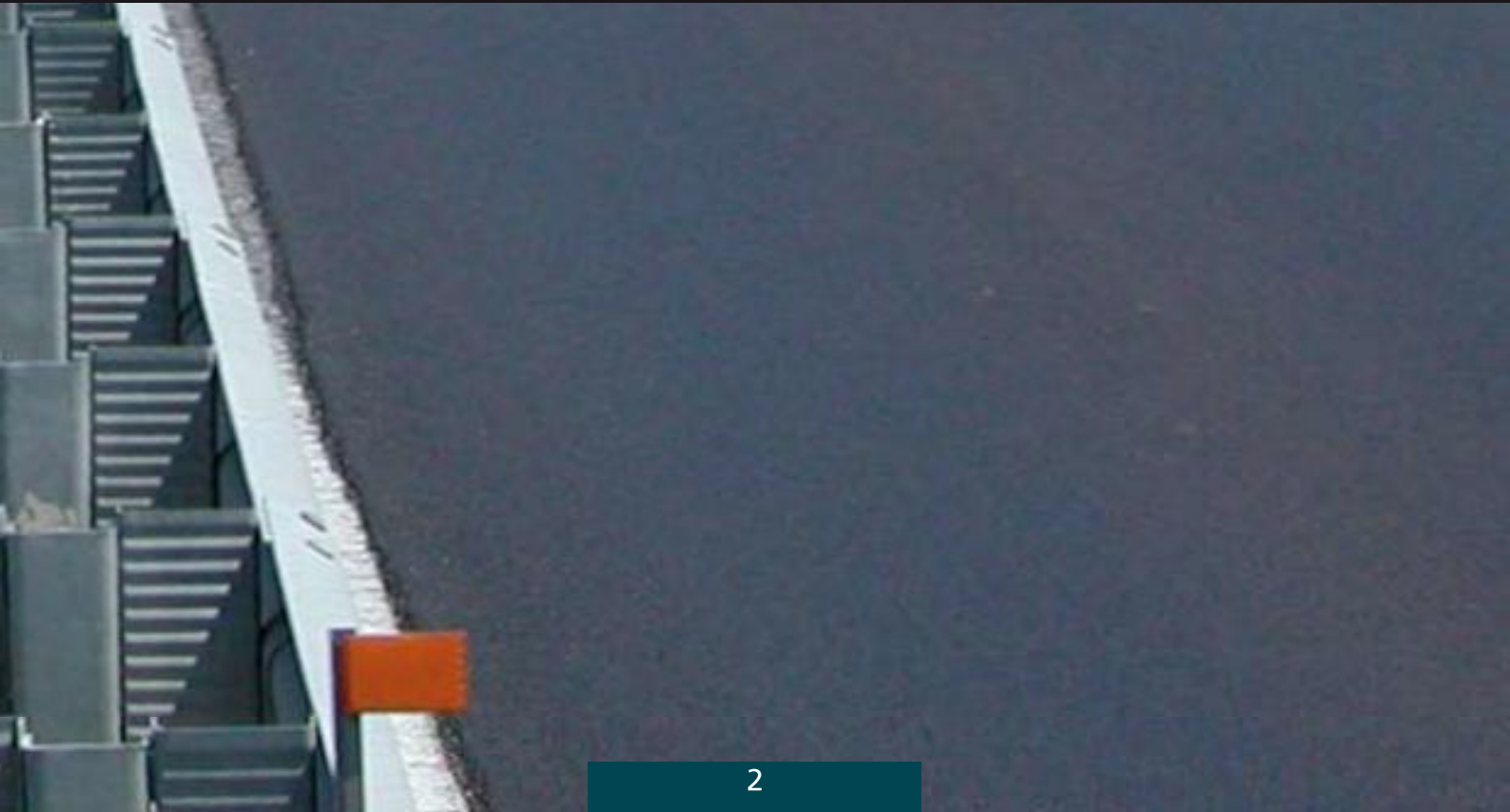


Pavimentazioni stradali

MACCAFERRI



Riduzione della fessurazione da fatica



Soluzioni innovative per strade pavimentate o sterrate e per la stabilizzazione di sottofondi stradali

Sia per la costruzione di una strada su terreni soffici che per la ripavimentazione di un'autostrada a più corsie, Maccaferri è in possesso della conoscenza tecnica e di una vasta gamma di prodotti per fornire la soluzione più efficace.

