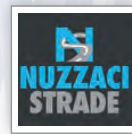
NEW ASPHALT Srl
V.le dell'Industria, 13/A
20020 BUSTO GAROLFO - MI
Tel. 0331 567392
www.newasphalt.it



NOVABIT Srl
V. Italia, 46
20900 MONZA - MB
Tel. 036 240847
www.novabitsrl.it



NTC COSTRUZIONI GENERALI Srl
V. Dante, 144
09045 QUARTU S. ELENA - CA
Tel. 070 882419
info@ntccostruzionigenerali.com



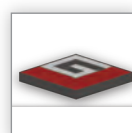
NUZZACI STRADE Srl
V. La Martella, 96
75100 MATERA - MT
Tel. 0835 261624
www.nuzzacistrade.it



PALAZZO BITUMI Srl
V. Unità d'Italia snc
04023 FORMIA - LT
Tel. 0771 470185
palbit@tiscali.it



PAVIMENTAL Spa
V. Donati, 174
00159 ROMA
Tel. 06 43631
www.pavimental.it



PAVING TECHNOLOGY Srl
V. Cesare Battisti, 23
34125 TRIESTE
Tel. 0881 540445
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



PESARESI GIUSEPPE Spa
V. Emilia, 190
47821 RIMINI
Tel. 0541 740356
www.pesaresi.com



ROMAGNOLA CONGLOMERATI Srl
V. Ponara, snc
47034 FORLIMPOPOLI - FC
Tel. 0543 445906
www.romagnolaconglomerati.it



S.A.P.A.B.A. Spa
V. Pila, 8
40037 SASSO MARCONI - BO
Tel. 051 6782711
amministrazione@sapaba.it



S.I.P. Spa
Strada del Bergamino, 16
43044 MADREGOLO C. - PR
Tel. 0521 806046
info@sipsa.it



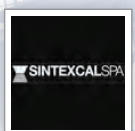
S.I.P.A. Spa
S.P. 130 Andria-Trani km 2,500
70031 ANDRIA - BA
Tel. 0883 599137
www.sipasfalti.it



SALIMA Srl
V. Praimbole, 28
35010 LIMENA - PD
Tel. 049 8840788
www.salimasrl.com



SANGALLI Spa
V. San Cassiano, 8
24030 MAPELLO - BG
Tel. 035 4945900
www.sangallispa.it



SINTEXCAL Spa
V. G. Finati, 47 - Loc. Cassana
44100 FERRARA
Tel. 0532 738111
www.sintexcal.com



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



SUPERBETON Spa
V. IV novembre, 18
31010 PONTE d. PRIULA - TV
Tel. 0438 4461
www.gruppogrigin.com



TECNO BETON Srl
V. G. D'Annunzio, 54
80070 BACOLI - NA
Tel. 081 8047191
www.capuano.net



TRA.MA Srl
V. Pianezza, 17
10149 TORINO
Tel. 011 7431511
www.impresatrama.it



TRENTIN ASFALTI Srl unipersonale
V. Maggior Piovesana, 115
31015 CONEGLIANO - TV
Tel. 0438 412924
www.trentinghiaia.it



TURCHI CESARE Srl
V. Cave Convoglio, 42
41123 MARZAGLIA - MO
Tel. 059 388077
www.turchicesare.it



VACCARI ANTONIO GIULIO Spa
V. Maglio
36030 MONTECCHIO P. - VI
Tel. 0444 492330
www.vaccarighiaia.it



VARIA COSTRUZIONI Srl
V. A. De Gasperi, 55
55100 S. ANNA - LU
Tel. 0583 511888
www.variacostruzioni.it



VEZZOLA Spa
V. Mantova, 39
25017 LONATO - BS
Tel. 030 9919887
www.vezzola.com

Associati SITEB

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



ABICert - Ente di Certificazione ed Ispezione
Z.I. C.da Cucullo
66026 ORTONA - CH
Tel. 085 9039330
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



AUTOSTRADA BS-VR-VI-PD Spa
V. F. Gioia, 71
37135 VERONA
Tel. 045 8672469
www.autobspd.it



AUTOSTRADE PER L'ITALIA Spa
V. Milano, 6
00065 FIANO ROMANO - RM
Tel. 0765 459525/24
www.autostrade.it



AUTOVIE Venete Spa
V. V. Locchi, 19
34123 TRIESTE
Tel. 040 3189111
www.autovie.it



CET SERVIZI RICERCA E SVILUPPO Srl
Loc. Secchiello, 7
38060 ISERA - TN
Tel. 0464 486344
www.cet-servizi.it



GAIA EMPRISE Srl
C.da CEMBRINA (Z.I.)
85059 VIGGIANO - PZ
Tel. 0975 311366
www.gaiaemprise.it



ICMQ Spa
V. De Castillia, 10
20124 MILANO
Tel. 02 7015181
www.icmq.org



ISTEDIL Spa
V. Tiburtina km 18,3
00012 GUIDONIA M. - RM
Tel. 0774 353580
www.istedil.it



POLIEDRO Srl
V. Maestri del Lavoro, 91 93
25014 CASTENEDOLO - BS
Tel. 030 2319144
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



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



SINA Spa

V.le Isonzo, 14/1
20135 MILANO
Tel. 02 5425901
www.gruppo-sina.it



STS MOBILE Srl

V. Giovanni Conti, 10
60131 ANCONA
Tel. 071 2865194
www.stsmobile.it



STUDIO MM Srl

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



TE.MA.CO. Srl

Piana S. Angelo
66050 SAN SALVO MARINA - CH
Tel. Fax 0873 343375
www.temacosrl.it



TECNOPROVE Srl

V. dell'Industria, 6
72017 OSTUNI - BR
Tel. 0831 330284
www.tecnoprove.com

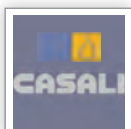


TECNO PIEMONTE Spa

Statale Valsesia, 20
13035 LENTA - VC
Tel. 0163 885111
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



COPERNIT Spa
V. Provinciale Est, 64
46020 PEGOGNAGA - MN
Tel. 0376 554911
www.copernit.it



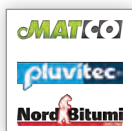
GENERAL MEMBRANE Spa
V. Venezia, 538
30022 CEGGIA - VE
Tel. 0421 322000
www.generalmembrane.it



IMPER ITALIA Srl
V. Volta, 8
10079 MAPPANO - TO
Tel. 011 2225499
www.imper.it



INDEX Spa
V. G. Rossini, 22
37060 CASTEL D'AZZANO - VR
Tel. 045 8546201
www.index-spa.it



MATCO Srl
V. Quadrelli, 69
37055 RONCO ALL'ADIGE - VR
Tel. 045 6608111
www.matcosrl.com



POLYGLASS Spa
V. dell'Artigianato, 34
31047 PONTE DI PIAVE - TV
Tel. 0422 7547
www.polyglass.it



SOPREMA Srl
V. Gattolè, 1
31040 SALGAREDA - TV
Tel. 0422 8084
www.soprema.it



VALLI ZABBAN Spa
V. di Le Prata, 103
50041 CALENZANO - FI
Tel. 055 328041
www.vallizabban.com



VETROASFALTO Spa
V. Pascoli, 3
20060 BASIANO - MI
Tel. 02 959831
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



BERNARDI IMPIANTI Srl

V. Papa Giovanni XXIII, 12
20080 ZIBIDO SAN GIACOMO - MI
Tel. 02 9059411
www.bernardi-impianti.it



CAMS Srl

V. G. Golini, 301
40024 CASTEL SAN PIETRO
TERME - BO
Tel. 051 6946611
www.camssrl.it



CATERPILLAR

Servizi Italia Srl

V. IV Novembre, 2
40061 MINERBIO - BO
Tel. 051 6607111
www.cat.com



CM Srl

V. della Cooperazione, 3
48017 - CONSELICE - RA
Tel. 0545 986611
www.cmsrl.com



CONTROLS Spa

V. Salvo D'Acquisto, 2
20060 LISCATE - MI
Tel. 02 921841
www.controls.it



INFRATEST GmbH

Wiesenbachstr. 15
74336 BRACKENHEIM-
BOTENHEIM
Tel. +49 7135950017
www.infratest.net



MARINI Spa

V. Roma, 50
48011 ALFONSINE - RA
Tel. 0544 88111
www.marini.fayat.com



MASSENZA Srl

V. Bologna, 12
43036 FIDENZA - PR
Tel. 0524 202811
www.massenza.it



MATEST Spa

V. delle Industrie, 25
24048 TREVIOLO - BG
Tel. 035 2055011
www.matest.com



MENESTRINA Srl

V. Brennero, 59
38100 TRENTO
Tel. 0461 822643
www.menestrina.it



MS-TECNOLOGIE D.O.O.

Djуре Salata, 13
11300 SMERDEVO (Serbia)
Tel. 00381 26672818
www.mstecnologie.com



OCM Clima Srl

V. G. Rossa, 18
48010 FUSIGNANO - RA
Tel. 0545 53100
www.ocmclima.com



SIMEX Srl

V. Newton, 31
40017 S. G. in PERSICETO - BO
Tel. 051 6810609
www.simex.it



WIRTGEN MACCHINE Srl

V. delle Industrie, 7
20082 NOVIGLIO - MI
Tel. 02 9057941
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



CORECOM Srl
Z.I. Vascigliano
05039 STRONCONE - TR
Tel. 0744 607741
info.corecom2014@gmail.com



FERRIERE NORD Spa
Z.I. RIVOLI
33010 OSOPPO - UD
Tel. 0432 981811
www.pittini.it



ITERCHIMICA Srl
V. G. Marconi, 21
24040 SUISIO - BG
Tel. 035 901121
www.iterchimica.it



MAPEI Spa
V. C. Cafiero, 22
20158 MILANO
Tel. 02 376731
www.mapei.it



Officina dell'ambiente Spa
Tenuta Grua, SP 193 Bis
27034 LOMELLO - PV
Tel. 0384 85250
www.matrixoda.it



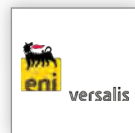
RETTENMAIER ITALIA - JRS
V. Brescia, 37/A
25014 CASTENEDOLO - BS
Tel. 030 7870410
www.jrs.de



R.M.B. Spa
V. Montecanale, 3
25080 POLPENAZZE G. - BS
Tel. 0365 676104
www.rmbspa.it



STECA Spa
V. Tenna, 87/b
63813 MONTE URANO - FM
Tel. 0734 841808
www.steca.it



VERSALIS Spa
P.zza M. Boldrini, 1
20097 S. DONATO MILANESE
Tel. 02 5201
www.versalis.eni.com



ZEROCENTO Srl
V.le Gran Bretagna, 3
35020 PONTE S. NICOLÒ - PD
Tel. 049 8960391
www.zerocento.eu

Liberi Professionisti accreditati

GIORGIO Ing. CAPPELLO
V. Caitina, 2 - 97015 MODICA - RG
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

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

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

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

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

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



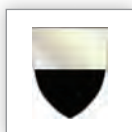
Comune di NOVARA Uff. STRADE

V. Tornielli, 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

L'appuntamento con Asphaltica 2020: esposizione e programma convegnistico

*Asphaltica 2020 meeting:
exhibition and convention program*

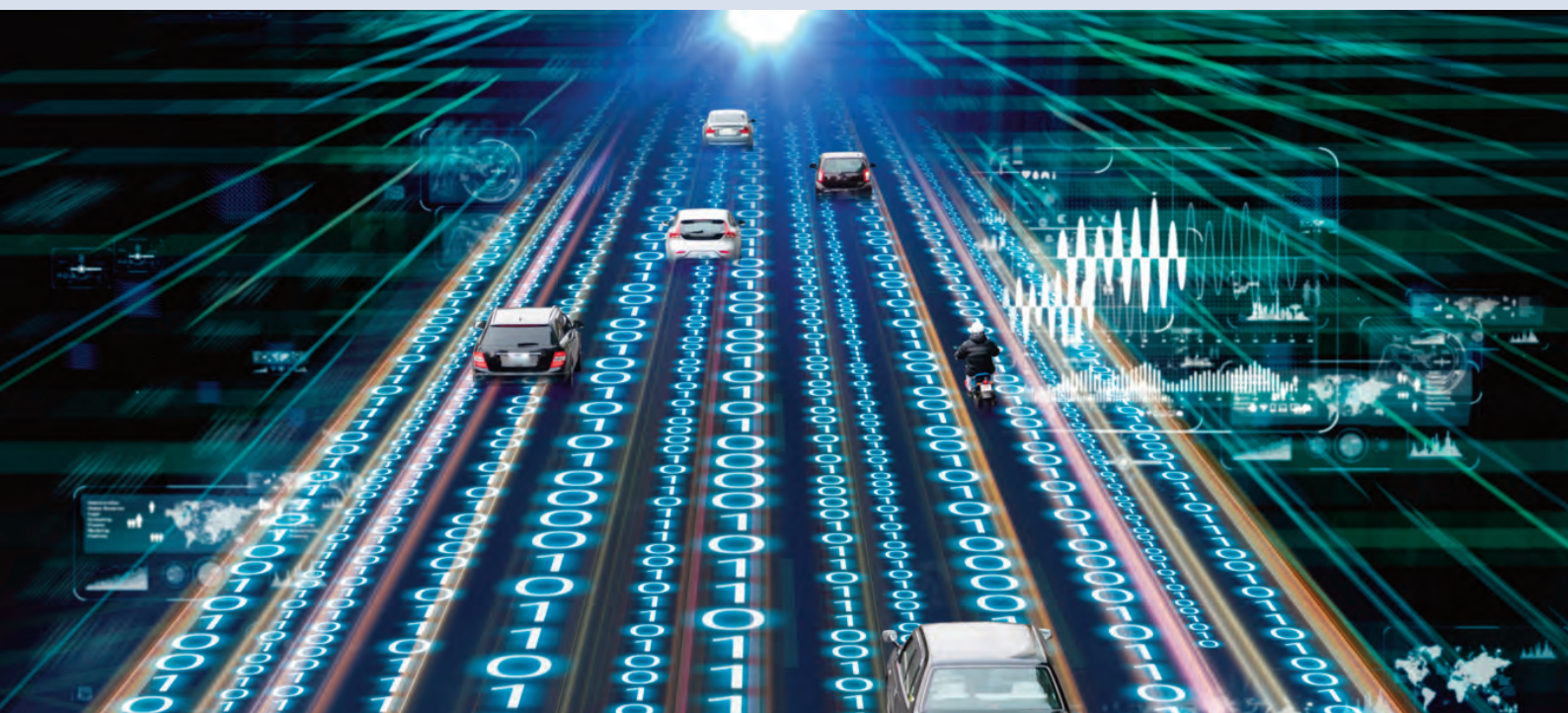
Al momento di andare in stampa ci informano che, a causa del pericolo di diffusione del Coronavirus, la manifestazione è rinviata a data da destinarsi. Noi riportiamo comunque il programma dei convegni, che non dovrebbe subire modifiche nell'edizione aggiornata di Asphaltica. Lasciamo anche inalterati i successivi redazionali delle ditte partecipanti. Nella speranza che questa emergenza possa presto risolversi, SITEB vi informerà tempestivamente della nuova data di svolgimento di Asphaltica.



Asphaltica 2020 si doveva svolgere a Verona dal 21 al 25 marzo, in contemporanea con il Samoter e con la *partnership* SITEB - VeronaFiere. È questa la nona edizione della manifestazione e la terza che si tiene a Verona. La decima edizione coinciderà con il ventennale della manifestazione. In un articolo che segue viene ricordata la nascita di Asphaltica, all'inizio di questo millennio, e la sua prima fase di sviluppo. Della seconda fase e dell'abbinamento con Asphaltica World, si parlerà in un prossimo articolo. L'evento di questo anno si tiene in un momento in cui sono evidenti alcuni importanti segnali di ripresa del settore che, stando alle ultime stime, ha fatto registrare nel 2019 una produzione nazionale di conglomerato bituminoso che si attesta sui 30 milioni di tonnellate. Anche gli ultimi dati disponibili sul consumo di bitume fanno registrare, nel periodo gennaio-dicembre 2019, un aumento del 13%, rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. A questa edizione di Asphaltica, che si apre pertanto all'insegna di un cauto ottimismo, si sono iscritti numerosi espositori che proporranno il meglio dei propri prodotti e tecnologie. Gli stand saranno ospitati all'interno del padiglione n. 11, dislocato in posizione strategica, nelle vicinanze di un nuovo ampio ingresso pedonale.

I visitatori avranno la possibilità di seguire i convegni e i seminari proposti dalle Aziende in una sala conferenze appositamente allestita all'interno dello stesso padiglione. A tal proposito segnaliamo il ricco calendario di eventi convegnistici che vedrà coinvolte molte delle Aziende espositrici, le quali presenteranno le proprie novità in diversi ambiti di competenza: ambiente, sostenibilità e sicurezza; norme, controlli e certificazioni; tecnologie e prodotti; innovazione e *smart roads*.

Gli appuntamenti convegnistici saranno aperti, nella prima giornata, da SITEB che, insieme ad Eurobitume, l'importante associazione europea dei produttori di bitume, presenterà un seminario internazionale sul ruolo dell'industria stradale e del bitume, inteso in termini di sostenibilità ambientale e quale fattore di sviluppo economico. Nel corso della stessa prima giornata, dopo la presentazione di Asphaltica del Presidente Turrini e dopo l'evento SITEB-Eurobitume, anche l'ANAS proporrà un proprio seminario informativo dedicato alle novità aziendali nel campo dei dispositivi di ritenuta stradale. Gli altri convegni si svolgeranno nei giorni successivi. Tutti gli appuntamenti in calendario, aggiornati a febbraio 2020, sono qui di seguito indicati.



Programma seminari e workshop di Asphaltica 2020

Prima giornata	11.00-13.00	SITEB/Eurobitume	Sostenibilità ambientale nell'utilizzo del bitume per l'asfalto e per l'industria
	15.00-16.00	ANAS	L'innovazione per i dispositivi di ritenuta stradale
Seconda giornata	10.00-11.00	New Asphalt	Impermeabilizzazione di viadotti: tecniche innovative con il <i>gussasphalt</i>
	11.00-12.00	Matest	Applicazione di metodi di prova innovativi per la caratterizzazione di miscele bituminose ad alto contenuto di riciclati rispondenti ai CAM strade
	12.00-13.00	Eni	Nuove sfide per nuove strade: l'evoluzione prestazionale del bitume, una opportunità da non perdere
	13.00-14.00	Sina	L'analisi degli aspetti geometrici e funzionali delle pavimentazioni stradali per il miglioramento della sicurezza
	14.00-15.00	FHL	Sustainable pavement construction with end of life tires
	15.00-16.00	Iterchimica	Tecnologie ecosostenibili (parte I): modifiche e supermodificanti di nuova generazione verso "Perpetual Pavements" e "GPP criteria"
	16.00-17.00	Ammann	Il riciclaggio dell'asfalto
Terza giornata	10.00-11.00	Alma Petroli	Alma Petroli: bitumi, qualità ed innovazione
	11.00-12.00	Copernit	Progetto PRO ROAD. L'evoluzione dei geocompositi per il rinforzo delle pavimentazioni
	12.00-13.00	Gruppo Pittini	Economia circolare nelle pavimentazioni stradali
	13.00-14.00	Polycycle	Additivi ecologici per conglomerati bituminosi
	14.00-15.00	Officina dell'Ambiente	L'utilizzo di aggregati riciclati certificati: esperienze, campi prova e applicazioni per LCA stradali
	15.00-16.00	SITEB	Presentazione del manuale SITEB su "Prodotti e tecnologie innovativi ed ecosostenibili per pavimentazioni stradali"
	16.00-17.00	AbiCert	La convalida del contenuto di riciclato nei conglomerati bituminosi
Quarta giornata	10.00-11.00	Controls	Le prove prestazionali per la progettazione delle miscele e i controlli in corso d'opera
	11.00-12.00	Index	Index 2010-2020: 10 anni di successi nelle infrastrutture, ponti, strade, porti, aeroporti, autostrade e non solo
	12.00-13.00	Iterchimica	Tecnologie ecosostenibili (parte II): soluzioni storiche e innovative per la Green Economy
	13.00-14.00	Rodeco	Il ruolo delle pavimentazioni nella gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali



Riportiamo una sintetica descrizione, fornita dai diretti interessati, dei temi che verranno trattati nell'ambito di ciascun workshop.



SITEB/EUROBITUME

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NELL'UTILIZZO DEL BITUME PER L'ASFALTO E PER L'INDUSTRIA

Prima giornata | 11.00-13.00

Dopo 6000 anni sarà ancora il bitume il legante principe delle pavimentazioni stradali e delle coperture impermeabilizzanti? La spinta verso l'economia circolare, la riciclabilità del prodotto, le sue altissime prestazioni e la facilità d'uso sembrano confermare in pieno la tendenza anche nell'ambito delle *smart cities* e della mobilità futura. SITEB ed Eurobitume, per la prima volta insieme in un convegno, mettono in evidenza gli aspetti di sostenibilità ambientale che caratterizzano bitumi e conglomerati bituminosi, sia in ambito stradale che industriale. In particolare, i relatori di Eurobitume parlano del progetto Bitume 4.0 e del nuovo studio LCI-LCA sul bitume. Da parte italiana verrà illustrato poi, per la prima volta in Italia, un grande e innovativo progetto autostradale italiano per il riciclo del conglomerato bituminoso modificato, a caldo, a freddo e a tiepido. In conclusione, viene trattato il tema del riciclo delle membrane bituminose. È prevista la traduzione simultanea.



ANAS

L'INNOVAZIONE PER I DISPOSITIVI DI RITENUTA STRADALE

Prima giornata | 15.00-16.00

Il settore *Barriere di sicurezza* della Direzione Operation e Coordinamento Territoriale di Anas S.p.A., coordinato dall'ing. Dinnella, ha messo a punto, nel corso del 2019, nuovi dispositivi di ritenuta stradale particolarmente prestazionali. A febbraio è stata infatti provata una nuova barriera spartitraffico monofilare in acciaio denominata H4 ST DSM. I *crash test* propedeutici alla marcatura CE della barriera hanno fornito risultati positivi, confermando in pieno le previsioni progettuali. L'intera gamma di barriere in acciaio di tipo Anas recepisce le ultime prescrizioni introdotte dal recente DM del 1 Aprile 2019 "Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)", con l'obiettivo principale di evitare lesioni gravi ai motociclisti, grazie al dispositivo salva motociclisti.

L'ultimo progetto sviluppato da Anas ha riguardato invece la barriera per spartitraffico denominata NDBA (*National Dynamic Barrier Anas*); tale dispositivo è stato sviluppato con l'obiettivo di risolvere numerose criticità, riscontrate nell'ambito degli interventi di manutenzione programmata su strade esistenti, derivanti soprattutto dai problemi di installazione delle barriere di sicurezza in condizioni di impianto limitate dello spartitraffico. La nuova barriera è "dinamica" in quanto può essere adattata ai vari casi progettuali in funzione dello spazio disponibile, del tipo di strada, dei livelli e del tipo di traffico; è quindi la barriera che si adatta alla strada e non viceversa come è accaduto fino ad oggi. Il seminario presenterà proprietà, caratteristiche e vantaggi nell'impiego di tali dispositivi.



NEW ASPHALT

IMPERMEABILIZZAZIONE DI VIADOTTI: TECNICHE INNOVATIVE CON IL GUSSASPHALT

Seconda giornata | 10.00-11.00

I fatti di cronaca degli ultimi anni hanno messo in evidenza la criticità dello stato di conservazione di molte delle opere infrastrutturali in calcestruzzo del nostro Paese e, quindi, la necessità di intervenire in modo veloce ed efficace con attività di manutenzione su ponti e viadotti delle principali vie di comunicazione.

In questo contesto si inserisce la proposta di New Asphalt: un pacchetto di uno o due strati in *gussasphalt*, posti in opera su una base multistrato di MMA (metil metacrilato); questo pacchetto è in grado di garantire impermeabilità, e quindi durata alle opere in cls, e costituire contemporaneamente una pavimentazione eccezionale per resistenza, sicurezza e confort di marcia.

Alcuni punti di forza del *gussasphalt* sono noti: ad esempio i vuoti residui praticamente nulli che garantiscono le proprietà impermeabilizzanti; altri meno, ad esempio l'elasticità superiore a quella di un comune conglomerato bituminoso, che permette di resistere, entro certi limiti, agli sforzi di trazione senza generare fratture. Ancora, forse, risultano poco note la notevole resistenza meccanica, che consente un allungamento della vita utile della pavimentazione, o la possibilità di raggiungere elevati valori del coefficiente di aderenza e quindi aumentare la sicurezza di marcia.

La pavimentazione dei ponti sul Grande Belt e quella dell'Øresund in Danimarca o quella del Tsing Ma Bruke a Hong Kong è realizzata in *gussasphalt*. Le

qualità del *gussasphalt* sono note nel mondo: New Asphalt, con i suoi prodotti, propone di introdurre questa tecnologia anche in Italia.



MATEST

APPLICAZIONE DI METODI DI PROVA INNOVATIVI PER LA CARATTERIZZAZIONE DI MISCELE BITUMINOSE AD ALTO CONTENUTO DI RICICLATI RISPONDENTI AI CAM STRADE

Seconda giornata | 11.00-12.00

A partire dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale della pubblica amministrazione, il Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare ha il mandato di studiare i CAM Criteri Ambientali Minimi da adottare nell'ambito delle gare d'appalto e degli acquisti verdi della Pubblica Amministrazione, per contrastare i cambiamenti climatici. L'imminente emanazione dei CAM strade per la costruzione e la progettazione delle infrastrutture stradali limiterà gli impatti ambientali generati dai processi di produzione e stesa di conglomerato bituminoso, portando a realizzare miscele bituminose con alto contenuto di riciclati che dovranno avere caratteristiche prestazionali uguali se non addirittura superiori alle miscele tradizionali.

La presentazione ha come oggetto lo studio di laboratorio per valutare se i classici metodi di prova, contenuti nei capitolati tecnici nazionali, siano adeguati a caratterizzare miscele bituminose con alto contenuto di riciclati, e propone una disamina dei risultati di prove dinamiche e innovative che sono state condotte su diverse miscele sperimentali.

I limiti delle prove quasi statiche, quali la prova Mars- »

hall e trazione indiretta, possono essere superati con indagini dinamiche del modulo di rigidezza, fatica e deformazione, associate a prove per lo studio della propagazione delle fessure con *semi-circular bending test*.



ENI

**NUOVE SFIDE PER NUOVE STRADE:
L'EVOLUZIONE PRESTAZIONALE DEL
BITUME, UNA OPPORTUNITÀ DA NON
PERDERE**

Seconda giornata | 12.00-13.00

Nell'ambito della grande rivoluzione della mobilità, l'introduzione di nuovi standard di qualifica sui leganti bituminosi spinge i produttori ad un continuo miglioramento per valorizzare il contenuto tecnologico intrinseco dei bitumi, sia tradizionali che modificati con polimeri.

In questo senso, le nuove norme europee per i prodotti bituminosi sono l'inizio di una vera e propria riqualificazione del settore e saranno protagoniste dello sviluppo del mercato nei prossimi anni.

Il workshop ad Asphaltica è l'occasione per condividere gli spunti di riflessione sugli approcci che Eni sta sviluppando in funzione di queste nuove normative, a vantaggio della durabilità e delle prestazioni in opera delle pavimentazioni stradali.



SINA

**L'ANALISI DEGLI ASPETTI GEOMETRICI
E FUNZIONALI DELLE PAVIMENTAZIONI
STRADALI PER IL MIGLIORAMENTO
DELLA SICUREZZA**

Seconda giornata | 13.00-14.00

Le tecnologie innovative di rilievo stradale ad alto rendimento consentono oramai la perfetta caratterizzazione geometrica e funzionale delle sovrastrutture stradali in maniera estensiva, oggettiva e con la massima accuratezza. La corretta integrazione dei parametri misurati consente un'analisi approfondita di correlazione con gli aspetti legati alla sicurezza degli utenti mediante il supporto di appositi algoritmi di calcolo.

La presentazione mostra un caso pratico di rilievo e successiva analisi e descrive in maniera più generale il sistema software di "road-safety" di SINA per la catalogazione, correlazione e identificazione di "punti neri" e/o condizioni critiche.



FHL GROUP

**SUSTAINABLE PAVEMENT CONSTRUCTION
WITH END OF LIFE TIRES**

Seconda giornata | 14.00-15.00

Il Prof. Jorge Sousa, della Consulpav, per la FHL GROUP, illustra la tecnologia alla base del prodotto RARX® il quale si inserisce nelle politiche per la costruzione di pavimentazioni sostenibili in grado di ridurre il problema del surriscaldamento globale e quello del recupero dei pneumatici fuori uso.

RARX® infatti è un polverino di gomma, ottenuto dal riciclo di PFU, utilizzato per la produzione di conglomerati bituminosi con metodo *semi-wet* che consente di ottenere una maggiore durata del conglomerato, un sensibile abbattimento delle emissioni acustiche, nonché sostenibilità economica ed ambientale e facilità di utilizzo. RARX® è al centro del progetto “*Silent Rubber Pave*” sviluppato da un consorzio composto dalle aziende FHL GROUP, Composan, Consulpav, Sacyr, Valoriza, finanziato dal programma di innovazione e ricerca dell’Unione Europea Horizon 2020, che si prefigge lo sviluppo di una tecnologia applicata alla produzione di conglomerati bituminosi volta all’abbattimento dell’inquinamento acustico da traffico veicolare.



ITERCHIMICA

TECNOLOGIE ECOSOSTENIBILI (PARTE I): MODIFICHE E SUPERMODIFICANTI DI NUOVA GENERAZIONE VERSO “PERPETUAL PAVEMENTS” E “GPP CRITERIA”

Seconda giornata | 15.00-16.00

Il riscaldamento globale, l’esaurimento delle risorse abiotiche non rinnovabili, l’incremento dei livelli di tossicità sono tra i principali impatti ambientali correlati all’intero ciclo di vita delle pavimentazioni stradali. Tali impatti riguardano sia la realizzazione sia la manutenzione perché i materiali stradali subiscono un continuo deterioramento nel tempo che comporta la riduzione anche sostanziale della funzionalità delle pavimentazioni, soprattutto se in assenza di un adeguato programma manutentivo. I criteri previsti dal GPP (*Green Public Procurement*) concernenti le pavimentazioni flessibili prevedono la costruzione di strade attraverso l’utilizzo di materiali che, dal pun-

to di vista manutentivo, possano ripristinare e mantenere il livello di servizio delle strade e, da quello costruttivo, permettano tra le altre cose anche la realizzazione di sovrastrutture a lunga vita utile, dette “Perpetue”. Gli ammaloramenti che più frequentemente interessano pavimentazioni realizzate in conglomerato bituminoso sono le fessurazioni per fatica e le deformazioni permanenti. Rispetto alle condizioni ambientali e al traffico in esercizio, tali fenomeni sono correlati alle inadeguate prestazioni dei materiali utilizzati e/o al non corretto metodo di posa in opera, comportando la repentina riduzione della vita utile della pavimentazione e l’aumento delle azioni manutentive. L’utilizzo di modifiche e supermodificanti di nuova generazione consentono di aumentare sostanzialmente la vita utile delle pavimentazioni, incrementando la resistenza a fatica e minimizzando le deformazioni permanenti dei CB, nel rispetto anche dei principi dettati dal GPP.



AMMANN

IL RICICLAGGIO DELL’ASFALTO

Seconda giornata | 16.00-17.00

Ammann è fornitore leader a livello mondiale di impianti di miscelazione, macchine e servizi per l’industria delle costruzioni e in particolare per il settore delle costruzioni stradali.

Nell’ambito della produzione dei conglomerati bituminosi Ammann realizza impianti in grado di recuperare e riciclare l’asfalto delle vecchie pavimentazioni. Nel rispetto delle esigenze prestazionali e della qualità del prodotto finito, con particolare attenzione agli aspetti di impatto ambientale, Ammann ha ideato e realizzato sistemi e tecnologie all’avanguardia che hanno permesso la realizzazione di im- »

pianti efficienti e performanti, anche utilizzando percentuali rilevanti di materiale fresato.

Durante il workshop vengono illustrati il funzionamento e gli schemi degli impianti produttivi che prevedono il riciclaggio del fresato ed evidenziate le particolarità e le caratteristiche che li distinguono.



ALMA PETROLI

ALMA PETROLI: BITUMI, QUALITÀ ED INNOVAZIONE

Terza giornata | 10.00-11.00

Alma Petroli è dal 1960 un'azienda leader nella produzione di bitumi, che opera nel mercato internazionale.

Una produzione *tailor-made*, l'ampliamento del portfolio prodotti e il servizio offerto al cliente contraddistinguono l'evoluzione di Alma Petroli, insieme agli investimenti impiegati nelle attività di laboratorio, alla sperimentazione del progresso delle tecniche analitiche e all'aggiornamento costante del sistema di controllo qualità, contestualmente al rinnovo degli impianti di raffinazione, all'aumento dell'efficienza energetica e alla sostenibilità ambientale.

I requisiti della maggioranza dei bitumi venduti in Europa sono descritti dalle norme EN 12591, EN 13924 ed EN 14023. Tuttavia, garantire al cliente finale l'approvvigionamento/la fornitura di bitume di qualità destinato alle pavimentazioni stradali significa non solo aver cura del controllo analitico, ma anche impiegare la strumentazione più avanzata e nuove prove reologiche di valutazione dei bitumi.

I bitumi industriali per le guaine e i bitumi ossidati, in particolare, rappresentano altrettanti segmenti di mercato dove le richieste e la collaborazione con il cliente portano allo sviluppo di soluzioni e prodotti

dedicati. Il 2020 vedrà nel nuovo impianto PmB un'ulteriore opportunità di sviluppo e innovazione per il presente e per il futuro di Alma Petroli.



COPERNIT

PROGETTO PRO ROAD. L'EVOLUZIONE DEI GEOCOMPOSITI PER IL RINFORZO DELLE PAVIMENTAZIONI

Terza giornata | 11.00-12.00

Il workshop illustra gli sviluppi di un progetto finalizzato all'individuazione di soluzioni per il rinforzo delle pavimentazioni. Copernit Lab, il laboratorio di Copernit, costantemente impegnato nella ricerca di nuove soluzioni e nel perfezionamento di quelle esistenti, ha infatti creato l'innovativa gamma PRO ROAD, che vanta e ridefinisce le caratteristiche dei migliori rinforzi impermeabilizzanti SAMI. I geocompositi bitume-polimero PRO ROAD nascono da una sperimentazione senza precedenti, effettuata con attrezzature di ultima generazione, in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche, sotto la supervisione del prof. Francesco Canestrari e del suo team di ricerca.

La *mission* del progetto PRO ROAD è la ricerca e lo sviluppo di soluzioni per il rinforzo di pavimentazioni stradali in grado di aumentare la durabilità delle strade in termini di vita utile e massimizzare la resilienza delle infrastrutture.

Il progetto si è sviluppato in 3 fasi:

Test di laboratorio e analisi dei risultati - I rinforzi PRO ROAD sono stati testati e analizzati per la prima volta presso i laboratori dell'Università Politecnica delle Marche.

Sperimentazione apt sul campo - *Infinity* e *Autotak* PRO ROAD sono stati testati sul campo tramite l'in-

novativa prova sperimentale APT (*Accelerated Pavement Testing*): in 2 settimane è stato simulato il passaggio di oltre 70.000 TIR.

Validazione dei risultati - Dal campo di prova sono stati prelevati campioni di lastre e carote, in seguito analizzati presso i laboratori dell'Università Politecnica delle Marche. I dati sono stati comparati con quelli della fase iniziale.

PITTINI

GRUPPO PITTINI

ECONOMIA CIRCOLARE NELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI

Terza giornata | 12.00-13.00

Il workshop prende in considerazione la Granella® quale esempio di economia circolare: un potenziale residuo industriale valorizzato in un prodotto.

Dal processo di produzione dell'acciaio, tramite la fusione di rottame ferroso in forno elettrico, si genera un materiale denominato scoria di acciaieria, composto prevalentemente da ossidi di ferro, calcio e silicio, tra loro combinati, e da gocce di acciaio.

Dalla scoria di acciaieria, attraverso un processo produttivo dedicato, si ottiene la Granella® utilizzata come aggregato artificiale di origine siderurgica nella produzione di manti bituminosi e nella realizzazione di misti cementati e di conglomerati cementizi.

La Granella®, grazie alle ottime caratteristiche fisiche e meccaniche, è impiegata per il confezionamento di conglomerati bituminosi speciali ad alte prestazioni (manti stradali drenanti, fonoassorbenti ad elevata aderenza). La miglior combinazione di micro e macro-rugosità aumenta i valori di aderenza delle pavimentazioni stradali realizzate con tali aggregati artificiali, incrementandone il livello di sicurezza.

L'impiego della Granella® garantisce un duplice van-

taggio in termini ambientali in quanto valorizza un potenziale residuo industriale e rappresenta una valida alternativa alle materie prime naturali, che in tal modo possono essere sfruttate in minor quantità. Ciò rientra in un'ottica di industria sostenibile ed economia circolare.



POLYCYKLE

ADDITIVI ECOLOGICI PER CONGLOMERATI BITUMINOSI

Terza giornata | 13.00-14.00

L'azienda, che nasce da una esperienza decennale nel settore dei polimeri e nel loro impiego nelle costruzioni stradali, propone ad Asphaltica una specifica linea di prodotti atti a migliorare la resistenza, la durata e quindi le prestazioni delle pavimentazioni stradali.

Additivi, flussanti, rigeneranti, asfalti a tiepido ed emulsionanti prodotti da Polycykle vengono utilizzati con successo da più costruttori che operano in campo europeo; il loro utilizzo permette di realizzare conglomerati bituminosi con le migliori prestazioni fisico-meccaniche e in grado di ridurre, in fase di produzione, sia le emissioni in atmosfera sia i costi. Durante il seminario i tecnici di Polycykle presenteranno i prodotti aziendali e le caratteristiche che li contraddistinguono. »



OFFICINA DELL'AMBIENTE

L'UTILIZZO DI AGGREGATI RICICLATI CERTIFICATI: ESPERIENZE, CAMPI PROVA E APPLICAZIONI PER LCA STRADALI

Terza giornata | 14.00-15.00

Officina dell'Ambiente, azienda leader per la produzione del Matrix, la family di aggregati riciclati certificati per l'edilizia e le pavimentazioni stradali, presenta in modo organico nel suo workshop le attività di ricerca, studio ed applicazione del Matrix nei conglomerati stradali attuate negli ultimi tre anni. Materiali, soluzioni, esperienze, campi prova, reali applicazioni e certificazioni ambientali del contenuto di riciclato, sono presentate con le evidenze delle esperienze, dei risultati di laboratorio, delle prove in campo, con analisi critica delle performance tecniche ed ambientali.



SITEB

PRESENTAZIONE MANUALE SITEB SU PRODOTTI E TECNOLOGIE INNOVATIVI ED ECOSOSTENIBILI

Terza giornata | 15.00-16.00

Il GdL3 del SITEB ha prodotto una nuova guida per i tecnici che si occupano di costruzione e manutenzione stradale. Questo nuovo manuale tecnico intende fornire agli addetti ai lavori uno strumento di riferimento e di facile consultazione per la scelta e l'impiego di materiali e tecnologie "ecosostenibili". Il testo è stato realizzato confrontando tra di loro, at-

traverso una serie di indici che fanno riferimento alla sostenibilità ambientale e al risparmio economico, diverse possibili soluzioni tecniche che fanno ricorso a nuovi prodotti (conglomerati bituminosi altamente prestazionali, trattamenti superficiali, interventi manutentivi e di riqualificazione) e relative tecnologie. Il manuale presentato ad Asphaltica sarà distribuito in formato elettronico.



ABICERT

LA CONVALIDA DEL CONTENUTO DI RICICLATO NEI CONGLOMERATI BITUMINOSI

Terza giornata | 16.00-17.00

I produttori di conglomerato bituminoso possono presentare ai propri clienti e alle stazioni appaltanti una "asserzione ambientale auto-dichiarata" in conformità alla norma ISO 14021, che attesti una caratteristica del prodotto, o la rispondenza ad un criterio, e la cui conformità alla norma sia validata da un Organismo di valutazione.

Le aziende che scelgono di validare la propria asserzione ambientale ai sensi della ISO 14021 hanno diversi vantaggi in quanto migliorano la propria immagine grazie all'adozione di politiche per la sostenibilità e acquisiscono punteggio nei sistemi di rating ambientale, valido anche per l'ottenimento di incentivi. Le caratteristiche (in termini ambientali) che è possibile attestare per i prodotti sono: il contenuto di materia recuperata o riciclata; l'indice di rifrazione solare SRI; la capacità drenante; la riciclabilità; la distanza di approvvigionamento dei prodotti. In particolare, tra le diverse modalità previste per evidenziare la percentuale di materia riciclata presente,

quella destinata a diffondersi maggiormente in quanto più semplice, appare al momento la convalida, da parte di un ente di certificazione, secondo la norma ISO 14021, della asserzione ambientale auto-dichiarata attestante la enunciazione del bilancio di massa. E' necessario procedere ad un'attività di verifica ispettiva da parte dell'ente di certificazione durante l'esecuzione della produzione. Tale documentazione potrà essere presentata alla stazione appaltante dall'impresa in fase di presentazione dell'offerta.



CONTROLS

LE PROVE PRESTAZIONALI PER LA PROGETTAZIONE DELLE MISCELE E I CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

Quarta giornata | 10.00-11.00

L'utilizzo sempre più frequente di materiali innovativi, additivi e di materiali derivati dalla filiera del riciclo permettono ora ai tecnologi stradali di progettare miscele in grado di ottimizzare risorse, costi e prestazioni finali della pavimentazione stradale. Questa progettazione deve essere supportata da prove di laboratorio prestazionali in grado di determinare in maniera efficace le caratteristiche della miscela, in termini di prestazioni meccaniche e durabilità nel tempo. È altrettanto importante che la fase di progettazione della miscela sia successivamente completata da un controllo in corso d'opera puntuale ed efficiente, così da garantire una realizzazione della pavimentazione pienamente conforme alle specifiche. Il workshop presenta le più recenti metodologie e procedure sia per la caratterizzazione prestazionale delle miscele in laboratorio che per il controllo della pavimentazione in corso d'opera con un laboratorio mobile.



INDEX

INDEX 2010-2020: 10 ANNI DI SUCCESSI NELLE INFRASTRUTTURE, PONTI, STRADE, PORTI, AEROPORTI, AUTOSTRADE E NON SOLO

Quarta giornata | 11.00-12.00

Index, da sempre leader nel mercato delle membrane impermeabilizzanti, vanta una consolidata esperienza anche nel campo dei rinforzi strutturali delle pavimentazioni in asfalto. A titolo di esempio possiamo portare l'esperienza della strada Mareneve che, in provincia di Catania, collega il mare alla vetta dell'Etna. Nel 2010 l'Amministrazione provinciale di Catania chiese ad Index di proporre un efficace rimedio al problema delle fessurazioni, il quale costringeva l'Amministrazione ad interventi di ri-asfaltatura ogni 4-5 anni (problema comune ad una molteplicità di Amministrazioni costrette ad intervenire anche con cadenze molto ravvicinate).

La continua spinta alla innovazione ed alla ricerca, supportata da continui investimenti, ha portato la Index a produrre l'Autotene Asfaltico Antipumping He _ TVP che, installato nel 2010 sulla strada provinciale a Catania, continua ancor oggi, dopo dieci anni, a proteggere gli strati superficiali pavimentati dalla risalita delle fessure.

In un decennio, Index ha consolidato il ruolo di leader del mercato anche nelle impermeabilizzazioni di infrastrutture; da allora sono stati realizzati interventi su pavimentazioni soggette a condizioni di carico anche molto gravose. A distanza di anni, tutti gli interventi proposti non hanno mostrato alcun segno di ammaloramento. Dal 2010 al 2020 un decennio di successi. »



ITERCHIMICA

TECNOLOGIE ECOSOSTENIBILI (PARTE II): SOLUZIONI STORICHE E INNOVATIVE PER LA GREEN ECONOMY

Quarta giornata | 12.00-13.00

Il riscaldamento globale, l'esaurimento delle risorse abiotiche non rinnovabili, l'incremento dei livelli di tossicità sono tra i principali impatti ambientali correlati all'intero ciclo di vita delle pavimentazioni stradali.

La progettazione, la realizzazione e la gestione di pavimentazioni secondo i principi dell'ecosostenibilità permettono di operare in conformità a quanto previsto dalla "Green Economy", fornendo la giusta correlazione tra "crescita, innovazione e benessere".

Il continuo utilizzo indiscriminato di materie prime e l'elevato consumo di energia derivante dai combustibili fossili stanno portando sia all'esaurimento di materie prime non rinnovabili sia alla produzione incontrollata di rifiuti. Pertanto, per un'inversione di tendenza è ormai improcrastinabile operare a tutti i livelli, dalla progettazione alla manutenzione, utilizzando tecnologie innovative che possano garantire prima di tutto la sicurezza e il comfort dei fruitori, l'aumento della vita utile della pavimentazione, l'incremento nell'utilizzo di materiale di recupero e la riduzione delle emissioni in atmosfera.