Le risorse naturali sono sempre più preziose e scarse e coloro che gestiscono le pavimentazioni stradali richiedono durate maggiori, ma con costi minori.

La gamma di prodotti e soluzioni nel settore delle pavimentazioni stradali permette di ridurre i costi sia dei materiali che delle manutenzioni.



Riduzione delle manutenzioni



Pavimentazioni su terreni soffici o saturi

Rinforzo della pavimentazione su terreni torbosi

Dato che ogni progetto è differente, Maccaferri offre la gamma più ampia di prodotti disponibili sia per il rinforzo dell'asfalto e degli strati non legati, che di geocompositi drenanti per rimuovere l'acqua dalla struttura della pavimentazione.

Servizio tecnico ai progetti

Da oltre 130 anni Maccaferri sviluppa soluzioni ingegneristiche innovative e sostenibili. Il nostro staff è a disposizione per offrire un'assistenza tecnica a 360 gradi, che include l'analisi e la progettazione, la selezione del prodotto e la supervisione all'installazione. Maccaferri è il vostro partner di progetto in ogni passo del vostro cammino.

Rinforzo dell'asfalto

Il rinforzo inserito in una pavimentazione può triplicarne la vita utile, in quanto riduce la fessurazione da fatica, la propagazione delle fessure, la fessurazione termica e quella da cedimenti differenziali. Le concentrazioni tensionali nella matrice di asfalto sono ridotte e ridistribuite tramite il rinforzo. Ciò porta a:

- **Inizio ritardato delle fessurazioni**
- **Propagazione più lenta della fessurazione**
- **Minore ampiezza della fessurazione**
- **Distanza più ampia tra le fessurazioni**
- **Deviazione delle fessurazioni**

Il rinforzo fornisce anche un **contenimento laterale** dell'asfalto: ciò migliora la resistenza a fenomeni di ormaimento.

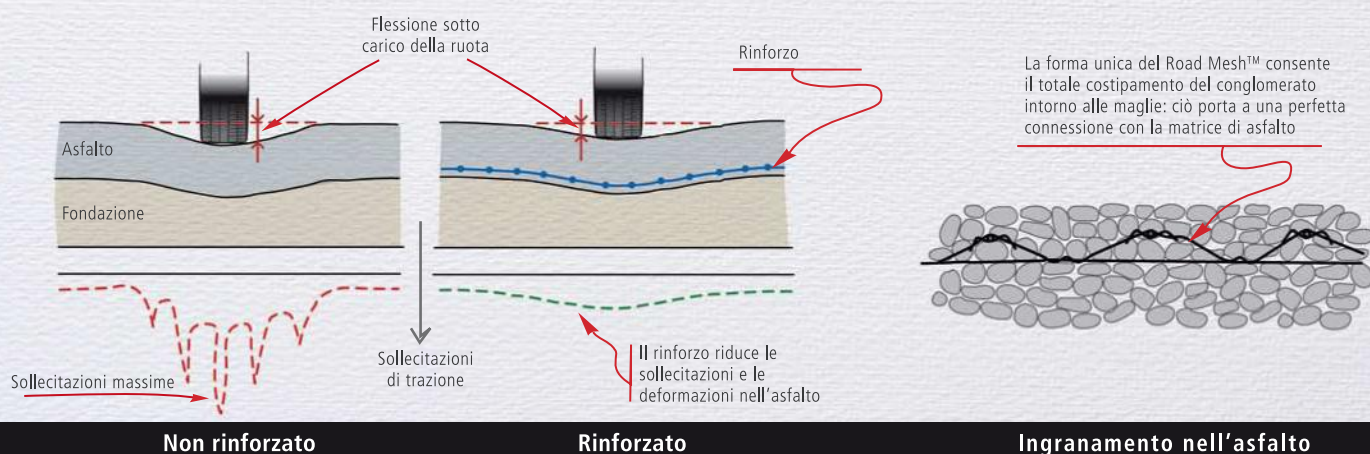
Il **Road Mesh™** in acciaio e la geogriglia **MacGrid® AR** in fibra di vetro o in poliestere forniscono una gamma completa di soluzioni per il rinforzo dell'asfalto.