Lo studio e lo sviluppo di nuove tecnologie produttive per conglomerati bituminosi hanno permesso, nell'ultimo ventennio, di avvicinarsi sempre più alla realizzazione di pavimentazioni eco-sostenibili anche attraverso il riciclaggio di conglomerato bituminoso di recupero. Inoltre, tali tecnologie consentono l'aumento della vita utile delle pavimentazioni,

garantendo l'adeguata adesione aggregati-bitumi, riducendo le temperature di produzione e posa in opera e assicurando maggiore sicurezza stradale anche nei periodi invernali.



RODECO

INFRASTRUTTURE STRADALI: IL RUOLO DELLE PAVIMENTAZIONI NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA

Quarta giornata | 13.00-14.00

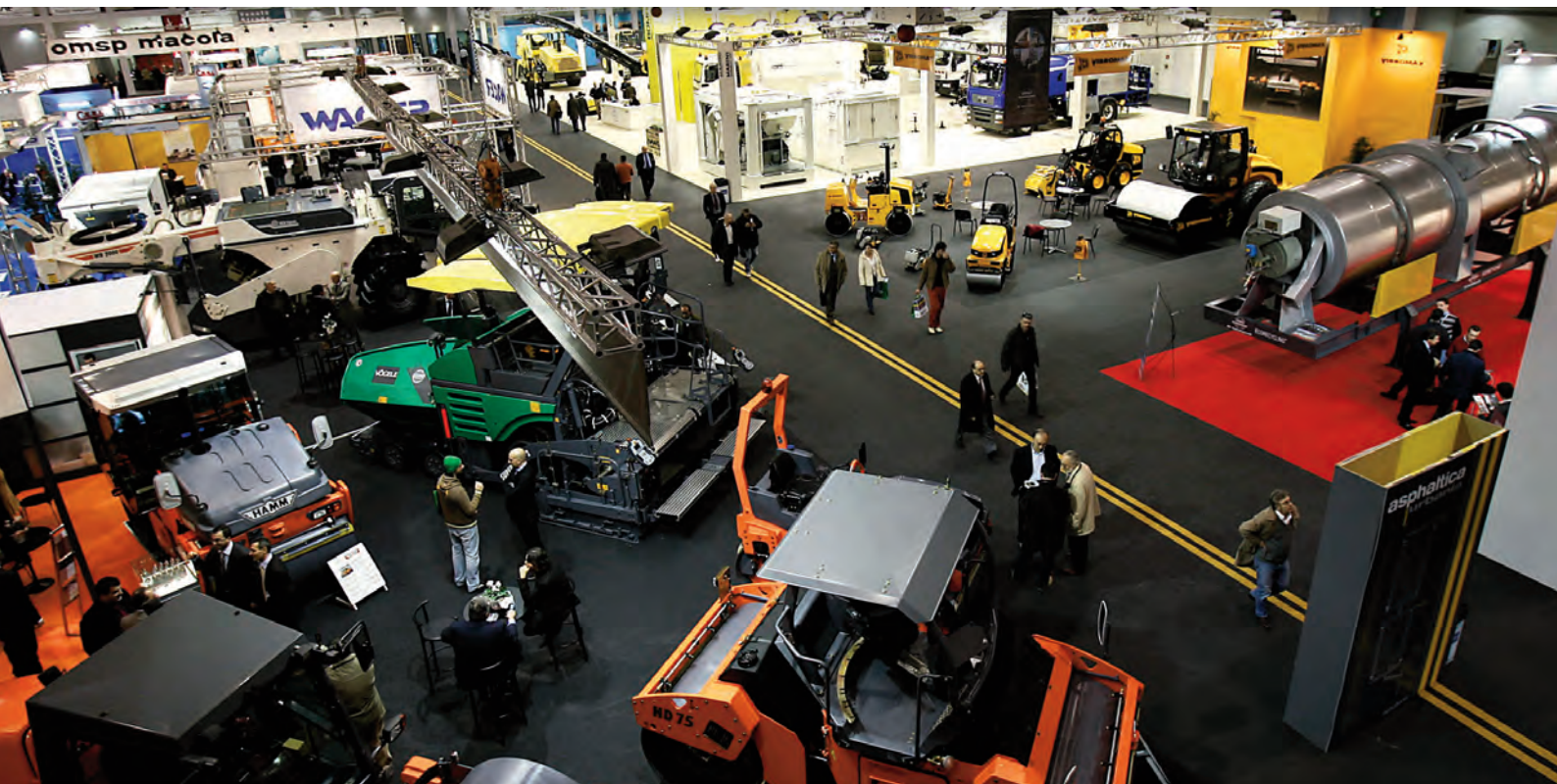
Sulla rete stradale nazionale oltre il 30% dell'incidentalità risulta imputabile per causalità diretta o indiretta allo stato di degrado delle pavimentazioni. Ciò di fatto obbliga ad una riflessione sull'efficacia delle strategie e delle tecniche di manutenzione.

Il Gruppo RODECO, nel corso degli ultimi anni, ha affrontato importanti investimenti nelle attività di controllo, ispezione e manutenzione programmata per una corretta gestione delle strade orientata alla programmazione degli interventi secondo obiettivi prestazionali. La conoscenza dell'infrastruttura è infatti il prerequisito indispensabile per attuare un efficace processo di pianificazione degli investimenti e programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, prestando particolare attenzione a nuove tecnologie di manutenzione preventiva e curativa che consentono di prolungare la vita delle pavimentazioni e di prevenire situazioni di criticità che pregiudicano la sicurezza dell'esercizio viario.

Nel corso del Workshop è previsto l'intervento di esperti del settore e rappresentanti di pubbliche Amministrazioni, che riporteranno esperienze concrete finalizzate a garantire strade più sicure.

Asphaltica Story. Nascita e sviluppo

Asphaltica Story. Birth and development



RIASSUNTO

Con l'occasione di Asphaltica 2020 si ripercorre il periodo che copre la prima decade di vita di Asphaltica, a partire dal suo concepimento avvenuto alla fine del 2001 e dalla prima edizione del 2003, fino alla sesta edizione del 2012, che ha segnato il passaggio da Padova Fiere a Verona Fiere. Nata come una scommessa del SITEB, Asphaltica è subito diventata grande ed è stata il punto di incontro nazionale di tutti gli attori del settore dell'asfalto e delle strade. In questo scritto si riassumono le caratteristiche salienti delle prime sei edizioni (dal 2003 al 2012) tenutesi a Padova, prima del passaggio a Verona Fiere. In ogni caso, SITEB ha tenuto il controllo del 50% del marchio Asphaltica, che è ed è stata un vanto di SITEB, in quanto non sono note in Europa Associazioni del settore che hanno sviluppato una propria specifica "fiera". Le edizioni veronesi di Asphaltica (2014, 2017 e 2020) saranno considerate in un prossimo articolo.

SUMMARY

On the occasion of the event Asphaltica 2020 we think back to the period that includes the first decade of Asphaltica life, starting from its conception, at the end of 2001, and from the first edition on 2003, up to the sixth edition on 2012; this was the last year in Padua, before the transfer to Verona Fiere. Born as a SITEB risky business, Asphaltica was immediately a success, becoming the national meeting point of all players involved in the road and asphalt business. The present article tries to sum up the main characteristics of the first six editions (from 2003- to 2012) held in Padua, before the change to Verona. SITEB has always kept the control of the 50% of the Asphaltica brand, which is a pride of our Association; in fact, we do not know any other European Association operating in the same road and asphalt sector that has developed its own specific fair. The Asphaltica events held in Verona in the following years will be considered in a next article.

1. Premessa

Con questa nona edizione, Asphaltica si avvicina al termine di due decenni di vita, a partire dal suo concepimento, avvenuto all'inizio di questo nuovo secolo. L'effettivo compimento di 20 anni, se si parte dalla prima edizione del 2003, avverrà nel 2023 con la decima edizione. Nel presente scritto desideriamo passare rapidamente in rassegna la prima fase della vita di Asphaltica, che va dal suo concepimento al passaggio della collaborazione di SITEB da Padova Fiere a Verona Fiere, avvenuto con l'edizione del 2014. Durante quella edizione il C.D. di SITEB elesse ufficialmente Michele Turrini (che a Verona è di casa) alla Presidenza dell'Associazione. Il 2014 fu quindi un anno importante, sia per Asphaltica che per il SITEB, con la chiusura di una fase di attività e l'apertura di un'altra. Vogliamo quindi riassumere quella prima fase di vita di Asphaltica. In effetti, un poco di "amarcord" ogni tanto non fa male....

2. Era una serata di fine estate....

Era una calda serata di fine estate 2001, quando quattro persone si riunirono a cena su una delle terrazze dell' Hotel Raphael di Roma, che ancora era ricordato per essere stato per anni la residenza romana di Bettino Craxi. I loro nomi erano: Carlo Giavarini e Stefano Ravaioli, rispettivamente Presidente e Direttore di SITEB, Andrea Olivi, Direttore di Padova Fiere e Gian Antonio Padovani, importante collaboratore di Padova Fiere. Da quest'ultimo era partita l'idea di organizzare un evento a Padova che riguardasse il mondo della strada, rendendosi però presto conto, insieme al Direttore Olivi, della necessità di avere il supporto di una Associazione di settore. E così quella sera i preliminari contatti telefonici sfociarono in una riunione alla presenza del Presidente Giavarini, per chiarire i vari aspetti di quella idea, che subito

piacque a tutti. Per SITEB, che aveva già consolidato il suo rinnovamento sotto la nuova gestione (partita nel 1993), era una bella sfida.

Già SITEB aveva sperimentata la organizzazione di Convegni di successo, in particolare a Verona in occasione del Samoter. Nessuna Associazione, pure al di fuori dell'Italia, gestiva però una manifestazione espositiva di questo tipo, ben più complessa di un Convegno o Congresso di settore. Quella sera nacque anche il fortunato nome della manifestazione: non il brutto "Tecno-Bas (per Bitume, Asfalto, Strade) proposto da Padova Fiere, ma "Asphaltica" proposto da Ravaioli.

Senza perdere tempo, si effettuarono visite alle strutture di Padova Fiere, che sembravano ottima-



Fig. 1 L'allora Presidente Ferruccio Macola di Padova Fiere, insieme al Presidente di SITEB

li, centrali, vicine alla Stazione ferroviaria e a importanti collegamenti stradali. I capannoni espositivi erano dotati, in posizione sopraelevata di varie sale convegni; esisteva anche una grande sala per congressi. Il Presidente di Padova Fiere, Ferruccio Maccola, era persona squisita e disponibile, così che presto si stabilirono rapporti di collaborazione e amicizia col Presidente Giavarini (Fig. 1). Il Consiglio Direttivo di SITEB, dovutamente informato, si dichiarò d'accordo sull'iniziativa e fu molto cooperativo. Purtroppo era scomparso da poco (23 febbraio 2001) Gianfranco Turrini che tanto si era prodigato per il SITEB, facendo diventare Verona una seconda patria dell'Associazione.

L'organizzazione di un evento fieristico del tipo previsto necessitava della collaborazione e presenza dei grandi produttori di macchine e impianti, e Gianfranco era uno di loro, uno dei più attivi e influenti. Fino ad allora tali produttori frequentavano la manifestazione di Bologna Saie, "Fiera delle Costruzioni", e anche Samoter, grandi fiere che però li "diluivano" in ambiti molto vasti e abbastanza eterogenei. Il figlio di Gianfranco, Michele (attuale Presidente di SITEB), fu però all'altezza della eredità paterna, aiutando a riunire e convincere i colleghi produttori perché sposassero l'idea di Asphaltica, cioè di una manifestazione finalmente dedicata esclusivamente al loro settore.

Essi decisero quindi di abbandonare Bologna a favore di Padova e del SITEB. Come Fiera, Padova non aveva la fama e l'internazionalità di Verona o Milano, ma offriva una struttura e una "agilità" adatta a quella nuova manifestazione. Il congiunto lavoro organizzativo di SITEB e Padova Fiere fu, nei successivi mesi del 2002, intenso e proficuo: si dovevano contattare tutti i potenziali settori interessati, oltre a quelli delle macchine, e pensare alla organizzazione di una sezione convegnistica parallela e di grande impatto. SITEB aveva fatto un ac-

cordo commerciale con Padova Fiere per la condivisione del marchio Asphaltica in condizioni di parità (50% ciascuno), assumendosi anche i rischi di un eventuale perdita durante l'organizzazione della manifestazione. La data ipotizzata per la manifestazione cadde in dicembre, mese di calma per i lavori stradali e quindi di relativa disponibilità delle imprese interessate.

Finalmente, il 18 febbraio 2003, una conferenza stampa presso l'Hotel Jolly di Milano lanciò ufficialmente la manifestazione Asphaltica, "Salone delle attrezzature, tecnologie e servizi per la realizzazione di pavimentazioni e infrastrutture stradali", che si sarebbe svolta dal 3 al 5 dicembre dello stesso anno a Padova (Fig. 2).



Fig. 2 La prima locandina di Asphaltica

Il Presidente Giavarini sottolineò il fatto che questa era la prima mostra europea completamente ed esclusivamente dedicata al mondo dell'asfalto; le altre Fiere nazionali ed europee avevano infatti uno spettro più ampio di interessi e mancavano di specificità per il bitume e l'asfalto. L'obiettivo di Asphaltica era proprio quello di proporre a tutte le parti coinvolte nel processo di progettazione e produzione di strade, aeroporti, infrastrutture e impermeabilizzazioni, tutti i servizi e le tecnologie allora disponibili.

Negli spazi espositivi della Fiera sarebbero stati presenti tutti gli operatori del settore, dai produttori e fornitori di bitume, ai produttori di macchine e di conglomerato, a chi si occupava di manutenzione e costruzioni stradali, ai fornitori di servizi, ecc. Giavarini seguì direttamente la preparazione delle brochure e dei materiali divulgativi, approfittando di un suo soggiorno ad Abano, proponendo inoltre che una sezione apposita del Salone fosse dedicata alla esposizione di macchine, materiali, documentazione che avevano fatto la storia dell'asfalto in Italia.

Fin dall'inizio infatti Asphaltica si caratterizzò per lo sviluppo di interessi culturali atti a nobilitare il mondo dell'asfalto e della strada; ciò anche per proseguire nel solco tracciato in precedenza dalla mostra "Asfalto, il carattere della città" tenuta presso la prestigiosa Triennale di Milano (marzo-luglio 2003), con la collaborazione di SITEB.

3. La prima e le successive edizioni di Asphaltica

Varie postazioni illustrative dell'evento (totem) furono poste nei punti chiave della città di Padova. Destano impressione i nomi dei componenti il Consiglio Scientifico della **prima Asphaltica del 2003**: M. Acott, Presidente di NAPA-USA, C. De Albertis, Presidente ANCE, H. Gormsen, Presi-

dente EAPA, Le Coroller, Presidente USIRF, IRF e IBEF, U. Romano, Direttore Ricerche ENI, K. Sooraas, Direttore Eurobitume, oltre ai Proff. M. Pasetto e C. Giavarini (Università di Padova e di Roma). Presso lo stand SITEB era esposto un magnifico rullo Kemma Breslal del 1930, insieme alle vecchie caldaie per riscaldare il bitume (Fig. 3), materiali messi a disposizione dagli associati. Il programma prevedeva due convegni ufficiali SITEB dedicati rispettivamente a "Ambiente e Sicurezza" e alla "Innovazione", oltre a una serie di workshop organizzati dagli Associati su temi specifici. Programmate anche tre presentazioni di manuali SITEB. All'inaugurazione presenziava anche il Governatore del Veneto, molto interessato a tutte le novità dei numerosi stand (Fig. 4).



Fig. 3 L'antico rullo Kemma Breslal del 1930



Fig. 4 Il Governatore del Veneto in visita agli stand

Gli Associati e anche altri attori del settore avevano infatti riempito tutti gli spazi disponibili (**Fig. 5**). Particolarmente interessante il convegno SITEB sull'Innovazione ("Costruiamo il futuro delle nostre pavimentazioni") che, con la partecipazione di vari e importanti relatori stranieri di EAPA, FEHRL, Colas, Dynapac, Amman, svelò le più recenti e talvolta avveniristiche novità internazionali, come il recupero del calore dalle pavimentazioni, l'asfalto steso in rulli come un tappeto e il controllo remoto dei lavori stradali (**Fig. 6**). Nel convegno su ambiente e sicurezza fu presentato per la prima volta l'asfalto "tiepido". Non ci furono momenti di stanchezza, se non (forse) da parte di chi doveva assistere in piedi alle conferenze, nelle sale gremite. »



Fig. 5 Una panoramica su uno dei capannoni espositivi



Fig. 6 Il tavolo dei relatori internazionali per il Convegno sull’Innovazione

Anche la cena di gala presso il Casinò di Venezia, offerta dall’organizzazione, fu un successo (**Fig. 7**). Transitarono per Asphaltica più di 6000 visitatori e l’ apprezzamento fu unanime: un successo superiore a tutte le più rosee aspettative, cui si brindò in tutti gli stand (**Fig. 8**). Asphaltica si pro-

poneva come luogo ideale di incontro e scambio di idee, innovazioni e prodotti. SITEB aveva vinto la sua scommessa, così che il Presidente Giavarini poteva titolare il suo Editoriale con questa equazione: “Asphaltica 2003 + Successo = Asphaltica 2004”. Infatti, by-passando la origina-



Fig. 7 Uno dei tavoli della cena di gala presso il Casinò di Venezia



Fig. 8 Il brindisi finale presso uno degli stand



Fig. 9 Una suggestiva immagine di una delle grandi macchine esposte nel 2004

ria programmazione biennale, si decise subito di mettere a frutto il grande risultato, ripetendo l'evento l'anno successivo.

Rispetto alla prima, la **seconda edizione del 2004** si presentò ampliata e già matura (**Fig. 9**), inglobando anche una precedente manifestazione minore (Urbania). Su idea dell'effervescente Padovani, abbinato ad Asphaltica ci fu anche Binaria, nuovo salone delle attrezzature e tecnologie per la costruzione delle strade ferrate. Due capannoni, per un totale di 20.000 m² erano di Asphaltica, un terzo capannone era per Binaria, che pure si rivelò interessante e piena di novità. Dopo la inaugurazione itinerante del Governatore Galan della Regione Veneto, insieme ai Presidenti Giavarini e Maccola e a vari giornalisti, gli oltre 8000 visitatori poterono toccare con mano la realtà produttiva del settore, che aveva suscitato entusiasmo e commozione delle Autorità "di fronte a quella forza innovatrice e produttiva". Molto ammirato

l'antico impianto produttivo mobile del 1929 rimesso a nuovo dall'associato svizzero di SITEB, Comibit di Lugano (**Fig. 10**). Importante anche in questa edizione l'aspetto convegnistico, basato su 15 workshop e su un convegno SITEB. Questa volta alcuni speaker internazionali invitati da Giavarini (membro di una commissione della Federal Highway Administration-FHWA) provenivano dagli Stati Uniti (J.

Chellgren di NAPA, e J. Youtcheff di FHWA), oltre che da EAPA (Max von Devivere). M. Marchionne di ENI fece in anteprima il punto (luci ed ombre) »



Fig. 10 Un antico impianto mobile del 1929



Fig. 11 Culatello a go-go al tavolo di Massenza, insieme all'amico francese J-C. Roffé

sull'impiego dell'idrogeno nell'autotrazione. In questa edizione entrò come gradito ospite l'aspetto gastronomico: in luogo delle solite noccioline, Massenza aprì le ostilità gastronomiche mettendo a disposizione bollicine e un ottimo cu-



Fig. 12 Carbonin "trasporta" un carico speciale

latello (**Fig. 11**). Asphaltica fu anche luogo di divertimento quasi goliardico (**Fig. 12**).

L'edizione successiva, **la terza del 2006** nacque sotto le vele della favolosa nave di Magan, conosciuta tramite alcune ricerche fatte presso La Sapienza dai collaboratori del Prof. Giavarini (**Fig. 13**). Una copia originariamente costruita a Ravenna, secondo le indicazioni dell'archeologo Prof. Tosi, suo scopritore, venne restaurata e trasportata a Padova per essere esposta ad Asphaltica. Ravaioli si occupò di tutto ciò. Perché tutto questo? Che c'en-



Fig. 13 La copia dell'antica nave di Magan (Oman), fatta di giunchi, con lo scafo ricoperto di asfalto naturale

trava una nave con Asphaltica? Fatta interamente di giunchi, questa imbarcazione dell'Oman antico (3000 anni a.C.) poteva attraversare l'Oceano Indiano grazie allo spesso strato di asfalto naturale che ne ricopriva e impermeabilizzava lo scafo. L'apertura di Asphaltica fu fatta da Tosi, Virano, Camomilla e Giavarini. Anche in questa edizione non mancarono convegni di alto livello, tra cui uno internazionale gestito da IRF (Internatinal Road Federation); durato tutta la giornata alla presenza di oltre 400 persone, questo convegno vide l'intervento di importanti relatori internazionali, tra cui il



Fig. 14 Una scultura fatta di asfalto naturale, dell'artista siciliano U. Guzzardi

Prof. S. Brown di Nottingham e gli amici francesi di SITEB, J-C. Roffé, Lemarre e Le Coroller. Per l'occasione, La Rassegna del Bitume uscì in forma speciale con 200 pagine, includenti anche i Redazionali delle Aziende espositrici. Sotto il titolo "L'asfalto d'autore", furono organizzate alcune iniziative, tra cui un concorso fotografico che produsse ottime immagini, premiate da una speciale giuria; furono esposte anche le sculture del siciliano Umberto Guzzardi, fatte con roccia asfaltica naturale (**Fig. 14**).

Il pittore Massimo Marangio lavorava alle sue grandi tele, in un apposito spazio a lui dedicato, usando solo bitume invece dei colori, con una tecnica particolare (**Fig. 15**). Furono eseguite anche prove di stesa all'esterno in grande scala, come »



Fig. 15 Il pittore d'asfalto M. Marangio al lavoro durante Asfaltica 2006



Fig. 16 La stesa sperimentale di asfalto tiepido fatta in notturna (Asphaltica 2006)

quella di posa di un manto di asfalto tiepido (**Fig. 16**). Incrementati ulteriormente gli spazi espositivi, fino a 23.000 m², su tre padiglioni, con oltre 200 espositori e 8000 visitatori.

Oltre 200 pagine di Rassegna del Bitume anche per i redazionali della **quarta edizione del 2008** e di quelle successive: in copertina un uomo che cammina a piedi nudi sull'asfalto. Esposto un bellissimo rullo a vapore Puricelli (**Fig. 17**). Nel 2008



Fig. 17 La "squadra SITEB" posa davanti al vecchio rullo Puricelli a vapore (Asphaltica 2008)

cominciò a farsi sentire la grave crisi che così pesantemente avrebbe investito il settore delle costruzioni negli anni successivi. Ciò nonostante, Asphaltica non deluse, ancora ricca di circa 200 espositori e di oltre 8000 visitatori (**Fig. 18 e 19**). Interessante riportare l'opinione di un espositore che partecipava ad una ventina di fiere ogni anno: "Rispetto ad altre grandi manifestazioni internazionali, il numero di visitatori può sembrare limita-



Fig. 18 Tre belle ragazze "in divisa" tra gli stand



Fig. 19 Una bella inquadratura di Asphaltica 2008



Fig. 20 Cucina di prima classe tra gli stand di Asphaltica 2008

to; qui però non vengono le scolaresche o i semplici curiosi: la qualità dei visitatori è elevatissima, fatta di persone motivate che si soffermano a lungo negli stand e che permettono di effettuare vantaggiosi scambi, anche commerciali”. Oltre a un convegno della International Road Federation, Asphaltica ospitò in quella edizione anche il Convegno su “Ricerca e Innovazione” della Associazione SIIV, che raccoglieva tutti i Professori e Ricercatori italiani del settore strade, sotto l’egida del Prof. Felice Santagata. Numerosi e interessanti

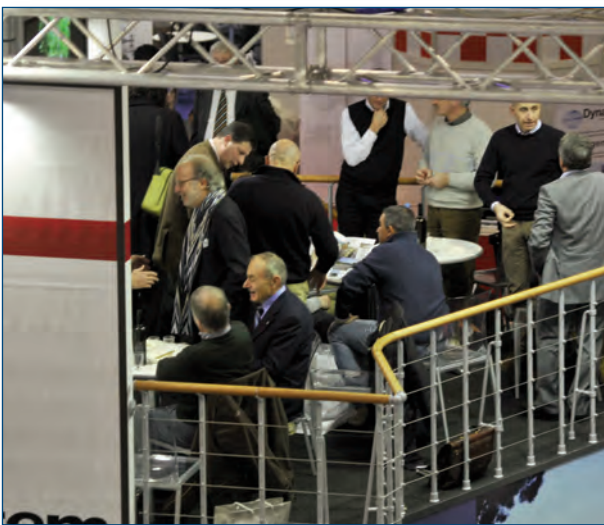


Fig. 21 Pranzo nella terrazza panoramica di uno degli stand

come sempre anche i convegni realizzati dalle Aziende di SITEB. Visto il successo precedente, fu di nuovo invitato il pittore M. Marangio. Una caratteristica di questa edizione fu l’incremento, sia numerico che qualitativo, dell’offerta gastronomica. In alcuni stand si poterono gustare autentiche prelibatezze preparate da veri e propri *chef* (**Fig. 20**). Nell’intervallo di mezzogiorno Asphaltica si trasformava in una serie di raffinati ristoranti presso molti stand, cosa che aiutava a promuovere gli incontri e gli scambi (**Fig. 21**). Varie anche le dimostrazioni in grande scala fatte all’esterno, come l’asfalto anti-smog e altre. Per l’occasione furono create anche cravatte d’autore, tutte dipinte a mano da un celebre artista (**Fig. 22**). »



Fig. 22 Una cravatta d’autore dipinta a mano per Asphaltica



Fig. 23 La locandina di Asphaltica 2010, riportata sulla copertina della Rassegna del Bitume

La **quinta edizione del 2010** (**Fig. 23**), nonostante la crisi, riuscì ancora a riempire due padiglioni con i consueti circa 200 espositori, anche grazie alla compatta partecipazione degli Associati SITEB. Come nelle precedenti edizioni, anche questa edizione riuscì a sfoggiare in anteprima alcuni eccezionali pezzi d'epoca, come l'impianto mobile Domenighetti-Simesa (**Fig. 24**), amorevolmente restaurato a cura dell'associato Carlo Palandri. Esposte anche magnifiche e mastodontiche auto americane anni 1960-70, provenienti da una collezione privata. La qualità dei padiglioni espositivi fece un altro salto qualitativo, anche con trovate originali e simpatiche, come la musica, lo



Fig. 24 Il vecchio impianto mobile Domenighetti-Simesa, restaurato da un Associato



Fig. 25 I madonnari al lavoro, con musica e intrattenimenti, in uno degli stand di Asphaltica (2010)



Fig. 26 Una panoramica degli affollati padiglioni 2012

spettacolo e i “madonnari” al lavoro di Co-Bit (**Fig. 25**). Oltre ai grandi espositori di macchine e impianti, furono presenti come sempre i grandi stand di ENI e Anas. Nel corposo ed affollato convegno di apertura, uno dei relatori, il Prof. Virano (Commissario TAV), commentando la crisi, chiari efficacemente (e prematuramente) il significato di “Triangolo di Bermuda delle Costruzioni”, i cui vertici erano costituiti da: Processo decisionale della P.A., Finanziamento, Consenso; era quest’ultimo vertice, il Consenso, che spesso affossava (e tuttora affossa) le opere. Asphaltica mise poi in cantiere ben 33 convegni. Caratteristica di questa edizione fu la folta partecipazione di delegazioni straniere: la più numerosa fu senz’altro quella russa, ricca di ben 80 membri delle Amministrazioni, oltre a 10 imprenditori privati. Per essa

SITEB aveva previsto un apposito convegno e vari incontri. Gradite anche le presenze dei Presidenti e Direttori Generali di EAPA, EMAA, IBEF, IRF, Colas, dell’Associazione turca dell’asfalto, ecc. (oltre 400 delegati stranieri).

La **sesta edizione** di Asphaltica (21-23 novembre **2012**) fu l’ultima che si tenne a Padova. In un perdurante periodo di crisi, esigenze strategiche e temporali di programmazione e limitazione degli eventi cui partecipare, da parte di un importante gruppo di espositori SITEB, portarono a una separazione consensuale con gli amici di Padova Fiere. Verona Fiere acquistò il 50% del marchio



Fig. 27 Ancora presenti le grandi macchine (Asphaltica 2012)

Asphaltica; il restante 50% rimase di proprietà SITEB. La programmazione divenne triennale per farla coincidere con il Samoter. L’edizione successiva sarebbe comunque stata confermata per il 2014, anno di Samoter. Questa sesta edizione di Padova fu una manifestazione concentrata e intensa, con qualche metro quadro in meno, ma con elevata qualità (**Fig. 26 e 27**). »



Fig. 28 Relax dopo le presentazioni della Polizia di Stato e dell'Onorevole Valducci

I vuoti delle aziende in crisi furono colmati da nuovi importanti espositori: i russi di Gazprom, i tedeschi di RWE, l'industria delle membrane. Anas, Eni e la nuova Versalis confermarono la loro visibile presenza, così come i grandi produttori di macchine e impianti. Per la prima volta la sicurezza stradale, col nome *Road Safety*, entrò a far parte del mondo di Asphaltica. Ancora presenti importanti delegazioni straniere, russe, di EAPA,

Ibef, ecc. Ospiti ormai consolidati, il gruppo di SIV, con il suo convegno sull'innovazione, e Anas. In chiusura, una manifestazione con la partecipazione del Presidente Commissione Trasporti della Camera, On. Mario Valducci e della Polizia di Stato (**Fig. 28**).

4. Per concludere

Abbiamo velocemente passato in rassegna sei bellissime edizioni di Asphaltica e i primi dieci anni della sua storia. Quasi tutte le persone importanti del settore strade e asfalto (e non solo), dall'industria, dalle Amministrazioni, dall'Accademia e i più bei nomi dall'estero sono passati da Asphaltica, come relatori o come graditi visitatori; non è possibile ricordarli tutti, ma vogliamo ringraziarli tutti. I loro nomi e spesso le loro foto sono riportati nei numeri della Rassegna del Bitume di quegli anni, che hanno regolarmente fatto da *testimonial* della Manifestazione. Delle successive edizioni veronesi, che aprirono una nuova fase per la manifestazione (nel 2014, 2017 e 2020), anche con l'abbinamento dell'evento convegnistico Asphaltica World, si dirà in un prossimo futuro.

L'innovativo (e complesso) progetto di ricerca “Extreme Recycling of Asphalt” (ERA): una collaborazione di successo tra mondo imprenditoriale e accademico italiani

The innovative and complex research project “Extreme Recycling of Asphalt” (ERA): a successful cooperation between asphalt industry and academia in Italy



RIASSUNTO

A 10 anni dall'avvio del progetto ERA, la società Pavimental, in occasione della manifestazione Asphaltica 2020, ripercorre le tappe fondamentali della collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche, che hanno contribuito a consolidarne la leadership a livello nazionale ed internazionale nel settore delle pavimentazioni stradali, con particolare attenzione ai temi della sostenibilità ambientale (reimpiego dei materiali ed emissioni in atmosfera).

Vengono riassunte le principali tappe del programma di ricerca ERA, riportando alcuni risultati significativi conseguiti nei tre task del progetto, e cioè: Cold recycling, Hot recycling, Warm recycling.

È da sottolineare che in tutte le fasi del programma di ricerca è stato utilizzato bitume nuovo del tipo PMB (Polimer Modified Asphalt) modificato con SBS, e che anche il fresa-to conteneva lo stesso tipo di bitume.

Ulteriore elemento fortemente innovativo è stata la produzione e posa in opera, su cantieri pilota su autostrade a grande traffico, di conglomerato bituminoso per usura drenante riciclato al 15% “tiepido” (prodotto a temperature di circa 130° e posto in opera a circa 120°).

SUMMARY

After 10 years since the ERA project started, the Italian Company Pavimental, on the occasion of the Asphaltica 2020 event, reports the main steps of the cooperation with the Polytechnic University of Marche. This project contributes to consolidate the leadership position of Pavimental in the road and infrastructure construction, at a national and international level.

In particular the complex work done in the laboratory and in the field on toll highways with a lot of traffic, emphasized the attention on environmental sustainability issues (reuse of materials and emissions into the atmosphere).

The main steps of the ERA research program are summarized, reporting some significant results achieved in the three tasks of the project, namely: Cold recycling, Hot recycling, Warm recycling.

It should be noted that in all phases of the research program was used only bitumen of the type PMB (Polymer Modified Asphalt) modified with SBS, and that the RAP also contained the same type of bitumen.

Another highly innovative factor was the manufacturing and laying on pilot sites and on heavy traffic highways of “warm” porous asphalt containing 15% of RAP (produced at temperatures of about 130° and laid at about 120°).

1. Introduzione

Nel 2010 hanno avuto inizio le attività del progetto di ricerca *Extreme Recycling of Asphalt (ERA)* frutto della collaborazione tra la società Pavimental SpA del gruppo Atlantia e l'Università Politecnica delle Marche. Nell'arco di un decennio sono state portate avanti iniziative sperimentali di rilevanza internazionale (tuttora in corso), in laboratorio ed in sito, che hanno ottenuto l'apprezzamento della comunità scientifica di settore. Tale sodalizio tra mondo imprenditoriale ed accademico ha permesso di conseguire importanti risultati favorendo uno scambio osmotico di competenze ed innalzando il livello delle conoscenze nel settore dei materiali stradali.

Fin dall'avvio del progetto ERA, i principi ispiratori sono stati quelli riconducibili alla sostenibilità ed all'innovazione facendo propri gli obiettivi della *Circular Economy* che, in campo stradale, si concretizzano nel diminuire il conferimento in discarica di ingenti quantità di materiale fresato (nel seguito indicato anche con l'acronimo RAP, *Reclaimed Asphalt Pavement*) proveniente dalla demolizione di vecchie pavimentazioni e nel risparmiare rilevanti risorse naturali, attraverso l'inserimento sul mercato di aggregati riciclati.

La sfida più impegnativa è consistita nel perseguire tali obiettivi senza rinunciare alle prestazioni, ricorrendo a tecnologie in grado di garantire benefici ambientali anche in termini di risparmio energetico, riduzione delle emissioni in atmosfera e contenimento del carbon footprint (**Fig. 1**). Ciò anche riguardo alla possibilità di riciclare i conglomerati fatti con bitumi modificati, estesamente impiegati nella rete autostradale.

La spiccata innovazione insita negli argomenti affrontati nel progetto ERA (aumento della quota di fresato nelle miscele bituminose, abbassamento delle temperature di confezionamento e stesa) trova attualmente pieno riscontro nel documento in fase di

elaborazione da parte del Ministero dell'Ambiente riguardante i *Criteri Ambientali Minimi (CAM)* per la progettazione e i lavori inerenti la costruzione, manutenzione e adeguamento funzionale delle infrastrutture stradali. Tale documento, che risulta parte integrante del *Piano d'Azione per la Sostenibilità Ambientale dei Consumi nel Settore della Pubblica Amministrazione* (ovvero *Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement PAN GPP*), stabilisce ai sensi del D.Lgs. 50/2016 (*Codice degli Acquisti Pubblici*), i criteri ambientali minimi che le Amministrazioni pubbliche devono utilizzare nell'ambito delle procedure per l'affidamento dei servizi di progettazione e i lavori inerenti la costruzione, manutenzione e adeguamento funzionale delle infrastrutture stradali.

Lo stesso D.Lgs. 50/2016 prevede che l'applicazione dei CAM nelle gare d'appalto sarà monitorata dall'Autorità Nazionale Anti Corruzione (ANAC) al fine di valutare l'attuazione pratica delle politiche nazionali in materia di appalti pubblici ed al fine di stimarne, ove possibile, gli effetti in termini di riduzione degli impatti ambientali.

La portata degli effetti che deriveranno dall'entrata in vigore dei CAM è testimoniata dal dibattito che tale documento ha generato tra gli addetti ai lavori rappresentati dalle Pubbliche Amministrazioni e, principalmente, dalle Imprese di costruzioni. Se da un lato, infatti, risulta più che apprezzabile lo spirito innovativo a spiccata vocazione ambientale che caratterizza le linee guida sui CAM attualmente in discussione, è pur vero che da parte dei diretti interessati (soprattutto sul fronte delle Imprese, ma non solo) sussistono molte perplessità che dovrebbero indurre ad una applicazione graduale di tali criteri durante un adeguato periodo transitorio. Tali perplessità sono principalmente motivate dall'esigenza dettata dai CAM di introdurre miscele innovative per le quali non sussistono adeguate conoscenze tecniche e scientifiche consolidate.



Fig. 1 Obiettivi Progetto ERA: sostenibilità e innovazione

Per questo motivo le esperienze acquisite da Pavimental nell'ambito del progetto ERA assumono ancor maggior rilievo, potendo contribuire a colmare tale gap.

2. Inquadramento generale ed approccio metodologico del progetto ERA

In base a quanto richiamato nel paragrafo precedente, appare evidente che lo smaltimento e la valorizzazione del materiale ricavato dalla demolizione mediante fresatura di vecchie pavimentazioni in conglomerato bituminoso rappresentano obiettivi prioritari sia in termini ambientali che economici. Ta-

le problematica è fortemente sentita per tutte le attività di manutenzione della rete stradale esistente, in particolare nel settore delle infrastrutture autostradali, nell'ambito delle quali la produzione di nuove miscele bituminose equivale ai volumi di materiale rimosso e sostituito.

Ne consegue che il principale obiettivo del progetto ERA consiste nel verificare la possibilità di impiegare nella produzione di conglomerati bituminosi confezionati con tecniche tradizionali sia a caldo che a freddo (con bitume schiumato o emulsione bituminosa), oppure ricorrendo all'impiego di additivi per la produzione di miscele bituminose tiepide (*warm mix asphalt WMA*), quantitativi di materiale fresato (RAP) »

superiori rispetto a quelli attualmente consentiti nell’ambito delle Norme Tecniche di Appalto (NTA). Tale esigenza è stata supportata da una verifica prestazionale allo scopo di evidenziare eventuali gap e/o punti di forza rispetto alle miscele correntemente in uso nelle pavimentazioni, agevolando in ultima analisi valutazioni di ordine tecnico ed economico.

La complessità del tema affrontato ha richiesto la pianificazione di attività sperimentali articolate razionalmente su base pluriennale che sono state suddivise in tre principali argomenti (*task*) secondo lo schema rappresentato in Fig. 2. Da un punto di vista metodologico, lo studio delle diverse miscele indagate è sempre partito (fase 1) dall’analisi della fase legante che nella fattispecie delle pavimentazioni autostradali ha previsto l’impiego di bitumi modificati con polimeri elastomerici SBS. Successivamente sono state indagate le miscele in laboratorio da un punto di vista delle proprietà volumetriche e meccaniche (fase 2), per poi passare alla validazione del mix design in impianto e alla verifica prestazionale delle proprietà in sito su tronchi pilota autostradali in vera grandezza (fase 3).

In sintesi, i principali elementi distintivi del progetto ERA sono identificabili nello studio di miscele riciclate a caldo in cui sia il legante vergine che quello presente nel fresato è di tipo modificato con polimeri SBS. Degna di segnalazione è anche la posa in opera su autostrade ad elevato traffico di miscele drenanti tiepide contenenti fresato che avuto luogo nell’ambito di una sperimentazione all’avanguardia a livello mondiale.

Nei successivi paragrafi, vengono ripercorse in rapida rassegna le principali tappe del progetto di ricerca ERA richiamando una minima parte dei risultati conseguiti in ciascuno dei 3 task (*cold recycling, hot recycling, warm recycling*). Per eventuali approfondimenti viene comunque fornita, opportunamente citata nel testo, la bibliografia completa degli articoli scientifici pubblicati sulla base dei risultati ottenuti nel corso delle sperimentazioni del progetto ERA.

3. Task 1: riciclaggio a freddo

Nonostante Pavimental abbia una conclamata esperienza pluridecennale nella produzione e stesa di conglomerati bituminosi riciclati a freddo (le prime applicazioni autostradali risalgono all’inizio degli anni ’90), la sperimentazione condotta nell’ambito del progetto ERA ha dato modo di chiarire alcuni aspetti fondamentali relativi ad un utilizzo ottimizzato e consapevole di tali miscele.

Nel caso specifico, i materiali oggetto di indagine sono stati prelevati mediante carotaggi in sito a seguito di un intervento di risanamento profondo che ha interes-

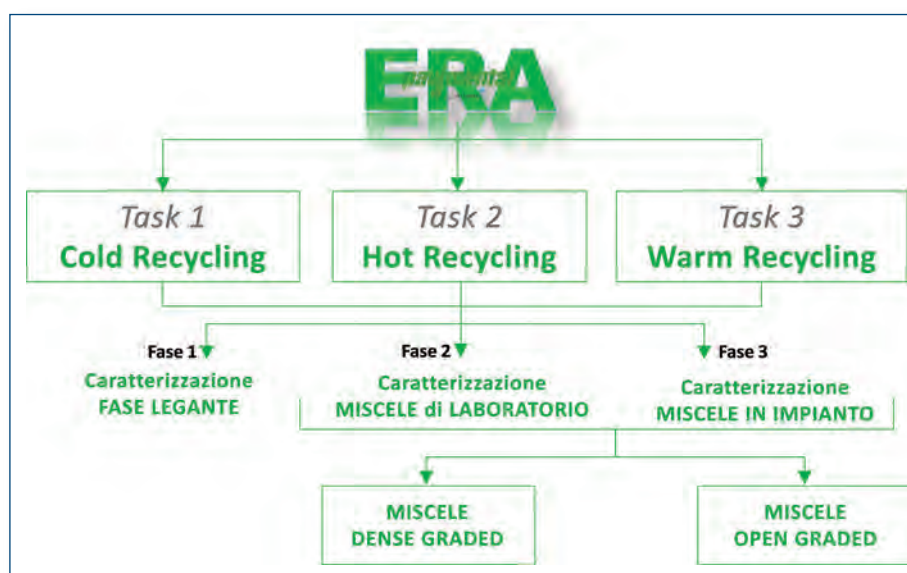


Fig. 2 Approccio metodologico Progetto ERA

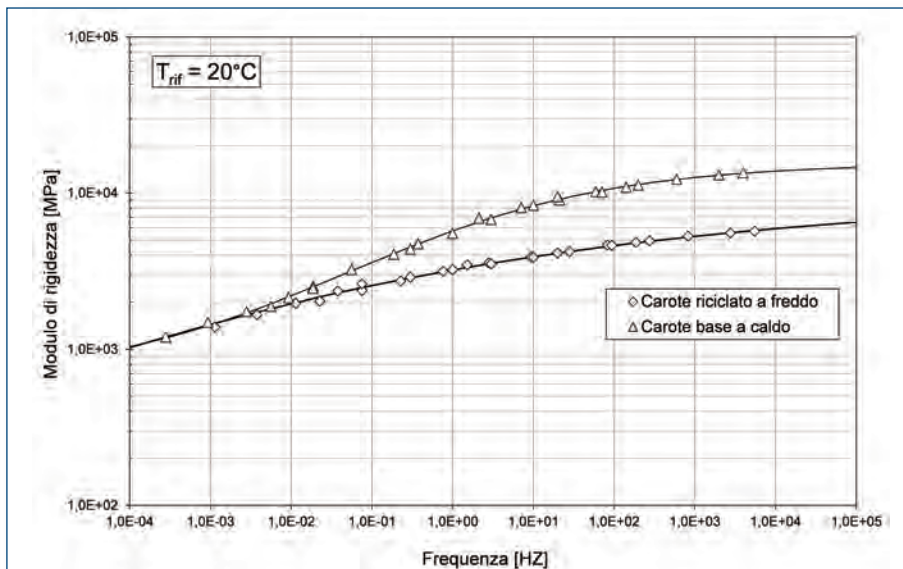


Fig. 3 Confronto curve maestre

sato l'autostrada A1, nei pressi di Fiano Romano. In particolare, le miscele riciclate a freddo poste in opera, confezionate con il 90% di RAP, cemento Portland ed emulsione bituminosa cationica addizionata con lattice naturale, sono state impiegate per la realizzazione di uno strato di base e risultano caratterizzate da specifiche peculiarità nel processo produttivo (con o senza trattamento a vapore all'impianto di produzione) allo scopo di raggiungere elevate prestazioni. A titolo di confronto, nella stessa sperimentazione in sito, è stato eseguito un tratto in cui lo strato di base è costituito da una tradizionale miscela contenente il 30% di fessato, confezionata a caldo con bitume modificato con polimeri SBS.

I risultati ottenuti nel corso della sperimentazione sulle carote prelevate in sito hanno fornito utili indicazioni evidenziando una netta differenza tra le miscele riciclate a freddo e le miscele tradizionali confezionate a caldo per strati di base [1].

In particolare, le prove di rigidità in regime di compressione monoassiale hanno evidenziato un comportamento reologico completamente differente per i due materiali. In generale, il riciclato a freddo risulta dotato di una rigidità inferiore ed una fase di transizione visco-elastica molto meno marcata rispetto a quella fornita dal conglomerato a caldo (rilevabile dalla curva maestra a 20 °C di **Fig. 3**) con conseguente minore suscettività termica eviden-

ziata a titolo di esempio dalla isocrona a 10 Hz di **Fig. 4** (comportamento giustificato dal minore contenuto di legante bituminoso e dalla contestuale presenza di legante idraulico).