Applicazioni tipiche

Piste, autostrade, allargamento della sede stradale, porti e banchine, raccordi, aree industriali, aree per attività mineraria, corsie riservate agli autobus, ripristino delle trincee, stesa di conglomerato bituminoso su pavimentazioni in calcestruzzo, parcheggi.

Problemi chiave

- Propagazione delle fratture
- Fessurazione termica
- Fessurazione da fatica / a pelle di cocodrillo
- Ormaimento
- Deterioramento delle banchine
- Carichi elevati sugli assi
- Costruzione su terreni torbosi
- Cedimenti differenziali
- Strati di sottofondo deboli
- Riduzione spessori



Ormaimento



Fessurazione da fatica



Propagazione delle fratture

Rinforzo delle pavimentazioni non legate, stabilizzazione ed incremento della capacità portante dello strato di sottofondo

Il rinforzo eseguito all'interno di uno strato granulare può ridurre di un terzo lo spessore richiesto per tale strato.

Due meccanismi lavorano per aumentare il modulo elastico e la capacità portante, permettendo una migliore resistenza alla deformazione e all'ormaiamento:

- contenimento laterale delle particelle inerti
- effetto membrana

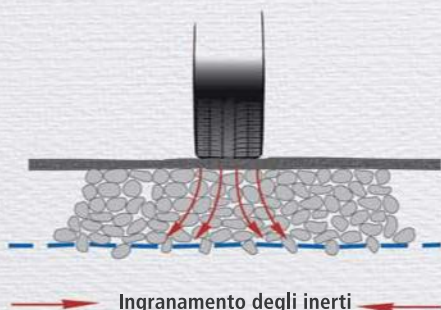
Le geogriglie Maccaferri tessute (**MacGrid®WG**) o estruse (**MacGrid®EG**) forniscono una soluzione completa per il rinforzo degli strati non legati e possono essere utilizzate assieme ai geotessili **MacTex®** per formare uno strato di separazione che eviterà la contaminazione tra gli strati. Il geotessile tessuto in polipropilene **MacTex®W1** è utilizzato per fornire un rinforzo economicamente conveniente alle strade non pavimentate su suoli soffici.

Problemi chiave

- Scarsa capacità portante
- Cedimenti differenziali
- Ormaiamento
- Terreno bagnato/saturo
- Riduzione spessori
- Sottofondo soffice

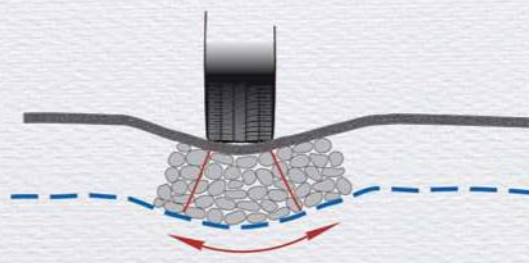
Applicazioni tipiche

Miniere, cave, strade agricole o militari, accesso a discariche di rifiuti, strade forestali, aree di cantiere, strade temporanee, aree portuali, banchine e aree di parcheggio.



Ingranamento degli inerti

Contenimento laterale



Rinforzo/separazione

Effetto membrana



Accesso su suolo bagnato/soffice



Stabilizzazione del sottofondo

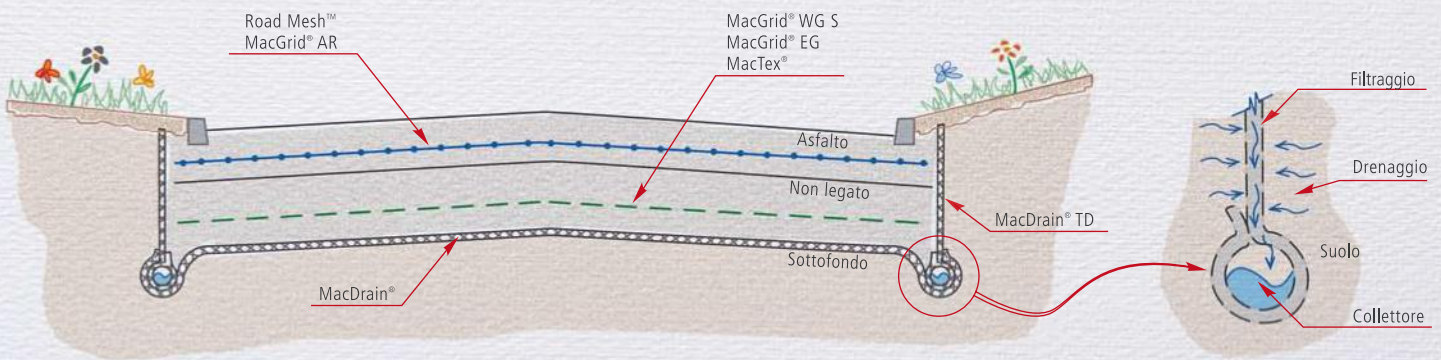


Riduzione della fondazione granulare

Drenaggio della pavimentazione

La struttura della pavimentazione può essere indebolita dalla presenza di acqua. I geocompositi drenanti **MacDrain®** sono utilizzati per controllare ed eliminare l'acqua, migliorando le caratteristiche prestazionali della pavimentazione.

La selezione del geocomposito drenante più adatto dipende dalla sua posizione all'interno della pavimentazione, dai materiali con cui sarà in contatto e dalla capacità di drenaggio richiesta. I requisiti prestazionali previsti per una pavimentazione non legata in una regione piovosa saranno diversi da quelli applicabili a una pavimentazione in asfalto in un'area suscettibile al congelamento del suolo. Le tradizionali trincee drenanti sul ciglio della strada possono essere sostituite con **MacDrain®**, riducendo il volume di scavo del materiale di riempimento e, in ultima analisi, i costi.



Drenaggio











Gamma dei prodotti e loro selezione

Maccaferri offre una vasta gamma di soluzioni per soddisfare le vostre necessità in termini di pavimentazioni. I nostri prodotti sono provvisti della marcatura CE.

Contattate l'ufficio Maccaferri più vicino a voi per consigli sulla scelta dei prodotti, le schede tecniche e l'assistenza tecnica specifica sul progetto. Per ulteriori dettagli visitate il sito

www.officinemaccaferri.com

	Prodotto	Caratteristiche / vantaggi		
Strati di asfalto	Road Mesh™	Maglia esagonale in filo di acciaio con barrette trasversali in acciaio. Road Mesh™ fornisce il massimo livello di protezione contro l'ormaiamento, la fessurazione da fatica, la propagazione delle fessure, la fessurazione termica e quella da cedimento.		Dimensioni della griglia: 80x100mm Resistenza: 40 - 60 kN/m
	MacGrid® AR	Geogriglia tessuta in poliestere o fibra di vetro con rivestimento polimerico. Avendo un'elevata resistenza alla trazione e un alto modulo di elasticità, MacGrid® AR è una soluzione economicamente conveniente per prevenire fessurazioni negli strati superiori della pavimentazione.		Dimensioni della griglia: 12,5mm o 40mm Resistenza: 50 - 200 kN/m
	MacGrid® ARG	Geogriglia tessuta in poliestere o fibra di vetro con rivestimento polimerico accoppiata ad un geotessile. MacGrid® ARG è impregnato con bitume in cantiere, per prevenire la fessurazione tramite la creazione di una membrana impermeabile e una migliore adesione tra gli strati di asfalto.		Dimensioni della griglia: 12,5 o 40mm Resistenza: 50 - 200 kN/m
Strati non legati	MacGrid® EG	Geogriglie estruse biassiali in polipropilene, MacGrid® EG controlla la deformazione e l'ormaiamento, consentendo la riduzione dello spessore degli strati granulari.		Dimensioni della griglia: 38mm Resistenza: 15 - 40 kN/m
	MacGrid® WGS	Geogriglie tessute in poliestere con rivestimento in polimero. MacGrid® WG fornisce un controllo economicamente conveniente e a lungo termine della deformazione e dell'ormaiamento con sottofondi soffici o carichi elevati sugli assi.		Dimensioni della griglia: 20 - 35mm Resistenza: 20 - 300 kN/m
	MacTex® W1/W2	I geotessili del tipo tessuto in polipropilene (W1) e poliestere (W2) forniscono la separazione e il rinforzo per la costruzione su sottofondi soffici.		Resistenza (W1): 20 - 110 kN/m Resistenza (W2): 40 - 880 kN/m
	MacTex® N / H	Geotessili in polipropilene agugliati del tipo non tessuto. I MacTex® N/H sono utilizzati per separare i materiali granulari, prevenendo quindi la contaminazione tra gli strati.		Resistenza: 6 - 35 kN/m
Drenaggio	MacDrain®	Geocompositi di drenaggio con nucleo drenante polimerico e filtro in geotessile non tessuto su uno o entrambi i lati per prevenire l'ostruzione del nucleo con il terreno.		Nucleo drenante e geotessile funzioni dell'applicazione