Un'ulteriore conferma della minore suscettività termica delle miscele riciclate a freddo è fornita dai risultati ottenuti nel corso di prove di creep dinamico »

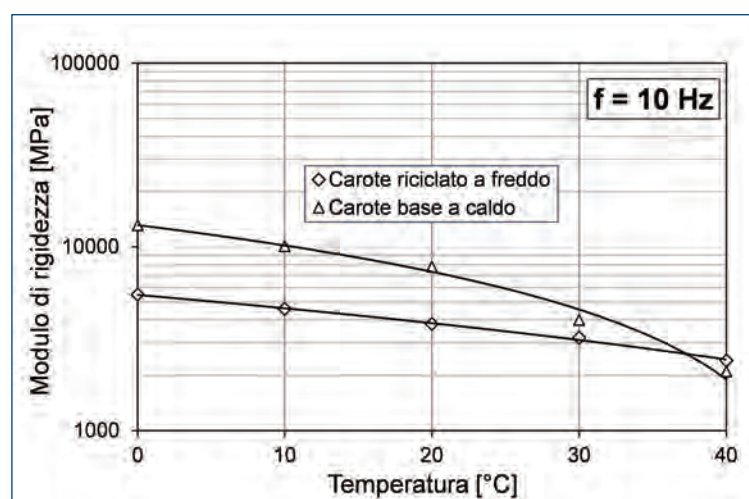


Fig. 4 Confronto curve isocrone a 10 Hz

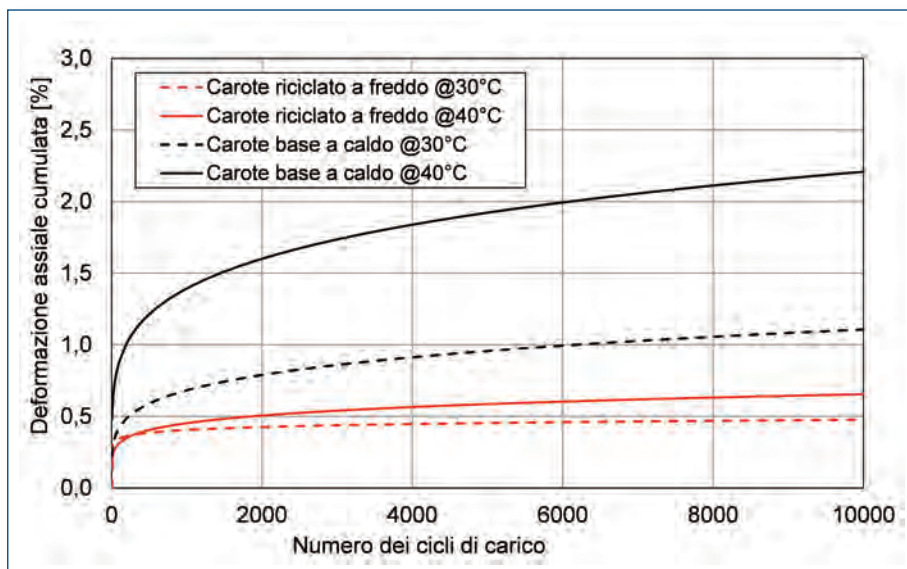


Fig. 5 Confronto risultati deformazioni permanenti a diverse temperature

a diverse temperature in termini di accumulo delle deformazioni permanenti all'aumentare dei cicli di carico. Da tali prove emerge, infatti, che l'incremento di deformazioni permanenti all'aumentare della temperatura è decisamente più evidente nel caso del conglomerato a caldo (Fig. 5).

Inoltre, le prove di creep dinamico in cella triassiale hanno mostrato che, a parità di temperatura, il conglomerato a caldo presenta in valore assoluto deformazioni permanenti decisamente superiori a quelle della miscela riciclata a freddo, in corrispondenza di qualsiasi ciclo di carico, permettendo di affermare che il riciclato a freddo studiato è meno suscettibile allo sviluppo di cedimenti irreversibili alla base del fenomeno dell'ormaiamento.

Per ciò che concerne il comportamento a fatica, i risultati relativi

alla resistenza all'azione dei carichi ciclici in configurazione di trazione indiretta (Fig. 6) hanno evidenziato che il materiale riciclato a freddo fornisce un numero di cicli a rottura di almeno un ordine di grandezza inferiore rispetto a quella della miscela a caldo. Diversamente da quanto emerso in termini di rigidità e di resistenza alle deformazioni permanenti, nel caso della resistenza ai carichi ciclici a trazione indiretta il trattamento a vapore della miscela in impianto ha dato luogo ad effetti positivi tangibili (Fig. 6).

In tal senso, quindi, il conglomerato bituminoso riciclato a freddo confezionato con le tradizionali tecniche in impianto presenta una bassa resistenza nei

termini di rigidità e di resistenza alle deformazioni permanenti, nel caso della resistenza ai carichi ciclici a trazione indiretta il trattamento a vapore della miscela in impianto ha dato luogo ad effetti positivi tangibili (Fig. 6).

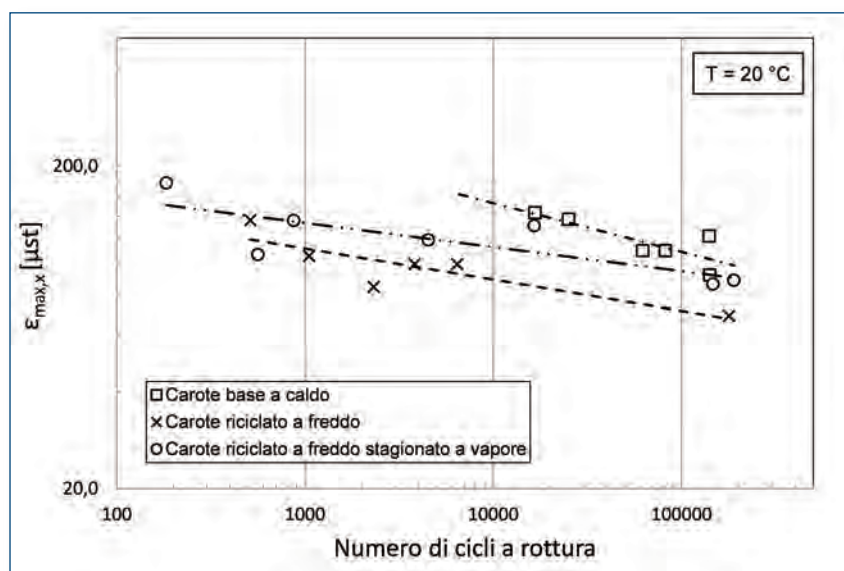


Fig. 6 Resistenza delle miscele sottoposte a carichi ciclici

confronti dell'inizio della fessurazione. Tale comportamento è stato confermato nel corso delle prove di laboratorio durante le quali le miscele riciclate a freddo hanno manifestato una elevata tendenza alla frattura ed un comportamento spiccatamente fragile.

In definitiva, lo studio condotto nell'ambito del progetto ERA consente di affermare che le miscele riciclate a freddo, pur avendo un modulo di rigidità inferiore e una minore capacità di resistere all'innescio della fessurazione rispetto a quelle confezionate a caldo, sembrano enfatizzare le proprie caratteristiche in presenza di confinamento laterale.

In tal senso, è possibile affermare che la minore suscettibilità alle deformazioni permanenti del materiale riciclato a freddo, accompagnata alla sua minore termo-dipendenza, sembrano assicurare la possibilità di un suo utilizzo ottimale come strato di sotto-base di pavimentazioni autostradali, consentendo una riduzione sensibile dello spessore dello strato di base in conglomerato bituminoso a caldo e in eventuale sostituzione del misto cementato. Questi due materiali (riciclato a freddo e misto cementato) denotano, infatti, un comportamento tendenzialmente fragile (mitigato nel riciclato a freddo grazie alla presenza del legante bituminoso) ed hanno entrambi elevata resistenza all'accumulo delle deformazioni permanenti.

Prestazioni analoghe possono, quindi, far pensare ad un vantaggioso utilizzo del riciclato a freddo sia in termini di maggiore facilità di posa in opera (il misto cementato richiede, infatti, l'esecuzione di giunti per evitare, a causa dei fenomeni connessi al ritiro, successive fessurazioni di riflessione) che in termini ambientali legati al riutilizzo del fresato.

4. Task 2: riciclaggio a caldo

4.1. Analisi della fase legante

Il processo di riciclaggio a caldo avviene a temperature elevate in quanto l'aggregato vergine d'ag-

giunta e quello riciclato derivante dalla fresatura di pavimentazioni esistenti vengono riscaldati durante la premiscelazione e la miscelazione. All'atto della miscelazione, il ricorso a temperature elevate implica una riattivazione del bitume presente nel RAP che si andrà a mescolare con il bitume vergine d'aggiunta, formando una nuova fase legante caratterizzata da proprietà diverse rispetto al bitume vergine. Non si deve, inoltre, tralasciare il fatto che l'esposizione a temperature elevate provoca un processo ossidativo addizionale, oltre quello già subito nel corso della vita utile, del bitume proveniente dal materiale fresato (RAP). Tale circostanza altera ulteriormente le caratteristiche chimiche e meccaniche del bitume contenuto nel RAP.

Ne consegue, pertanto, l'esigenza di studiare le proprietà del bitume invecchiato proveniente dal materiale riciclato e delle sue possibili combinazioni con il bitume vergine, con particolare attenzione alla sua caratterizzazione chimica e reologica.

In quest'ottica, uno specifico studio condotto nell'ambito del progetto ERA ha previsto l'analisi approfondita delle prestazioni fornite da diversi leganti bituminosi ottenuti a partire da uno stesso bitume base, preventivamente modificato con tre diverse percentuali di polimero SBS (modifica *soft* "S", *medium* "M" e *hard* "H"). Il bitume modificato hard è stato l'unico utilizzato per simulare il legante proveniente dal materiale fresato, andando a riprodurre in laboratorio il processo di invecchiamento a lungo termine subito dalle pavimentazioni stradali in fase di confezionamento e di esercizio. Il bitume così ottenuto è stato successivamente aggiunto, in varie percentuali, a ciascuno dei tre bitumi modificati inizialmente prodotti.

L'esito della vasta campagna di prove chimiche e reologiche, ha consentito di ottenere preziose informazioni, di seguito sinteticamente richiamate [2]. In primo luogo, dall'analisi spettroscopica FT-IR (*Fourier* »

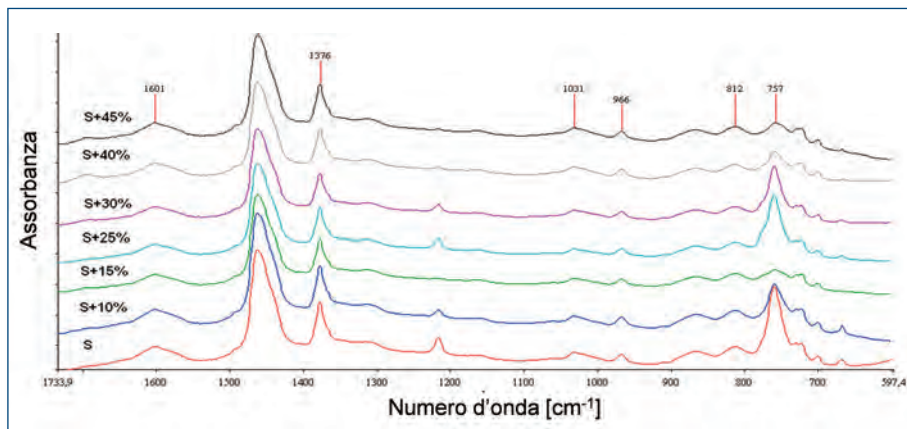


Fig. 7a Risultati prove FT-IR

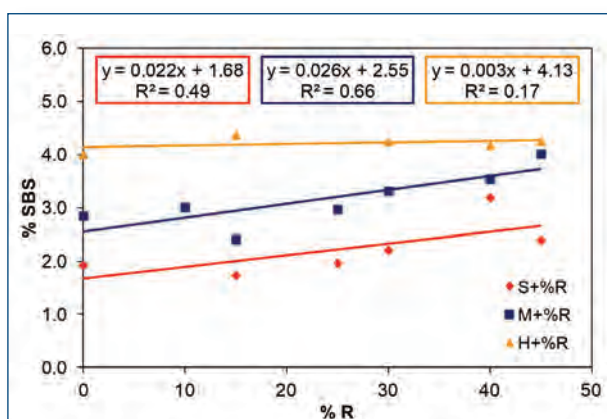


Fig. 7b Relazione tra quantitativo di polimero e percentuale di fresato

Transform InfraRed Spettroscopy) è emerso che il quantitativo di polimero resta invariato nei leganti modificati dopo processi di invecchiamento a lungo termine (Fig. 7). Inoltre, è stato confermato quanto emerso nel corso di precedenti studi secondo cui l'ossidazione causa una rottura delle catene polimeriche in corrispondenza del blocco butadienico che funge da elemento sacrificale. In tal modo la presenza del polimero tende a preservare la componente maltenica portando alla formazione di catene polimeriche più corte in grado di favorire una migliore interdiffusione del bitume, meccanismo principale alla base dello svi-

luppo dell'autoriparazione (healing).

Da un punto di vista reologico, è stato preliminarmente valutato l'effetto dovuto all'aggiunta di varie percentuali di bitume invecchiato sulla viscosità del legante risultante, con particolare attenzione rivolta alla lavorabilità della miscela in fase di confezionamento e stesa in sito, mediante l'analisi det-

tagliata delle temperature di miscelazione e com-

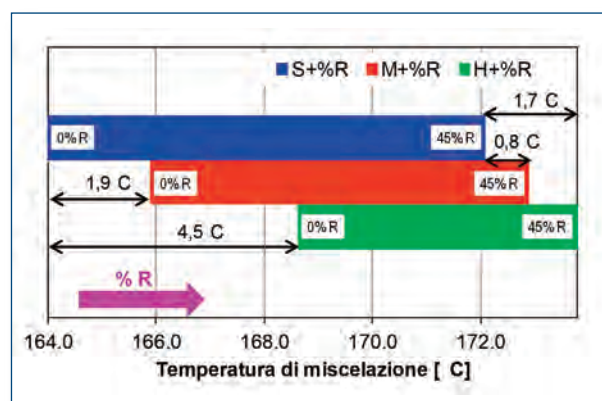


Fig. 8a Influenza del fresato sulle temperature di miscelazione

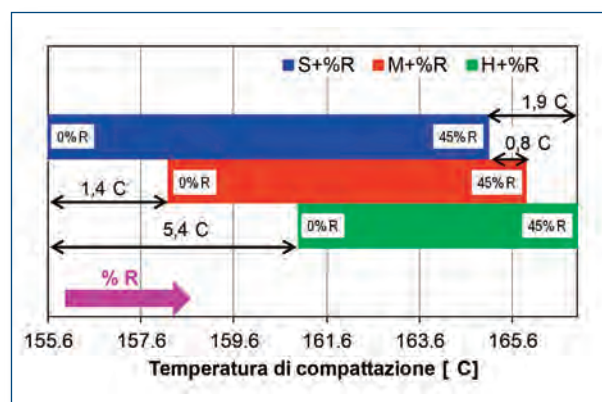


Fig. 8b Influenza del fresato sulle temperature di compattazione

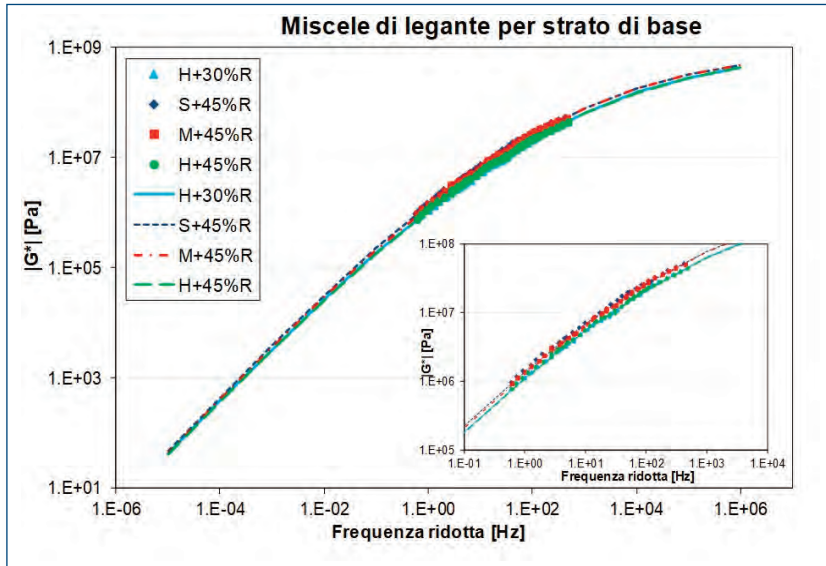


Fig. 9 Confronto curve maestres con diversi bitumi vergini e percentuali di fresato

pattazione del materiale. I risultati ottenuti [2], hanno evidenziato che un incremento del quantitativo di fresato (rispetto a quello attualmente utilizzato per la produzione di conglomerati bituminosi) non incide in maniera significativa sulle temperature di miscelazione e compattazione, indipendentemente dal bitume vergine d'aggiunta utilizzato, come evidenziato in Fig. 8.

È interessante sottolineare come la differenza tra le curve maestres delle miscele di legante contenenti lo stesso quantitativo di bitume invecchiato, confezionate a partire dai tre bitumi modificati (S, M, H), risulti trascurabile. In particolare, dai risultati ottenuti in termini di rigidità, è emersa la possibilità di incrementare del 15% il quantitativo di fresato attualmente inserito nel conglomerato bituminoso sia per strati di usura che di base, impiegando uno qualsiasi dei tre bitumi modificati di aggiunta, senza particolari ripercussioni sulla fase legante (Fig. 9).

Ulteriori effetti registrati all'aumentare del quantitativo di legante proveniente da RAP si traducono in una minore tendenza all'accumulo delle deforma-

zioni permanenti e in un miglioramento della resistenza a fatica, oltre che della capacità auto-riparativa (*healing*). Quest'ultimo risultato è stato raggiunto mediante l'adozione di un protocollo di prova innovativo mediante *Dynamic Shear Rheometer (DSR)* i cui risultati sono sintetizzati in Fig. 10 [2]. Infine, lo studio della fase legante si è concluso con la valutazione delle caratteristiche di adesione tra bitume vergine ed aggregato di recupero, al fine di confrontare il tipo di legante che si instaura all'interfaccia fra il bitume vergine d'aggiunta e la superficie pre-bitumata

del RAP rispetto al caso di aggregato lapideo vergine, sia in condizioni asciutte (*dry*) che bagnate (*wet*). »

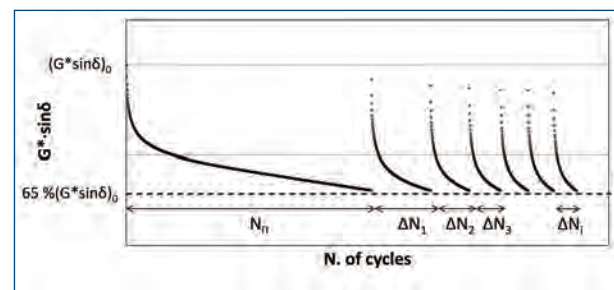


Fig. 10a Output prove di healing

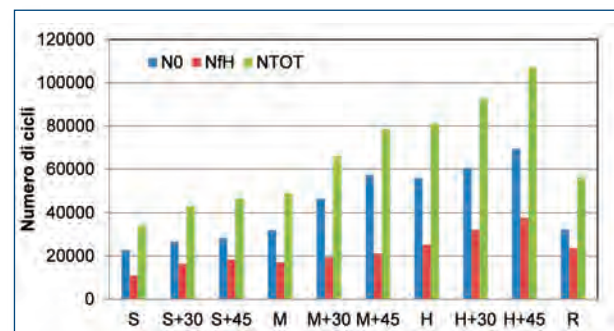


Fig. 10b Confronto resistenza globale a fatica tra i diversi blend

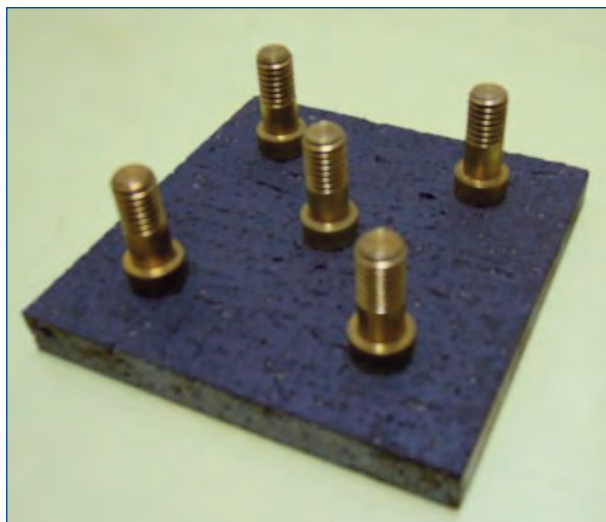


Fig. 11a Provini BBS test

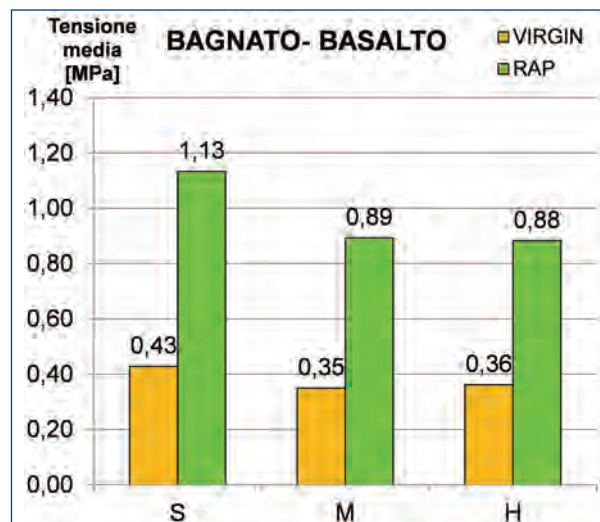


Fig. 11c Risultati in condizioni bagnate aggregati basaltici

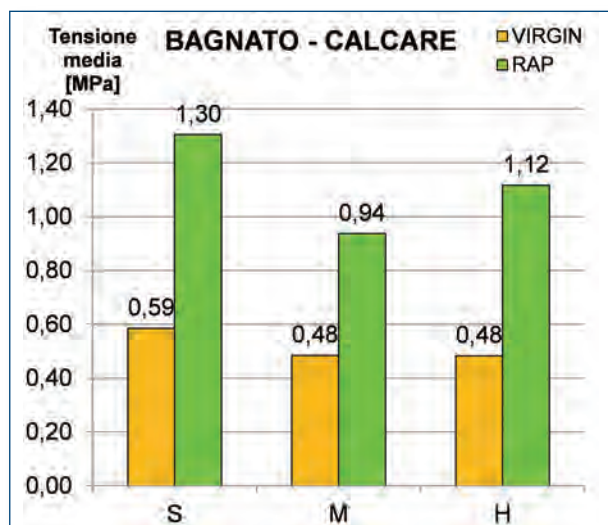


Fig. 11b Risultati in condizioni bagnate aggregati calcarei

A tale proposito è stata impiegata una procedura sviluppata in collaborazione con l’Università del Wisconsin denominata *Bitumen Bond Strength (BBS) Test* (AASHTO TP 91). I principali risultati di tale sperimentazioni sono stati presentati in occasione del *93rd Annual Meeting del Transportation Research*

Board [3], sinteticamente richiamati in Fig. 11 in cui, a titolo di esempio, viene evidenziato il contributo offerto dalla presenza di aggregati prebitumati (RAP) in condizioni bagnate, sia per aggregati calcarei che basaltici.

4.2. Conglomerati bituminosi aperti per strati di usura drenante riciclati a caldo

L’utilizzo di conglomerati drenanti si è largamente diffuso nel corso degli anni, tanto che oggi più dell’80% degli strati di usura dei tratti autostradali italiani sono realizzati con questa tipologia di conglomerato, per interventi sia in fase di costruzione che di manutenzione.

Risulta evidente che l’utilizzo diffuso di tali miscele richiede, con sempre maggiore urgenza, un mix design di tipo sostenibile appositamente dedicato. Tuttavia, le NTA autostradali non prevedono, ad oggi, l’impiego di materiali di riciclo nei conglomerati drenanti, rendendo necessari studi approfonditi che ne mettano in luce potenzialità e limiti applicativi.

I principi che hanno ispirato lo studio di miscele drenanti contenenti percentuali variabili di RAP nel-

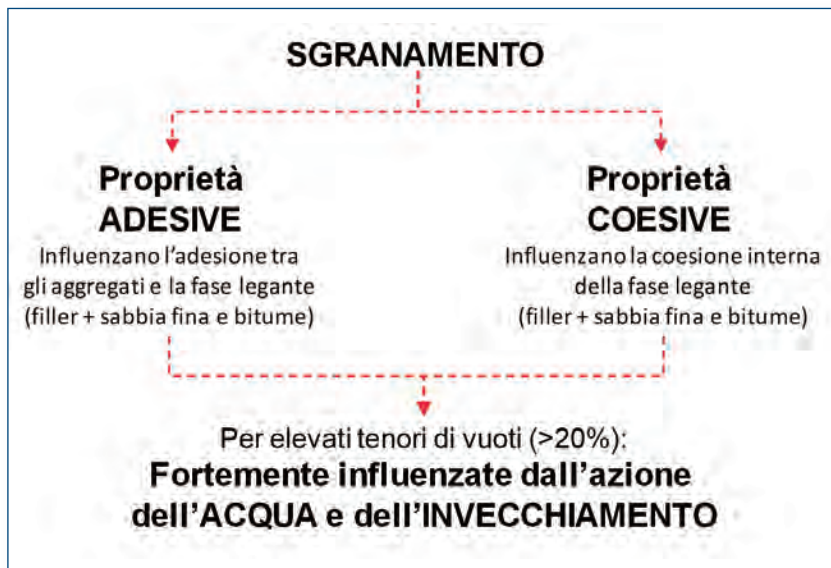


Fig. 12 Fattori che governano lo sgranamento dei conglomerati bituminosi drenanti

l'ambito del progetto ERA partono dal presupposto che la durata dei conglomerati bituminosi drenanti risulta strettamente correlata alla loro durabilità nei confronti delle azioni ambientali indotte dall'acqua, dalla temperatura e dalla radiazione UV.

I dissesti correlati alla durabilità delle miscele drenanti si manifestano sotto forma di sgranamenti che in condizioni critiche (elevate sollecitazioni, errata posa in opera, ecc.) possono avere luogo per strati di usura in opera da meno di 3 anni, anche se di norma si assiste all'inizio del fenomeno dello sgranamento dopo 5 anni dalla posa in opera con un termine della vita utile che mediamente si raggiunge dopo 10 anni in esercizio. La capacità di resistere al fenomeno dello sgranamento da parte di un conglomerato bituminoso drenante dipende sia dalle proprietà adesive (che influenzano l'interazione bitume-aggregati) che dalle proprietà coesive della fase legante (**Fig. 12**).

Lo studio svolto nell'ambito del progetto ERA si è basato sul presupposto che l'aggiunta nel conglomerato bituminoso drenante di una frazione grossa

selezionata ($d/D = 8/16$ mm) di RAP, possa incidere positivamente prevalentemente sulla componente adesiva, tenuto conto che il tipo e la quantità di bitume aggiunto e la frazione fina degli aggregati rimangono sostanzialmente inalterati. Inoltre, il confronto con la miscela di riferimento confezionata solo con aggregati vergini ha riguardato principalmente gli effetti dovuti all'azione dell'acqua, potendo ritenere che l'invecchiamento del legante sia in entrambi i casi paragonabile.

In sostanza, si è ritenuto che il legante di apporto presente nel fre-

sato funga prevalentemente da pre-bitumatura della frazione grossa di aggregati contenuti nella frazione 8/16 del RAP, e che le caratteristiche reologiche del legante vergine di apporto rimangano pressoché inalterate per effetto del limitato quantitativo di legante riattivato contenuto nel fresato (quest'ultima considerazione trova conferma nei risultati ottenuti durante lo studio della fase legante).

Sulla base di tali premesse, l'obiettivo delle indagini sperimentali è stato quello di valutare la possibilità di produrre miscele di conglomerato bituminoso drenante contenenti diverse percentuali di fresato selezionato di dimensioni 8/16 mm. Nel dettaglio, i principali aspetti investigati sono stati orientati al confronto tra la miscela drenante attualmente impiegata sulla rete autostradale e le miscele di conglomerato drenante riciclato (CDR) ottenute con il 15% di RAP al fine di evidenziare eventuali carenze e/o bonus prestazionali in termini di durabilità nei confronti dell'azione dell'acqua.

A tale proposito le attività di laboratorio svolte hanno previsto la preparazione in laboratorio di misce-

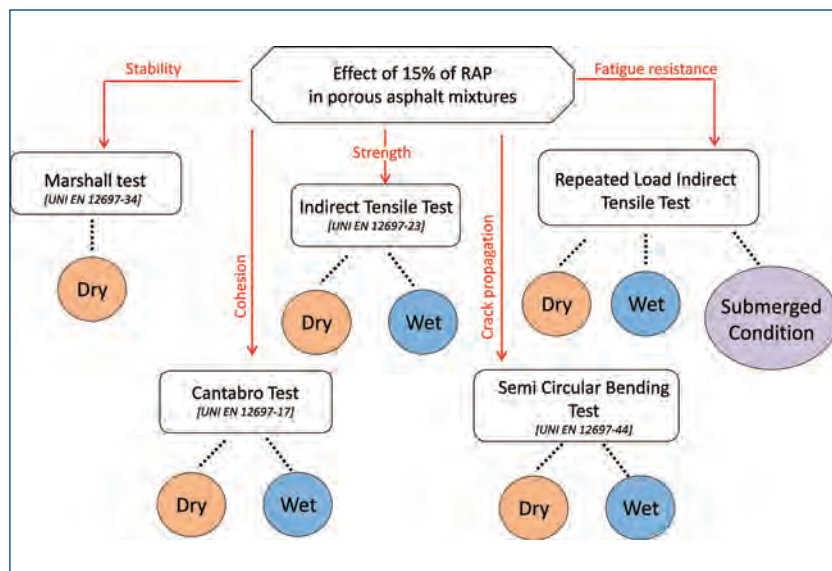


Fig. 13 Schema programma di prove di laboratorio per conglomerati bituminosi drenanti

le di conglomerato bituminoso drenante (con e senza materiale fresato) nel rispetto dei criteri granulometrici fissati dalle NTA, seguendo delle procedure (concordate con Pavimental) in grado di riprodurre le fasi delle lavorazioni effettivamente seguite per la produzione in impianto. Per la miscela di riferimento senza fresato assunta come termine di paragone è stata prevista una percentuale di legante modificato con polimeri SBS Hard pari al 5% riferita al peso degli aggregati, mentre per le miscele CDR l'influenza del contenuto di legante è stata valutata prevedendo il confezionamento di impasti caratterizzati da 5 tenori di legante (4.50%, 4.75%, 5.00%, 5.25%, 5.50%). Per tutte le miscele indagate, le prove di laboratorio sono state eseguite su provini asciutti e su provini sottoposti all'azione dell'acqua al fine di valutare sia le prestazioni asso-

lute che le perdite relative dovute alla suscettività all'acqua secondo lo schema riportato in Fig. 13.

Dall'analisi dei risultati sperimentali ottenuti in laboratorio [4] sono state tratte preziose informazioni sinteticamente riepilogate di seguito. In particolare, dagli studi svolti è emerso che il mix design contenente il 15% di RAP non penalizza in alcun modo le proprietà volumetriche finali in termini di vuoti residui. Inoltre, le miscele di conglomerato drenante riciclato a caldo sono risultate in grado di soddisfare le prescrizioni di Capitolato, eguagliando o superando le

prestazioni della miscela di riferimento, sia in relazione alla prova Marshall che alla prova di trazione indiretta.

Anche i risultati della prova Cantabro (Fig. 14) hanno evidenziato, a parità di vuoti residui, valori migliori di coesione interna (i.e. minore perdita di ma-

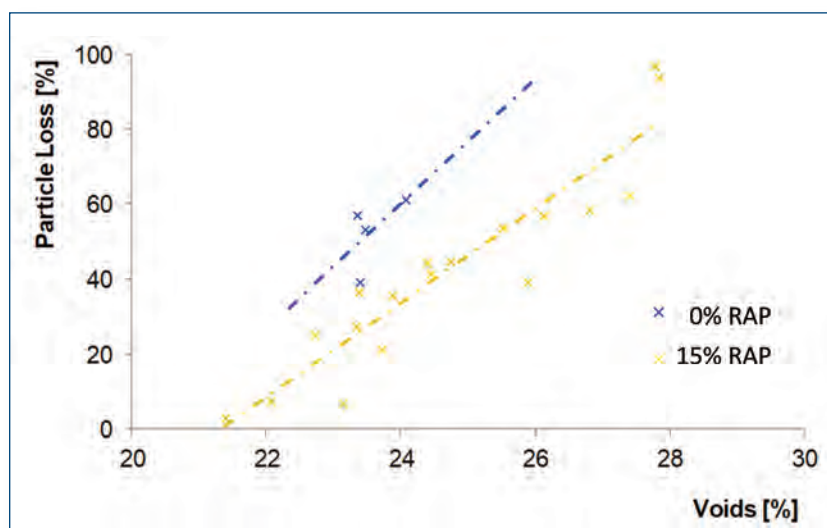


Fig. 14 Correlazione tra percentuale dei vuoti e perdita in peso Cantabro

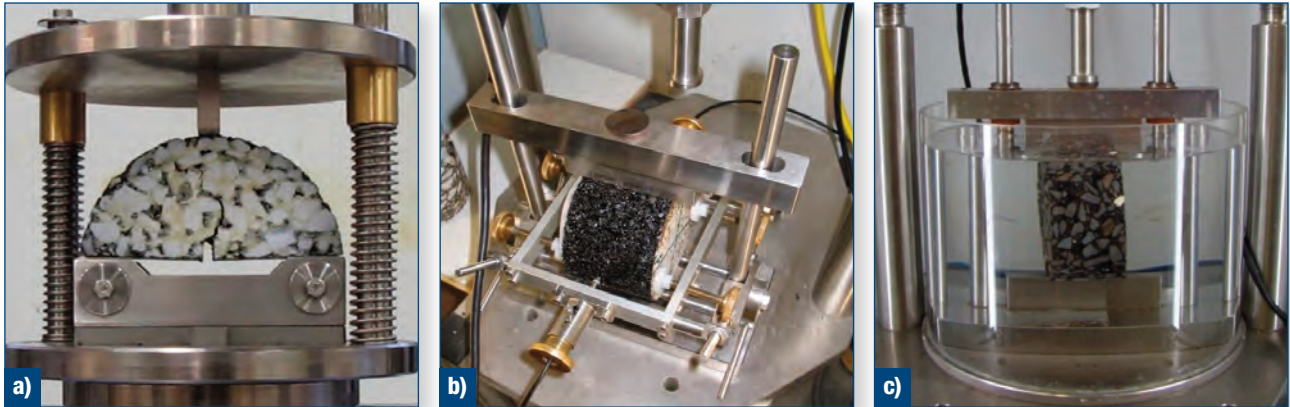


Fig. 15 Prova Semi-Circular Bending SCB a); prove cicliche a trazione indiretta in condizioni bagnate b) e immerse c)

teriale “Particle Loss” al termine della prova) nel caso delle miscele riciclate imputabile alla presenza di aggregati riciclati ricoperti da un sottile strato di bitume. In termini di resistenza alla frattura e di energia dissipata (prove *Semi Circular Bending* SCB – **Fig. 15.a**), le miscele contenenti fresato con adeguati contenuti di legante ($\geq 5.00\%$ - 5.25%) hanno dimostrato prestazioni uguali o addirittura superiori, sia in condizioni asciutte che bagnate rispetto alla miscela di riferimento. Infine, le prova cicliche in configurazione di trazione indiretta svolte sia in condizioni bagnate (**Fig. 15.b**) che immerse (**Fig. 15.c**) hanno evidenziato che le miscele riciclate con con-

tenuti di bitume almeno pari al 5.00% garantiscono una suscettività all’acqua inferiore a quella della miscela vergine.

In sintesi, le miscele drenanti contenenti il 15% di materiale fresato, proveniente dalla rimozione di vecchie miscele drenanti e vagliato in maniera tale da selezionare solamente la frazione grossolana 8/16, hanno dimostrato di essere in grado non solo di soddisfare le prescrizioni di Capitolato previste per le miscele vergini tradizionali ma anche di preservare o addirittura migliorare le caratteristiche di durabilità di queste ultime a patto che si adotti un idoneo quantitativo di bitume totale ($> 5.00\%$). »

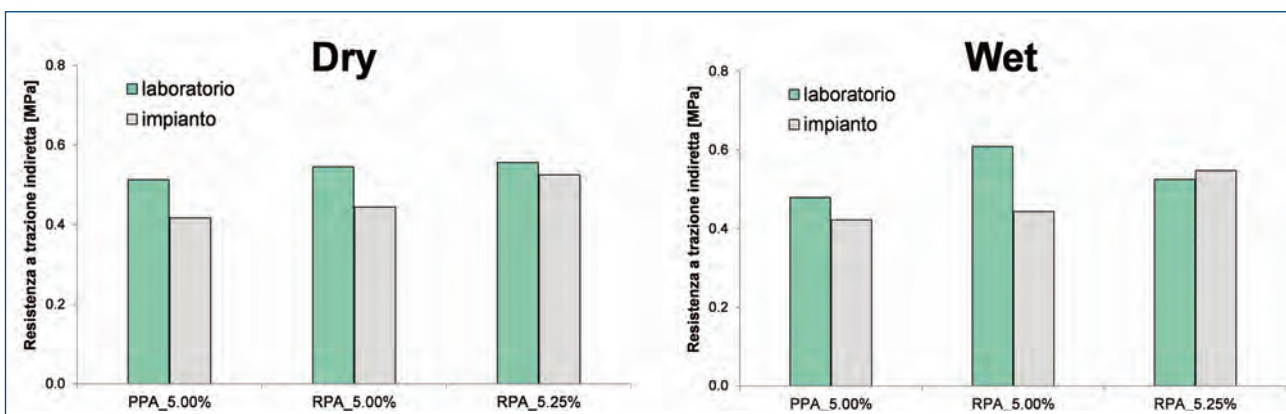


Fig. 16 Confronto resistenza a trazione indiretta miscele con aggregati vergini (PPA) e riciclati (RPA) in condizioni a) asciutte; b) bagnate

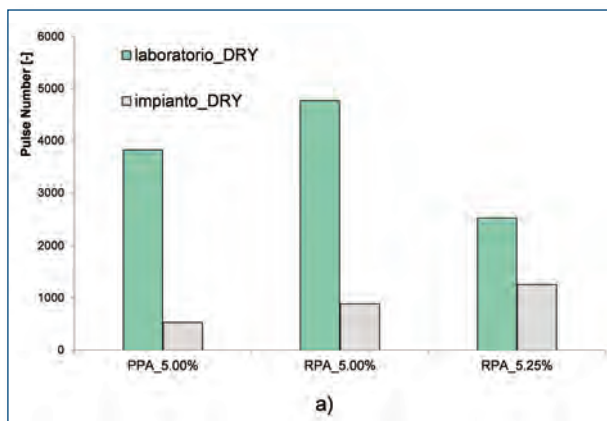


Fig. 17a Confronto resistenza ai carichi ciclici miscele con aggregati vergini (PPA) e riciclati (RPA) in condizioni asciutte

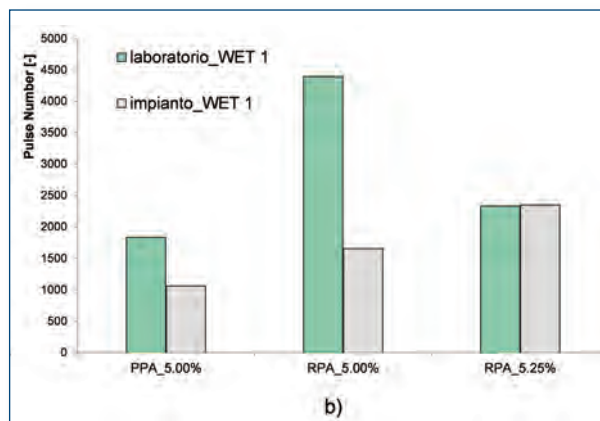


Fig. 17c Confronto resistenza ai carichi ciclici miscele con aggregati vergini (PPA) e riciclati (RPA) in condizioni immerse

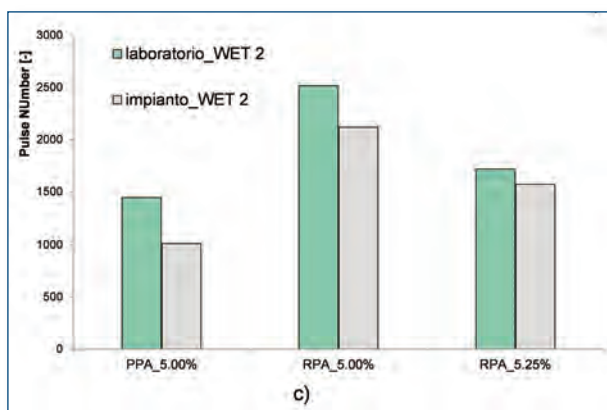


Fig. 17b Confronto resistenza ai carichi ciclici miscele con aggregati vergini (PPA) e riciclati (RPA) in condizioni bagnate

Gli ottimi riscontri prestazionali ottenuti dalle indagini eseguite su miscele confezionate in laboratorio hanno consentito di avviare la verifica delle miscele confezionate presso l’impianto Pavimental di Magliano Sabina per la realizzazione ed il monitoraggio di un tronco pilota lungo l’autostrada A1 al km 545+000 (carreggiata Nord). In tale sperimentazione sono state poste in opera, in tratti omogenei consecutivi, la miscela drenante tradizionale di riferimento e due miscele drenanti riciclate preparate entrambe con il 15% di fresato e, rispettivamente, con

5.00% e 5.25% di bitume. Le prove di laboratorio eseguite sono state esattamente le stesse effettuate nella prima fase della sperimentazione (Fig. 13). I risultati sperimentali così ottenuti sono stati confrontati con quelli emersi nello studio (che si è avvalso anche di una collaborazione con i laboratori federali svizzeri dell’Empa) sulle corrispondenti miscele preparate in laboratorio [5], confermando come l’aggiunta del 15% di fresato (valori RPA in Fig. 16 e Fig. 17) determini nel confronto con le miscele prive di materiale riciclato (valori PPA in Fig. 16 e Fig. 17) un miglioramento delle prestazioni delle miscele prodotte in impianto ancor più accentuato rispetto a quanto emerso per le miscele confezionate in laboratorio, in particolare con una percentuale di bitume totale pari al 5,25%.

Nel corso della sperimentazione in sito, sono state inoltre effettuate delle prove di drenabilità che hanno evidenziato un perfetto allineamento dei valori forniti dalle miscele contenenti RAP rispetto alla miscela di riferimento confezionata soltanto con aggregati vergini.

I risultati incoraggianti ottenuti con il 15% di RAP hanno indotto a valutare gli effetti di un ulteriore incremento della percentuale di fresato nelle miscele

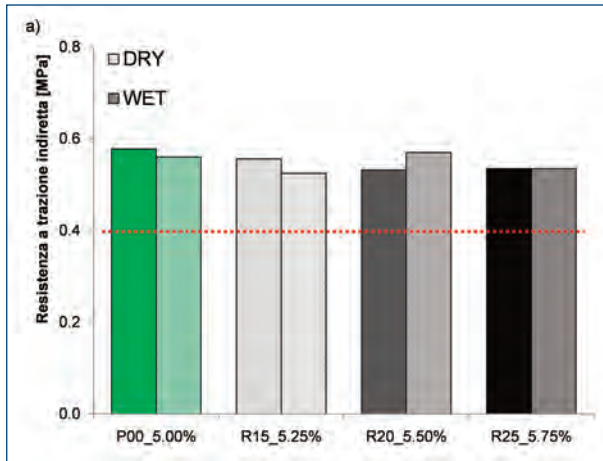


Fig. 18a Confronto miscele con diverse percentuali di freato: resistenza a trazione indiretta

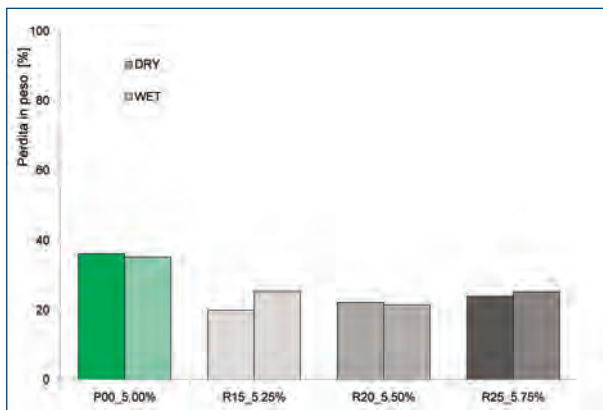


Fig. 18b Confronto miscele con diverse percentuali di freato: perdita in peso Cantabro

aperte per strati di usura drenante. In particolare, da uno studio effettuato in laboratorio su miscele contenenti il 20% ed il 25% di RAP 8/16 mm [6], si sono avute ulteriori conferme del beneficio derivante dalla presenza di granuli pre-bitumati. A tale proposito, alcuni dei principali risultati ottenuti sulle miscele ottimizzate con diverse % di RAP sono riportati in **Fig. 18** in termini di resistenza a trazione indiretta, perdita in peso Cantabro e resistenza alla frattura mediante prova SCB.

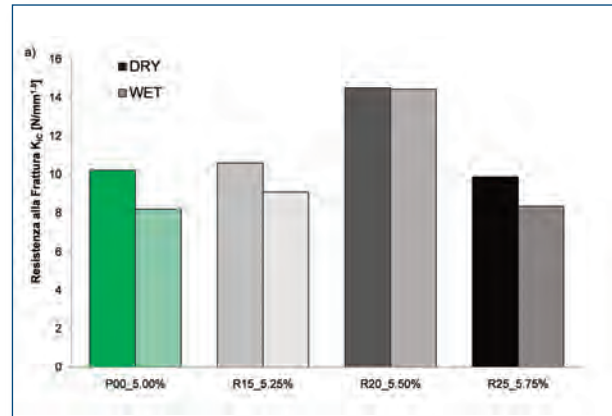


Fig. 18c Confronto miscele con diverse percentuali di freato: resistenza alla frattura

Lo studio di laboratorio delle miscele drenanti contenenti 20% e 25% di materiale freato ha permesso di concludere che tali miscele sono in grado non solo di soddisfare i limiti richiesti da Capitolato previsti per le miscele vergini tradizionali ma anche di preservare le caratteristiche di durabilità di queste ultime a patto che si adotti un quantitativo di bitume totale opportunamente maggiorato. In particolare, dallo studio svolto è emerso che parte del bitume che avvolge gli aggregati riciclati non viene riattivato e, di conseguenza, agisce come “*black aggregate*”. Tale risultato giustifica la necessità di ricorrere a percentuali più elevate di bitume totale per le miscele riciclate a caldo allo scopo di garantire prestazioni uguali o addirittura superiori a quelle della miscela tradizionale con aggregati vergini. Pertanto, incrementando l’apporto di materiale freato, pari a 15%, 20% e 25% di RAP, aumenta anche il quantitativo di legante non riattivato con conseguente incremento della percentuale di bitume totale presente nella miscela ottimizzata, rispettivamente pari a 5,25%, 5,50% e 5,75%.

Sulla base dei risultati conseguiti in laboratorio è stata realizzata una stesa sperimentale in cui sono state studiate tre differenti miscele drenanti: una miscela

tradizionale (senza fresato) contenente 5.00% di bitume e due miscele riciclate con 20% di fresato con bitume dosato rispettivamente al 5.25% e 5.50%. Tali materiali sono stati preparati all’impianto di confezionamento Pavimental di Magliano Sabina (RI) durante i lavori di costruzione di un breve tronco pilota realizzato lungo l’Autostrada A1 all’altezza del km 425+000 (Carreggiata Sud). I risultati delle prove di laboratorio eseguite [7], coincidenti con quelle effettuate nelle precedenti fasi della sperimentazione (Fig. 13), hanno confermato che le miscele confezionate in impianto con il 20% di fresato secondo il mix design precedentemente studiato ed ottimizzato in laboratorio, sono risultate in grado non solo di soddisfare le prescrizioni di Capitolato previste per le miscele vergini tradizionali ma anche di preservare o addirittura migliorare le caratteristiche di durabilità e drenabilità del manto di usura drenante.

4.3. Conglomerati bituminosi chiusi per strati di collegamento riciclati a caldo

Parallelamente allo studio sulle miscele drenanti riciclate a caldo è stata condotta una sperimentazione volta a valutare la possibilità di incrementare la percentuale di RAP anche per le miscele di conglomerato bituminoso chiuso per strati di collegamento. A tale proposito, è opportuno ricordare che le attuali NTA adottate in ambito autostradale autorizzano l’impiego del 25% di fresato e che l’obiettivo dello

studio svolto nell’ambito del progetto ERA è stato quello di valutare se esistono i presupposti tecnico-scientifici per incrementare tale percentuale portandola al 40%.

Dalla letteratura scientifica di settore si rileva un consenso unanime nel ritenere che fino a percentuali di RAP pari al 25% non occorre adottare particolari accorgimenti per la produzione di miscele riciclate a caldo. Per percentuali di RAP superiori subentrano pro-

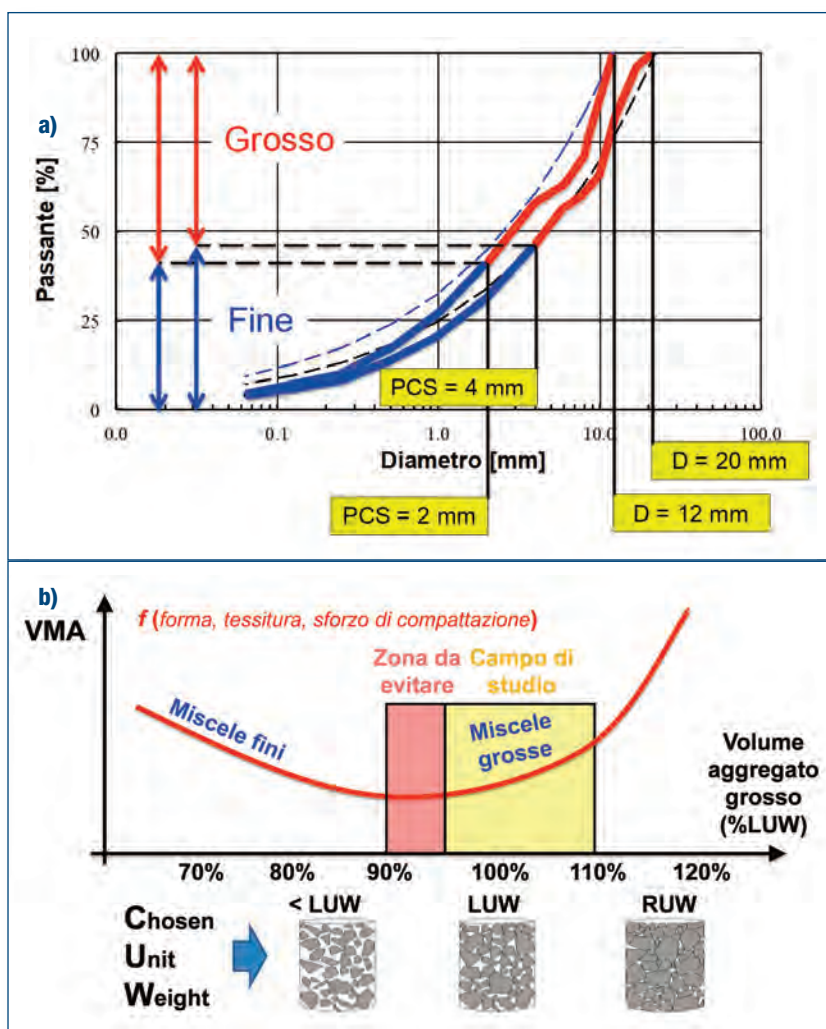


Fig. 19 Esempi di parametri fondamentali del Metodo di Bailey: a) Primary Control Sieve (PCS); b) correlazione tra VMA e parametri volumetrici dell’aggregato grosso

blematiche attinenti la composizione volumetrica del conglomerato bituminoso che ha suggerito la separazione del fresato in due classi distinte (RAP 0/8 mm e RAP 8/16 mm) la cui combinazione con le frazioni vergini di aggregati lapidei è stata ottimizzata sulla base dell'utilizzo dell'innovativo Metodo di Bailey.

Il Metodo di Bailey, concepito nei primi anni '80 da Robert Bailey, fornisce una serie di strumenti che consentono di valutare le caratteristiche di una miscela di aggregati e di comprendere la relazione che intercorre tra la distribuzione degli aggregati e i vuoti presenti nella miscela stessa.

I parametri fondamentali di tale metodo sono direttamente correlabili al parametro VMA (*voids in mineral aggregate*), ai vuoti d'aria e alle proprietà di compattazione della miscela (Fig. 19). Tale metodologia può essere impiegata in abbinamento a qualsiasi metodologia di mix design e permette di progettare miscele aventi uno scheletro litico fortemente resistente e adeguati valori VMA, al fine di ottenere stabilità e durabilità in condizioni di esercizio.

A valle dell'ottimizzazione della curva granulometrica con il Metodo di Bailey, è stata eseguita una indagine di laboratorio su miscele bituminose contenenti il 40% di fresato (25% RAP 0/8 e 15% RAP 8/16) confezionate con due diverse tipologie di bitume vergine modificato con polimeri SBS (soft S e hard H) e due differenti percentuali (5,0 e 5,2%) di bitume totale. Tali miscele sono state messe a confronto con la miscela di riferimento attualmente prodotta da Pavimental con il 25% di fresato indistinto (RAP 0/16), confezionata con bitume modificato hard in modo da ottenere una percentuale totale di legante pari al 4,8%. Il miglior impacchetta-

mento degli aggregati ottenuto con il Metodo di Bailey e il frazionamento del fresato in due pezzature hanno permesso di sopperire ad eventuali effetti negativi dovuti all'aggiunta di fresato. In particolare, è stato osservato che le miscele bituminose con il 40% di fresato ottimizzate mediante il Metodo di Bailey, oltre a garantire il rispetto dei limiti da Capitolato, forniscono prestazioni in laboratorio superiori a quelle della miscela attualmente utilizzata per strati di binder con 25% di fresato indistinto [8].

Nel dettaglio, a valle del programma di prove richiamato in Fig. 20, si sono registrati benefici in termini di compattabilità, resistenza a trazione indiretta, a fatica, alla propagazione delle fessure e all'accumulo delle deformazioni permanenti. Inoltre, con riferimento alla rigidità, il 40% di fresato nella miscela non influenza negativamente le prestazioni rispetto alla miscela attuale. Tale aspetto è stato ulteriormente verificato nell'ambito di una sperimentazione condotta in collaborazione con l'Università del Wisconsin in cui la propensione alla fessurazione è stata indagata eseguendo prove a basse temperature con l'apparecchiatura *Asphalt Thermal Cracking Analyzer (ATCA)*. I risultati ottenuti sono stati sorprenden-

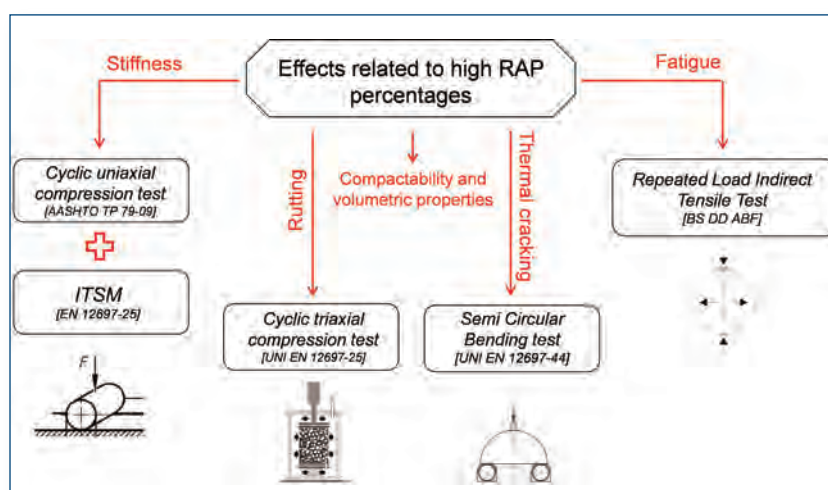


Fig. 20 Schema programma di prove di laboratorio per conglomerati bituminosi chiusi

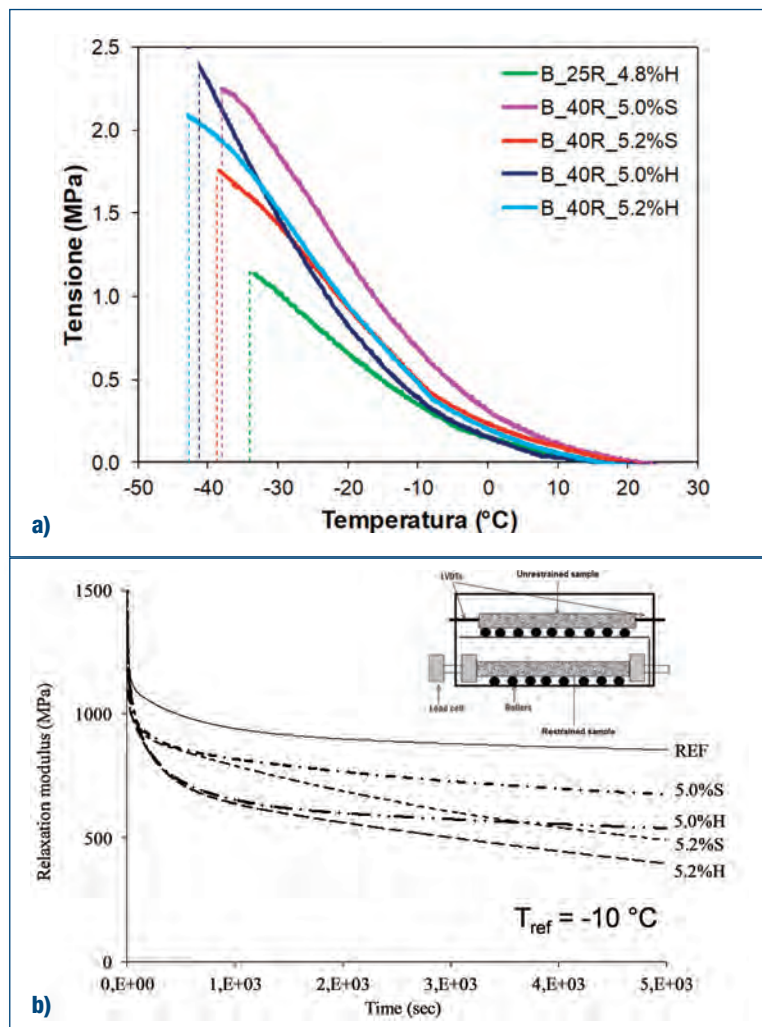


Fig. 21 Risultati prove ATCA per diverse miscele riciclate a caldo: a) temperatura minima di rottura; b) modulo di rilassamento

ti in quanto le miscele contenenti il 40% di RAP hanno mostrato una più elevata resistenza alla fessurazione termica caratterizzata da temperature di rottura inferiori (**Fig. 21**) [9] e da una maggiore capacità di rilassamento (**Fig. 21**) [10].

Gli studi condotti su miscele riciclate a caldo con diversi tenori di fresato, hanno consentito anche di avanzare ipotesi sperimentali sulla quota di legante presente nel RAP che risulta coinvolta nel processo

di produzione delle nuove miscele, partendo dal presupposto che solo una parte del film di legante che riveste i granuli di fresato viene effettivamente riattivata, mentre la quota di legante rimanente agisce da “black aggregate” (**Fig. 22**) [11]. In virtù dell’esito positivo emerso nel corso della sperimentazione eseguita su miscele confezionate in laboratorio è stata avviata anche una campagna sperimentale volta a confrontare i risultati di miscele confezionate in impianto. In particolare, è stato previsto il confezionamento e la posa in opera della miscela tradizionale con il 25% di fresato e il 4,8% di bitume totale di tipo Hard (assunta come riferimento) e di due miscele per strati di collegamento, entrambe prodotte con il 40% di fresato e il 5,2% di bitume totale (con bitume vergine di aggiunta rispettivamente di tipo Soft e Hard). Tali miscele sono state preparate direttamente presso l’impianto Pavimental di Magliano Sabina e sono state poste in opera, in tratti omogenei successivi, in un tronco pilota sull’autostrada A1. La verifica delle prestazioni meccaniche di tali materiali, eseguita realizzando il medesimo programma sperimentale adottato per le miscele prodotte in laboratorio illustrate in **Fig. 20**, ha permesso di confermare anche da un punto di vista operativo la concreta possibilità di realizzare in impianto miscele riciclate con elevati tenori di fresato (i.e. 40%) [12,13].

In primo luogo i risultati sulla compattabilità, determinata tramite il parametro *Compaction Energy Index (CEI)* sulla base di prove eseguite con pressa girettoria, evidenziano inaspettatamente una migliore propensione delle miscele con il 40% di fresato al-

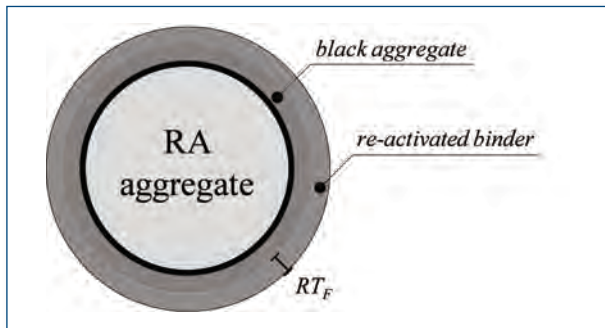


Fig. 22 Distinzione schematica tra bitume riattivato e “black aggregate” nei granuli di freato

l’addensamento rispetto alla miscela di riferimento con il 25% di RAP indifferenziato (**Fig. 23**).

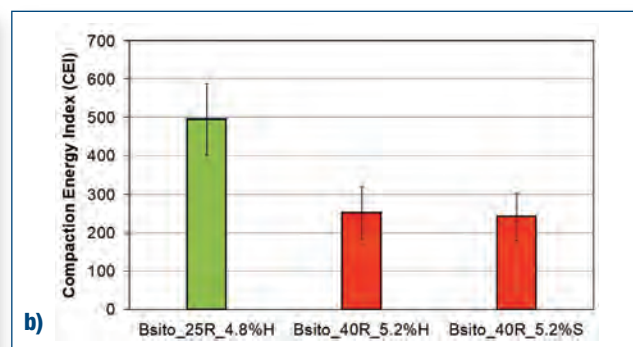
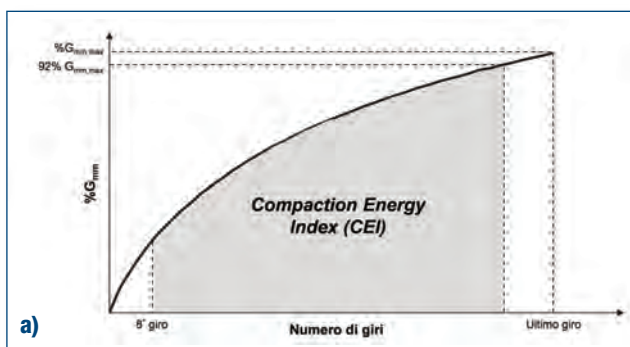


Fig. 23 a) Definizione del Compaction Energy Index; **b)** confronto risultati al variare della percentuale di freato

I risultati delle prove a trazione indiretta hanno evidenziato un primo segnale di eccessiva rigidità nelle miscele riciclate a caldo con il 40% di RAP e confezionate con bitume vergine modificato Hard (**Fig. 24**), per effetto di elevati (eccessivi?) valori sia della resistenza ITS (*Indirect Tensile Strength*) e che del coefficiente di trazione indiretta CTI. Tale riscontro è coerente con i risultati delle prove cicliche monoassiali sulla base delle quali sono state ricavate le curve maestre riportate in **Fig. 25** in cui è evidente, a parità di frequenza, il maggiore valore di modulo che compete alle miscele con il 40% di RAP confezionate con

bitume modificato con polimeri SBS hard. Nella stessa Fig. 25 tale risultato è ulteriormente confermato dal confronto tra i valori del modulo complesso ed il modulo di rigidità ricavato in configurazione di trazione indiretta (*Indirect Tensile Stiffness Modulus ITSM*). Anche i risultati delle prove SCB hanno dato la medesima evidenza sperimentale in termini di energia di frattura (**Fig. 26**) essendo di norma le miscele più rigide quelle caratterizzate da una tendenza ad un comportamento fragile. Analoghe considerazioni possono essere formulate dal confronto della resistenza nei confronti dei carichi ciclici, dalla quale si evince come il migliore comportamento sia quello della miscela confezionata con il 40% di RAP e bitume vergine »

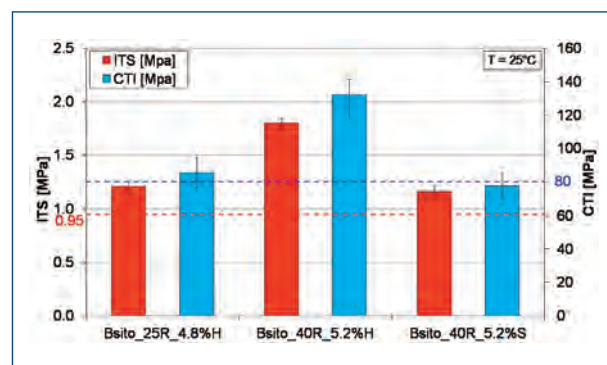


Fig. 24 Confronto risultati prova a trazione indiretta al variare della percentuale di freato

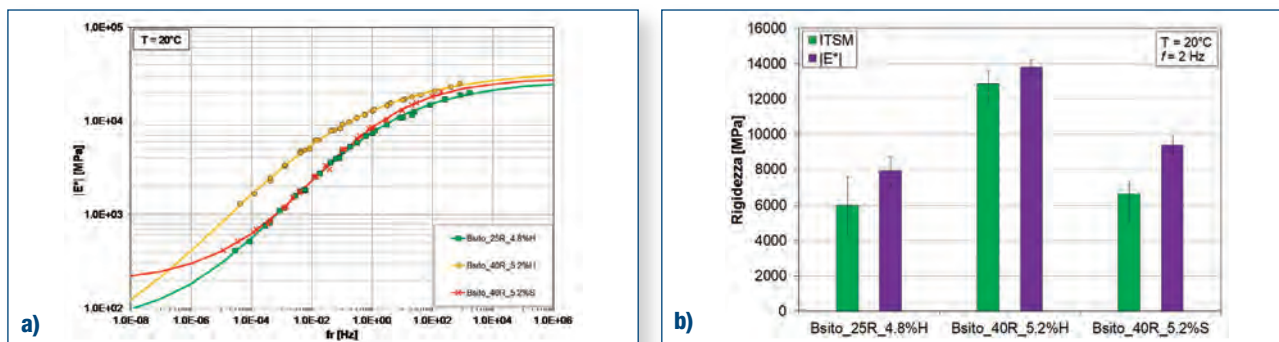


Fig. 25 Confronto rigidezza al variare della percentuale di fresato: a) curve maestres modulo complesso di compressione monoassiale; b) modulo di rigidezza a trazione indiretta

di aggiunta con polimeri SBS e modifica soft.

In definitiva, l'estesa caratterizzazione meccanica di laboratorio eseguita sulle miscele prodotte in impianto ha permesso di confermare che le miscele bituminose per strati di collegamento contenenti una quantità di fresato pari al 40% (25% di RAP 0/8 e 15% di RAP 8/16), ottimizzate in termini granulometrici mediante il Metodo di Bailey e confezionate con bitume modificato con polimeri SBS soft, forniscono complessivamente prestazioni superiori a quelle della miscela di riferimento, attualmente prodotta in ambito autostradale con una percentuale di fresato indistinto (RAP 0/16) pari al 25%.

5. Task 3: riciclaggio tiepido

Lo step successivo al riciclaggio a caldo è rappresentato dai conglomerati bituminosi “tiepidi” comunemente definiti *Warm Mix Asphalt (WMA)* che possono costituire una valida alternativa alle pratiche di riciclaggio a caldo per le quali sussistono problemi di natura tecnica legati alla produzione con elevati quantitativi di fresato. Infatti, nel riciclaggio a caldo sono richieste temperature di produzione molto elevate al fine di produrre una miscela adeguatamente lavorabile e con appropriate caratteristiche volumetriche e prestazionali. Tali aspetti devono essere debitamente tenuti in conto in presenza di elevate

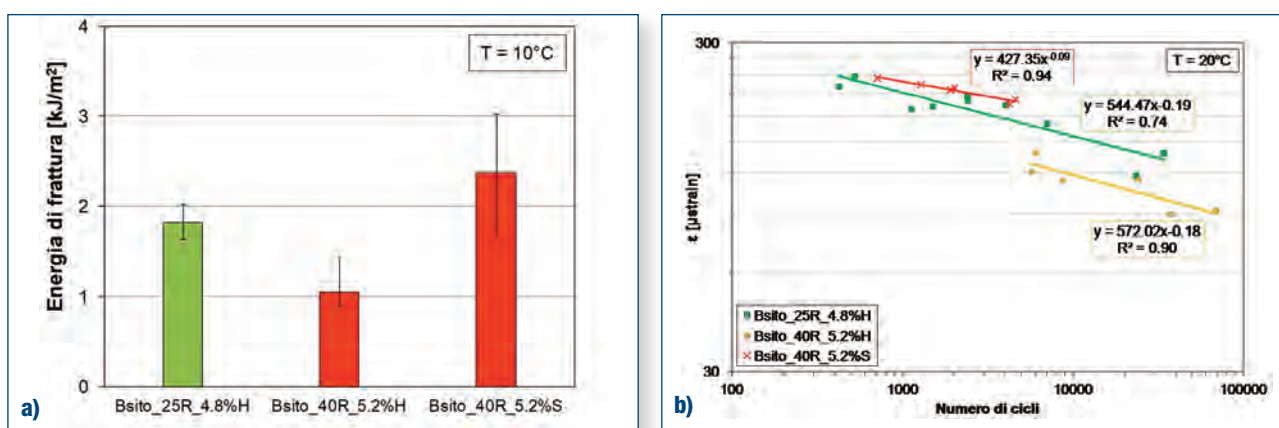


Fig. 26 Confronto rigidezza al variare della percentuale di fresato: a) energia di frattura SCB; b) resistenza ai carichi ciclici in configurazione di trazione indiretta

quantità di fresato, a causa della maggiore rigidità e viscosità del legante invecchiato riattivato durante la produzione. Inoltre, le tecniche di riciclaggio a caldo comportano rilevanti problematiche ambientali (eccessive emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti) ed economiche (notevole dispendio energetico).

La produzione di conglomerati bituminosi tiepidi offre la possibilità di superare tali problematiche abbattendo le temperature di lavorazione (miscelazione e compattazione), senza pregiudicare la possibilità di impiego di elevati quantitativi di RAP. Tuttavia, tali tecnologie sono state introdotte sul mercato solamente negli ultimi anni e non sono pertanto disponibili molti dati riguardo l'effettiva efficacia dei prodotti in commercio, soprattutto nel caso di miscele prodotte con bitumi modificati.

Al fine di verificare eventuali criticità connesse all'utilizzo delle miscele riciclate tiepide, in termini operativi e prestazionali, è stato messo a punto uno specifico task sperimentale nell'ambito del progetto ERA finalizzato a verificare le potenzialità dei conglomerati bituminosi, sia chiusi che aperti, confezionati con tecnologia WMA.

Inizialmente sono state indagate miscele di conglo-

merato bituminoso per strati di collegamento contenenti il 25% di materiale fresato confezionate a temperature ridotte grazie all'adozione di diverse tipologie di additivi WMA, ciascuno appartenente a una delle tre principali categorie di presenti attualmente sul mercato (additivi *chimici*, *organici* e *zeoliti*), previa verifica delle proprietà reologiche del legante modificato con polimeri SBS hard in presenza di tali additivi.

5.1. Analisi della fase legante

Il primo risultato rilevante emerso nel corso del Progetto ERA sui conglomerati tiepidi [14] consiste nella dimostrazione che a governare la riduzione delle temperature di lavorazione delle miscele di conglomerato bituminoso non è un meccanismo legato ad una riduzione della viscosità del bitume, a parità di temperatura, in presenza di additivi WMA (Fig. 27-a). Tale risultato è stato confermato anche dai risultati ottenuti sul legante modificato con e senza additivi in termini di curve maestre del modulo complesso G^* dalle quali si rileva che le proprietà reologiche del bitume di partenza non risultano alterate significativamente dall'aggiunta degli additivi WMA (Fig. 27-b).

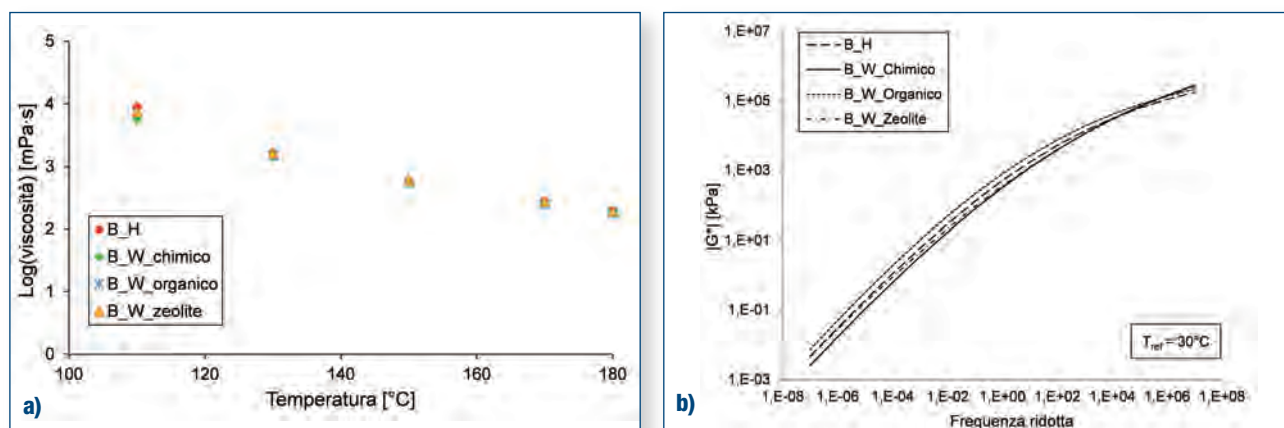


Fig. 27 Confronto comportamento reologico con e senza additivi WMA: a) viscosità al variare della temperatura; b) curva maestra modulo complesso

Gli effetti degli additivi WMA sono stati indagati anche in termini di adesione valutata sia nei confronti di aggregati vergini che riciclati (rivestiti cioè da un film di bitume invecchiato), in condizioni sia asciutte che bagnate [15]. I risultati sperimentali ottenuti hanno consentito di verificare che la produzione di conglomerati a temperature di lavorazione inferiori rispetto a quelle di un tradizionale conglomerato a caldo potrebbe causare perdite di adesione all'interfaccia bitume-aggregati, con una penalizzazione ulteriore anche in termini di sensibilità all'acqua. Ciononostante, la presenza di materiale fresato aiuta a compensare tale gap prestazionale, soprattutto in presenza di additivo chimico e aggregato calcareo (Fig. 28), con benefici riscontrabili anche in termini di sensibilità all'acqua, che tende a diminuire in presenza di materiale fresato.

Risulta invece sconsigliabile l'impiego di additivo di tipo organico laddove siano necessarie buone caratteristiche di adesione tra fase legante e lapidea e, quindi, in particolar modo per strati di usura drenante riciclati con tecnologia tiepida WMA.

5.2. Conglomerati bituminosi chiusi per strati di collegamento riciclati tiepidi

La sperimentazione di laboratorio su conglomerati per strati di collegamento, è stata eseguita su mi-

scele con diversi tipi di additivo WMA (chimico, organico, zeolite) confezionate in laboratorio sulla base del mix design (granulometria, contenuto e tipologia di bitume totale, percentuale di fresato) della miscela attualmente prodotta da Pavimental per strati di collegamento a temperature standard, assunta quest'ultima come miscela di riferimento a titolo comparativo.

Il punto di partenza è stato quello di assumere un valore prefissato di riduzione delle temperature di produzione e stesa. In particolare, sulla base delle letteratura scientifica esistente, è stato ritenuto congruo un abbassamento di 40°C (miscele convenzionali: produzione 170°C e stesa 160°C; miscele tiepide: produzione 130°C e stesa 120°C) al fine di poter contare su benefici ambientali di ecosostenibilità tangibili.

Le prestazioni dei conglomerati prodotti sono state quindi esaminate tramite l'esecuzione di prove di laboratorio (Fig. 20) che hanno permesso di analizzare la risposta dei conglomerati nei confronti delle principali cause di ammaloramento tipiche di pavimentazioni flessibili e di affrontare problematiche specifiche più strettamente connesse all'utilizzo delle tecnologie tiepide (e.g. compattabilità, ornaimento). Inoltre, è stata sottoposta al medesimo programma sperimentale anche una miscela preparata alle stesse tem-

perature ridotte delle miscele tiepide, ma senza l'aggiunta di alcun additivo WMA, al fine di valutare se eventuali differenze prestazionali rispetto alla miscela di riferimento siano da attribuirsi solo alla riduzione delle temperature di miscelazione e compattazione oppure agli effetti degli additivi WMA.

Lo studio condotto ha permesso di far emergere vantaggi e svantaggi delle diverse tecnologie per con-

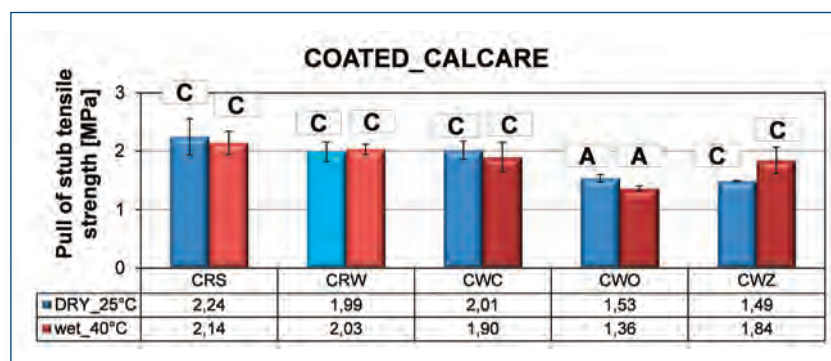


Fig. 28 Risultati prove di adesione Bitumen Bond Strength BBS in condizioni asciutte e bagnate per aggregati calcarei pre-bitumati

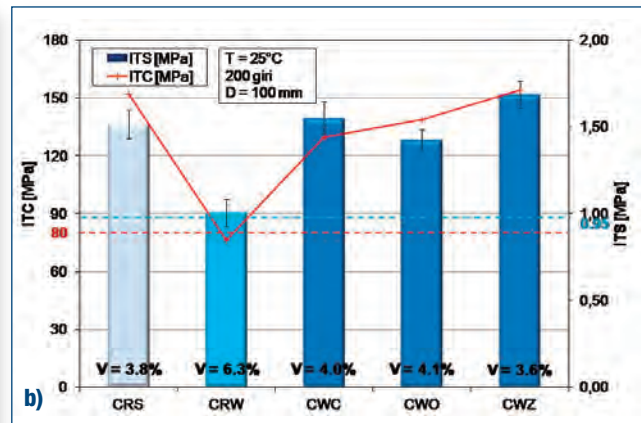
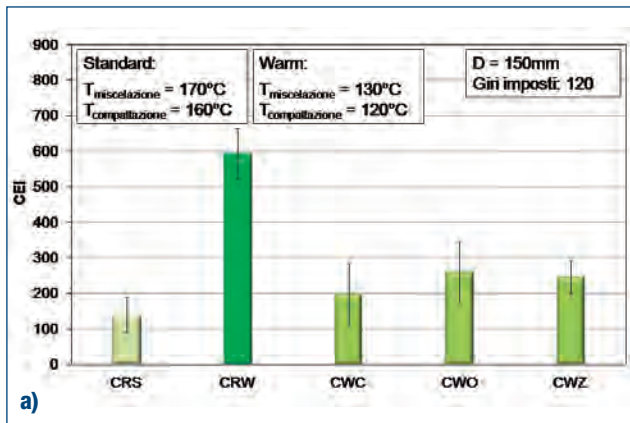


Fig. 29 Confronto miscele chiuse confezionate con diversi additivi: a) compatibilità; b) prova a trazione indiretta

glomerati tiepidi rispetto alle miscele attualmente in uso nella pavimentazioni, evidenziando punti di forza e debolezze delle miscele prodotte a temperature di lavorazione ridotte e permettendo l'identificazione della tipologia di additivi WMA più appropriata. In particolare, dai risultati sperimentali [14] è emerso chiaramente che la miscela confezionata a temperature tiepide ma senza additivi (CRW in Fig. 29) risulta penalizzata in termini di lavorabilità e prestazioni, come confermato a titolo di esempio dai dati relativi all'energia di compattazione e di resistenza a trazione indiretta riportati in Fig. 29.

Gli effetti della produzione a temperature inferiori sono chiaramente evidenziati dai valori di modulo misurati sia in condizioni di compressione monoassiale (curva maestra Fig. 30-a) che nel corso di prove di rigidità in configurazione di trazione indiretta (ITSM Fig. 30-b), in cui le miscele "CRS" prodotte a temperature convenzionali (170°) evidenziano valori di modulo sempre superiori a causa del maggiore invecchiamento subito dal legante sia vergine che presente nel fresato. Un ottimo comportamento delle miscele riciclate tiepide confezionate è stato confermato nel corso di prove cicliche a rottura (Fig. 31-a), »

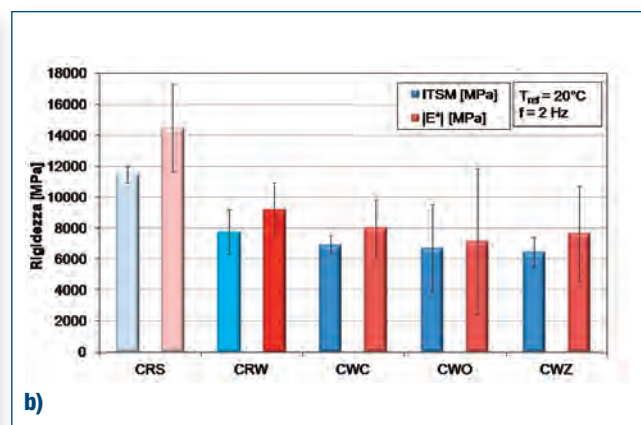
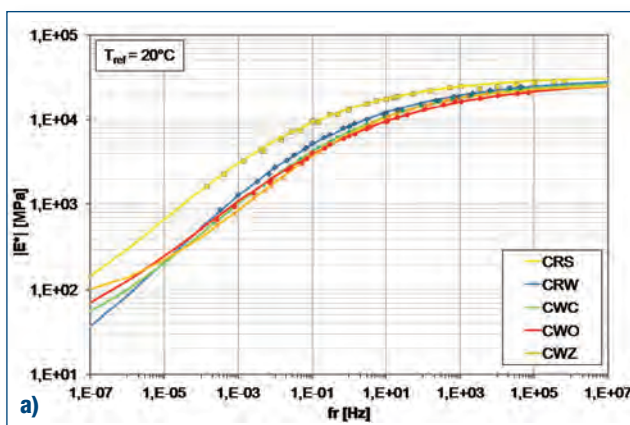


Fig. 30 Confronto miscele chiuse confezionate con diversi additivi: a) curve maestre modulo complesso di compressione monoassiale; b) modulo di rigidità a trazione indiretta

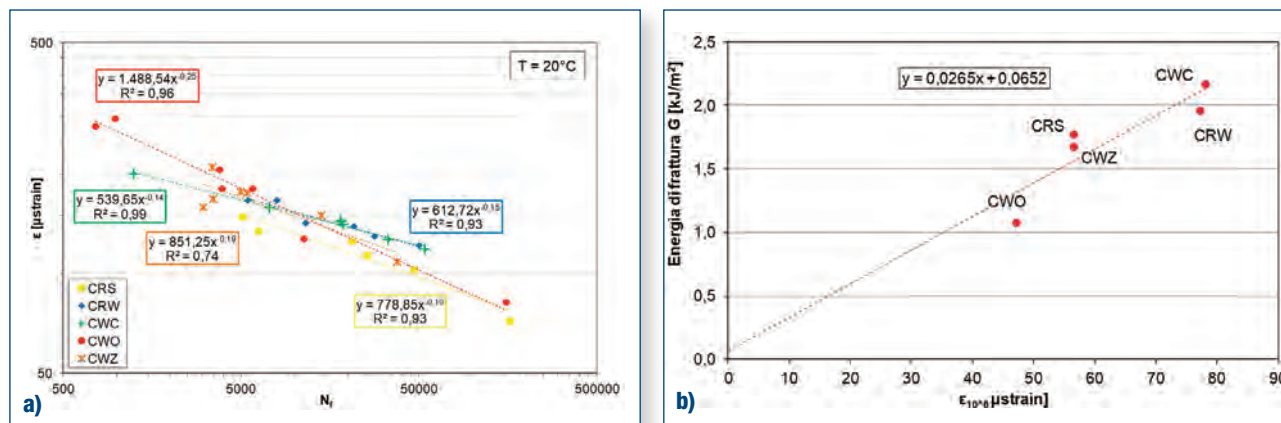


Fig. 31 Confronto miscele chiuse confezionate con diversi additivi: a) resistenza ai carichi ciclici in configurazione di trazione indiretta; b) correlazione tra resistenza ai carichi ciclici ed energia di frattura

confrontate anche con i risultati di prove SCB in termini di energia di frattura (Fig. 31-b).

In particolare, l'additivo chimico (miscele CWC) è quello che complessivamente ha dimostrato le migliori potenzialità per la produzione di conglomerati riciclati tiepidi nei confronti di tutte le principali caratteristiche richieste a una pavimentazione di tipo flessibile. Per tale motivo, nelle successive fasi di validazione in impianto e realizzazione di tronchi prova, è stato utilizzato tale tipologia di additivo per il confronto con le miscele tradizionali confezionate a caldo.

I risultati promettenti acquisiti in laboratorio hanno indotto a proseguire ed approfondire l'indagine sui conglomerati tiepidi tramite la realizzazione di una stesa sperimentale in vera grandezza con miscele riciclate prodotte in impianto a temperature ridotte tramite l'impiego di diversi additivi di tipo chimico selezionati tra i prodotti reperibili sul mercato.

Lo studio delle miscele per strati di collegamento prodotte in impianto ha previsto una percentuale di materiale fresato pari al 25% attualmente consentita dalle NTA. Oltre alle miscele tiepide realizzate con

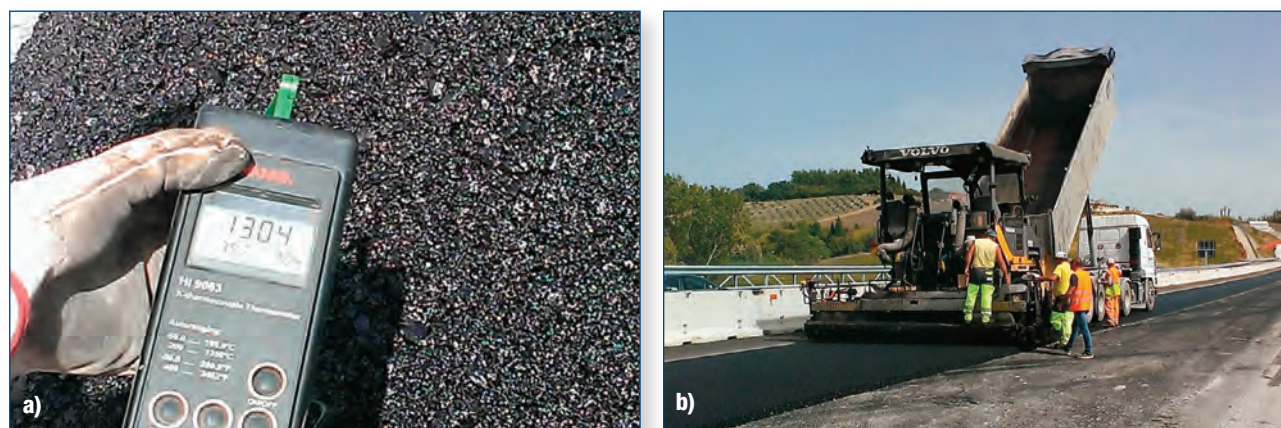


Fig. 32 Cantiere pilota miscele tiepide sull'autostrada A14: a) temperatura all'impianto; b) stesa in sito

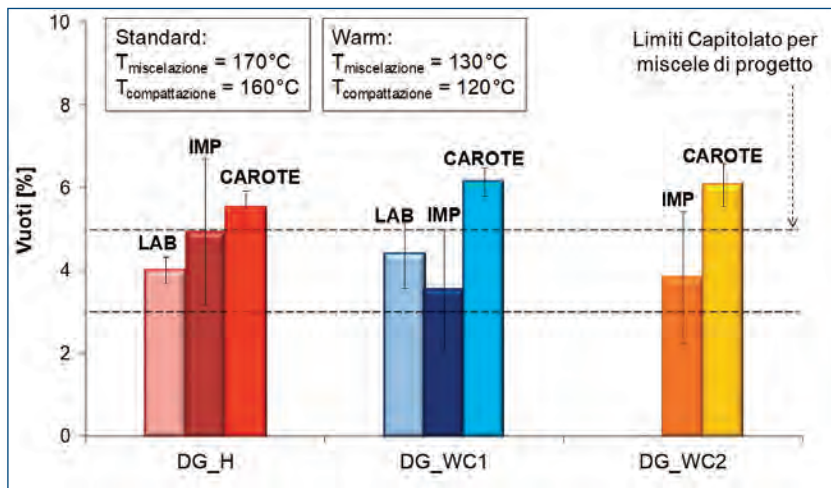


Fig. 33 Confronto percentuale dei vuoti tra miscele chiuse tiepide e convenzionali

l'aggiunta di due diversi additivi chimici (denominati C1 e C2), è stata confezionata anche una miscela a caldo di riferimento preparata a temperatura standard. Tali materiali, prodotti presso l'impianto Pavimental di Loreto (AN) previa modifica e calibrazione dell'impianto, sono stati impiegati per la stesa di sezioni sperimentali in vera grandezza avvenuta su un tratto dell'Autostrada A14 (Fig. 32). Le temperature di produzione all'impianto e di stesa in sito sono state rispettivamente pari a 170/160 °C per la miscela di riferimento e 130/120 °C per le miscele tiepide. Le prestazioni dei conglomerati per strato di collegamento sono state valutate tramite l'esecuzione di specifiche prove meccaniche che hanno permesso di analizzare [16] la risposta dei conglomerati nei confronti delle principali cause di ammaloramento secondo lo schema illustrato in Fig. 20.