Problema	Soluzione					
	Asfalto		Strati non legati			
	Road Mesh™	MacGrid® AR	MacGrid® EG	MacGrid® WG	MacTex W1	MacTex H / N
Propagazione delle fessure	+++	+++				
Fessurazione da fatica	+++	++				
Fessurazione termica	+++	+				
Ormaiamento	+++	+				
Allargamenti stradali	+++	+				
Deterioramento banchine	+++	++				
Cedimenti differenziali	+++	+	+++	+++	++	+
Stese su pavimentazioni in cls	+++	+				
Riduzione spessore degli strati	++	++	++	+++	+	++0
Scarsa capacità portante			++	+++	+	+0
Suolo bagnato/saturo			++	++	++	++0
Elevati carichi assiali	+++	+	++	++		

o = assieme ad altri prodotti di rinforzo

Ricerca e sviluppo

I prodotti Maccaferri per le pavimentazioni stradali sono stati sviluppati attraverso un lungo programma di ricerca internazionale.

Smart Road, Virginia Tech, Stati Uniti

Prove sul campo full-scale strumentate hanno mostrato che il Road Mesh™ produce una riduzione delle sollecitazioni pari al 72% e un miglioramento della resistenza alla fatica fino al 120%.

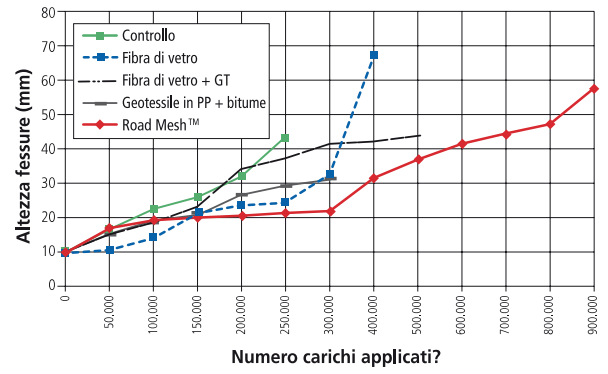
Università di Nottingham, Regno Unito

Test su travetti sottoposti a flessione hanno mostrato che il Road Mesh™ può ridurre la fessurazione termica ed estendere la durata delle ricariche in asfalto di ben tre volte. I test in vera grandezza hanno dimostrato che il Road Mesh™ è in grado di dimezzare la profondità dell'ormaiamento.