La parte più interessante dello studio condotto ha riguardato il con-

fronto tra i risultati ottenuti sulle miscele prodotte e compattate in laboratorio (denominate "Lab", non disponibili per le miscele confezionate con l'additivo C2), i risultati delle miscele prodotte in impianto e compattate in laboratorio (denominate "Imp") ed i risultati delle miscele prodotte in impianto e compattate in sito (denominate "Carote"). Innanzi tutto, si è constatata la capacità delle miscele tiepide di garantire livelli di addensamento in sito in grado di soddisfare le prescrizioni delle NTA (densità in sito

≥ 96% densità di progetto), permettendo di ottenere valori di vuoti residui analoghi a quelli delle miscele di riferimento prodotte a temperature più elevate (Fig. 33).

Ulteriori conferme degli effetti derivanti da una produzione delle miscele a temperature più basse sono fornite dal confronto dei moduli di rigidezza a trazione indiretta dal quale emerge come la minore os- ➤

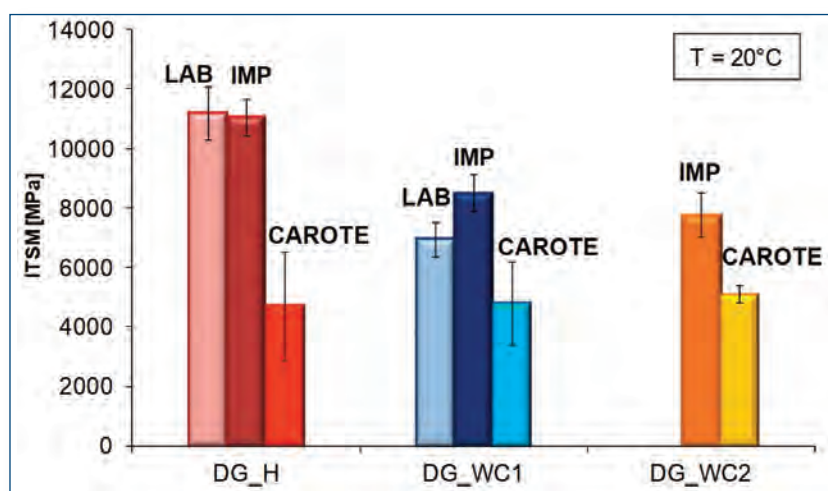


Fig. 34 Confronto modulo di rigidezza a trazione indiretta tra miscele chiuse tiepide e convenzionali

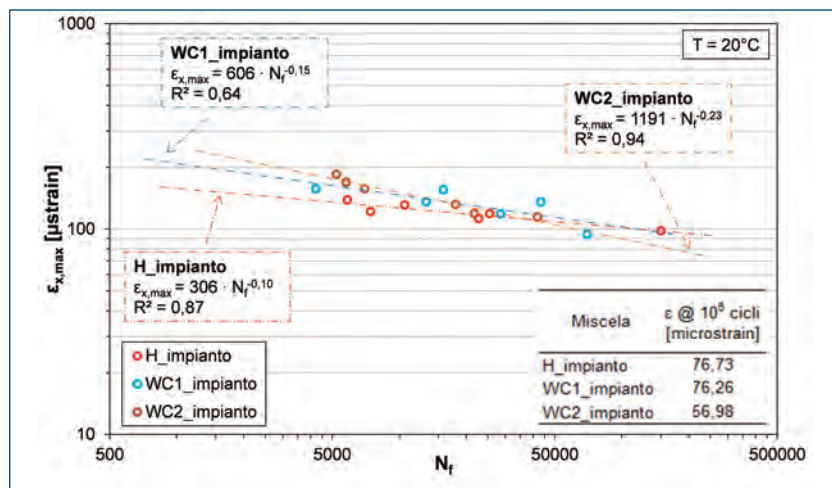


Fig. 35 Confronto resistenza ai carichi ciclici tra miscele chiuse tiepide e convenzionali confezionate in impianto

sidazione del legante abbia ripercussioni in termini di valori più bassi misurati per le miscele tiepide (Fig. 34), con benefici che traducono in una minore fragilità e propensione alla fessurazione.

Per quanto concerne le prestazioni nei confronti dei carichi ciclici, i risultati ottenuti mettono in evidenza la capacità anche in questo caso delle miscele tiepide di ottenere risultati perfettamente in linea con quelli delle miscele di riferimento, sebbene l'additivo C2 mostri un lieve gap sia nel confronto tra miscele prodotte in impianto e compattate in laboratorio (Fig. 35), sia in quello relativo ai risultati ottenuti dalle carote prelevate in sito (Fig. 36).

Infine, anche con riferimento all'accumulo delle deformazioni permanenti, le miscele confezionate a temperature inferiori di 40°C grazie all'impiego di specifici additivi, non hanno manifestato alcuna riduzione di prestazioni, come documen-

tato dai risultati di prove cicliche di compressione in cella triassiale ottenuti su carote (Fig. 37).

Nel suo complesso, quindi, l'indagine sperimentale condotta sulle miscele tiepide per strati di collegamento indica che è possibile pianificare una produzione di routine in grado di garantire buone caratteristiche volumetriche e prestazionali senza necessità di apportare sostanziali modifiche ai processi produttivi e di posa in opera attualmente utilizzati.

I buoni risultati conseguiti hanno indotto, inoltre, a ritenere possibile un

incremento della percentuale di fresato. In tal senso, al fine di ottimizzare i benefici in termini ambientali ed economici, è stata predisposta una sperimentazione di laboratorio su conglomerati tiepidi confezionati con due tipologie di additivi chimici (C1 e C3) e con una più elevata percentuale di materiale riciclato (i.e. 40% in peso rispetto agli aggregati). Tali miscele sono sta-

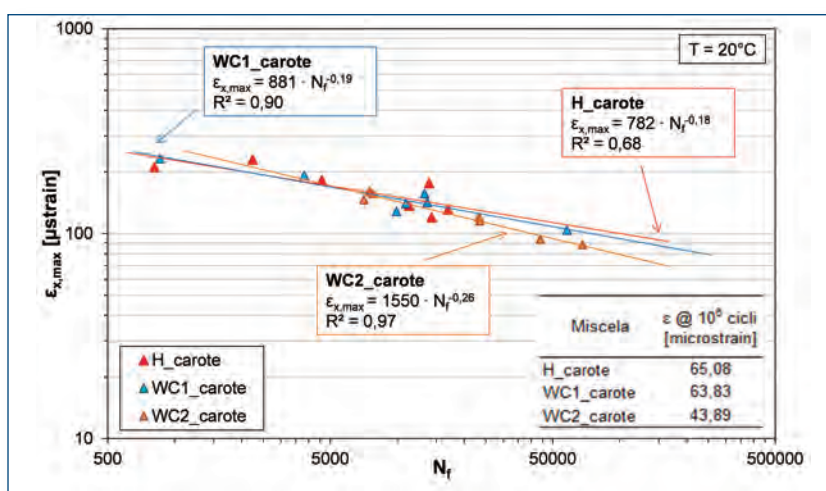


Fig. 36 Confronto resistenza ai carichi ciclici tra miscele chiuse tiepide e convenzionali su provini carotati in sito

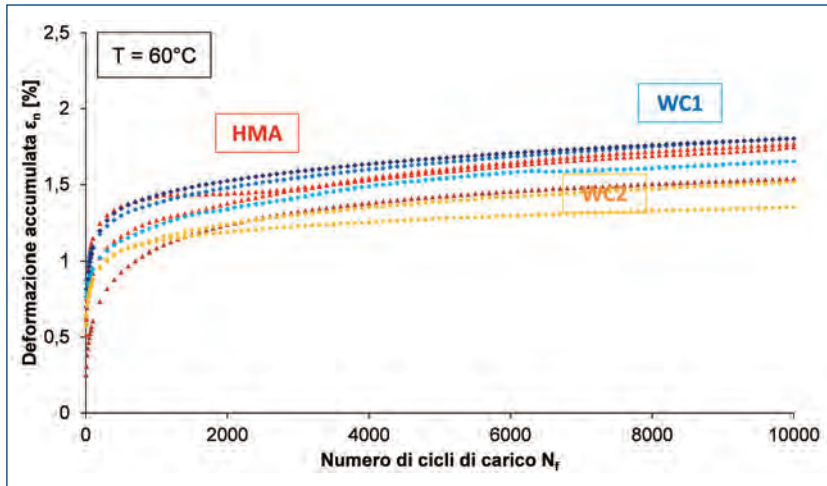


Fig. 37 Confronto resistenza all'accumulo delle deformazioni permanenti tra miscele chiuse tiepide e convenzionali

te confrontate quelle prodotte a temperatura più elevata contenenti il 25% ed il 40 % di RAP.

Inizialmente, ci si è soffermati sulla lavorabilità delle miscele, aspetto cruciale sia per produzioni a temperature ridotte che in presenza di elevati quantitativi di fresato. I risultati ottenuti mostrano che gli additivi chimici impiegati sono in grado di sopperire con efficacia alla maggiore percentuale di fresato e alle ridotte temperature di lavorazione, restituendo

miscele con caratteristiche volumetriche e di compattabilità soddisfacenti, in linea con la miscela attualmente prodotta con 25% di fresato e nel rispetto dei limiti prescritti da Capitolato. A tale risultato ha contribuito il miglior impacchettamento degli aggregati ricavato tramite l'applicazione del Metodo di Bailey e il miglior controllo della curva granulometrica raggiunto grazie alla suddivisione del fresato in due pezzature distinte.

I risultati della rigidezza, misurata con prove di compressione assiale e in configurazione di trazione indiretta, suggeriscono che l'adozione di tecnologie tiepide nel caso di conglomerati prodotti con elevati tenori di fresato può risultare particolarmente utile per compensare l'atteso incremento di rigidezza dovuto al rilascio da parte del RAP di bitume invecchiato più rigido. Ciò in virtù sia del ridotto invecchiamento a breve termine subito dalle miscele tiepide che del minor grado di riattivazione del bitume presente nel RAP (**Fig. 38**).

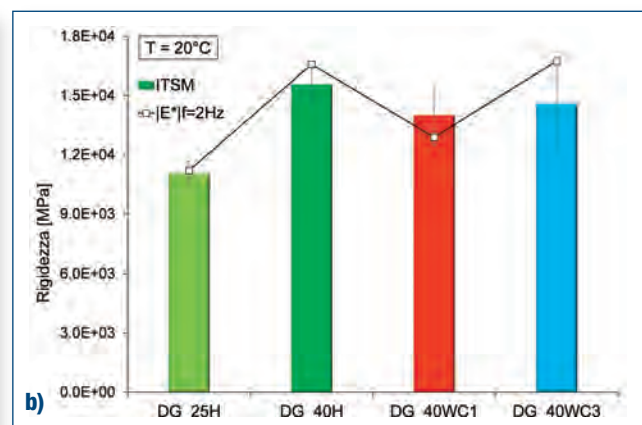
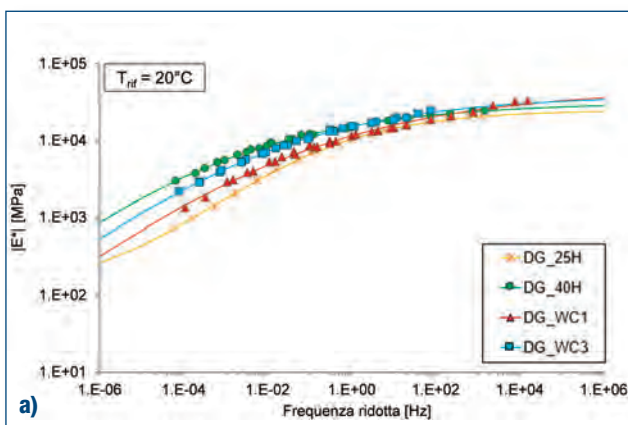


Fig. 38 Confronto tra miscele chiuse tiepide e convenzionali al variare della percentuale di fresato: a) curva maestra modulo complesso di compressione monoassiale; b) modulo di rigidezza a trazione indiretta

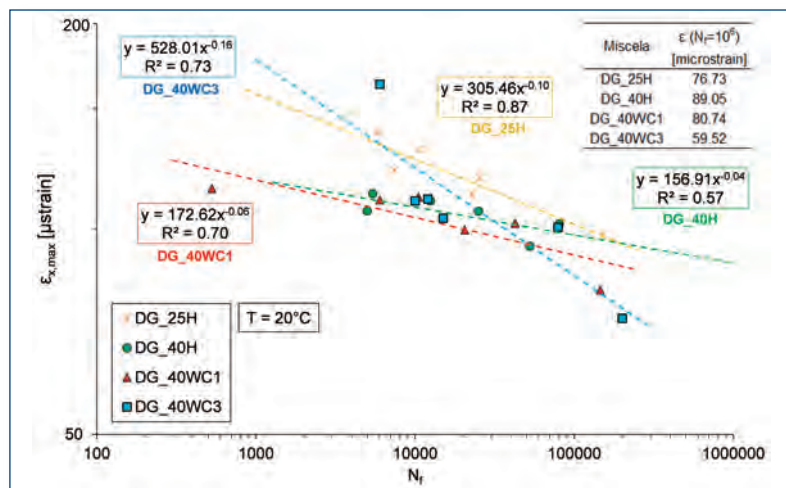


Fig. 39 Confronto tra miscele chiuse tiepide e convenzionali al variare della percentuale di fresato in termini di resistenza ai carichi ciclici

Sulla base dei risultati acquisiti tramite le prove SCB è stato possibile valutare la resistenza del materiale alla propagazione delle fessure. Dall'analisi dei dati è emerso che l'aggiunta del 15% di materiale fresato rispetto alla miscela di riferimento, così come l'adozione di temperature di produzione ridotte, non comporta significative variazioni prestazionali.

Anche le prove di carico ciclico a trazione indiretta (**Fig. 39**) hanno dimostrato che miscele con elevati tenori di fresato non sono penalizzate in termini di resistenza a fatica, a dimostrazione dell'efficacia del Metodo di Bailey adottato per il mix design. Nell'interpretazione dei risultati si deve, inoltre, considerare la migliore adesione che si può sviluppare tra legante vergine e aggregati pre-bitumati del RAP, con conseguente miglior distribuzione degli sforzi.

I risultati ottenuti suggeriscono che tale adesione possa venir meno nel caso delle miscele tiepide in ragione del minor grado di riattivazione del bitume presente nel fresato. Particolare importanza assume quindi la scelta della tipologia di additivo WMA, come già precedentemente sottolineato. Infatti, l'additivo C1, contenente attivanti di adesione, ha permesso di garantire ottime prestazioni, al

contrario della miscela con additivo C3 che ha esibito la peggior resistenza alla fessurazione.

Infine, i risultati relativi alla resistenza all'accumulo di deformazioni permanenti hanno dimostrato che l'ottimizzazione granulometrica effettuata tramite il Metodo di Bailey e il frazionamento del RAP in due pezzature distinte è risultata particolarmente efficace per migliorare le prestazioni, in accordo con la maggior rigidità riscontrata per tutte le miscele con 40% RAP rispetto alla miscela di riferimento.

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, è possibile ritenere percorribile la produzione di miscele bituminose chiuse a temperature significativamente inferiori rispetto a quelle standard includendo al contempo elevati quantitativi di materiale fresato senza penalizzazioni in termini prestazionali e di lavorabilità.

La combinazione delle due tecniche produttive (i.e. riciclaggio e tecnologia WMA) sembra in grado di restituire miscele con prestazioni addirittura migliorate rispetto alla miscela attualmente prodotta per strati di collegamento con 25% di materiale fresato indistinto. Ciò purché si proceda preliminarmente a un attento mix design volto ad ottimizzare la struttura dello scheletro litico e il grado di impacchettamento degli aggregati, che possono risultare fondamentali per lo sviluppo di una buona interazione con la fase legante.

Al contempo, particolare attenzione va prestata alla tipologia di additivo WMA impiegato per la produzione a temperature ridotte. La composizione chimica e il principio di funzionamento del prodotto incidono infatti significativamente sulle prestazioni del conglomerato finale. In particolare, additivi contenenti attivanti di adesione dovrebbero permettere di

sopperire più efficacemente al minor grado di riattivazione del bitume, garantendo un'adeguata interazione tra componente lapidea e legante.

5.3. Conglomerati bituminosi aperti per strati di usura drenante riciclati tiepidi

Anche per le miscele aperte per strati di usura drenante sono stati presi inizialmente in considerazione diversi tipi di additivo WMA (chimico "C", organico "O", zeolite "Z"). Con tali additivi sono stati confezionati in laboratorio i conglomerati bituminosi tiepidi adottando il mix design (granulometria, contenuto e tipologia di bitume totale, percentuale di fessato pari al 15%) della miscela prodotta a temperature di lavorazione standard, assunta quest'ultima come miscela di riferimento a titolo comparativo. Analogamente alle miscele tiepide per strati di collegamento, è stato assunto un valore prefissato di riduzione delle temperature di produzione e stesa pari a 40°C (miscele convenzionali: produzione 170°C e stesa 160°C; miscele tiepide: produzione 130°C e stesa 120°C) al fine di poter contare su benefici ambientali di ecosostenibilità tangibili. Le prestazioni dei conglomerati prodotti sono state esaminate tramite l'esecuzione di prove di laborato-

rio che hanno permesso di analizzare la risposta nei confronti delle principali cause di ammaloramento tipiche di pavimentazioni flessibili in condizioni asciutte e bagnate, al fine di valutare sia le prestazioni assolute che le perdite relative dovute alla suscettività all'acqua secondo lo schema riportato in Fig. 13. Inoltre, è stata sottoposta al medesimo programma sperimentale anche una miscela preparata alle stesse temperature ridotte delle miscele tiepide, ma senza l'aggiunta di alcun additivo WMA, al fine di valutare se eventuali differenze prestazionali rispetto alla miscela di riferimento siano da attribuirsi solo alla riduzione delle temperature di miscelazione e compattezza oppure agli effetti degli additivi WMA.

Lo studio condotto ha permesso di far emergere vantaggi e svantaggi delle diverse tecnologie per la produzione di conglomerati tiepidi, evidenziando punti di forza e debolezze delle miscele prodotte a temperature di lavorazione ridotte e permettendo l'identificazione della tipologia di additivi WMA più appropriata per il confezionamento di conglomerati riciclati per strati di binder.

In particolare, dai risultati sperimentali [17] è emerso chiaramente che la miscela confezionata a temperature tiepide ma senza additivi (PA_W) risulta pena-

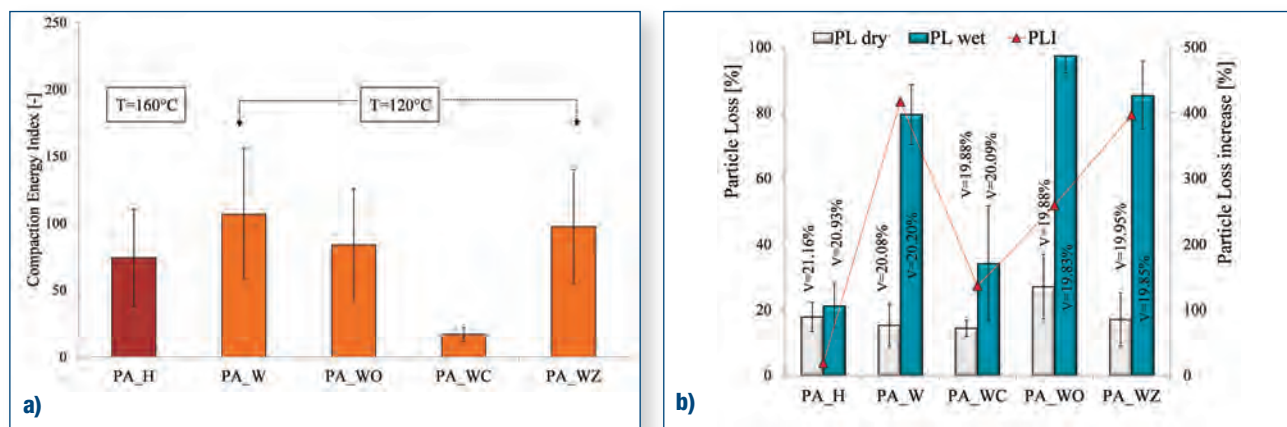


Fig. 40 Confronto tra miscele aperte tiepide e convenzionali: a) compattabilità; b) perdita in peso Cantabro

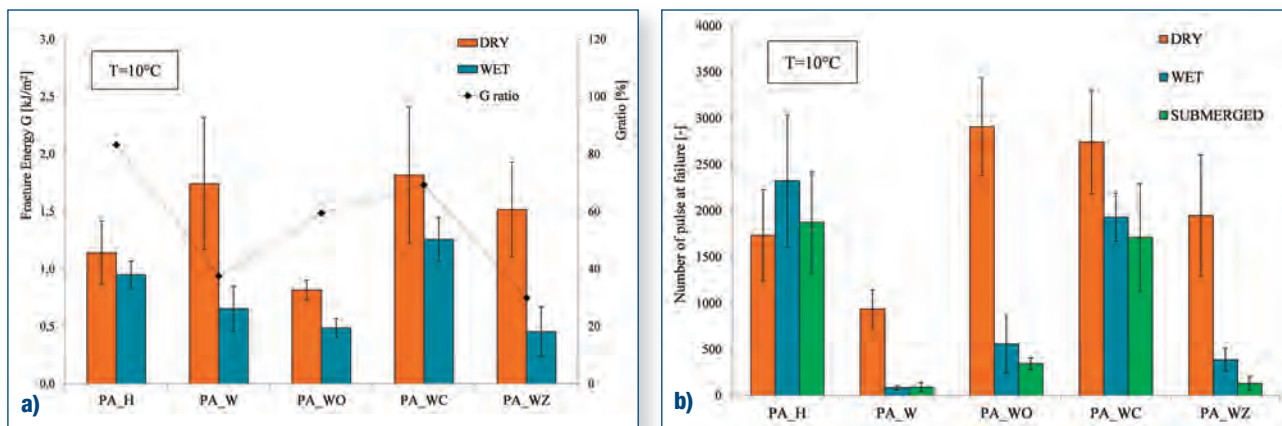


Fig. 41 Confronto tra miscele aperte tiepide e convenzionali: a) energia di frattura SCB; b) resistenza ai carichi ciclici in condizioni asciutte, bagnate e immerse

lizzata in termini di lavorabilità e prestazioni, come confermato a titolo di esempio dai dati relativi all'energia di compattazione e di perdita in peso Cantabro in condizioni bagnate (Fig. 40). Quest'ultimo dato mette in particolare risalto, inoltre, le carenze prestazionali dell'additivo organico e della zeolite che non risultano in grado di assicurare adeguati livelli di coesione alla miscela in condizioni bagnate "wet". Ulteriori interessanti osservazioni sono deducibili dai dati ottenuti nel corso delle prove SCB (Fig. 41-a) e di resistenza ai carichi ripetuti a trazione indiretta (Fig. 41-b) dai quali emerge incontrovertibilmente la supremazia dell'additivo chimico, specialmente in

presenza di acqua. Tale riscontro ha portato alla scelta dell'additivo chimico per lo studio delle miscele prodotte in impianto per la verifica delle prestazioni in sito.

Come previsto nella impostazione generale del progetto ERA (Fig. 2), alla caratterizzazione delle miscele prodotte in laboratorio ha fatto seguito la messa a punto e lo studio delle miscele prodotte in impianto. A tale proposito è stata realizzata una stesa sperimentale in vera grandezza con miscele aperte riciclate tiepide per strati di usura drenante confezionate con due diversi additivi di tipo chimico (denominati C1 e C2 le cui caratteristiche esaminate con metodo FT-IR sono illustrate in Fig. 42) e contenenti una percentuale di materiale fresato pari al 15%.

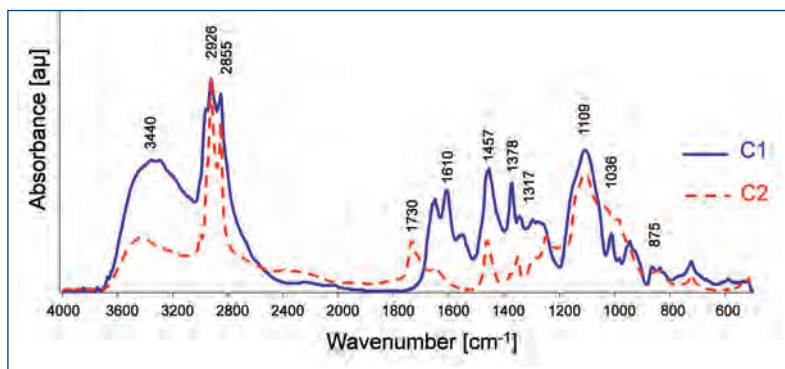


Fig. 42 Analisi FT-IR di diversi additivi chimici

con metodo FT-IR sono illustrate in Fig. 42) e contenenti una percentuale di materiale fresato pari al 15%.

Oltre alle miscele tiepide è stata confezionata anche una miscela a caldo di riferimento avente la medesima composizione preparata alle temperature standard. Tali materiali, prodotti presso l'impianto Pavimental di Loreto (AN), sono stati impiegati per la stesa di sezioni sperimentali in vera grandezza avvenuta su un tratto dell'Autostrada A14. Le

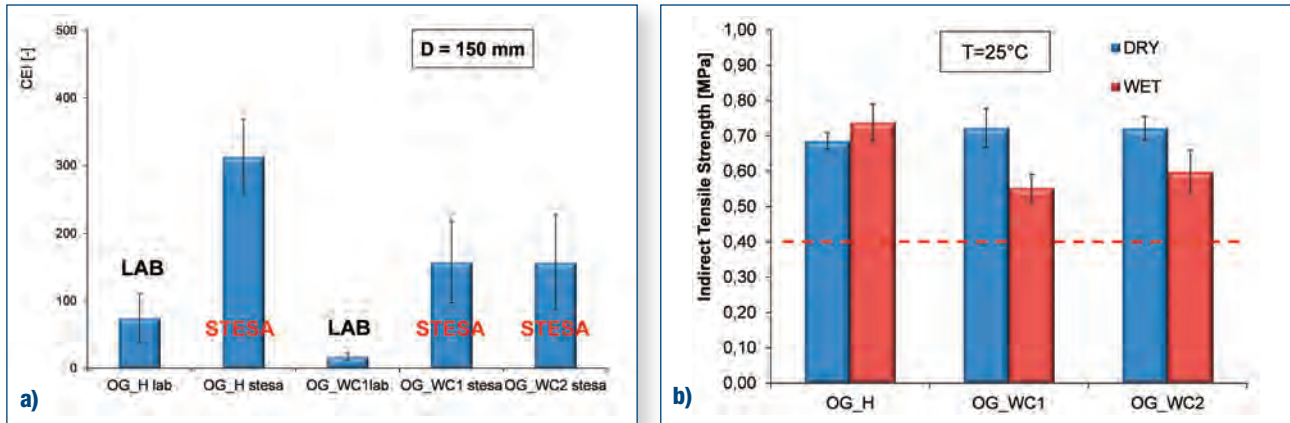


Fig. 43 Confronto tra miscele aperte tiepide e convenzionali: a) compattabilità miscele confezionate in laboratorio ed in impianto; b) resistenza a trazione indiretta in condizioni asciutte e bagnate

temperature di produzione all'impianto e di stesa in sito sono state rispettivamente pari a 170/160 °C per la miscela di riferimento e 130/120 °C per le miscele tiepide.

Le prestazioni dei conglomerati aperti per strati di usura drenante sono state determinate tramite l'esecuzione di specifiche prove meccaniche, secondo lo schema illustrato in Fig. 13, al fine di analizzarne la risposta nei confronti delle principali cause di ammaloramento.

I risultati sperimentali ottenuti sulle miscele prodotte in impianto e compattate in laboratorio sono stati confrontati con quelli precedentemente ricavati sulle stesse miscele confezionate e compattate in laboratorio (denominate "Lab", non disponibili per le miscele contenenti l'additivo C2) [18].

Dall'analisi dei dati forniti da prove con pressa girettoria è emerso che l'impiego degli additivi chimici consente di mantenere una elevata lavorabilità (i.e. bassi valori dell'indice CEI), addirittura superiore alla miscela di riferimento, anche adottando temperature di produzione inferiori di 40 °C (**Fig. 43-a**). Analoghe conferme si sono registrate dalle prove di resistenza a trazione indiretta che hanno restituito valori sempre superiori al limite di capitolato per mi-

scelce aperte (0,4 MPa) anche in condizioni bagnate (**Fig. 43-b**).

Riscontri soddisfacenti sono stati ottenuti anche in termini di coesione delle miscele, determinata tramite l'esecuzione di prove Cantabro, sia in condizioni asciutte che bagnate. In quest'ultimo caso si registra per le miscele confezionate in impianto una performance dell'additivo C1 superiore a quella dell'additivo C2, addirittura migliore rispetto ai valori ottenuti per le stesse miscele prodotte in laboratorio (**Fig. 44-a**). Relativamente alla resistenza alla frattura, i risultati della prova SCB indicano un netto miglioramento dei valori ottenuti dalla produzione in impianto rispetto a quelli riferiti a miscele confezionate in laboratorio (**Fig. 44-b**), avendo ulteriore conferma delle migliori prestazioni dell'additivo C1 rispetto a C2.

In considerazione dei risultati ottenuti, anche nel caso di miscele aperte per strati di usura drenante è possibile ritenere percorribile la produzione a temperature significativamente inferiori rispetto a quelle standard, includendo al contempo una quota pari al 15% di materiale fresato, senza penalizzazioni prestazionali e in termini di lavorabilità.

La combinazione delle due tecniche produttive (i.e. »

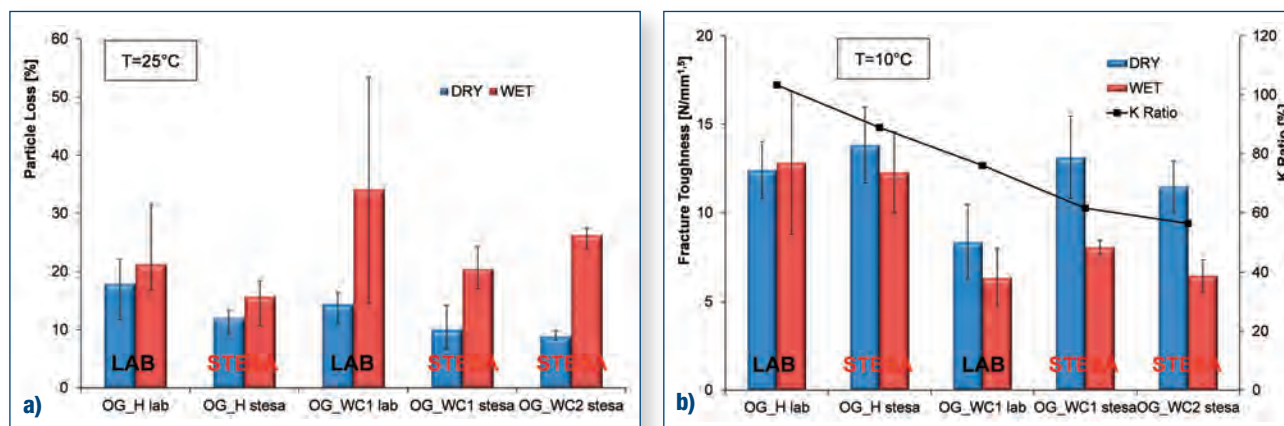


Fig. 44 Confronto tra miscele aperte tiepide e convenzionali confezionate in laboratorio ed in impianto: a) perdita in peso Cantabro miscele; b) resistenza alla frattura

riciclaggio e tecnologia WMA) richiede tuttavia un attento mix design ed una oculata scelta della tipologia di additivo WMA impiegato per la produzione a temperature ridotte. La composizione chimica e il principio di funzionamento dell'additivo incidono infatti significativamente sulle prestazioni del conglomerato finale. In particolare, additivi contenenti attivanti di adesione dovrebbero permettere di superare più efficacemente al minor grado di riattivazione del bitume, garantendo un'adeguata interazione tra componente lapidea e legante anche in presenza di acqua.

5.4. Valutazione dei risvolti ambientali derivanti dalla produzione di miscele tiepide

I promettenti risultati derivanti dalle sperimentazioni richiamate e la volontà di estendere la produzione di miscele tiepide alle normali pratiche operative nel campo della manutenzione stradale hanno spinto ad estendere ulteriormente il filone di ricerca. A tale proposito è stata pianificata la realizzazione di un'ulteriore stesa sperimentale con miscele prodotte a temperature ridotte in un diverso impianto Pavimental di Magliano Sabina prevedendo l'impiego di diverse tipologie di aggregato disponibili presso

l'impianto in oggetto, rispetto a quelle utilizzate presso l'impianto di Loreto.

La stesa sperimentale, ubicata nel tratto tra Orte e Fiano Romano dell'Autostrada A1, ha uno sviluppo maggiore rispetto al precedente e coinvolge tre diversi additivi WMA, tutti di tipo chimico. Sono state pertanto realizzate tre diverse miscele tiepide oltre alla miscela di riferimento prodotta a temperature convenzionale per ciascuno strato interessato dall'intervento di risanamento profondo (strato di base, strato di collegamento e strato di usura drenante). La scelta di procedere con un'ulteriore stesa sperimentale è scaturita da molteplici esigenze. Innanzitutto, si è voluto allargare l'indagine a un più ampio set di additivi chimici per verificarne costi ed efficacia, valutando contestualmente la produzione eseguita con un altro impianto produttivo e materiali di origine differente. Inoltre, essendo il tratto in esame più esteso, è stato possibile prolungare la durata delle produzioni a temperature ridotte. In tal caso è stato previsto il monitoraggio delle emissioni inquinanti in atmosfera durante la produzione in impianto a temperature ridotte e a temperature convenzionali, avendo la possibilità di effettuare un confronto diretto tra i dati acquisiti a parità di tutte le condizioni

al contorno (e.g. temperatura dell'aria, direzione e intensità del vento, umidità) che potrebbero significativamente incidere sui risultati. I risultati della sperimentazione [19] relativa al monitoraggio delle emissioni riportati in **Tabella 1** indicano mediamente una riduzione della temperatura al camino (-14.3°C), delle concentrazioni di ossidi di azoto NOX (-18%) e dei Composti Organici Volatili COV (-23%).

L'analisi delle altre sostanze inquinanti non ha invece permesso di dedurre considerazioni rilevanti, in quanto la concentrazione delle polveri (miscele tiepide: 11.5 mg/Nmc, miscela a caldo: 11.8 mg/Nmc), degli ossidi di zolfo SOX (miscele tiepide: 126.5 mg/Nmc, miscela a caldo: 129 mg/Nmc) e dei monossidi di carbonio CO (miscele tiepide: 1173 mg/Nmc, miscela a caldo: 1021 mg/Nmc) hanno restituito mediamente variazioni trascurabili tra le miscele tiepide e la miscela a caldo. In egual modo, gli IPA sono risultati praticamente assenti per tutte le produzioni (< 0.067 mg/Nmc). In ogni caso, i dati sopra riportati relativi al monitoraggio delle emissioni in atmosfera permettono di concludere che la produzione di conglomerati a temperature ridotte può apportare significativi benefici in termini di impatto ambientale, permettendo un abbattimento rilevante delle emissioni in fase produttiva delle sostanze considerate maggiormente pericolose dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico.

Tab. 1 Monitoraggio delle emissioni

Parametri chimici [mg/Nmc]	Concentrazione Limite [mg/Nmc]	Campionamento			
		1	2	3	4
		BASE_WC3	DG_WC2	DG_WC1	DG_H
POLVERI	20	9,58	12,3	12,6	11,8
CO	-	1228	1210	1081	1021
NO _X	500	47,4	52,4	57,4	61,8
SO _X	1700	128	168	83,5	129
COV	-	6,7	8,09	10,5	10,4
IPA	0,1	< 0,067	< 0,067	< 0,067	< 0,067
Temperatura rilevata [°C]	-	91	90	97	107

6. Attività di disseminazione dei risultati e di divulgazione della cultura scientifica

Lo svolgimento delle attività di ricerca e sviluppo svolte nell'ambito del progetto ERA sono state anche una occasione da parte di Pavimental per realizzare iniziative a sostegno della diffusione delle conoscenze nel settore dei materiali stradali.

Tali iniziative sono state rivolte sia al personale tecnico delle società del gruppo Atlantia, sia alla comunità scientifica nazionale ed internazionale di settore. In particolare, nel 2015 è stato organizzato un seminario presso la sede Pavimental in cui sono stati presentati i risultati conseguiti nel corso del progetto ERA sul riciclaggio a caldo delle miscele bituminose.

Nello stesso anno, in occasione del RILEM *International Symposium on Testing and Characterization of Sustainable & Innovative Bituminous Materials*, Pavimental ha fornito il proprio sostegno per l'organizzazione di un pre-conference workshop avente come tema il riciclaggio tiepido di miscele bituminose. Nel corso di tale iniziativa hanno fornito il proprio contributo illustri relatori internazionali provenienti da Francia, Polonia, Stati Uniti, Svizzera e, naturalmente, Italia, alle cui presentazioni hanno assistito partecipanti del mondo accademico e non.

Grazie al confronto scaturito per effetto dello scam- ➤

bio di esperienze maturate in Paesi ed in condizioni climatiche diverse, c'è stata la possibilità di maturare la certezza di procedere con maggiore convinzione nelle attività riguardanti il task 3 del progetto ERA relativo al riciclaggio tiepido delle miscele bituminose.

7. Sperimentazioni in corso e sviluppi futuri

Al momento è attiva una ricerca rientrante nel progetto ERA finalizzata a valutare come evolvono le prestazioni nel tempo di miscele riciclate tiepide a confronto con le corrispondenti miscele tradizionali attualmente impiegate in ambito autostradale.

Tale studio, iniziato nel 2016 con la realizzazione di un tronco pilota lungo 1 km costituito da 4 sezioni interessate da un risanamento profondo (base, binder ed usura drenante), di cui 3 eseguite con tecnologia tiepida grazie all'impiego di diversi additivi chimici, permetterà attraverso un duplice confronto di fornire risposte molto preziose sul comportamento sotto traffico dei conglomerati riciclati tiepidi.

Risultati di questo tipo sono, infatti, estremamente preziosi in quanto la tecnologia dei conglomerati tiepidi è relativamente giovane e non esiste ancora un background sufficiente per prevederne le prestazioni a lungo termine. Inoltre, l'elemento che rende ancor più interessante lo studio a livello internazionale, essendo pochi i riferimenti disponibili nella letteratura scientifica, consiste nella tipologia di legante vergine e contenuto nel fresato che risulta essere di tipo modificato con polimeri SBS. Le attività di tale sperimentazione è previsto che si concludano nel 2020 ed i risultati saranno presentati agli stakeholder presso le sedi ed i canali di informazione opportuni.

Un ulteriore sviluppo che Pavimental intende portare avanti in collaborazione con l'Università Politec-

nica delle Marche per la valutazione dei materiali innovativi ecosostenibili, non solo rientranti nel progetto ERA ma anche di ultima generazione, consiste nell'adozione di metodi e modelli sperimentali di ultima generazione (es. *Visco-Elastic Continuum Damage model*).

Tale strategia sarà sviluppata coerentemente ad una politica coordinata tra i vari partner interni ed esterni del gruppo Atlantia di cui Pavimental è stata promotrice ed attrice protagonista, come testimoniano i risultati conseguiti nell'ambito del progetto ERA illustrati nel presente articolo.

Riferimenti bibliografici pubblicati su riviste scientifiche ed atti di conferenze internazionali, basati sui risultati del Progetto ERA

- [1] A. Stimilli, G. Ferrotti, A. Graziani, F. Canestrari, “Performance Evaluation of Cold Recycled Mixture Containing High Percentage of Reclaimed Asphalt”, *Road Materials and Pavement Design*, Vol. 14, No. S1, pp. 149-161, 2013.
- [2] A. Stimilli, G. Ferrotti, C. Conti, G. Tosi, F. Canestrari, “Chemical and rheological characterization of virgin modified bitumen blended with ‘artificial reclaimed’ bitumen”, *Construction and Building Materials*, Vol. 63, pp. 1-10, 2014.
- [3] F. Canestrari, G. Ferrotti, F. Cardone, A. Stimilli, “Innovative testing protocol for the evaluation of binder-reclaimed aggregate bond strength”, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board of the National Academies*, ISSN 0361-1981, Vol. 2444, pp. 63-70, 2014.
- [4] F. Frigio, E. Pasquini, G. Ferrotti, F. Canestrari, “Improved durability of recycled porous asphalt”, *Construction and Building Materials*, vol. 48, pp. 755-763, 2013.
- [5] F. Frigio, E. Pasquini, M. N. Partl, F. Canestrari, “Use of reclaimed asphalt in porous asphalt mixtures: laboratory and field evaluations”, *ASCE Journal of Materials*

- in Civil Engineering, Vol. 27, No. 7, 2015.
- [6] F. Frigio, E. Pasquini, F. Canestrari, "Laboratory Study to Evaluate the Influence of Reclaimed Asphalt Content on Performance of Recycled Porous Asphalt", *Journal of Testing and Evaluation*, Vol. 43, Issue 6, pp. 1308-1322, 2015.
- [7] F. Frigio, A. Virgili, F. Canestrari, "Field validation of hot-recycled porous asphalt containing 20% RAP", *Proceedings of 6th International Conference on Bituminous Mixtures and Pavements*, pp. 597-605, Thessaloniki, Nikolaidis (Ed.), Taylor & Francis Group, London, 2015.
- [8] A. Stimilli, G. Ferrotti, D. Radicioni, F. Canestrari, "Performance evaluation of hot-recycled mixtures containing SBS modified binder", *Proc. 6th International Conference on Bituminous Mixtures and Pavements*, pp. 607-616, Thessaloniki, Nikolaidis (Ed.), Taylor & Francis Group, London, 2015.
- [9] A. Stimilli, F. Canestrari, P. Teymourpour, H. U. Bahia, "Low-Temperature Mechanics of Hot Recycled Mixtures through Asphalt Thermal Cracking Analyzer (AT-CA)", *Construction and Building Materials*. Vol. 84, pp. 54-65, 2015.
- [10] F. Canestrari, A. Stimilli, H. U. Bahia, A. Virgili, "Pseudo-variables method to calculate HMA relaxation modulus through low-temperature induced stress/strain", *Materials and Design*, Vol. 76, pp. 141-149, 2015.
- [11] A. Stimilli, A. Virgili, F. Canestrari, "New Method to Estimate the «Re-Activated» Binder Amount in Recycled HMA", *Road Materials and Pavement Design*, Vol. 16, pp. 442-459, 2015.
- [12] A. Stimilli, A. Virgili, F. Giuliani, F. Canestrari, "In Plant Production of Hot Recycled Mixtures with High Reclaimed Asphalt Pavement Content: A Performance Evaluation", *8th International RILEM Symposium on Testing and Characterization of Sustainable & Innovative Bituminous Materials*, RILEM Bookseries, pp. 927-939, Ancona, 2016.
- [13] A. Stimilli, A. Virgili, F. Giuliani, F. Canestrari, "Mix design validation through performance-related analysis of in plant asphalt mixtures containing high RAP content", *International Journal of Pavement Research and Technology*, Volume 10, Issue 1, pp. 23-37, 2017.
- [14] A. Stimilli, A. Virgili, F. Canestrari, "Warm recycling of flexible pavements: effectiveness of WMA additives on SBS modified bitumen and mixture performance", *Journal of Cleaner Production*, vol. 156, pp. 911-922, 2017.
- [15] F. Frigio, A. Stimilli, M. Bocci, F. Canestrari, "Adhesion properties of warm recycled mixtures produced with different WMA additives", *4th International Chinese European Workshop (CEW) on Functional Pavement Design*, Delft, 2016.
- [16] A. Stimilli, F. Frigio, F. Cardone, F. Canestrari, "Performance of warm recycled mixtures in field trial sections", *10th International Conference on the Bearing Capacity of Roads, Railways and Airfields (BCRRA)*, 2017.
- [17] F. Frigio, F. Canestrari, "Characterization of warm recycled porous asphalt mixtures prepared with different WMA additives", *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, Vol. 22, Issue 1, pp. 82-98, 2018.
- [18] F. Frigio, A. Stimilli, A. Virgili, F. Canestrari, "Performance Assessment of In-Plant-Produced Warm Recycled Mixtures for Open-Graded Wearing Courses", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2633, pp. 16-24, 2017.
- [19] A. Stimilli, F. Frigio, S. Sciolette, F. Canestrari, "In-plant production of warm recycled mixtures produced with SBS modified bitumen: a case study", *AIIT International Conference on Transport Infrastructure and Systems (TIS2017)*, Rome, 2017.



SILENZIO SULLA STRADA DRENOVAL RUBBER

meno 6dB

Bitume Modificato
(PmB 25/55-70)
per pavimentazioni stradali
a bassa emissione sonora.

DRENOVAL RUBBER è uno speciale bitume modificato per conglomerati bituminosi contenenti polverino di gomma (PFU). **DRENOVAL RUBBER** consente di realizzare pavimentazioni stradali a **bassa emissione sonora** (sensibile riduzione del rumore da rotolamento degli pneumatici dei veicoli in transito).

DRENOVAL RUBBER è amico dell'ambiente in quanto consente il recupero degli pneumatici fuori uso nel conglomerato bituminoso, **in assenza di emissioni odorigene all'impianto di produzione, durante il trasporto e alla stesa**. Le alte prestazioni delle pavimentazioni costruite con **DRENOVAL RUBBER** richiedono interventi di manutenzione limitati, con conseguente significativa riduzione dei costi di gestione.



Le emulsioni di bitume in Francia

Bitumen emulsions in France



RIASSUNTO

La Francia è uno dei maggiori produttori e utilizzatori di emulsioni di bitume, sempre all'avanguardia nelle tecniche ad esse collegate. In questo articolo, Etienne Le Bouteiller, Presidente della Commissione Internazionale di SFERB e membro del Comitato esecutivo di IBEF, ci illustra la situazione francese relativa alle emulsioni, in termini di consumi e di utilizzi; ciò nell'ambito di un quadro internazionale del settore. L'utilizzo delle emulsione nei conglomerati a freddo è, in Francia, molto elevata, pari al 30% rispetto all'uso dei tradizionali bitumi nei conglomerati a caldo. L'utilizzo principale delle emulsioni riguarda la manutenzione stradale. Anche l'industria delle emulsioni ha sentito la crisi che ha investito il settore stradale dopo il 2008, ma in misura molto minore rispetto agli altri prodotti per le pavimentazioni. L'industria ha aggiornato i propri modelli di sviluppo tendenti alla messa a punto di tecniche sempre più efficaci e competitive per mantenere il livello del patrimonio stradale. Elaborazione della versione in italiano a cura di C. Giavarini.

SUMMARY

France is one of the main producers and users of bitumen emulsions, always in the forefront of the research and related techniques. In the present article, Etienne Le Bouteiller (President of the SFERB International Commission and member of the IBEF Executive Committee) explains the French evolution related to bitumen emulsions, in terms of consumption and utilization. The international situation is also considered. In France, the utilization of cold mixes based on emulsions is quite large, that is about 30% of the use of traditional bitumen in hot mixes. The main use, however, is for road maintenance. As well as other industries, the emulsion industry has suffered the crisis of the road sector since 2008, however in lesser extent respect other paving materials. The emulsion industry has updated its development model in order to create and upgrade more effective techniques capable to keep the economic level of he road asset. The Italian version of this article has been edited by C. Giavarini.

1. Introduzione

Da oltre un secolo le emulsioni di bitume sono estesamente utilizzate in Francia, che è uno dei maggiori produttori mondiali. Le emulsioni prodotte nei primi decenni erano di tipo anionico (basiche); a partire dagli anni 1950, l'evoluzione della chimica del settore ha portato allo sviluppo delle emulsioni cationiche (acide), che sono oggi generalmente impiegate nelle applicazioni stradali (Fig. 1 da libro SFERB, pg. 21).

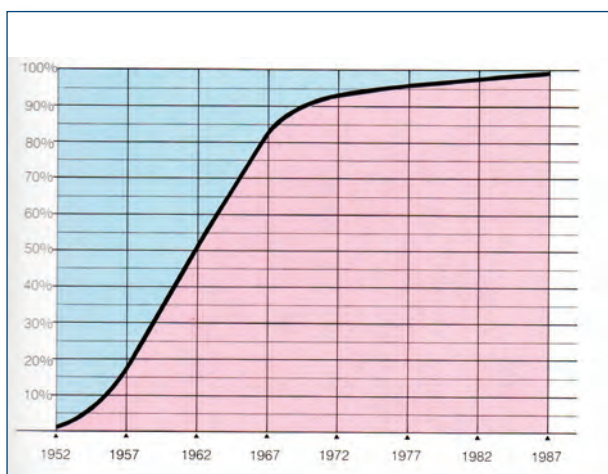


Fig. 1 La rapida evoluzione dell'uso delle emulsioni cationiche in Francia

La tecnica stradale francese ha sempre beneficiato delle ricadute positive provenienti dalla attiva collaborazione tra il settore pubblico (amministrazioni stradali, laboratori e istituti dello Stato) e industria. Le necessità espresse dai clienti e dagli utilizzatori erano altrettante sfide dirette agli specialisti, ivi inclusi i produttori, gli applicatori, i laboratori, l'industria chimi-

ca e i costruttori di materiali. Ciò spiega il particolare spazio che hanno occupato le emulsioni di bitume nel ventaglio delle tecniche stradali in Francia e in particolare nelle tecniche di manutenzione.

2. Produzione e utilizzo

La sezione dei fabbricanti di emulsioni stradali di bitume (SFERB), che raccoglie i produttori nell'ambito dell'Associazione Routes de France (il SITEB francese) raccoglie regolarmente i dati di produzione e di utilizzazione delle emulsioni, così come i dati sui bitumi flussati e modificati. Nel 2018 sono stati censiti 97 siti di produzione, di cui l'82% appartenenti a membri di SFERB. I principali produttori sono le grandi imprese internazionali: Eurovia, Eiffage e Colas, che è il leader mondiale, con oltre un milione di tonnellate prodotte annualmente nel mondo. Da notare che il nome Colas è la contrazione di COLd ASphalt (bitume freddo, e cioè emulsione). Esistono anche importanti imprese regionali. Questa industria sviluppa in permanenza un "saper fare" internazionale al quale vanno associati anche i grandi nomi dell'industria francese, come Total per i bitumi, Arkema per la chimica e Fayat.

La produzione del 2018 è riportata in Tabella 1. La produzione di emulsioni modificate cresce regolarmente già da molti anni, soprattutto per i trattamenti superficiali di usura e per i conglomerati a freddo. I bitumi flussati sono impiegati soprattutto per gli strati superficiali di usura. Il loro impiego è in continua diminuzione già da decenni, per ragioni ambientali e di sicurezza. L'utilizzo delle emulsioni nei conglomerati è eccezionalmente elevata; se la si con-

Tab. 1 Produzione di emulsioni, flussati e modificati nel 2018 (in kT) in Francia.

Emulsioni	Emulsioni modificate	Bitumi flussati	Bitumi flussati modificati	Bitumi per conglomerato modificati	Totale
630	147	22	24	227	1051

fronta con i bitumi stradali (2,6 milioni di tonnellate nel 2018) si ottiene un rapporto superiore al 30%. Questo massiccio uso delle emulsioni di bitume in Francia deriva dall'importanza che si dà ai trattamenti di manutenzione superficiale fatti con emulsione (**Fig. 2**) (circa 140 milioni di m² nel 2018), rispetto alle altre tecniche. A ciò si aggiunge la superficie di circa 43 milioni di m² fatta con i conglomerati bituminosi a freddo. Si deve notare che la manutenzione si riferisce a una rete stradale di oltre un milione di km, tra cui: 12.400 km di autostrade; 8.500 km di strade dipartimentali; 381.400 di strade comunali. I conglomerati all'emulsione rappresentano

per parte loro più di 2 milioni di tonnellate. Sono stati oggetto di numerosi sviluppi, sia per i materiali che per i processi di fabbricazione (**Fig. 3**).

3. Tendenze

Come per molti altri Paesi, i committenti vedono troppo spesso i loro mezzi finanziari ridotti a livelli che non permettono più di effettuare una manutenzione della rete stradale a livelli accettabili, tali da assicurarne un vita perenne. Questa tendenza si è amplificata dopo la crisi del 2008, così che le imprese stradali hanno constatato un calo del 30% delle loro attività. Per le emulsioni il calo è stato del 14% »



Fig. 2 Una strada con ripristino superficiale fatto con emulsione

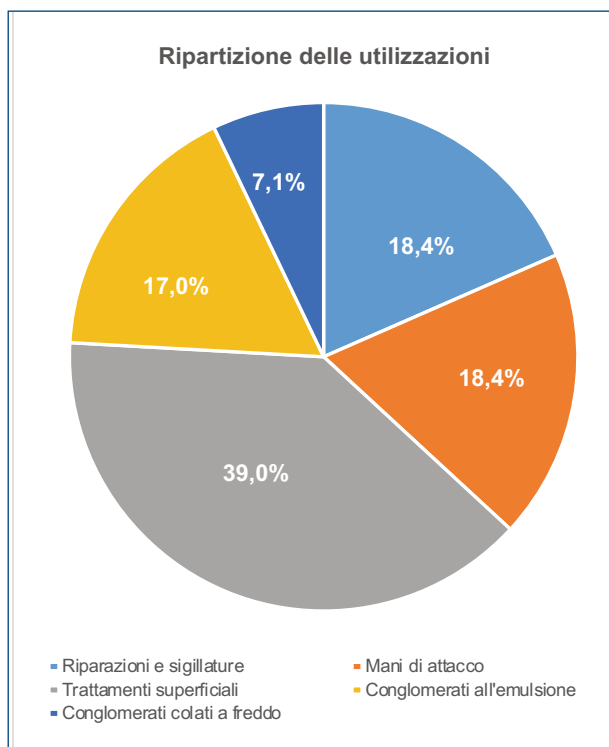


Fig. 3 Ripartizione dell'uso delle emulsioni in Francia

nel periodo 2008-2018.

Anche se la situazione sembra essersi stabilizzata o leggermente migliorata nei due ultimi anni, sembra logico pensare che i livelli ante-crisi saranno ripresi solo nel lungo periodo, se mai lo saranno. L'industria deve dunque rivedere i propri modelli di sviluppo, e ciò in due direzioni:

- » promozione della necessità di mantenere il valore del patrimonio stradale;
- » messa a punto di tecniche sempre più efficaci.

Verso queste direzioni le emulsioni di bitume hanno un ruolo da giocare, in quanto il loro principale utilizzo riguarda la manutenzione stradale. Le azioni di promozione devono essere inclusive, associando gli utilizzatori e i costruttori di automobili, che sono dei partner molto importanti; ciò ancor più in un contesto, come quello attuale, di rapida evoluzione del concetto di mobilità.

Visto che le risorse disponibili diminuiscono e che però le necessità di manutenzione persistono, la ricerca di soluzioni sempre più efficaci portano a sviluppare tecniche più economiche con le emulsioni, là dove i conglomerati a caldo hanno a lungo dato buona prova, in particolare in presenza di elevati volumi di traffico. Si vede così, per esempio, lo sviluppo di ricoprimenti superficiali di usura a base di bitumi modificati, così come l'uso di ricoprimenti combinati, più noti col nome di "cape seal", che associano un ricoprimento mono-strato e un conglomerato colato a freddo. Lo sviluppo di queste tecniche deve essere però ben gestito, in quanto ogni tecnica ha il proprio campo di applicazione.

Si sa d'altronde che le emulsioni di bitume fanno risparmiare energia, in quanto sono utilizzate a freddo; ma la loro economicità non si ferma qui: il riciclaggio con emulsione, sia realizzato in centrale che in situ, occupa da tempo un posto importante nelle tecniche di manutenzione; nel 2018 sono stati riciclati con l'emulsione oltre 1,6 milioni di m².

Per lo sviluppo di queste tecniche si deve disporre di bitumi di qualità il più possibile costante. L'evoluzione dell'industria della raffinazione in Europa, così come quella della distribuzione dei bitumi costituiscono delle sfide supplementari per l'industria delle emulsioni, che si trovano talvolta di fronte al doppio problema della disponibilità e della qualità. L'industria stradale è di tipo stagionale e quindi questo doppio problema può momentaneamente superare la capacità di risposta.

4. Organizzazioni professionali

SFERB contribuisce allo sviluppo dell'utilizzazione di tecniche all'emulsione di bitume e al loro miglioramento. Oltre ai produttori di emulsioni, SFERB associa anche fornitori di bitume, come Total e Shell, e di additivi, come Arkema e Ingevity. Oltre le frontiere nazionali, SFERB fa parte con SITEB dei sei fon-

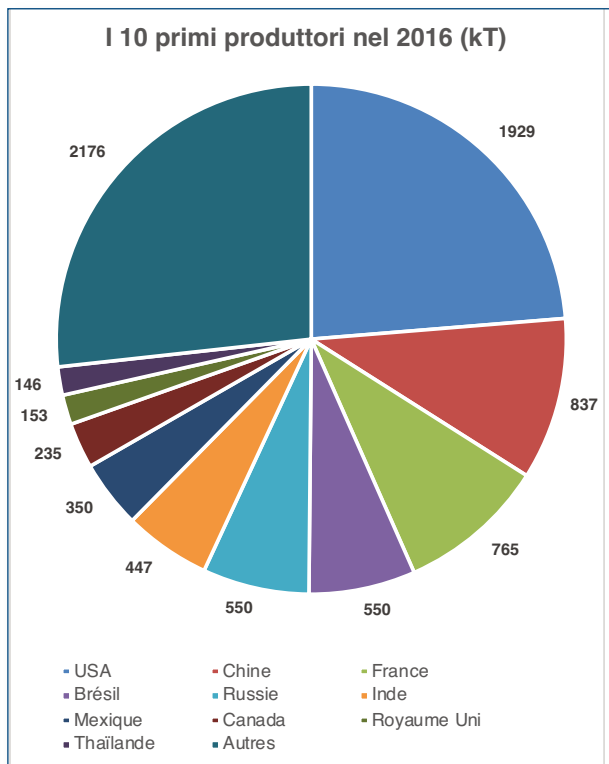


Fig. 4 I principali produttori di emulsioni nel mondo

datori di IBEF (Federazione internazionale delle emulsioni di bitume). Nata nel 1996, questa associazione raggruppa ora membri provenienti da quasi 30 Paesi, ripartiti sui 5 continenti; essi rappresentano il 75% della produzione mondiale di emulsioni (**Fig. 4**).

L'IBEF ha contribuito all'organizzazione dei grandi Congressi delle emulsioni svolti a Bordeaux, Lione e Parigi. Più recentemente IBEF ha contribuito alla preparazione e al successo delle Conferenze internazionali PPRS di Parigi nel 2015 e di Nizza nel 2018. Queste conferenze hanno ricevuto il sostegno attivo dell'Associazione mondiale della strada (PIARC). Per l'anno 2020, IBEF si è mobilitata per la partecipazione dei propri membri al Congresso E&E 2020 a Madrid. L'IBEF è anche partner dell'associazione americana AEMA per l'organizzazione del Simposio internazionale sulla tecnologia delle emulsioni di bitume (ISAET: Crystal City VA, novembre 2020).

5. Conclusioni

Dopo un secolo di esistenza, l'emulsione di bitume non è mai stata così giovane, e i suoi membri mai tanto mobilitati per affrontare le sfide del 21° secolo per assicurare la perpetua durata delle reti stradali in un contesto finanziario che tende ad evoluzioni rapide e talvolta imprevedute. La strada è al centro degli scambi economici e della mobilità di ciascuno. Nessun dubbio che SFERB e i suoi partner, a livello nazionale e mondiale, sapranno raccogliere queste sfide ineludibili.

A WIRTGEN GROUP COMPANY

A large-scale construction site under a blue sky with scattered white clouds. In the foreground, a massive pile of brown earth and rocks is being processed. Several large white and grey Wirtgen machines are visible. One machine in the center is actively processing the material, with a conveyor belt extending from its rear. To the right, another machine is spreading a dark, granular material onto a prepared surface. In the background, more Wirtgen equipment is parked on a dirt road. The overall scene depicts a busy industrial or quarry environment.

Soluzioni innovative per il vostro successo.

WIRTGEN offre una gamma completa di macchine e di servizi di altissimo livello per i settori stradali e estrattivi. Con prodotti e tecnologie innovativi, potenti e economici per la fresatura a freddo, la stabilizzazione, il riciclaggio a freddo, la posa di calcestruzzo e la coltivazione di cave, WIRTGEN è leader mondiale del mercato nella costruzione e manutenzione stradale e nell'estrazione di roccia e minerali utili. Sviluppiamo non solo macchine ma anche tecnologie. Approfittate anche voi delle soluzioni innovative del leader del mercato e della tecnologia!

 www.wirtgen-group.com/italy

L'ingegneria stradale è figlia di un Dio minore?

Is road engineering child of a lesser God?



RIASSUNTO

La progettazione di una strada coinvolge tante capacità e una speciale cura. L'articolo propone una serie di considerazioni personali che richiamano le fasi di progettazione di una strada, a partire dalla definizione dei carichi fino al dimensionamento, passando dalla scelta dei materiali costituenti e dalle norme di riferimento.

Nell'ultimo mezzo secolo la scienza stradale ha fatto molti passi in avanti: dai sistemi di calcolo delle pavimentazioni fino all'utilizzo di materiali più prestazionali, dalle norme di riferimento fino a quelle di marcatrice CE. Di tutto ciò molti progettisti non se ne sono accorti.

Una nuova e migliore stagione per la strada sarà possibile solo se l'ingegnere saprà riprendersi il ruolo che gli compete di depositario delle conoscenze tecniche necessarie per la sua pianificazione, progettazione, costruzione e manutenzione.

SUMMARY

Road planning involves many skills and a special care. The Author of this paper reports a number of personal considerations related to the road design process, starting from the definition of the loading factors to measurement and sizing, continuing with the choice of constituent materials and reference standards.

In the last half-century, road science has made a great deal of progress : from new paving design systems to the use of high-performance materials, from reference standards to CE marking.

Many designers did not realize such developments and go on with the old procedures and standards. A new and better season for roads will only be possible if engineers will be able to take back their role of owners of the technical knowledge needed for road planning, design, construction and maintenance.

1. Premessa

La strada è un nastro d'asfalto interrotto da alcune opere d'arte o è una serie di opere d'arte collegate da un nastro d'asfalto? La prima è la visione di un ingegnere stradale, la seconda di un ingegnere strutturista. Il rilevato, la trincea, il viadotto e la galleria sono forma, la sovrastruttura o pavimentazione è contenuto.

La strada può essere studiata come forma utilizzata per passaci attraverso, oppure come sostanza che deve sostenere i carichi. Entrambe le visioni appartengono all'ingegneria stradale ma si differenziano nell'oggetto: la prima vede il traffico come un flusso, la seconda come una successione di carichi. Alla fine, la strada è lo strumento che ci porta da un punto all'altro dello spazio e lo deve fare in maniera sicura, rapida, efficace ed economica. Alla strada affidiamo la nostra vita e quella dei nostri cari; un er-

rore nella sua realizzazione, dal progetto alla costruzione, si può tradurre in una tragedia.

La progettazione di una strada coinvolge tante capacità le quali, comunque, non possono e non devono perdere di vista l'aspetto economico: un centimetro di spessore in più vuol dire un'inutile diseconomia, un centimetro in meno vuol dire un prematuro cedimento strutturale. In entrambi i casi un costo per la collettività.

Quello che segue rappresenta il mio pensiero, quello di uno stradino tout-court.

2. L'ingegneria stradale è figlia di un Dio minore?

Sembri proprio di sì. Diversamente non si spiegherebbe la sciatteria con cui spesso vengono confezionati ed eseguiti i progetti stradali. A parte la fase del concepimento, momento peraltro sempre



ludico, le altre fasi riguardanti il dimensionamento sono sempre carenti. Immaginiamo di costruire un edificio e di limitarci al disegnarlo; si proprio così, intendendo proprio dire di disegnare solo prospetti e sezioni. Nulla di nulla rispetto a carichi statici ed azioni dinamiche e relativi calcoli strutturali. Dite che non è possibile, che non arriverei nemmeno in copisteria prima di essere fermato?

Per una strada si può. Pur se l'allegato 2 al D.M. 16 novembre 2009 definisce, senza possibilità di dubbio, che "si intendono per elementi strutturali tutti gli strati componenti la sovrastruttura stradale" succede che la sezione stradale, come detto, sia acconciata "alla bell'e meglio".

Il progettista stradale cura con attenzione l'inserimento planimetrico del tracciato nel territorio che attraversa, calcola raggi di curvatura e raccordi plano-altimetrici, esegue tutte le verifiche di visibilità e quant'altro necessario a definire con accuratezza il progetto geometrico.

L'asino, in senso figurato, casca quando si arriva alla sovrastruttura stradale: come viene valutata e dimensionata? I carichi, ossia il traffico, sono definiti un tanto al chilo: nascono da un'analisi del traffico di tipo sistemistico, dove viene definito il numero complessivo di veicoli differenziato tra leggeri e pesanti, ma quanto questi siano pesanti - ossia di quanti assi dispongano - non è dato sapere.

Non va meglio per quanto riguarda le caratteristiche del sottofondo. Dalla lettura della relazione geotecnica, generalmente, si possono avere tutti i dati necessari al calcolo delle fondazioni delle opere d'arte o per la stabilità dei rilevati, ma una classificazione dei terreni superficiali secondo la vecchia CNR 10006 (tanto per capirci perché oggi ha cambiato nome) difficilmente si rintraccerà.

Non parliamo poi dei materiali bituminosi, individuati con criteri e parametri del secondo dopoguerra e caratterizzati e controllati secondo le abrogate nor-

me CNR, a volte anche secondo le norme statunitensi ASTM, dimenticando che ci troviamo in un contesto europeo da circa un ventennio, nel quale sono state via via abrogate tutte le norme nazionali a favore delle norme armonizzate.

Si arriva quindi al dover dimensionare la sovrastruttura: quale spessore per ogni strato? Questa fase viene risolta con quello che rappresenta il sogno di ogni studente: avere una tabella o un abaco ove intersecando pochi numeri si trova la soluzione buona per ogni stagione. Sì, mi riferisco alle tabelle del Catalogo delle Pavimentazioni Stradali, benemerito lavoro fatto da una commissione dei più bei nomi dell'ingegneria stradale e non, dei primi anni '90 ed edito dal CNR. Non che il metodo non sia valido, in fin dei conti è la traduzione italiana del ben più famoso metodo AASHTO del 1993 figlio di successive revisioni che trovavano origine dai risultati dell'AASHTO Road Test della fine degli anni '50; più che altro è datato, fin troppo datato e fin troppo semplificato.

Il traffico, individuato attraverso gli spettri di traffico, è anacronistico: gli autoarticolati con 5 assi, il mezzo più presente nel nostro traffico, risulta essere presente con percentuali irrisorie solo nelle autostrade o nelle strade extraurbane a forte traffico.

Il modulo resiliente viene limitato a 3 categorie principali, ma nell'ottica dell'ottimizzazione delle valutazioni di dimensionamento risulta poco efficace.

Le caratteristiche dei materiali, in particolar modo quelle dei conglomerati bituminosi, riflettono ampiamente il quarto di secolo che intercorre tra la pubblicazione ed i giorni nostri, con tutte le innovazioni e migliorie introdotte, ivi comprese quelle introdotte per contrastare la minor qualità del materiale principe dell'asfalto: il bitume.

Non a caso, a partire dal 2002, l'AASHTO ha abbandonato il metodo a favore di un più moderno criterio basato su teorie empirico meccanistiche; esso è stato terminato, come sviluppo, nel 2011 e ri- »

lasciato come AASHTOWare Pavement ME Design™. Per contro, in Italia la stragrande maggioranza dei progettisti continua a far riferimento a qualcosa di obsoleto che non considera l'avvento dei bitumi modificati, dei conglomerati ad alto modulo, dell'uso sempre più massiccio del fresato, dei conglomerati tiepidi e di tante altre innovazioni che rendono il Catalogo delle Pavimentazioni uno strumento più dannoso che utile.

Ho visto ragazzi, in tesi, impegnarsi in valutazioni effettuate con il metodo agli elementi finiti e mi chiedo cosa possano aver pensato il giorno che si sono confrontati con la realtà del progetto strutturale della pavimentazione.

Last but not least, bisogna descrivere tutto l'impalcato progettuale attraverso le norme tecniche che individuino materiali e regole di valutazione di essi oltre che le lavorazioni che servono a dare il "lavoro finito a regola d'arte". Trascurando il significato recondito di quest'ultima frase, il resto è veramente una galleria degli errori. Come precedentemente evi-

denziato le norme di riferimento sono cambiate ad insaputa di molti progettisti, per cui si continua nel pedissequo copia/incolla di norme tecniche fuori luogo e fuori tempo. Va da sé che richiedere una distribuzione granulometrica caratterizzata da crivelli e setacci va in contrasto con l'industria che deve produrre quei materiali utilizzando solo setacci, in ottemperanza alle norme comunitarie per la messa in commercio dei prodotti.

Che dire poi se si richiedono bitumi di una gradazione che commercialmente non viene più prodotta? L'ingegneria stradale è scienza complessa, non solo una materia scolastica; ad essa, è mia opinione, va restituita dignità. Da troppo tempo l'ingegnere ha abdicato al ruolo di depositario delle conoscenze tecniche necessarie a svolgere con precisione ed in maniera adeguata il compito di progettista stradale; è tempo che ritorni ad esserlo. In questo un grande aiuto ci potrà essere dato dalle nuove generazioni, purché comprendano il fascino del confronto pluridisciplinare.

La grande illusione: verità e miti sui cambiamenti climatici

The grand illusion: truth and myths of climatic changes



RIASSUNTO

La lotta al riscaldamento globale è il cavallo di battaglia di varie organizzazioni ambientaliste e di molti uomini politici. Il presente articolo, che prende spunto (integrandola) da una pubblicazione comparsa sulla rivista *Petroleum and Chemical Industry International*, non vuole assolutamente negare l'idea dei cambiamenti climatici che attualmente interessano il nostro globo, ma riconoscere che intervengono altri importanti fattori, oltre a quello umano, che li influenzano. I cambiamenti climatici sono inevitabili e stanno verificandosi nell'attuale periodo interglaciale. Poco si può fare, considerando il nostro attuale periodo interglaciale, che si muove verso il riscaldamento; anche la riduzione dell'uso dei combustibili fossili non pare al momento risolutiva. In ogni caso non ci si dovrebbe basare solo sulla emotività e sulla ricerca del consenso politico, ma su una scienza accurata e imparziale, e su una pianificazione a lungo termine per le future generazioni, così da rispondere ai prevedibili effetti dei periodi interglaciali.

SUMMARY

*Climate change is inevitable and it is already happening as a result of the current interglacial period. Contributing to this change are natural effects and anthropogenic effects. The exact contribution of each is unknown. The present article takes inspiration from a paper recently published on *Petroleum and Chemical Industry International*; its purpose is not to debunk the idea of climate change but to recognize other important factors, besides the anthropogenic effect, that release non-indigenous gas into the atmosphere. In the context of the climate change, there is the need to have less reliance on emotion and more reliance on accurate and reliable unbiased science. There should be planning as to the means by which future generations will deal with the effects of an interglacial period on the Earth. Climate change is a global phenomenon and anthropogenic causes are only one small part of a much wider climate hazard.*

1. Premessa

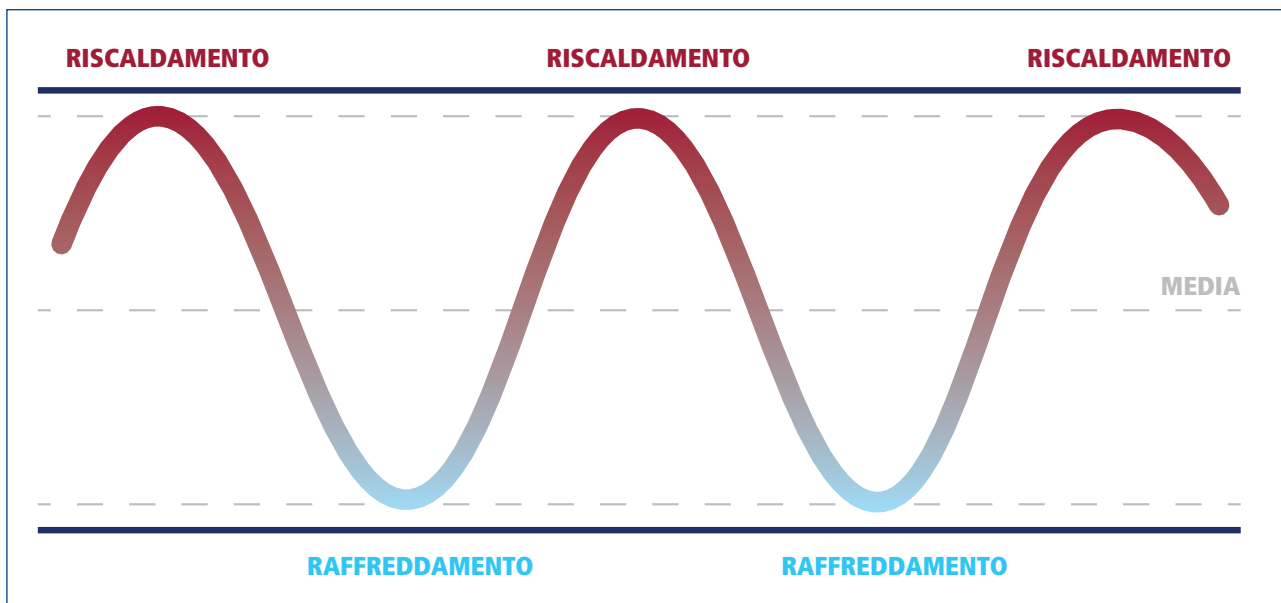
La lotta ai cambiamenti climatici e al riscaldamento globale è il cavallo di battaglia di varie organizzazioni ambientaliste e di molti uomini politici. La epidemica febbre ecologica dilaga in ogni strato sociale, con tendenze al catastrofismo, ed è ormai impossibile arginarla. Si è passati da una colpevole ignoranza dei problemi ecologici ad un attivismo spesso incontrollato. L'espressione "riscaldamento globale, o *global warming*" si riferisce all'aumento della temperatura sulla superficie terrestre, mentre "cambiamento climatico" esprime un concetto più generale, che include anche il *global warming*. Con le considerazioni che seguono non vogliamo assolutamente negare l'idea dei cambiamenti climatici che attualmente interessano il nostro globo, ma riconoscere che intervengono altri importanti fattori, oltre a quello umano, che li influenzano. Esiste

una ampia letteratura in proposito, in gran parte però non rigorosamente scientifica; ci limitiamo a citare un articolo "controcorrente", ricco di bibliografia attinente, a nome L. Radovanovich e J. Speight, pubblicato nel 2018 sulla Rivista *Petroleum and Chemical International*, da cui abbiamo preso spunto per questo scritto. L'industria chimica e del petrolio, asfalto e bitume compresi, è ovviamente interessata a questi problemi: anche in un precedente numero della Rassegna (92/2019) abbiamo pubblicato un articolo che li riguarda, a nome Valentinetti, Faccini.

I cambiamenti climatici si riferiscono ai mutamenti statistici del sistema climatico quando esso viene considerato per periodi di tempo relativamente lunghi, indipendentemente dalla causa. Fluttuazioni inferiori a poche decadi non rappresentano cambiamenti climatici. Oggi questo termine viene



I danni della siccità in Francia (dal quotidiano "La Stampa" 28.08.19)



Rappresentazione schematica e semplificata dei cambiamenti climatici, in cui esistono picchi di riscaldamento globale e avvallamenti di raffreddamento globale

spesso associato a cambiamenti climatici causati dalle attività umane, in opposizione ai cambiamenti che risultano come parte della attività della Terra. Nel contesto delle politiche ambientali il termine “cambiamenti climatici” è stato purtroppo associato, incorrettamente, alle sole attività umane (antropogeniche).

2. Gli intervalli geologici

Un periodo interglaciale è un intervallo geologico di temperature elevate che dura migliaia di anni, il quale separa periodi glaciali consecutivi che hanno andamento sinusoidale (vd. figura).

Ogni picco (massimo riscaldamento) e ogni avvallamento (massimo raffreddamento) del grafico sono soggetti a fluttuazioni di temperatura che possono a loro volta causare variazioni di clima della Terra, sia durante la crescita che durante la diminuzione della curva. In ogni scenario esistono impreviste variazioni rispetto alla ipotizzata temperatura media

del ciclo globale. Si ipotizza che anche il termine delle glaciazioni sia responsabile del rilascio di CO₂ nell’atmosfera (N. Zeng “*Glacial-Interglacial Atmospheric CO₂ Change. The Glacial Burial Hypothesis*” in *Advances in Atmospheric Sciences*, 20, 677-693, 3003). L’uso della concentrazione della CO₂ (considerata proveniente da combustibili fossili) nei campioni estratti dal ghiaccio, per determinare le cause del riscaldamento globale è, quindi, da molti ritenuto discutibile, anche perché neve e ghiaccio sono materiali che possono muoversi e deformarsi nel tempo. Inoltre, la diffusione della CO₂ nel ghiaccio (la cui solubilità è variabile a seconda delle condizioni) non influenza il profilo di concentrazione. Tutto ciò crea notevoli dubbi, non solo circa la origine di tale gas nei campioni di ghiaccio, ma anche sulla quantità effettivamente immagazzinata. Affidarsi alle concentrazioni di CO₂ nei ghiacci per definire i cambiamenti climatici sembra quindi quantomeno azzardato. »

L'attuale periodo interglaciale (Olocene) dura dalla fine del Pliocene (circa 11.400 anni fa); nel periodo interglaciale il clima si addolcisce, la tundra recede dal polo e le foreste ritornano dove una volta esisteva solo la tundra. È importante ricordare che i periodi interglaciali e glaciali coincidono con cambiamenti nell'orbita della terra (variazioni dell'eccentricità e dell'asse). Varia infatti sia la distanza dell'orbita ellittica della terra dal sole, sia l'inclinazione della terra. Inoltre, non è ancora ben nota la natura ciclica dell'energia prodotta dal sole; tale variabilità ha avuto effetto, ad esempio, nel periodo 1645-1715 (parte della cosiddetta "piccola era glaciale" che va dal 1550 al 1850 circa), caratterizzato da un abbassamento della temperatura e da una estensione dei ghiacciai (RD. Tkachuck "The Little Ice Age" in *Origins*, 10, 51-65, 1983). Anomalie climatiche erano presenti anche dal periodo precedente, tra il 1100 e il 1300, con temperature medie più alte rispetto a quelle dei giorni nostri. Tra i periodi interglaciali, si manifestano dei cicli climaticamente ottimali, solitamente nel mezzo di tali periodi; durante essi gli oceani crescono ai livelli massimi. Nel presente periodo interglaciale (Olocene) l'ottimo climatico si è

avuto tra il 7000 e il 500 A.C. La corrente fase climatica, successiva all'ottimo climatico, è sempre parte dello stesso periodo olocenico.

3. Il fattore umano

L'atmosfera terrestre è costituita (in volume secco) dal 78% circa di azoto, dal 21% circa di ossigeno, dallo 0,9% di argon e da tracce di altri elementi, alcuni dei quali ad effetto serra; tra questi ultimi il maggiore è il biossido di carbonio (CO₂ presente in ragione di 0,047 %, ovvero 470 ppm). Il vapor d'acqua è presente mediamente in ragione di 0,33%. Pur in piccolissime quantità, i gas serra sono presenti naturalmente nell'atmosfera e la loro presenza genera il cosiddetto "effetto serra", essenziale per far sì che la terra sia abitabile. C'è la consapevolezza che l'attività umana alteri la composizione dell'atmosfera aumentando la concentrazione dei gas serra, soprattutto tramite l'emissione di CO₂ derivato dalla combustione di vari combustibili fossili. L'immissione di gas che assorbono calore, fa aumentare la temperatura globale. Tra i gas serra figurano però, oltre al biossido di carbonio, anche il vapor d'acqua, il metano, gli ossidi di azoto, i cloro-

fluorocarburi e l'ozono. Se si eccettuano i clorofluorocarburi (esclusivamente prodotti dall'uomo e ora banditi), tutti gli altri gas sono presenti naturalmente nell'atmosfera, oltre ad essere prodotti dall'attività umana. Il vapor d'acqua è il più importante dei gas serra; la sua concentrazione è estremamente variabile: negli oceani tropicali può essere il 4% sul volume di tutti gli altri gas, mentre nei deserti o ad alta quota può essere assente.

Il biossido di carbonio è considerato, tra i gas serra, quello più influenzabile dall'attività umana. Misure scientifiche indicano senza possibilità di errore un aumento di CO₂ nell'atmosfera. Questo deriva prevalentemente dalla combustione di combustibili fossili (riscaldamento, autotrazione, produzione di energia elettrica, ecc.), ma anche dall'incendio di foreste e da emissioni vulcaniche. Il metano, altro gas serra, è prodotto da processi naturali biologici, da decomposizione di idrati del metano (vedi C. Giavarini *"Methane Hydrates"* Springer, 2011) e di perdite da varie attività industriali. Anche gli ossidi di azoto sono naturalmente presenti nell'atmosfera, ma sono aumentati significativamente a causa dell'attività umana. Pure l'ozono (O₃) è un gas serra. Esiste uno strato di ozono nell'atmosfera che assorbe la maggior parte delle radiazioni ultraviolette del sole e che quindi svolge una azione protettiva. Esso contiene alte percentuali di ozono in relazione ad altre parti dell'atmosfera, sebbene piccole in relazione ad altri gas nella stratosfera. Lo strato dell'ozono si trova a 12-19 miglia dalla terra; il suo spessore varia stagionalmente e geograficamente. A livello di troposfera, esso può essere un importante componente dello smog urbano e aumentare l'effetto serra.

La concentrazione dei gas serra sta aumentando, ma la loro distribuzione non è globalmente uniforme: le loro emissioni provengono in buona parte dai Paesi più sviluppati.

4. Alcune considerazioni

I cambiamenti climatici sono purtroppo inevitabili e stanno verificandosi nell'attuale periodo interglaciale. Contribuiscono a tali cambiamenti sia effetti naturali (periodi interglaciali) che effetti antropogenici (emissione di gas non naturalmente prodotti); tuttavia non sono ancora state ben comprese le ragioni specifiche di tali cambiamenti e il contributo effettivo dei succitati effetti. Misure documentate si hanno solo a partire dalla metà del XIX secolo, cioè dopo il cosiddetto "piccolo periodo glaciale", quando il riscaldamento è comparso. Si ritiene che la temperatura media globale sia aumentata di circa un grado negli ultimi 100 anni. Il termine "riscaldamento globale" è diventato di moda negli ultimi decenni del secolo scorso (XX), suscitando interessi e interventi anche a livello politico. Non si parla più in generale di "cambiamento del clima" (raffreddamento o riscaldamento, frutto di cicli climatici) ma solo di "global warming". In realtà il clima della Terra può essere influenzato da fattori naturali che sono esterni al sistema climatico: emissioni solari, attività vulcanica, variazioni dell'orbita terrestre. Le eruzioni vulcaniche sono episodiche e hanno un effetto a breve termine. Possono però essere devastanti per il clima, come l'eruzione esplosiva del vulcano Toba in Indonesia (circa 75.000 anni fa) e quella di Santorini, circa 3.500 anni fa.

L'energia solare non è distribuita uniformemente sulla terra: essa è intensa all'equatore e debole ai poli; ciò genera un trasporto di calore dai tropici ai poli, tramite correnti oceaniche, circolazione atmosferica, evaporazione e precipitazioni. Più che l'estensione spaziale, è pericoloso il combinarsi di effetti diversi: oltre all'aumento di temperatura si deve affrontare l'arrivo di specie invasive, l'aumento delle aree secche e degli incendi. Tutte queste sorgenti di stress potrebbero portare a condizioni di instabilità, che devono essere previste e affrontate nel lungo



termine. Probabilmente, poco si può fare per combattere il cambiamento climatico che ci aspetta, considerando il nostro attuale periodo interglaciale, che si muove verso il riscaldamento; purtroppo, la riduzione o eliminazione dell'uso dei combustibili fossili non sembra avere al momento valide e risolutive alternative. Anche le maggiori Società petrolifere mondiali si stanno adeguando a questo credo politico, investendo esse pure sulle energie alternative. Forse non ci si dovrebbe basare solo sulla emotività e sulla ricerca del consenso politico, ma su una scienza accurata e imparziale. Il cambiamento climatico è soprattutto un rischio naturale e fa parte della evoluzione della Terra; l'idea che ci sia una unica e certa soluzione è utopistica.

Le cause sono molteplici, senza che una (per esempio quella antropogenica) sia prevalente. Invece di diffondere il panico per l'aumento di CO₂, forse si dovrebbe pianificare a lungo termine, per le future generazioni, il modo di rispondere agli effetti dei periodi interglaciali.

Il citato articolo di Radovanovic e Speight dice che la classe politica non ha interesse a pianificare la preparazione per il futuro picco energetico in quan-

to per essa il futuro si limita alle successive elezioni; forse non dovrebbe limitarsi a inviare pericolosi messaggi all'opinione pubblica e a finanziare ricerche a senso unico, ma a promuovere un dibattito aperto e a largo respiro sulle cose evidenti. Andrebbero raccolte opinioni di scienziati e organizzazioni indipendenti e non governative, liberi da conflitti ideologici, politici ed economici.

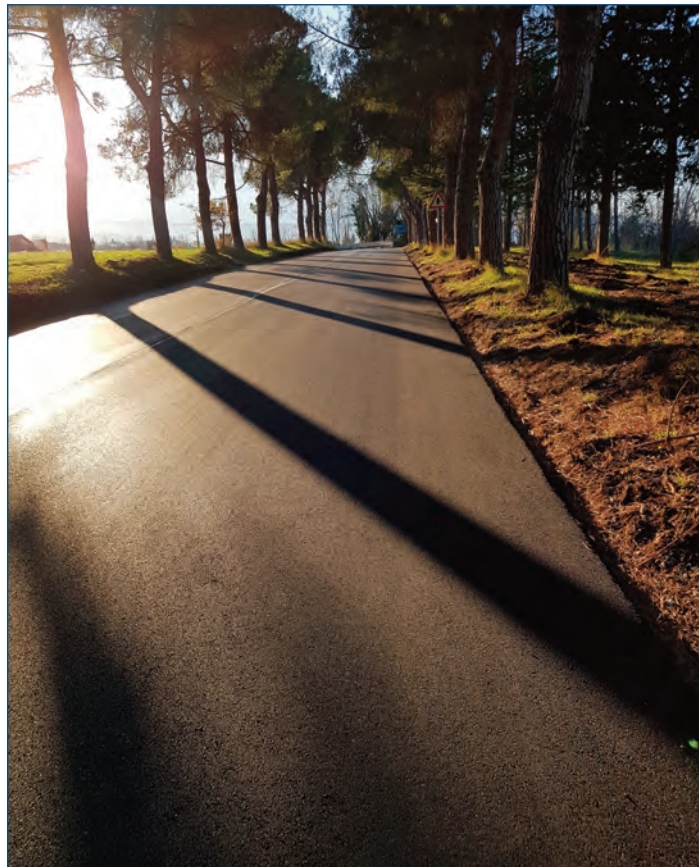
5. Conclusioni

I cambiamenti climatici sono fenomeni globali e si deve riconoscere che quella antropogenica è solo una componente minoritaria di un fenomeno climatico molto più vasto, che periodicamente interessa il nostro pianeta. Vorremmo sbagliarci, ma l'idea di poterli governare ci sembra illusoria e utopistica. Probabilmente tutto cambierà, comprese le possibili soluzioni per adattarsi a questi fenomeni, soluzioni che comunque andrebbero studiate fin da ora. Siccità e violenza delle precipitazioni implicano la necessità di un costante monitoraggio dei loro effetti sugli ecosistemi ed evidenziano come siano importanti tecnici e ricercatori preparati e buoni conoscitori dell'ambiente.

Il sistema di accesso agli appalti pubblici sta cambiando

Il sistema di aggiudicazione delle gare d'appalto in edilizia non avviene più esclusivamente con il criterio del "massimo ribasso" perché è stato introdotto il sistema dell'offerta economicamente più vantaggiosa che prende in considerazione anche i Criteri Ambientali Minimi, al fine di favorire gli aspetti qualitativi, ambientali e sociali dell'opera, incentivando così il raggiungimento degli obiettivi comunitari. Il massimo ribasso esiste ormai solo per gare con importi piuttosto bassi.

Ciò vuol dire che un'impresa per aggiudicarsi un appalto in edilizia, di importo superiore a 1 milione di Euro, non deve più quotare solo il prezzo più basso, ma deve presentare anche una relazione tecnica in cui si obbliga a fornire, ad esempio, materiali riciclati o calcestruzzo contenente materiali riciclati, il cui produttore abbia emesso una dichiarazione ambientale che definisca correttamente la percentuale di prodotto riciclato presente. Il procedimento più diffuso è quello secondo la norma ISO 14021, convalidata da un ente di certificazione. Analogamente avviene, ad esempio, per altri componenti, come cordoli in calcestruzzo vibrato, isolanti, pannelli, ecc. Per tutti i produttori si delinea dunque una importante opportunità commerciale. Un prodotto in possesso di una convalida dell'asserzione ambientale è quindi preferito rispetto a un prodotto che ne è sprovvisto. La convalida dell'asserzione ambientale autodichiarata secondo ISO 14021 è oggi l'elemento più semplice perché il prodotto sia preferito rispetto agli altri di analoghe prestazioni presenti sul mercato. Costituisce elemento premiante per l'aggiudicazione dell'appalto il possesso di una certificazione di sistema di gestione ambientale ISO 14001 da parte dell'impresa o dello studio di progettazione, rilasciata da un ente di certificazione accreditato come ABICert. Un sistema analogo è in preparazione per i CAM Strade. E' opportuno che produttori, imprese e progettisti si rivolgano ad ABICert per ottenere le certificazioni giuste e non restare penalizzati nei prossimi appalti.





**BETON
ASFALTI**

Beton Asfalti Srl

La Beton Asfalti è un'azienda trentina che vanta una lunga tradizione familiare nella produzione, commercio e posa di aggregati e conglomerati bituminosi. Nel corso degli anni sono state acquistate attrezzature e macchinari di ultima generazione, aumentando così la produttività ed il livello di sicurezza per i lavoratori.

La ricerca di nuovi ambiti di sviluppo dell'attività si è concretizzata, ormai da parecchi anni, nel campo delle manutenzioni stradali, offrendo un'ampia gamma di prodotti in grado di garantire le necessarie condizioni di sicurezza stradale.

Beton Asfalti ha formulato KaltAsphalt Plus, un conglomerato bituminoso a freddo prestazionale, risolutivo e modificato con polimero SBS, atto alla riparazione di buche e avvallamenti del manto stradale. È utilizzato dagli enti pubblici italiani e largamente apprezzato anche all'estero. KaltAsphalt Plus è certificato come prodotto rispettoso dell'ambiente. È composto per un 60% di materiale di recupero, contenuto in un imballo in plastica riciclabile ed inoltre esso stesso diviene a sua volta riciclabile.

Beton Asfalti ha inoltre ideato SBS SigilPlus un impianto mobile per la sigillatura stradale a caldo, dedicato alla riparazione di fessure e crepe per il risanamento della pavimentazione di strade urbane ed extraurbane, autostrade, aeroporti e grandi piazzali; SBS SigilPlus è attivo su tutto il territorio nazionale.



KaltAsphalt Plus



SBS SigilPlus



CM Srl

La qualità italiana delle Vibrofinitrici CM al servizio delle imprese stradali

Dopo il plauso da parte degli operatori del settore ricevuto al Bauma a Monaco di Baviera, CM Srl conferma la propria presenza anche a Verona per Asphaltica 2020, occasione imperdibile per presentare al settore stradale italiano gli avanzamenti tecnologici implementati sulle Vibrofinitrici F175 e F220T e una grande novità in anteprima esclusiva.

La mini Finitrice gommata F175, ora dotata anche di omologazione stradale, non ha eguali sul mercato: con il suo rasatore vibrante da 25 a 175 cm, quattro ruote, potente trazione e sistema coclee/nastro indipendenti, la compattissima F175 è il miglior alleato per il ripristino di scavi per la fibra ottica, rifacimento di marciapiedi, chiusura buche e per qualsiasi cantiere dove spazi troppo limitati hanno finora imposto interventi prettamente manuali. La Vibrofinitrice cingolata F220T, disponibile in quattro versioni con sistema vibrante-tamper e alimentazione gas-elettrica, copre esigenze di stesa più ampie, da 120-220 fino ad arrivare a 300 cm; applicazioni ideali sono rampe e garage multipiano, parcheggi sopraelevati, sottopassi, asfaltatura tra i binari del tram e aree urbane. Grazie al sistema di settaggio automatico, rumorosità e consumi della macchina si riducono notevolmente, con grande vantaggio per l'operatore e con un particolare occhio di riguardo all'ambiente.

La novità in lancio ad Asphaltica seguirà lo stesso *fil rouge* proprio delle Vibrofinitrici a marchio CM quali alta tecnologia a braccetto con semplicità di utilizzo e bassa manutenzione, massima sicurezza per l'operatore, qualità e robustezza impareggiabili garantite da lavorazioni interne e da fornitori top.

Il team di CM Srl e le sue Vibrofinitrici made in Italy saranno lieti di accogliervi nel Padiglione 11N, stand D4.



Mini Finitrice gommata F175



Vibrofinitrice cingolata F220T

Il futuro delle prove sui materiali stradali ad Asphaltica 2020

La parola chiave di Asphaltica 2020 è “innovazione” e il Gruppo Controls ha deciso di condividere appieno questo tema; l'intero layout dello stesso stand sarà completamente incentrato su questo stesso tema. Il crescente utilizzo di materiali innovativi nelle pavimentazioni stradali, quali polimeri e additivi, combinato alla popolarità di tutti i materiali legati alla filiera del riciclo forniscono potenzialità infinite ai progettisti stradali, ma rendono sempre più importante una corretta caratterizzazione dei materiali attraverso prove prestazionali di laboratorio. Attivo sostenitore dell'innovazione, il Gruppo Controls investe con continuità nello sviluppo di nuovi prodotti e tecnologie. Il risultato è un'ampia gamma di tecnologie innovative che offrono ai nostri clienti un valore reale, come macchine per prove prestazionali più accessibili, di più facile gestione e utilizzo.

Visitando l'“innovation road” presente nello stand Controls sarà possibile scoprire i più recenti e innovativi prodotti e visitare un vero laboratorio mobile, presentato in collaborazione con Poliedro Srl. Allestito con alcuni dei principali prodotti IPC Global, il brand Controls Group relativo alle prove su materiali stradali, conglomerati e leganti bituminosi, quali l'Analizzatore automatico PAVELAB50 e il compattatore giratorio Galileo Research, mostrerà quanto può essere semplice eseguire prove e controlli in sito su conglomerati.

Tutte le macchine IPC Global per prove sui conglomerati bituminosi che saranno presenti ad Asphaltica si basano sulla tecnologia Ems, che garantisce un funzionamento silenzioso ed ecologico, senza aria compressa o pompe idrauliche.

Ad Asphaltica 2020 sarà presentato in anteprima mondiale l'ultimo nato del Gruppo Controls, Asphalt-Qube30 EmS, il nuovo sistema elettromeccanico per prove dinamiche. Compatto e modulare, è stato sviluppato per soddisfare i bisogni dei clienti in termini di rapporto qualità/prezzo, accuratezza e affidabilità delle prove, e conformità alle principali normative internazionali.

Il nuovo sistema è in grado di eseguire una gamma di prove sui conglomerati bituminosi praticamente infinita ed è perfetto per laboratori con necessità di eseguire sia prove di controllo di qualità che prove di ricerca.

Il Gruppo Controls presenterà anche Galileo Research, SCB EmS e IMACS2. Galileo Research è il compattatore giratorio completamente elettromeccanico che adotta un controllo automatico a loop chiuso dell'angolo e un movimento orbitale brevettato della fustella, con un livello di rigidità e di stabilità dell'angolo giratorio molto superiore ai requisiti delle norme. SCB EmS è il sistema completamente automatico per prove di flessione su provino semi-circolare (“SCB”), controllato dal nuovo software AutoSCB che guida l'operatore dalle impostazioni di prova ai calcoli di energia di fessurazione. IMACS2 è il nuovo sistema integrato di controllo multi-asse e acquisizione dati di terza generazione per macchine per prove dinamiche.



Membrane *Pro Road* di Copernit Spa

Copernit, da oltre quarant'anni, raccoglie l'esperienza nella produzione dei materiali destinati all'impermeabilizzazione e alla realizzazione di coperture e rivestimenti, soddisfacendo applicatori, progettisti e utenti finali in più di 60 Paesi nel mondo.

Dalle membrane bituminose alle coperture metalliche, dai prodotti per l'isolamento termo-acustico ad una vasta gamma di accessori, Copernit propone un'offerta completa ed un servizio unico, progettando e perfezionando non solo semplici articoli ma veri e propri sistemi completi per le esigenze dell'edilizia e per le opere stradali.

Avvalendosi di una sperimentazione senza precedenti, in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche, Copernit Lab ha creato l'innovativa gamma di membrane geocomposite *Pro Road*, che verrà presentata durante Asphaltica.

I prodotti *Pro Road* sono membrane geocomposite "sami" per il rinforzo e la ripartizione dei carichi nei lavori di rifacimento, ripristino o manutenzione del manto di usura di pavimentazioni stradali deteriorate.

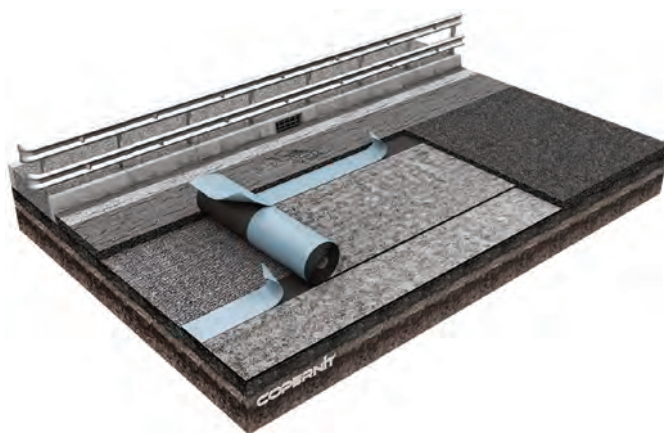
Infinity e *Autotak Pro Road* propongono differenti standard di rinforzo per soddisfare efficacemente tutte le possibili esigenze operative e per rispondere a ciascuna specifica situazione, con il massimo rendimento costi-benefici:

Infinity Pro Road è il prodotto all'avanguardia dalle eccellenti qualità di rinforzo e dalle caratteristiche superiori, senza alcun paragone sul mercato e prolunga eccezionalmente la vita utile delle pavimentazioni stradali.

Autotak PRO ROAD è il geocomposito che incarna tutte le caratteristiche dei migliori rinforzi *sami* presenti su mercato.

L'ottimo rapporto qualità/prezzo rende *Autotak Pro Road* un prodotto particolarmente conveniente.

Maggiori informazioni su www.copernit.it e sul canale Youtube Copernit.





ENI Spa

Bitumi Eni, l'esperienza si fa strada

Protagonista a livello nazionale da oltre 50 anni e importante player a livello europeo, Eni produce e commercializza bitumi ad alte prestazioni nel rispetto dei più restrittivi standard qualitativi, normativi e di sicurezza. Nel ciclo di raffinazione di Eni, frutto di consolidate competenze tecnologiche, il bitume è prodotto solo in raffinerie dotate di idonei impianti e solo a partire da specifici e selezionati grezzi che consentono la rispondenza alla qualità attesa. Dal punto di vista impiantistico sono studiate ed adottate formulazioni ad hoc per poter disporre di varie gradazioni (dal grado 20/30 al grado 160/220), idonee alla realizzazione di manufatti finali rispondenti ai requisiti previsti dai capitoli tecnici.

Il bitume per applicazioni stradali è riconosciuto dal Regolamento Europeo 305/2011 CPR come materiale da costruzione, unico prodotto petrolifero marcato CE, con le conseguenti procedure di gestione che ne derivano. Per la certificazione della marcatura CE dei bitumi, standard e modificati, Eni ha adottato un Sistema di gestione multi sito che assicura al mercato l'omogeneità delle prassi e l'adozione di *best practice* nei diversi siti produttivi.

L'Azienda opera ponendo grande attenzione alle richieste del mercato, interessato alla qualità dei servizi e dei prodotti. Il controllo qualitativo è articolato con un monitoraggio che vede coinvolti i siti produttivi e il Centro Ricerche a San Donato Milanese. Oltre al sistema di controllo qualità, nei laboratori di questo Centro i bitumi sono oggetto di un monitoraggio specificatamente indirizzato ad aspetti di sostenibilità per l'utilizzatore finale e di verifiche del comportamento secondo metodologie prestazionali, proposte sui tavoli di normalizzazione per le future specifiche europee.

I bitumi stradali Eni sono conformi alla norma tecnica EN 12591 per tutti i requisiti in essa previsti, sia mandatori che regionali e riguardano il massimo requisito previsto per la resistenza all'invecchiamento a breve, secondo l'applicazione del test RTFOT, denominato «severità 1». Nel settore stradale e aeroportuale, grazie alle loro proprietà, i bitumi Eni sono impiegati nella realizzazione dei conglomerati costituenti le sovrastrutture flessibili e semi-rigide e consentono la realizzazione di pavimentazioni a elevate prestazioni, durevoli nel tempo, anche in condizioni di sollecitazioni gravose. Sono inoltre impiegati nella realizzazione di membrane impermeabilizzanti e in molteplici applicazioni dove sono richieste eccellenti proprietà leganti, protettive e isolanti. Sono utilizzati anche come leganti base per la formulazione di emulsioni bituminose per mano d'attacco o trattamenti superficiali, e di prodotti bituminosi quali i bitumi schiumati, mastici, paste e vernici.

Nell'ambito stradale, il bitume modificato con polimeri Eliflex di Eni, risultato di integrazione ed efficienza fra processo produttivo, metodologie di caratterizzazione e proprietà del manufatto finale, è da 20 anni sinonimo di performance, sicurezza e tecnologia. Eliflex HD risponde alla specifica europea EN 14023 e consente la realizzazione di pavimentazioni drenanti e chiuse ad alta resistenza e portanza, contribuendo ad aumentarne la vita utile rispetto ai bitumi tradizionali.

Lo storico impegno di Index per l'ambiente ha permesso di trovare, oltre un decennio fa, un'applicazione fondamentale anche nelle infrastrutture: *Autotene Asfaltico Antipumping HE - TVP* è infatti il geocomposito più performante e più utilizzato nel mercato delle manutenzioni stradali. Sono numerose le opere realizzate ormai da 10 anni ed ancora perfettamente integre; ciò a dimostrazione di come non solo si possa, ma come si debbano realizzare interventi nuovi o manutentivi molto più duraturi e con materiali perfettamente integrabili nel ciclo del riuso.

Per fare ciò è importante fare scelte lungimiranti e non farsi attrarre da prodotti apparentemente poco costosi, che comportano una breve durata di vita utile dell'intervento e che magari utilizzano materiali non riciclabili.

Vanno in questa direzione di attività ecocompatibili anche tutti gli interventi di consolidamento delle strade bianche realizzate con il legante in calce idraulica *Stabil Road Legante* che garantisce una significativa durata di vita a diversi anni dall'applicazione.

Anche per la sicurezza stradale, interventi con cementi fibrati strutturali eliminano le problematiche di distacco dei riempimenti di chiusini e caditoie che, se messi in quota e fissati con *Resisto Fast*, possono essere installati in una sola ora sia d'estate che d'inverno, riaprendo velocemente la strada al traffico ed eliminando quindi i rallentamenti alla circolazione.

Per la sicurezza di ponti, viadotti e gallerie, inoltre, Index è presente nel mercato con una gamma unica di membrane bituminose, tutte rigorosamente con marcatura CE, quali il *Testudo* e l'*Helasta*, nelle loro molteplici tipologie; membrane che Index produce da oltre 40 anni ma che ogni anno vengono migliorate e testate per nuove applicazioni.

A completamento della gamma ci sono tutti i prodotti tixotropici e colabili, che permettono la messa in sicurezza di pilastri ed impalcati, e i cementi osmotici che permettono di realizzare qualunque consolidamento.

La qualità nei prodotti e nella ricerca è alla base della continua innovazione per offrire soluzioni sicure e sempre più ecosostenibili nel lavoro di tutti i giorni.

Grid Bit DS di MATCO Srl

Per garantire una normale e sicura viabilità si deve provvedere ad una manutenzione stradale ordinaria o straordinaria, che può consistere in un rinnovo degli strati superficiali (usura) con o senza fresatura. Matco srl è l'azienda leader per le *innovazioni* apportate al settore dell'impermeabilizzazione delle infrastrutture stradali. Dopo aver sviluppato una tecnica innovativa per l'impermeabilizzazione di ponti, viadotti e tetti parcheggio (Grid Bit Viadotti), Matco srl è stata la prima azienda che ha ideato e sviluppato il sistema innovativo Grid Bit DS, il primo "diaframma stradale" completamente compatibile con il conglomerato bituminoso, che garantisce un'ottima interconnessione tra gli strati che costituiscono la sovrastruttura stradale. Inoltre è totalmente riciclabile tramite fresatura: Matco è da sempre attenta alla sostenibilità dei propri prodotti. Grid Bit DS prolunga la vita utile della sovrastruttura stradale diminuendo i costi di manutenzione. Questo sistema inoltre può essere usato in fase progettuale per aumentare la durata di strade di nuova costruzione.

Il diaframma stradale Grid Bit DS è stato oggetto di studio da parte del CIRS - Centro Interuniversitario Sperimentale di Ricerca Stradale di Ancona e da parte del DICAM Università di Bologna. Svariati sono i campi applicativi:

Fessurazioni - Gli strati legati alla base di una strada sono sottoposti a fenomeni di trazione, per effetto dell'inflessione della sovrastruttura stradale, dovuta al passaggio degli autoveicoli e/o carichi pesanti. Queste forze di trazione sono inferiori alla resistenza a rottura del materiale, ma la ciclicità delle sollecitazioni induce una diminuzione della resistenza e la nascita di microfessure, via via sempre più grandi, che risalgono verso l'alto. Grid Bit DS, posato in funzione del grado di ammaloramento, sopra o sotto lo strato di collegamento, opera come uno scudo che impedisce alle fessure (cracking) di estendersi agli strati soprastanti.

Ormaiamento - Il fenomeno dell'ormaiamento, cioè la deformazione plastica degli strati superficiali con la formazione di canalizzazioni, può dipendere dalla temperatura o da cedimenti di portanza del sottofondo dovuti ai carichi di traffico. Il compito di Grid Bit DS è di ripartire i carichi per meglio distribuirli sul sottofondo. Fondamentale è l'interconnessione tra il nuovo e vecchio manto stradale.

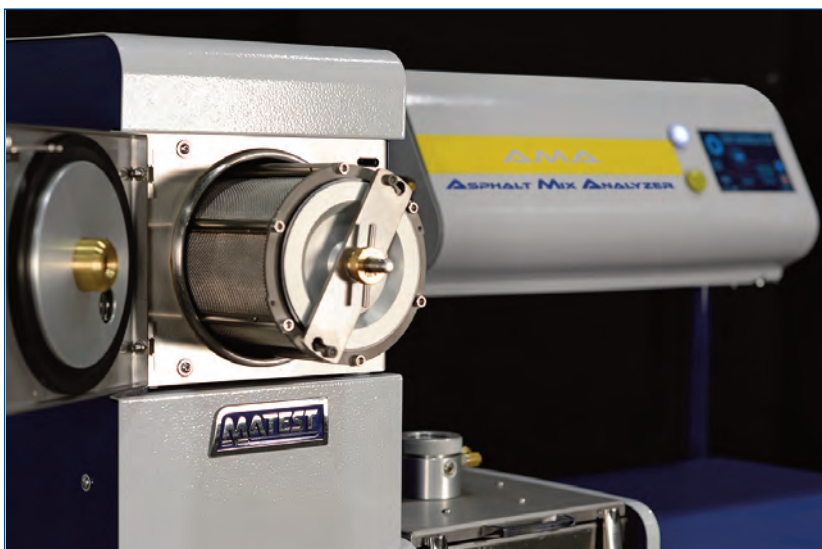
Anti-Pumping - Nelle strade con presenza di fessurazioni, dopo le precipitazioni meteorologiche, il passaggio dei carichi veicolari provoca delle pressioni nei primi strati non legati con conseguente risalita verso l'alto di parti fini e acqua. Si generano quindi delle cavità che velocizzano l'aumento delle sollecitazioni, portando perdita di capacità portante e conseguente degrado della sovrastruttura fino alla formazione di buche. La particolare architettura di Grid Bit DS garantisce la totale impermeabilizzazione sia degli strati non legati sia della fondazione e del sottofondo, impedendo fenomeni di pumping e di risalita di materiali fini, riducendo o eliminando gli effetti del degrado sullo strato superficiale della strada.



Innovative, Global, Manufacturer: sono i tre aggettivi che meglio descrivono Matest, azienda leader mondiale nel settore del *material testing*, 100% di proprietà italiana a conduzione manageriale, in continua crescita e tecnologicamente all'avanguardia.

Premiata come una delle migliori aziende lombarde che hanno trainato la ripresa economica, Matest vanta un'esperienza trentennale nella progettazione e produzione di strumentazione da laboratorio per prove e controlli sui materiali da costruzione: dal calcestruzzo al conglomerato bituminoso, dalle terre agli acciai, dagli aggregati al bitume. Gli oltre 5000 articoli a catalogo soddisfano anche i più rigorosi criteri richiesti da università ed enti di ricerca.

Asphaltica sarà l'occasione per esporre le macchine universali servo-idrauliche e servo-pneumatiche, per prove statiche e dinamiche, della divisione Pavetest, la serie di compattatori giratori elettromeccanici ed elettropneumatici, le tecnologie per *Performance Grading* e l'estrattore automatico di bitume AMA (*Asphalt Mix Analyzer*) a circuito chiuso. AMA è in grado di determinare il contenuto di bitume in una miscela di conglomerato bituminoso in meno di un'ora. È la soluzione più rapida, sicura ed efficace oggi presente sul mercato, per dividere il legante dal filler e dagli aggregati, analizzare e descrivere le proprietà del manto stradale anche in presenza di freato (RAP) e avere una elevata ripetibilità del risultato ottenuto, grazie alla completa automazione della prova.



AMA (Asphalt Mix Analyzer)

Sono tre i prodotti che New Asphalt presenterà ad Asphaltica 2020:

- *Gussroad GR 6 G* è un asfalto colato progettato allo scopo di riparare le buche. Le sue prerogative principali sono la facilità di messa in opera e l'efficacia degli interventi: non si dovrà più intervenire su una buca riparata con *Gussroad* in virtù della sua resistenza ai carichi, della sua elasticità e grazie alla sua impermeabilità pressoché totale; il prodotto sigilla le fratture che si fossero formate per un iniziale cedimento del sottofondo. Non potendo più percolare l'acqua, si rallentano i fenomeni degenerativi in atto. *Gussroad* verrà venduto anche freddo, in scatole di cartone da 25 kg da fondere in apposite *microbonze*.
- *Starlight Mastic Asphalt*. È un asfalto colato carrabile trattato in superficie con un pietrisco dalle proprietà luminescenti. Per qualche tempo dopo il tramonto gli aggregati superficiali restituiscono la luce assorbita offrendo una piacevole resa estetica e aumentando la sicurezza.
- *Pacchetto stradale per viadotti*. New Asphalt propone un pacchetto completo, progettato allo scopo di proteggere gli impalcati e allungare la vita utile dei ponti e cavalcavia, riducendo i costi e la frequenza delle manutenzioni. Il pacchetto è composto da:
 - *Metacrilato di metile*. A protezione delle strutture di acciaio o di calcestruzzo si utilizza un sistema di impermeabilizzazione in MMA della britannica *USL*, soluzione che fa della resistenza e della leggerezza i suoi principali punti di forza.
 - *Gussasphalt GA 12 S* è un asfalto colato carrabile, realizzato con bitume modificato alto modulo, che offre elevatissime prestazioni in termini di resistenza ai carichi, all'affaticamento e all'usura; è trattato infatti in superficie con un pietrisco che offre un elevato grip agli pneumatici delle vetture in transito. *GA 12 S*, come tutti i colati, è totalmente impermeabile e preserva le strutture del cavalcavia dalla percolazione delle acque. La sua resistenza e la sua elasticità garantiscono una vita utile dello strato di usura molto superiore a quella di qualsiasi altro conglomerato bituminoso.
 - *Gussasphalt GA 16 S S* è un asfalto colato carrabile, realizzato con bitume modificato alto modulo, che offre elevatissime prestazioni in termini di resistenza ai carichi, e all'affaticamento. Costituisce lo strato di base del pacchetto di bitumati e offre anch'esso una completa impermeabilità a protezione degli impalcati. Ha funzione di *binder*, di collegamento, fra il metacrilato e lo strato di usura.



Pesaresi Giuseppe Spa: impegno costante e visioni all'avanguardia

La fondazione dell'Impresa Pesaresi Giuseppe risale al 1961 ed è il coronamento di una lunga tradizione di lavoro nel campo edile, intrapresa da Giuseppe e Primo, due fratelli che all'avanguardia sui tempi hanno applicato in questo settore nuovi metodi operativi.

Inizialmente l'impresa svolgeva prevalentemente attività di movimento terra e trasporto materiali inerti, ma ben presto importanti commesse di lavoro, come la costruzione del tratto autostradale Firenze-Certosa e Faenza-Forlì per conto della Società Autostrade, hanno ampliato e ridefinito il campo operativo lanciandola verso nuovi obiettivi.

Oggi, la Pesaresi Giuseppe Infrastrutture presenta un organigramma ai cui vertici si colloca la seconda generazione della famiglia. La struttura aziendale è guidata da un Consiglio d'Amministrazione e si articola in vari reparti specializzati che insieme si muovono verso nuovi traguardi, compiendo quotidianamente scelte coraggiose ed intraprendenti.

Sempre focalizzati sul tema avanguardia, all'insegna dell'innovazione e della ricerca, la Pesaresi Giuseppe Infrastrutture entra in stretta collaborazione con la Sintec Srl, azienda che vanta una grande esperienza in vari ambiti, fra i quali il restauro, il ripristino e risanamento di opere d'arte stradali, rinforzi e sollevamenti strutturali, giunti stradali.

A seguito della sinergia nata tra le due aziende, durante la collaborazione nella grande prima opera post sisma di ripristino e risanamento del Viadotto Moscosi in località Cingoli (MC), la Sintec entra nella rete Pesaresi arricchendo e valorizzando ulteriormente le competenze sul campo.

Altra azienda appartenente alla rete è la Pesaresi RE, impegnata nella realizzazione di infrastrutture di coesione sociale dove l'obiettivo è creare una nuova frontiera dell'abitare nel segno dell'integrazione funzionale tra le fasi della vita.

La rete si è infine ampliata in Emilia con la Elmi Srl che opera nello stesso ambito e specializzazione della Pesaresi.

La Pesaresi Giuseppe Infrastrutture si presenta oggi come una delle più interessanti realtà lavorative nel tessuto industriale su tutto il territorio nazionale sia per fatturato sia per la modernità delle tecnologie utilizzate, del servizio e dell'innovazione continua.

Le ragioni di questo successo si possono individuare in alcuni fattori di grande rilevanza: la valorizzazione dell'uomo, la costante innovazione tecnologica, l'intuizione quotidiana dell'evolversi del mercato.



Ponte Moscosi, Cingoli



Civitas Vitae Marche

Granella® nella realizzazione di tratte autostradali



Il Gruppo Pittini fornisce una serie di prodotti per la realizzazione di strade e viadotti che si contraddistinguono per la loro sostenibilità, l'innovazione e la facilità di posa.

Tra queste soluzioni occupa una posizione di rilievo la Granella®: un potenziale residuo dell'industria siderurgica valorizzato come inerte nella produzio-

ne di manti bituminosi e nella realizzazione di misti cementati e conglomerati cementizi. Grazie alle sue caratteristiche fisiche e meccaniche, da anni, Granella® è impiegata nella realizzazione di manti autostradali, in sostituzione di inerti pregiati di origine naturale quali basalto, diabase e porfido.

Per tali applicazioni Granella® è un'efficace soluzione ingegneristica perché offre sia l'aumento della capacità portante (stabilità), sia l'incremento della resistenza a frammentazione (durevolezza). Inoltre, la miglior combinazione di micro e macrorugosità, aumenta i valori di aderenza delle pavimentazioni incrementandone il livello di sicurezza. Requisiti questi, fondamentali per il confezionamento di conglomerati bituminosi speciali ad alte prestazioni (manti stradali drenanti, fonoassorbenti ad elevata aderenza).

Nella realizzazione di opere infrastrutturali quali le autostrade la compatibilità con il territorio circostante è un aspetto fondamentale, per questo si pone attenzione anche all'insonorizzazione attraverso l'impiego di barriere fonoassorbenti. Il Gruppo Pittini, con la collaborazione di importanti prefabbricatori contribuisce fornendo la Granella® per la realizzazione di innovative barriere antirumore in calcestruzzo d'argilla espansa da porre ai margini delle carreggiate autostradali (V. fig.).

L'impiego di Granella® all'interno di queste opere porta sia un vantaggio in termini ambientali, attraverso la valorizzazione di un potenziale residuo industriale, sia una valida alternativa alle materie prime naturali che in tal modo possono essere sfruttate in minor quantità. Ciò rientra in un'ottica di industria sostenibile ed economia circolare. Inoltre, l'utilizzo di materiale riciclato come Granella® permette di certificare i manufatti nell'ambito delle specifiche richieste dai CAM per l'edilizia.



VALLI ZABBAN
dal 1928

Valli Zabban Spa

Valli Zabban si ripresenta ad Asphaltica con rinnovato vigore nel suo consolidato ruolo di fornitore di riferimento per le imprese di costruzioni stradali. La veste “green” che da anni ha indossato Valli Zabban come pioniere nelle tecnologie che favoriscono il riciclaggio dei materiali e la riduzione dei consumi energetici si è evoluta attraverso lo sviluppo di nuovi prodotti e tecnologie.



Oltre ai tradizionali bitumi modificati, divenuti ormai indispensabili nella loro declinazione ordinaria (Soft, Medium, Hard e Alto Modulo) per garantire caratteristiche e condizioni di durabilità delle pavimentazioni, sono stati creati e sviluppati bitumi speciali.

I bitumi modificati ad alta lavorabilità della linea *Lowval* consentono di produrre e lavorare conglomerati bituminosi a temperature più basse rispetto agli abituali standard, fino a un minimo consigliato di 90 °C, con una compattazione più agevole rispetto a quella necessaria con l'utilizzo di bitumi tradizionali e un evidente risparmio di energia sia in fase di produzione che in fase di posa in opera. I bitumi stradali e modificati della linea *Rigenerval* favoriscono l'impiego di alte percentuali di fresa-to senza la necessità di aggiunte ulteriori di additivi specifici da parte del cliente produttore di conglomerati bituminosi. Con i prodotti della linea *Rigenerval* è possibile riciclare a caldo, nel conglomerato bituminoso fino al 60% di fresa-to, senza fumi e molestie olfattive, garantendo comunque una pavimentazione stradale flessibile e durabile, con un forte risparmio economico ed energetico, nel pieno accordo con i principi dell'economia circolare.

Il bitume modificato *Drenoal Rubber* consente di realizzare pavimentazioni stradali a bassa emissione sonora, consentendo il recupero degli pneumatici fuori uso nel conglomerato bituminoso, in assenza di emissioni odorogene all'impianto di produzione, durante il trasporto e alla stesa.

Ai bitumi si affianca la produzione di emulsioni bituminose a rapida rottura, ordinarie per mani d'attacco (linea *Idrobit*) e modificate con polimeri SBS, per mani d'attacco, S.A.M.I. e trattamenti superficiali (linea *Helastoval*).

Le emulsioni bituminose, stabili al cemento, della linea *Rigeval*, sono specifiche per la produzione di miscele bituminose a freddo che consentono il riutilizzo fino al 100% del materiale fresa-to.

Con i prodotti Valli Zabban, risparmio energetico, sostenibilità ambientale e riciclaggio dei materiali si coniugano in economia circolare.

Se l'ambiente potesse esprimersi sceglierebbe la strada Valli Zabban!



SINA Spa

SINA, Società di ingegneria del Gruppo Gavio, si occupa da oltre 50 anni di pianificazione, progettazione e direzione lavori di grandi infrastrutture di trasporto.

E' anche leader nel settore dell'ingegneria del controllo e nel monitoraggio diagnostico sulle reti stradali, ferroviarie e aeroportuali. Nello specifico, vanta una lunga esperienza nel settore delle misure dello stato di servizio delle pavimentazioni stradali/aeroportuali mediante l'impiego di strumentazioni specialistiche automatizzate che consentono di rilevare, a velocità continua e con precisione, i parametri significativi della pavimentazione.

Recentemente, ha ampliato il proprio parco attrezzature con un nuovo veicolo denominato *Pave Scanner LA.R.AN. - Laser Road ANalyzer*. Il veicolo nasce dall'integrazione di strumentazioni laser scanner *LCMS*, a scansione lineare, con un sistema di navigazione *POS* ed infine con una video-camera sferica; i dati provenienti dal rilievo

sono di natura geometrica (sezioni trasversali, profili longitudinali e trasversali, ecc.) e prestazionali sullo stato della pavimentazione (degrado superficiale, indice di regolarità, ecc.). L'adozione di questa tecnologia consente di pervenire ad una conoscenza accurata dello stato di esercizio della pavimentazione e conseguentemente di effettuare un'oculata gestione degli interventi manutentivi.



Un'interessante applicazione di questa tecnologia è avvenuta in occasione del rilievo delle infrastrutture di volo dell'aeroporto di Napoli Capodichino, le quali sono state rilevate in tempi record, in orari notturni, senza interferire con l'esercizio aeroportuale. Da ultimo, si evidenzia che la Società ha acquisito una notevole esperienza anche nel settore dei trasporti interconnessi (*ITS - Intelligent Transportation System*), integrando la conoscenza telematica con la competenza ingegneristica.

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

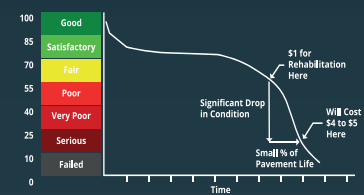


Analisi delle condizioni strutturali e funzionali delle pavimentazioni

Formazione Banca Dati Stradali e P.M.S.



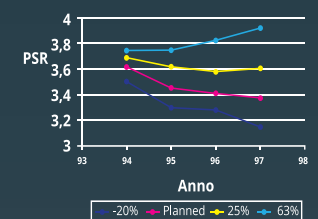
Stato di Esercizio - IPav



Cosa, Dove, Quando



Ottimizzazione del Budget





“ l'innovazione continua... ”

 **SINTEXCAL SPA**

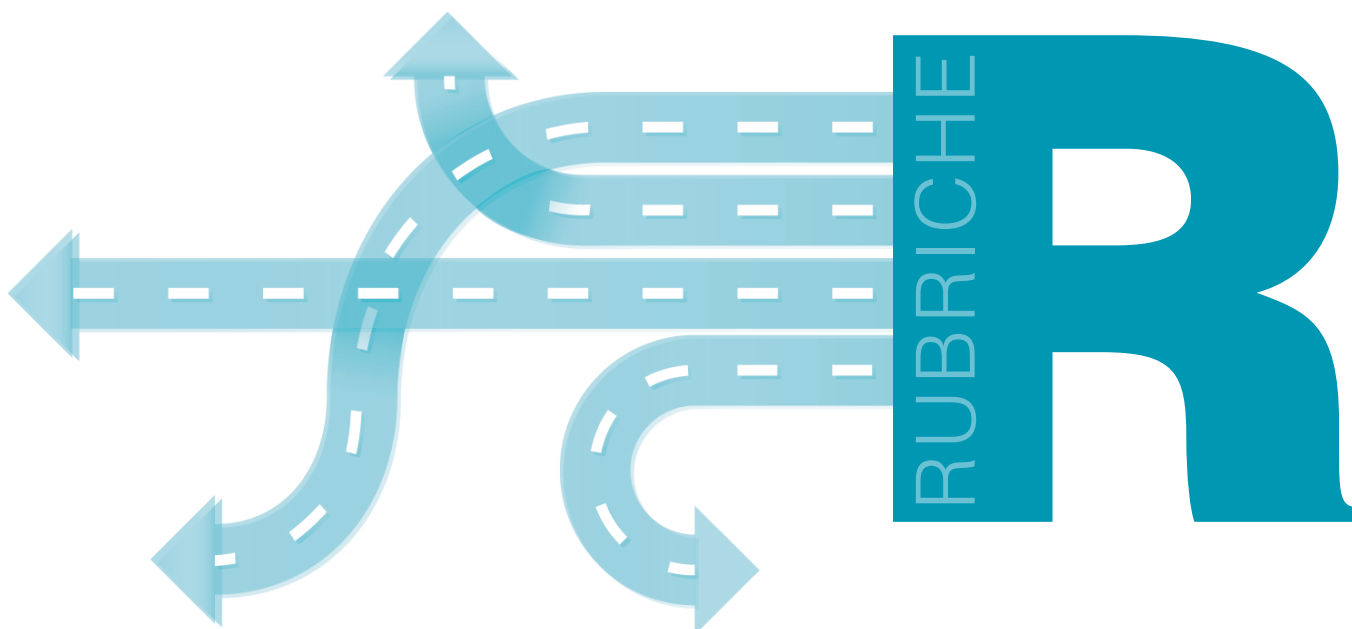
...per continuare a FARVI STRADA!

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!**



ATTIVITÀ DEL SITEB

■ Riunione del Consiglio Direttivo SITEB

Il primo Consiglio Direttivo del 2020 si è svolto a Roma in data 12 febbraio. Diversi gli argomenti che sono stati oggetto di discussione; tra essi elenchiamo: la presentazione dei nuovi Consiglieri; gli aggiornamenti su Asphaltica 2020; le anticipazioni su bilancio 2019; alcune riflessioni sulla prossima Assemblea elettiva; i nuovi gruppi di lavoro per le nuove iniziative SITEB.

■ Assemblea elettiva per gli Associati SITEB

L'Assemblea di quest'anno prevede il rinnovo delle cariche del Consiglio Direttivo e del Presidente dell'Associazione. L'attuale gestione è infatti in carica dal 2017 e con la scadenza del mandato triennale gli Associati sono chiamati ad eleggere la nuova "governance".

Ricordiamo che sono membri di diritto del CD i Rappresentanti delle sei categorie, nominati nell'ambito di ciascuna Categoria; gli altri membri vengono invece eletti con i voti dell'Assemblea, scelti da un'apposita "lista delle candidature", precedentemente stilata e comunicata agli Associati. Il Presidente viene nominato dal Consiglio Direttivo tra i membri dello stesso, eletti dall'Assemblea, oppure dall'Assemblea Generale in caso di mancato accordo.

Il numero totale dei Consiglieri, comunque tra 9 e 15, viene

deciso dall'Assemblea prima delle votazioni.

Hanno diritto di voto tutti gli "Associati Ordinari", in regola con il pagamento della quota associativa; non sono invece ammessi alla votazione, ma possono ovviamente partecipare all'Assemblea, gli "Associati Aggregati".

L'Assemblea si svolgerà nel mese di maggio p.v. Si confida nella partecipazione di tutti gli Associati.

■ Riunione della Cat. F e nomina nuovo Rappresentante

Si è tenuta a Milano il 21 gennaio u.s. la riunione della Cat. F convocata per procedere alla nomina del nuovo Rappresentante di Categoria a seguito delle dimissioni dell'ing. Corbetta. Si sono candidati tre Associati i quali, nel corso della riunione, si sono presentati personalmente e hanno anche illustrato le iniziative che, come Categoria, intendono portare avanti in caso di nomina.

A seguito delle votazioni è stato nominato nuovo Rappresentante di Categoria F il dott. Francesco Cerutti della Mapei. Per decisione della stessa Categoria, Cerutti resterà in carica anche per il prossimo mandato triennale 2020-2023.

Al dott. Cerutti, che entra anche a far parte del Consiglio Direttivo, un augurio di buon lavoro per questo nuovo incarico in ambito SITEB.

■ Rinviato il corso di base SITEB

Il corso di base SITEB previsto per il 27 e 28 febbraio p.v. è stato posticipato a causa dell'emergenza sanitaria causata dal coronavirus. La data di svolgimento è ancora da stabilirsi dal momento che, mentre scriviamo, l'emergenza è stata appena annunciata. La sede di svolgimento resta confermata, presso le strutture del CFS, il Centro per la Formazione e la Sicurezza della Scuola edile di Belluno.

Ci preme ricordare che la richiesta di partecipazione a questo corso è stata molto ampia al punto da dover richiedere una sala più adeguata rispetto a quella inizialmente preventivata: gli iscritti sono risultati essere infatti più di una quarantina. Il programma che prevede relazioni sui materiali costituenti e sulle miscele, sulla manutenzione, sulla posa in

opera e sulle macchine e impianti verrà riproposto così come inizialmente strutturato. Resta confermata anche la visita tecnica che sarà svolta presso l'impianto di produzione dell'associata Ascon Conglomerati che ha sede a Busche (BL). Quest'anno sono previste delle repliche di queste giornate formative che riscuotono parecchio gradimento; si svolgeranno in altre parti d'Italia nelle date che verranno comunicate attraverso i nostri consueti canali di informazione.

■ Circuito interlaboratorio sui bitumi

A conclusione del 4° ciclo, a gennaio 2020, i 26 laboratori partecipanti al secondo Circuito SITEB-Unichim sul bitume hanno ricevuto le elaborazioni e il Rapporto di prova relativo alle determinazioni effettuate sul campione di bitume a

tal fine analizzato e preventivamente sottoposto a verifiche di omogeneità e di stabilità. In relazione ai dati totali forniti per ciascuna determinazione, la valutazione della prestazione è stata eseguita per: penetrazione, rammollimento, Fraass e resistenza all'indurimento dopo RTFOT.

I partecipanti hanno anche discusso collegialmente i risultati aggregati nel corso di un'apposita riunione plenaria che si è svolta a Milano, presso la sede del Politecnico, il 18 febbraio '20. Come di consueto sono stati molto positivi gli spunti che ciascun laboratorio ha trattato analizzando i propri risultati.

■ Gruppo PRIMI - Produttori Italiani Membrane Impermeabilizzanti

Recentemente, dopo l'approvazione di un proprio regolamento interno, la Categoria D ha proposto ai suoi membri un questionario per la scelta di una



SITEB, nell'ambito delle attività di formazione e di supporto tecnico, propone un corso di base sui conglomerati bituminosi e le pavimentazioni stradali rivolto ai tecnici delle imprese stradali e delle pubbliche amministrazioni che intendono tenersi aggiornati su quanto di nuovo il settore propone.

Il programma prevede relazioni sui materiali costituenti e sulle miscele, sulla manutenzione, sulla posa in opera e sulle macchine e impianti. Approfonditi anche gli aspetti di sostenibilità ambientale e le innovazioni tecnologiche di settore.

La quota di iscrizione è 600€ +iva; per gli Associati SITEB quota pari a 500€ +iva.

Alle aziende che iscrivono più di 2 partecipanti verrà applicato uno sconto del 20%.

Il corso si svolgerà al raggiungimento di un numero minimo di 20 partecipanti.

Per l'iscrizione, compilare e inviare via fax (06 44233257) o email (siteb@siteb.it) il modulo di seguito allegato.

CORSO di BASE

Conglomerati bituminosi e pavimentazioni stradali

Sede:
CFS - Centro per la Formazione e la Sicurezza della Scuola Edile di Belluno
Via Stadio, 11/A
Sedico (BL)

SITEB - 06 44233257 - SITEB@SITEB.IT



nuova denominazione in grado di indicare "propriamente" la Categoria stessa nelle comunicazioni con l'esterno.

Le aziende hanno scelto "Gruppo PRIMI - Produttori Italiani Membrane Impermeabilizzanti". A breve verrà proposto anche un logo specifico per caratterizzare diversamente la Categoria D.

L'iniziativa rientra nell'ambito di un progetto di rilancio della Categoria promosso dal nuovo Rappresentante ing. Schieroni. Tra le altre iniziative in corso, si ricorda la realizzazione di un libro sulla storia delle impermeabilizzazioni che vedrà la luce nel corso del 2020.

■ Nuovo Position Paper SITEB sul fresato d'asfalto

SITEB ha recentemente inviato agli Associati il nuovo Position Paper sulla trasformazione in End of Waste del fresato d'asfalto. Il documento, denominato "Riferimenti per la gestione del conglomerato bituminoso di recupero ai sensi del decreto ministeriale 69/2018", è stato prodotto da un gruppo di lavoro interno al SITEB, costituito dai migliori esperti di settore. Il testo, che sarà inviato anche alle Provincie e alle Regioni, chiarisce alcuni aspetti controversi del DM 69/18, evidenziando, grazie ad un efficace diagramma di flusso, tutti i passaggi per una corretta trasformazione del fresato in EoW. Contiene inoltre alcune interpretazioni SITEB e si

conclude con una proposta sui quantitativi che, se accolta dagli organi competenti, agevolerebbe la produzione del granulato soprattutto per chi opera con procedura semplificata. A tal proposito SITEB ne ha inviato copia anche al MATTM ed è in attesa di risposta.

■ SITEB patrocina due seminari tecnici

L'Associazione ha concesso il patrocinio a due distinti seminari in programma a Riccione e ad Ostuni.

Il seminario "La gestione della manutenzione stradale e l'interazione con il verde pubblico" è stato organizzato dall'Università degli Studi della Repubblica di San Marino, il Comune di Riccione, l'Azienda Municipalizzata di Riccione per la Gestione Servizi per l'Ambiente e il Territorio (Geat) e l'Azienda Autonoma di Stato per i Lavori Pubblici di San Marino (AASLP) e si è svolto a Riccione, giovedì 20 febbraio u.s..

Le tematiche relative alla gestione della rete viaria sono state trattate in maniera interdisciplinare da relatori esperti di manutenzione stradale, valutazione ambientale, gestione del verde pubblico e di aspetti normativi legati al riuso del conglomerato bituminoso di recupero. Su quest'ultimo tema è intervenuto il Direttore SITEB, ing. Ravaoli, che ha illustrato le particolarità tecniche e normative relative alla gestione dell'end of waste del fresato.

Buona la partecipazione del pubblico interessato che ha anche partecipato al dibattito conclusivo.

Il secondo seminario "Strade, materiali non convenzionali e sostenibilità ambientale" da svolgersi presso le strutture dell'associata Tecnoprove, organizzato dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brindisi e dall'Ordine degli Architetti della Provincia di Brindisi è stato rimandato a data da destinarsi per l'emergenza sanitaria causata dal Coronavirus.

Il seminario approfondirà una serie di riflessioni sugli interventi di progettazione, manutenzione e verifica tecnica di infrastrutture stradali con tecniche "green" e materiali non convenzionali. Tra i relatori, i proff. Colonna e Ranieri del Politecnico di Bari.

Per SITEB interverrà Ravaoli, con una relazione sugli aspetti tecnici e gestionali relativi al conglomerato e al fresato.



TECNOLOGIA AVANZATA

150



Years of
Innovation
Since 1869

VIBROFINITRICI PICCOLE SU CINGOLI



MINI-FINITRICE STRADALE GOMMATA



VIBROFINITRICI MEDIE CLASSE CITY



VIBROFINITRICI CINGOLATE GRANDI – PREMIUM



VIBROFINITRICI GOMMATE GRANDI – PREMIUM



SaMoTer

Visit us at
Hall 11

QUALITÀ IN TUTTE LE DIMENSIONI

La nuova linea di Vibrofinitrici per asfalto Ammann comprende modelli che possono sia operare in spazi ristretti sia utilizzare a pieno la loro produttività con larghezze di stesa fino a 14 metri in spazi aperti.

Il filo comune in tutte le configurazioni e dimensioni è la tecnologia, che comprende un sistema operativo leader nel settore che automatizza le funzioni chiave per fornire la consistenza e la qualità desiderata. Ma la tecnologia non si ferma qui: consente anche risparmio di carburante, pre-compattazione adeguata dei vari strati di materiale, estrazione dei fumi e una interazione efficace tra finitrice e camion.

Alla fine di una giornata di pavimentazione, si vedranno stesure di qualità e costi di produzione più bassi.

Tutti i rivenditori Ammann saranno a vostra disposizione per scoprire quale modello e dimensione si adatta meglio alle vostre esigenze.

Ammann Italy S.r.l., Via dell'Industria, 1, 37012 Bussolengo
Tel. +39 045 676 4911, Fax +39 045 670 1192, info.ait@ammann.com
Per informazioni dettagliate sui prodotti e i servizi offerti, si prega di far visita al sito: www.ammann.com
MMP-1726-00-IT | © Ammann Group

AMMANN

■ Calabria Calcestruzzi Srl - Rende (CS)



La Calabria Calcestruzzi Srl, fondata a Cosenza nel 1986 dai fratelli Grimoli, realizza opere industriali per società

private ed Enti pubblici del Mezzogiorno d'Italia. L'Azienda è qualificata per l'esecuzione di lavori pubblici ai sensi del DPR 207/2010, con cat. OG3, Class.V e cat. OS23, Class. II. Ha come oggetto sociale l'attività di: produzione e vendita di calcestruzzi preconfezionati, inerti, conglomerati bituminosi, di movimento terra, demolizioni, la realizzazione di lavori edili pubblici e privati. Dispone di cave per l'estrazione di materiale inerte e di impianti per la produzione di conglomerati cementizi e bituminosi; particolarmente fornito e variegato anche il parco macchine che copre le esigenze delle lavorazioni edili e stradali. Le produzioni sono controllate da un laboratorio interno che effettua prove sulle miscele cementizie e bituminose.

L'efficiente organizzazione, i sistemi operativi ad alto contenuto tecnologico, un portafoglio clienti rilevante e la decennale esperienza rendono la Calabria Calcestruzzi leader nei diversi settori delle attività in cui opera. Per maggiori informazioni www.calabriacalcestruzzi.it

■ Italmixer Srl - Affi (VR)

Italmixer Srl Unipersonale è una società con esperienza decennale nel settore della produzione di inerti,

conglomerati cementizi e bituminosi ed è costituita da soci e collaboratori giovani, competenti ed energici. La Società opera da lungo tempo nelle forniture destinate al settore delle opere pubbliche ed ha conseguito una riconosciuta specializzazione nei conglomerati bituminosi speciali, nei

conglomerati cementizi ad elevate prestazioni e negli inerti speciali.

L'impianto di produzione di conglomerati bituminosi è in grado di produrre ogni tipo di formulazione di mix-design. Esteso su una superficie di 90.000 mq, esso è completamente gestito da un computer centrale che governa una produzione che può raggiungere le 250 ton/h.

La gamma dei conglomerati bituminosi e cementizi prodotti è molto estesa e va dai "riciclati" ai "tradizionali", fino agli "speciali" con bitumi modificati, settore molto impegnativo nel quale Italmixer vanta una eccezionale esperienza con enti qualificati come Autostrada del Brennero, Autostrada Serenissima, Anas. Maggiori informazioni su www.italmixer.it

■ Gaia Emprise: sperimentazione su miscele open grade

La Gaia Emprise, Laboratorio prove su materiali da costruzione, geotecnica, rocce, aggregati e bitumati, in collaborazione con una azienda leader nella produzione di materiali per l'edilizia, ha eseguito sperimentazioni di laboratorio al fine di verificare le caratteristiche prestazionali di una pavimentazione semi-flessibile tipo "open graded", costituita da conglomerato bituminoso drenante intasato con una malta cementizia espansiva.

Accertate le caratteristiche fisiche e meccaniche delle materie prime, si è proceduto alla verifica del prodotto finito, mediante l'esecuzione di prove meccanico-prestazionali di tipo statico (determinazione della resistenza a compressione e flessione) e dinamico (determinazione del modulo di rigidità, della resistenza a fatica e della resistenza alla deformazione permanente con il metodo della traccia delle ruote). La scelta di integrare tale studio mediante l'esecuzione di prove di tipo dinamico nasce dall'esigenza di caratterizzare in termini prestazionali il prodotto, simulando le reali condizioni di carico legate al traffico veicolare; ciò consente di valutarne la risposta in termini di deformazioni reversibili e permanenti, e quindi in campi di esercizio da elastici a plastici. Lo studio è stato condotto a diversi valori di temperatu-

ra, monitorandone il comportamento a 0, 20, 40 °C.

I risultati ottenuti consentono di affermare che la proposta di una pavimentazione semi-flessibile tipo "open graded", è la giusta soluzione al fine di ottenere un prodotto che consente: minori costi di manutenzione legati al mantenimento di caratteristiche strutturali elevate ed efficienti; un'ottima risposta alle sollecitazioni cicliche, sia in termini di deformazioni permanenti che in termini di deformazioni reversibili; elevata capacità di riduzione della sensibilità alle escursioni termiche.

■ Marini: Master Tower a Cesena

Un nuovo impianto Master Tower è stato recentemente installato presso una storica azienda di produzione conglomerati a Cesena. Nel 2018 ci fu il primo incontro tra l'Azienda e la Marini per riflettere su quale soluzione implementare al fine di: incrementare la quantità di fresato, con l'obiettivo di produrre miscele a caldo sempre più sostenibili da un punto di vista ambientale; confinare ed abbattere tutte le emissioni sia gassose sia odorigene, generalmente rilasciate, se pur nei limiti prescritti, dagli impianti tradizionali; distinguere e qualificare l'azienda come innovativa in tema di sostenibilità e per l'impiego di nuove tecnologie produttive

a minor impatto ambientale possibile.

Il nuovo impianto Marini Master Tower rappresenta un nuovo modo di pensare la produzione delle miscele di conglomerato bituminoso, coniugando sapientemente il più alto contenuto di fresato con le più basse emissioni, un ridotto consumo energetico e la capacità di preservare le caratteristiche del bitume sia nuovo sia recuperato dal fresato. A seguito dell'installazione e dopo le necessarie verifiche e la messa a punto finale, sono state eseguite, con successo, sia la produzione che la posa di miscele con alte percentuali di fresato (70%). Il corretto mix design è stato studiato, controllato e perfezionato dall'Azienda cesenate in collaborazione con Itermichica e Marini.

■ Icmq: la digitalizzazione delle EPD

La metodologia *Life Cycle Assessment* (LCA) è divenuta, nel corso degli anni, imprescindibile da qualsiasi progettazione ed è premiata da quasi tutti i sistemi di rating della sostenibilità ambientale degli edifici e delle infrastrutture (es. Leed, Envision).

La presenza di una dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) permette, infatti, di visualizzare facilmente gli impatti ambientali di un prodotto e la scelta di quello più idoneo per la sostenibilità dell'opera.

Per far fronte alla richiesta sempre più pressante dei progettisti verso prodotti sostenibili e ottimizzare il calcolo dell'LCA dell'opera da parte dei software predisposti allo scopo, EPD-Italy si è fatta promotrice di un'innovazione importante, in Italia e in Europa; ha infatti concluso il processo di predisposizione del proprio sito internet per la digitalizzazione delle EPD pubblicate nel sistema italiano, consentendo alle aziende che hanno le EPD pubblicate sul sito di EPD-Italy l'opportunità di condividere i dati ambientali in un formato *machine-readable*, cosiddetto ILCD+EPD, leggibile quindi dai software che calcolano l'LCA di un'opera. In questo formato sono contenute più di 100 indicazioni: dal ciclo di vita adottato agli indicatori di impatto delle EPD, dalle informazioni nazionali richieste dalla legislazione a informazioni riguardanti i riferimenti e la validazione dei dati.





I vantaggi della digitalizzazione possono essere visibili sul processo di progettazione dell'edificio, in quanto, oltre alle caratteristiche tecniche, per ogni materiale componente il *building* possono essere disponibili anche quelle ambientali derivanti da una EPD.

■ ■ New Asphalt: rampa tecnologica in provincia di Bolzano



In vista dei Campionati mondiali di biathlon, previsti per febbraio 2020, New Asphalt ha realizzato nel Comune di Rasun-Anterselva (BZ) una rampa di accesso al parcheggio del locale centro sportivo.

Il Committente chiedeva una pavimentazione totalmente impermeabile e percorribile in sicurezza con qualsiasi condizione meteo, considerando la forte pendenza della rampa e il clima d'alta montagna tipico della zona.

New Asphalt ha proposto una pavimentazione in *gussasphalt double layer* (colato a doppio strato), rinforzata da una rete in fibra di vetro posta fra i due strati. Il primo ha inglobato una serie di resistenze elettriche che possono essere attivate per impedire la formazione di ghiaccio nel tratto a maggiore pendenza. L'aderenza degli pneumatici è poi stata resa massima dalla posa di graniglia di porfido sulla superficie dello strato di usura appena realizzato.

Le proprietà impermeabilizzanti del *gussasphalt* hanno garantito la protezione sia del sottofondo in cls che del sistema elettrico di riscaldamento.

Una particolare soddisfazione è giunta dall'aver potuto realizzare l'opera in condizioni ambientali particolarmente critiche (-9 °C), grazie all'organizzazione aziendale che ha potuto contare su attrezzature particolarmente efficienti, sia nel trasporto e nella conservazione del prodotto, che nella preparazione della superficie di posa.

■ ■ NTC Costruzioni Generali: miscela al grafene in aeroporto

Cagliari-Elmas è il primo aeroporto continentale al mondo con conglomerato bituminoso supermodificato con polimeri al grafene. La N.T.C. Costruzioni Generali Srl infatti, nell'ambito dei lavori di riqualifica della portanza della taxiway "K"



dell'aeroporto di Cagliari Elmas "Mario Mamei", ha realizzato la miscela dello strato di usura della pavimentazione utilizzando il nuovo additivo supermodificante a base di grafene, brevettato e prodotto da Iterchimica, denominato "Gipave". La progettazione della miscela è stata preceduta da importanti analisi di laboratorio finalizzate alla verifica delle caratteristiche prestazionali a breve e a lungo termine. Tali prove, eseguite dal laboratorio certificato Poliedro, hanno evidenziato elevate caratteristiche meccaniche e di durabilità; caratteristiche avvalorate anche dalle prove eseguite, a seguito della messa in opera, sia in situ sia in laboratorio, dall'Università di Bologna, da Poliedro e dall'Università di Cagliari che hanno fatto registrare eccellenti risultati. La stesa ha interessato una superficie di circa 3.000 mq.

■ Petrolì Firenze: forniture per lavori di riqualifica pista dell'aeroporto di Parma

Lo scorso Novembre sono stati eseguiti i lavori di riqualifica strutturale della pista di atterraggio dell'aeroporto di Parma per un importo complessivo dell'intervento pari a 3.250.020,91 €.

Il progetto prevedeva, quale intervento principale, la riqualificazione della pista di volo per circa 112.000 mq di superficie, interessando gli strati di base, binder ed usura e una fascia centrale di riqualifica profonda fino a 70 cm di profondità.

Il pacchetto delle pavimentazioni, il cui progetto è stato redatto dal Prof. Montepara, ha richiesto una fornitura di circa 26.000 tonnellate di conglomerato bituminoso per il cui confezionamento sono stati impiegate 1.200 ton di bitume modificato hard e, durante la stesa, anche 100 tonnellate di emulsione bituminosa.

Il gruppo Petrolì Firenze ha fornito la totalità dei servizi di approvvigionamento dei prodotti bituminosi: il bitume modificato di tipo Hard è stato fornito dall'impianto della Petrolì Firenze di Mantova; l'emulsione bituminosa modificata di tipo Sami è stata prodotta dallo stabilimento della Bitem di Modena; il servizio di logistica di questi prodotti, con 15 autobotti riscaldati, è stato assicurato della Pelatti Autotrasporti.

I lavori si sono concentrati in un arco temporale molto ristretto (10 giorni complessivi di chiusura del traffico aereo) con l'impegno di tre impianti di produzione di conglomerato, circa 100 mezzi operativi e 150 fra tecnici ed operai, con

l'utilizzo di 100 torri faro per garantire l'operatività del cantiere anche nelle ore notturne.

Le qualifiche dei materiali, i controlli in corso d'opera e le prove di collaudo sono state condotte dal Laboratorio STS. In particolare, per le necessarie verifiche in corso d'opera, è stato allestito un laboratorio in cantiere con il compito di eseguire prelievi, analisi e prove ad alto rendimento (prove deflettometriche mediante HWD, prove di regolarità con profilometro laser e prove di aderenza).

L'esperienza e le competenze messe in campo, unite alla sinergia ed al gioco di squadra tra progettisti, impresa e





fornitori, hanno permesso di completare le lavorazioni nei tempi stabiliti e di eseguire i lavori a regola d'arte.

■ Il nuovo LA.R.AN. di Sina

SINA, che ha una lunga esperienza nel settore del monitoraggio diagnostico di pavimentazioni stradali con l'impiego di strumentazioni specialistiche automatizzate, recentemente, ha ampliato il proprio parco attrezzature con un nuovo veicolo denominato Pave Scanner LA.R.AN. - Laser Road Analyzer.

LA.R.AN è un efficace strumento di ispezione della superficie della pavimentazione che integra sensori laser scanner, camere digitali e sistema di navigazione satellitare.

Il sistema, utilizzato di recente per un servizio fornito all'Aeroporto di Genova, rileva e analizza automaticamente gli ammaloramenti superficiali, le caratteristiche di regolarità longitudinale e trasversale della pavimentazione, restituendo mappe tematizzate dello stato di fessurazione della superficie stradale pavimentata.



■ Simex: guardando con fiducia agli USA

A fine 2019, la visita di una delegazione di distributori statunitensi presso lo stabilimento Simex in Italia è stata un'occasione per l'Azienda per fare il punto sulla strategia di penetrazione del mercato attraverso prodotti che si sono già

affermati per la loro affidabilità e produttività.

La visita marca un ulteriore passo nella strategia dell'azienda verso la migliore penetrazione nel mercato nordamericano, che ha peraltro già mostrato interessanti risultati, grazie al livello di gradimento della gamma di prodotti da parte di molti utilizzatori.

Particolare attenzione hanno suscitato la gamma delle teste fresanti TF e le benne vagliatrici VSE, prodotti unici per concezione, funzionalità, affidabilità e produttività, oltre che le piastre compattatrici PV e la fresatrice stradale PLC dotata di nastro.





■ Allarme per le raffinerie degli Stati Uniti

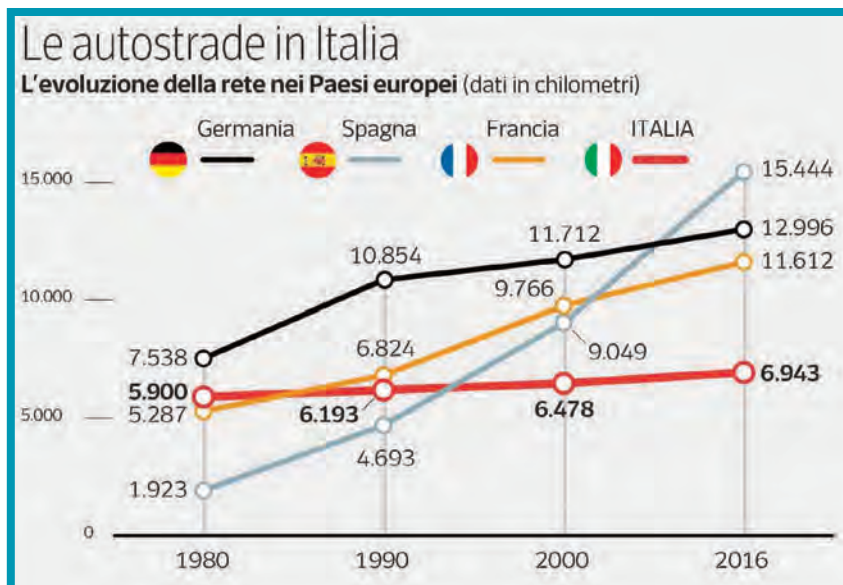
Il 21 Giugno 2019 si è verificato un incendio con fuoriuscita di una nuvola tossica (acido fluoridrico) nella raffineria PES di Filadelfia; la causa è stata la rottura di un gomito di tubazione, dovuta a corrosione, installato nel 1973. È questo l'ultimo di una serie di incidenti verificatesi nelle raffinerie USA, causati da rotture di vario tipo. La raffineria PES è una delle 30 raffinerie americane con oltre 100 anni di età. Un censimento Reuters, fatto su oltre 100 raffinerie USA che lavorano più di 10.000 barili/giorno (circa 5 milioni di t/anno), ha rivelato che l'80 % di esse ha una età superiore a 80 anni. Ciò non significa che tutti i loro componenti siano così vecchi, in quanto le raffinerie aggiornano periodicamente i loro sistemi. Il tubo della PES era ancora originale, quando per quel tipo di impianti (alchilazione) il livello di nichel e rame nelle leghe era inferiore a quello oggi consigliato, causa i progressi nelle conoscenze e nelle tecnologie metalliche.

■ Le autostrade in Europa

Un grafico del Corriere della Sera del 3 gennaio scorso ci porta a fare qualche riflessione, anche se esso si commenta da sé. Con riferimento alle autostrade, nel 1980 l'Italia era seconda (come estensione) solo alla Germania. Le nostre autostrade erano però più moderne e confortevoli rispetto alla maggior parte di quelle tedesche. Nel 1990 la Francia (per loro eravamo stati un modello) ha cominciato a superarci; nel 2000 ci ha superato anche la Spagna che, con uno sviluppo vertiginoso, è diventata la prima in Europa, in termini di chilometri autostradali.

Il problema però non è questo. Osservando il grafico, infatti, vediamo che la linea di sviluppo dell'Italia è rimasta praticamente piatta negli ultimi quasi 40 anni, mentre gli altri Paesi hanno continuato lo sviluppo.

Queste cose già le sapevamo, ma vederle tracciate così su un grafico, ci deprime ancora di più. È probabile che grafici simili possano essere fatti anche per le altre strade e per la viabilità in genere. Possibile che chi ci governa, in tanti anni non si sia reso conto della nostra stasi e del suo impatto negativo sullo sviluppo del Paese?





R PRODUZIONE E CONSUMI

■ La raffineria del futuro

La raffineria del futuro si basa sulla filosofia che essa deve essere progettata per facilitare l'evoluzione verso una gamma di prodotti sostenibili e competitivi, in termini di costo totale di produzione, efficienza, responsabilità e competitività, agilità nel gestire le "molecole" verso il profitto più alto possibile.

La flessibilità sarà un'altra fondamentale caratteristica per l'adattamento ai cambiamenti delle condizioni di mercato sia nel breve termine che fra 10 o 20 anni.

Le raffinerie di oggi devono affrontare uno spettro di nuove sfide, la più grande delle quali è la necessità di continuare a fare investimenti per produrre combustibili "puliti", per adattarsi alle delocalizzazioni dei mercati e alla vasta gamma di prodotti previsti per i futuri trasporti.

Ognuna di queste sfide influenzerà lo spettro dei prodotti e le strategie degli investimenti. Oltre a ciò, la necessità di affrontare il *turnover* del personale e l'inesperienza in un ambiente di lavoro sempre più complesso, dalle cariche di alimentazione ai prodotti.

Per molti, la sfida più pressante è costituita dalle regole per eliminare gli oli combustibili ad alto tenore di zolfo. Contemporaneamente molti Paesi stanno abbandonando gli oli combustibili sia per il riscaldamento che per la generazione di elettricità.

Queste tendenze stanno creando pressioni crescenti per una evoluzione delle raffinerie verso prodotti più leggeri. Più di prima questa evoluzione va vista con una chiara idea delle future condizioni del mercato.

Nello stesso tempo le economie in forte crescita, con una classe media pure in rapida crescita, aumenteranno i consumi di carburanti "puliti" per i trasporti, producendoli nelle proprie raffinerie e mettendo in crisi le raffinerie abituate ad esportare i loro prodotti in quei mercati. Come risultato, milioni di barili di capacità di esportazione sono a rischio, se i produttori non si adegueranno ai nuovi *asset*.

Si prevede che il picco dei prodotti petroliferi sarà intorno al

2035; molte raffinerie, anche quelle situate in luoghi di crescente mercato, stanno pensando a soluzioni per meglio gestire le loro molecole, così da entrare in categorie di prodotti previsti in crescita e con maggiori profitti.

Molte di queste raffinerie pensano di espandere la loro produzione di prodotti petrolchimici, la cui domanda cresce molto più velocemente (40%) del prodotto lordo domestico, e molto più rapidamente del mercato di carburanti per il trasporto. Questa forte domanda di prodotti petrolchimici è guidata da dozzine di Paesi, come la Cina, l'India e l'Indonesia, dove quasi 3 miliardi di persone entreranno nella classe media entro il 2050.

Questi consumatori alimenteranno la domanda di più fibre sintetiche, imballaggi, automobili, prodotti farmaceutici, additivi di vario genere, ecc.

Le tecnologie che permetteranno di produrre sia combustibili puliti che di avere un percorso efficace da petrolio a prodotti petrolchimici ad alto valore aggiunto sono essenziali per la profittabilità nel lungo termine delle raffinerie.

Nel passato le raffinerie che convertivano il 15-25% dei loro prodotti in prodotti petrolchimici erano considerate altamente integrate.

Una recente raffineria licenziata dalla UOP può convertire efficientemente più del 50% in petrolchimici, anche se questa percentuale non è il limite tecnologico: è semplicemente il livello che soddisfa il target previsto per i consumatori e che include la produzione di combustibili puliti. Raffinerie integrate come questa saranno le più allineate con i profitti nel lungo periodo. In effetti, raffinerie che producano solo prodotti petrolchimici sono all'orizzonte.

Come altro importante fattore, le raffinerie saranno dei sistemi digitalmente connessi; saranno dotate di servizi base connessi a *cloud*, che analizzeranno i dati delle prestazioni degli impianti con modelli propri per provvedere raccomandazioni onde migliorare l'ottimizzazione e affidabilità dei processi, per minimizzare i consumi energetici e le emissioni, per eliminare la produzione di rifiuti e gestire le acque.



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

R

LEGGI, REGOLAMENTI E NORME



■ Fondi per i ponti del bacino del Po

Assegnati 250 milioni di euro per la messa in sicurezza dei ponti nel bacino del Po: una dotazione di 50 milioni per cinque anni, da ripartire tra Piemonte, Liguria, Lombardia, Emilia e Veneto. La Conferenza Unificata ha dato infatti il via libera allo schema di decreto del ministero delle infrastrutture concernente la messa in sicurezza dei ponti esistenti e la realizzazione di nuovi in sostituzione di quelli esistenti con problemi strutturali di sicurezza.

■ Mini-riforma del Codice della strada

Il pacchetto di modifiche al Codice della strada dovrebbe arrivare in aula in questi primi mesi del 2020. Le principali novità che rientrano nella mini riforma del Codice della Strada 2020 riguarderanno l'istituzione di 'zone scolastiche' in cui prevedere forme di limitazione del traffico o della velocità per garantire migliore sicurezza ai minori. Allo studio ci sono sanzioni più severe per l'utilizzo di apparecchiature elettroniche alla guida, prevedendo la sospensione della patente. E poi ancora durata minima, pari a tre secondi, per la luce gialla dei semafori; ok alla circolazione in autostrada per i motocicli con cilindrata pari o superiore a 120 cc se

condotti da maggiorenni. E poi c'è l'introduzione dell'obbligo di cinture di sicurezza per gli scuolabus, a partire dal 2024, e la distanza di sicurezza laterale di 1,5 metri quando si sorpassa un ciclista.

■ Ok alla circolazione dei monopattini elettrici

Dal primo gennaio 2020 per il Codice della strada i monopattini elettrici sono equiparati alla biciclette, cioè veicoli liberi di circolare nelle città italiane.

La norma è contenuta nella Legge 160 del 27 dicembre 2019. Il testo precisa che questa equiparazione è riservata solo ai "monopattini che rientrano nei limiti di potenza e velocità" definiti dal DM Micromobilità del 4 giugno dello scorso anno (pubblicato sulla GU 162 del 12 luglio), cioè quelli con potenza massima del motore inferiore a 500 watt, che non superano i 20 km/h e dotati di luci posteriori e anteriori.

Rimangono fuori gli *hoverboard* o *monowheel*, per i quali risulta autorizzata la circolazione solo in determinate zone definite dai singoli Comuni, come le aree pedonali e le piste ciclabili.

Considerato che i monopattini sono equipaggiati con sistemi di ammortizzamento limitati, gli utilizzatori dovranno prestare parecchia attenzione allo stato di ammaloramento della superficie viabile per evitare seri problemi di sicurezza.



R LIBRI E PUBBLICAZIONI SITEB

CONGLOMERATI BITUMINOSI

PRODOTTI E TECNOLOGIE INNOVATIVI ED ECOSOSTENIBILI PER LE PAVIMENTAZIONI STRADALI



SITEB - STRADE, VOLUMI E ATTIVITÀ

Prodotti e tecnologie innovativi ed ecosostenibili per le pavimentazioni stradali

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

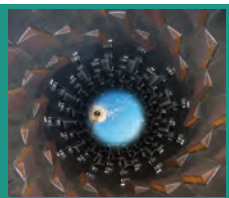
La ricerca e l'evoluzione tecnologica degli ultimi decenni permettono di produrre pavimentazioni stradali bituminose sempre più prestazionali, non solo in termini di durabilità, resistenza ai carichi dovuti al traffico e alle condizioni ambientali, ma anche in termini di riduzione degli impatti correlati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

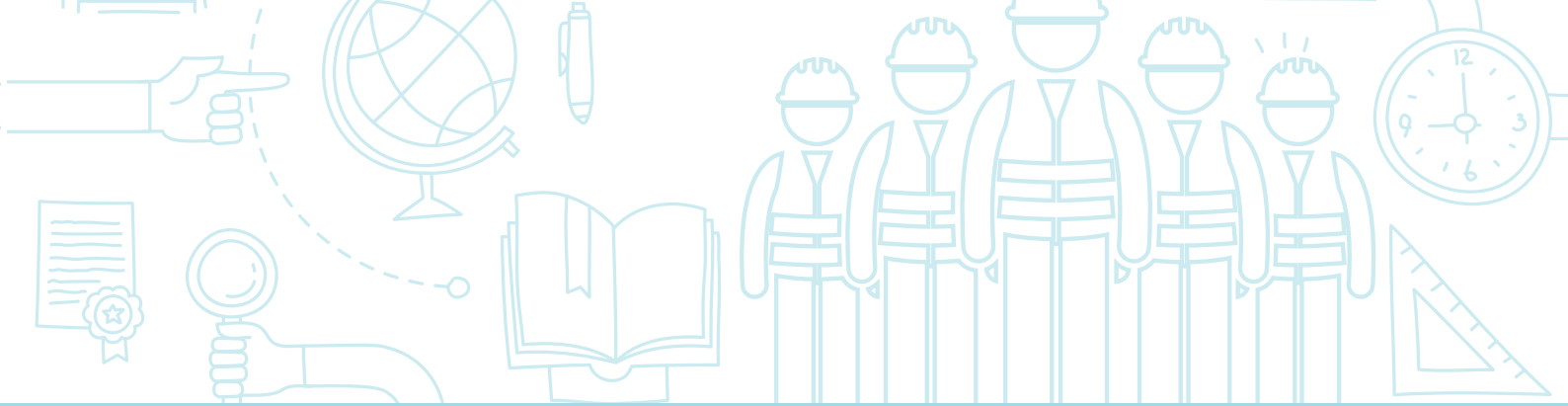
Caratterizzazione e contenimento delle emissioni odorigene e atmosferiche

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.

■ I lavori Anas nel 2019

Anas chiude il 2019 con un incremento dei bandi di gara del 50% rispetto al 2018 per un valore complessivo di 4,2 miliardi di euro. Nel corso dell'anno si è registrata una crescita rilevante negli investimenti in manutenzione programmata, attestati a 647 milioni di euro, +13% rispetto all'anno precedente. Nel corso dell'anno sono stati sbloccati o riavviati cantieri per 2,5 miliardi di euro.

L'amministratore delegato Simonini ha dichiarato che nel 2019 è stato realizzato un processo di pianificazione degli investimenti e di programmazione dei lavori che ha permesso non solo di sbloccare alcuni cantieri fondamentali, ma di investire ingenti risorse nella manutenzione programmata.

■ Gallerie autostradali a rischio in tutta Italia

Sono duecento le gallerie a rischio lungo tutta la rete autostradale italiana: 105 sulla rete autostradale in concessione

ad Aspi e 90 ad altre società. A rivelarlo è stato il Consiglio superiore dei lavori pubblici con una lettera inviata a vigili del fuoco e a tutti i provveditorati alle opere pubbliche: un documento secondo il quale i tunnel lunghi oltre 500 metri presentano pericoli di incidenti e crolli, non sono impermeabilizzati, sono privi di sistemi di sicurezza, di corsie di emergenza e vie di fuga, luci guida in caso di evacuazione. In pratica, tutte gallerie non a norma con la Direttiva europea 2004/54, recepita in Italia nel 2006, relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale trans-europea.

Aspi ha replicato asserendo che l'adeguamento degli impianti è in corso nel 90% dei casi mentre per il restante 10% sono in corso le gare d'appalto per l'aggiudicazione dei lavori. Per Aiscat, è "sbagliato e fuorviante collegare i ritardi nell'adeguamento alla normativa europea con qualsiasi problema di sicurezza strutturale delle gallerie stesse".



■ La plastica nelle strade

Negli Stati Uniti sono prese in considerazione tre tipi di plastiche per le strade. La prima tecnica consiste nell'aggiungere alla miscela bituminosa palline di materiale plastico raffi-



nato (es. poliolefine) o altre plastiche di riciclo. Esse possono contenere un attivatore e anche altri additivi (es. fibre). È questa una tecnologia consolidata e usata anche in Italia. La seconda tecnica comprende la fresatura dello strato superficiale e l'aggiunta di uretano (es. basato su metilene difenil di-isocianato). La terza tecnica si basa su una strada fatta esclusivamente di plastica riciclata che va a formare un modulo cavo prefabbricato; è stato superato il problema della scivolosità tramite un trattamento della superficie. In Olanda ne è stato fatto un tratto sperimentale di 30 metri per una pista ciclopedonale. La parte cava può servire per il passaggio delle tubazioni dei servizi.

■ Tecnologie autonome per le strade

I lavori stradali, spesso fatti senza interrompere il traffico che continua a sfrecciare vicino al cantiere, si svolgono spesso in condizioni di pericolo, nonostante le misure di sicurezza adottate. L'automazione di alcune delle macchine di lavoro

contribuirà alla sicurezza, oltre che alla ottimizzazione del lavoro. È previsione generalmente accettata quella che prevede in un futuro non lontano l'esistenza di zone di lavoro completamente autonome. E' necessario ancora tempo

per capire e definire tutti gli aspetti organizzativi e legali a ciò connessi. Già esistono tuttavia sul mercato molte di queste tecnologie, in uso o allo stadio di sviluppo.

Un autorevole membro della associazione americana NAPA (D. White) ha recentemente detto che queste tecnologie esistono, ma che i produttori di macchine sanno che l'industria dell'asfalto non è ancora pronta per adottarli. White ha poi esortato i colleghi a prepararsi per adottare

queste tecnologie. Poiché la futuristica zona completamente automatica è al momento solo una aspirazione, si deve partire gradualmente costruendo e implementando ciò che già oggi si usa. Si può per esempio partire dal campionamento automatico e non più manuale.





La francese Colas, sensibile alla sicurezza dei lavoratori, si è occupata della automazione e ha messo a punto un veicolo autonomo (AIPV) per proteggere gli addetti dall'impatto con automobilisti distratti; si tratta di un attenuatore (ATMA) montato su un camion, che serve da barriera tra la zona lavoro e il traffico veloce.

I rulli compressori saranno probabilmente i primi a diventare completamente autonomi e sono già in fase di sperimentazione.

Lo sviluppo dell'asfalto tiepido

Come noto, il cosiddetto "asfalto tiepido" permette di abbassare la temperatura di stesa di 20-40°C, con conseguente risparmio di energia e benefici ambientali. Fu sviluppato in origine da Shell in Europa e commercializzato nel 1990 sotto il nome *Wam Foam*. Prevedeva due gradazioni di bitume: uno soffice e uno a bassa penetrazione aggiunto sotto forma di schiuma. L'innovazione fu apprezzata, ma forse i tempi non erano maturi per una estesa applicazione. Nel seguito furono sviluppate varie altre tecniche per ridurre la viscosità (e quindi la tempera-

tura di uso) del bitume. Inventate in Europa, le *warm mix* furono però sviluppate soprattutto negli USA; nel 2004 il Dipartimento dei trasporti ne riconobbe l'importanza e ne favorì l'impiego.

La FHWA riporta nel suo sito che l'uso delle *warm mix* fa risparmiare il 20% di energia, oltre a quella risparmiata per una minore compattazione. Inoltre, si può trasportare il conglomerato da maggiori distanze ed estendere la stagione di applicazione. Nel 2018 la percentuale di *warm mix* negli USA è stata il 40,5% della totale produzione di conglomerato, con un aumento del 7% rispetto all'anno prima. La tecnologia più usata in America è la schiumatura (63%) contro il 34% che usa additivi chimici; questi però sono in aumento.

Il quadro è diverso in Europa: nel 2017 il maggior utilizzatore di *warm mix* è stata la Francia con l'11,4%. Le cere prodotte da Sasol sono impiegate in vari Paesi, soprattutto in Europa. L'italiana Itermica, produttrice di additivi, è ben piazzata in Belgio, Scandinavia, Svizzera, oltre che in Italia; ci si attende che anche Turchia e Russia diventino grandi consumatori.



R STRADE DAL MONDO

Iniziamo una nuova rubrica, aperta a tutti i nostri lettori, per riportare le impressioni di chi viaggia, circa lo stato delle strade in vari Paesi del mondo. Cominciamo oggi con le impressioni riportate durante un breve soggiorno nell'isola di Tenerife. Ci auguriamo che ulteriori contributi arrivino nel futuro dai nostri Associati e lettori.

Le strade di Tenerife

Con una superficie di oltre 2.000 km², Tenerife è la più grande delle Isole Canarie, situate nell'Atlantico al largo delle coste del Marocco. Pur con una Amministrazione indipendente, le Canarie fanno parte dello Stato Spagnolo. La catena montuosa che culmina nel vulcano Teide (alto ben 3.718 m) divide l'Isola in due parti climatiche differenti: il Nord fertile, boscoso e verde; il Sud più secco, lavico, caldo e con alta densità turistica sulla costa. L'Isola è dotata di 1.550 km di strade, in parte del tipo autostradale e per il resto come strade di montagna. Il numero di auto private e a noleggio supera le 800 mila unità (quasi una auto per abitante) con una densità 3,5 volte superiore alla media nazionale spagnola. Se tutti questi veicoli si mettessero in strada contemporaneamente, formerebbero una fila lunga circa 3.200 km; la rete viaria quindi non basterebbe a contenerli tutti.

È quindi logico aspettarsi dei grandi ingorghi nelle ore di punta, in certe zone dell'Isola.

Ciò premesso, la nostra impressione sullo stato della rete stradale esistente è più che positiva: non abbiamo visto buche o ammaloramenti, neppure sulla viabilità secondaria, dove il manto asfaltico ci è parso in ottime condizioni. In vari punti



Fig. 2

(zone turistiche e di sosta) l'asfalto è stato abbellito con colori e disegni stampati (Fig. 1). I parapetti delle strade di montagna erano costituiti da muretti, come mostrato in Fig. 2.

Ottimo anche lo stato delle vie delle zone turistiche del Sud (ad es. Playa des Americas) larghe e fatte appositamente per i pedoni, con un solo passaggio unidirezionale al centro per i veicoli (Fig. 3). Le larghe zone pedonali laterali erano pavimentate con un asfalto colato ben fatto e di aspetto gradevole. Un giudizio positivo, quindi, se ci è concesso, che ci ha fatto sentire ancor più la differenza con le nostre strade, al rientro in Italia.

Carlo Giavarini



Fig. 1



Fig. 3

■ CAPSA 2019 e Sud Africa

La crisi che ha colpito il settore stradale, e delle costruzioni in genere, a partire dagli anni 2006-2008, non è solo un fenomeno italiano ed europeo, ma ha investito anche altri continenti. In Sud Africa, negli ultimi 4-5 anni, l'industria delle costruzioni è stata in forte sofferenza. Il responsabile operativo della Associazione Sudafricana del bitume (SABITA), Saied Solomons è del parere che durante la fine del 2019 si sia vista una inversione di tendenza anche nel suo Paese. Egli afferma che perché una industria possa svilupparsi in modo ottimale, occorre disporre di personale competente, di innovazione e ricerca, occorre saper attrarre i giovani e avere un adeguato livello di investimenti. La mancanza dell'ultimo requisito mette in crisi anche gli altri tre. Anche per SABITA la sostenibilità è diventata il cavallo di battaglia. L'Associazione si è mobilitata contro il riscaldamento globale, cosa che è emersa anche durante l'annuale conferenza delle Pavingmentazioni Asfaltiche del Sud Africa (CAPSA '19) tenutasi dal 13 al 16 ottobre 2019.



Molte le presenze internazionali, tra cui speaker di alto livello da Shell, Total, FEHRL. A inizio 2020 verrà diffuso l'aggiornamento del manuale SABITA 40/TRH3 su "Buone pratiche per i trattamenti superficiali in Sud Africa". Da notare che nel Board di SABITA figurano società come Total, Shell, e Sasol.

■ Pagamenti PA: ritardi di oltre 4 mesi nell'edilizia

Dopo 9 anni dall'approvazione della nuova direttiva europea

sui ritardi di pagamento, la situazione dei ritardi di pagamento della Pubblica Amministrazione in Italia appare ancora critica e continua a rappresentare un elemento di forte criticità per le imprese di costruzioni.

Secondo l'ultima indagine realizzata dell'Ance (novembre 2019), circa i due terzi delle imprese di costruzioni registrano ritardi nei pagamenti della Pubblica Amministrazione.

In media, le imprese che realizzano lavori pubblici vengono pagate 133 giorni (circa 4,5 mesi) dopo l'emissione degli Stati di Avanzamento Lavori, contro i 60 giorni previsti dalla normativa. Rispetto a sei anni fa, quando è stata avviata la prima procedura di infrazione europea, i giorni di ritardo si sono dimezzati. Rispetto al valore medio del biennio 2016-2017, si sono ridotti di circa un quarto.

Ma, nonostante questi progressi, i tempi di pagamento rimangono ben al di sopra dei limiti fissati dall'Unione europea.

■ Nuove regole per le emissioni CO₂ di auto nuove

Dal primo gennaio è in vigore il nuovo regolamento che stabilisce gli standard di prestazione in materia di emissioni di CO₂ per le nuove autovetture e i furgoni. Lo rende noto la Commissione europea precisando che i produttori dovranno ora raggiungere nuovi target più severi fissati per le emissioni medie a livello di flotta di auto e furgoni nuovi immatricolate in un determinato anno. Entro il 2025, i produttori dovranno ridurre le emissioni a livello di flotta del 15% sia per le auto che per i furgoni, rispetto ai livelli del 2021. Entro il 2030, dovranno raggiungere una riduzione del 37,5% per le auto e del 31% per i furgoni.

■ Smog, riscaldamento pesa più di trasporti

Uno studio del Politecnico di Milano sull'impatto sulla qualità dell'aria urbana da parte delle principali fonti di inquinamento attesta che gli impianti termici per il riscaldamento domestico hanno un'incidenza sul totale delle emissioni di CO₂ in ambito urbano che è fino a 6 volte superiore rispetto all'incidenza del traffico veicolare.

R

CONVEGNI E CONGRESSI

■ Conexpo

Las Vegas, 10-14 marzo 2020



È la più grande fiera del Nord America nel settore delle costruzioni. Organizzata ogni tre anni, mette insieme i comparti industriali di: asfalto, aggregati, calcestruzzo, movimento terra, sollevamento, miniere, servizi pubblici e altro ancora. 2.800 gli espositori, 230.000 mq coperti complessivamente e 150 le sessioni di formazione offerte.

Gli interessati possono consultare www.conexpoconagg.com

■ Intertraffic

Amsterdam, 21-24 aprile 2020



A distanza di due anni dalla precedente edizione Intertraffic apre i battenti presentandosi quale momento di incontro per i professionisti mondiali impegnati nelle aree infrastrutture, sicurezza, parcheggi, mobilità intelligente e gestione del traffico.

I convegni tratteranno svariati argomenti: articolati in sessioni interattive con dimostrazioni e presentazioni su big data, infrastrutture intelligenti, guida connessa e automatizzata, parcheggio urbano, costruzione di strade e altro ancora. Circa 800 le aziende espositrici, in rappresentanza di 47 Paesi, e più di 30.000 i visitatori previsti, provenienti da 134 Stati nel mondo.

Per ulteriori informazioni www.intertraffic.com

■ 7° Congresso Euroasphalt Eurobitume

Madrid, 12-14 maggio 2020



I futuri scenari di mobilità in corso di sviluppo avranno chiaramente un impatto sulle nostre infrastrutture stradali in futuro. I modi di viaggiare tradizionali cambieranno e l'uso di veicoli automatici e guidati avrà un effetto maggiore sui requisiti stradali. Di questo e di molti altri argomenti si discuterà a Madrid nel corso delle interessanti sessioni tecniche del Congresso organizzato dalle due principali organizzazioni internazionali dell'asfalto e del bitume, Eapa ed Eurobitume.

Tra gli obiettivi principali del Congresso: fornire una piattaforma per il settore e le parti interessate per dimostrare e imparare dall'innovazione e dalle nuove tecnologie che sono state sviluppate; offrire un'opportunità unica a tutte le parti interessate di impegnarsi, scambiare idee e fare rete in modo da incoraggiare azioni positive in futuro; stimolare discussioni e dibattiti che aiuteranno a orientare le parti interessate verso un approccio comune alle sfide future.

Informazioni complete su eecongress2020.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 ^a di copertina	Euro 2.700
2 ^a di copertina	Euro 1.700
2 ^a di copertina doppia	Euro 2.600
3 ^a di copertina	Euro 1.700
4 ^a 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



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



ITALBITUM Srl
V. della Fortezza, 18
63100 ASCOLI PICENO
Tel. 0736 245021
www.italbitumi.it

1^a DI COP.



AMMANN ITALY Spa
V. dell'Industria, 1
37012 BUSSOLENGO - VR
Tel. 045 6764911
www.ammann-group.it

2^a DI COP.



MARINI Spa
V. Roma, 50
48011 ALFONSINE - RA
Tel. 0544 88111
www.marini.fayat.com

PAG. 2



VALLI ZABBAN Spa
V. di Le Prata, 103
50041 CALENZANO - FI
Tel. 055 328041
www.vallizabban.com

PAG. 80



WIRTGEN MACCHINE Srl
V. delle Industrie, 7
20082 NOVIGLIO - MI
Tel. 02 9057941
www.wirtgen-group.com/italy

PAG. 86



SINA Spa
V.le Isonzo, 14/1
20135 MILANO
Tel. 02 5425901
www.gruppo-sina.it

PAG. 111



SINTEXCAL Spa
V. G. Finati, 47 - Loc.
Cassana
44100 FERRARA
Tel. 0532 738111
www.sintexcal.com

PAG. 112



AMMANN ITALY Spa
V. dell'Industria, 1
37012 BUSSOLENGO - VR
Tel. 045 6764911
www.ammann-group.it

PAG. 116



MASSENZA Srl
V. Bologna, 12
43036 FIDENZA - PR
Tel. 0524 202811
www.strassmayr.eu

PAG. 124



ITERCHIMICA Srl
V. G. Marconi, 21
24040 SUISIO - BG
Tel. 035 901121
www.iterchimica.it

3^a DI COP.



ENI Spa R&M
Europarco Edificio 4
V.le Giorgio Ribotta, 51
00142 ROMA
Tel. 06 59881
www.eni.com

4^a DI COP.

**PER LA PUBBLICITÀ
RIVOLGITI A:
siteb@siteb.it**