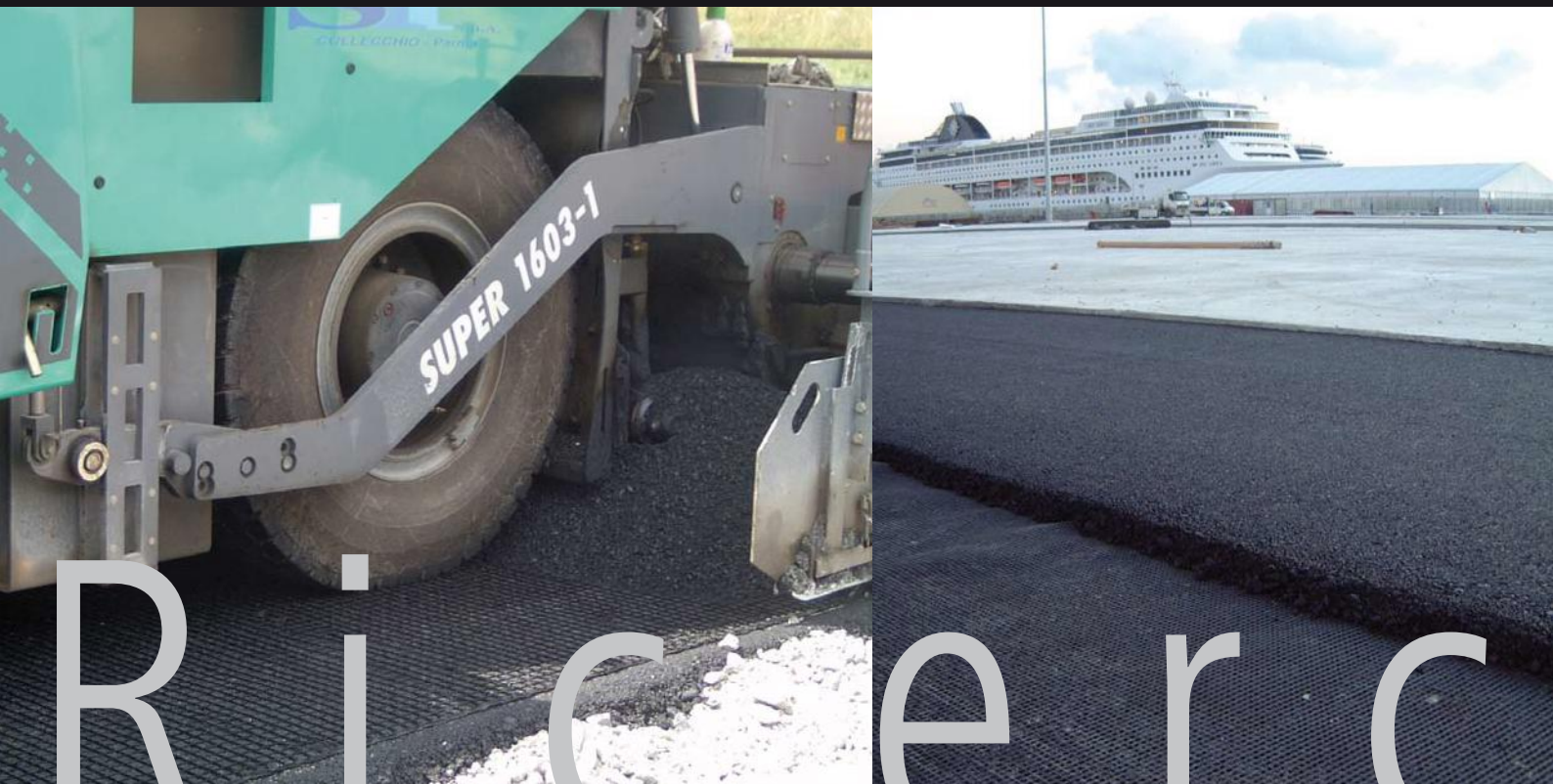
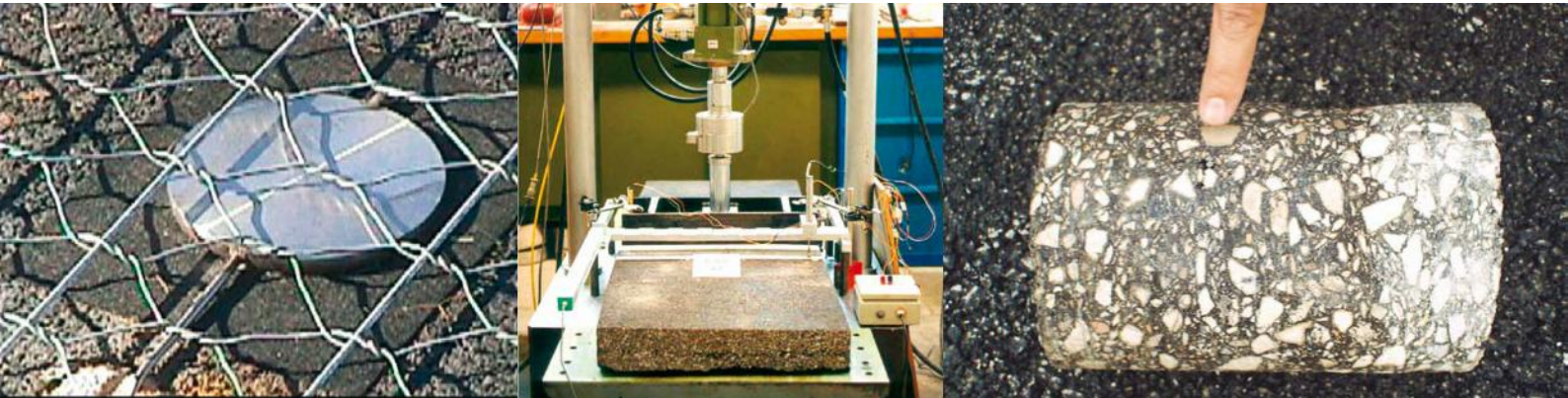
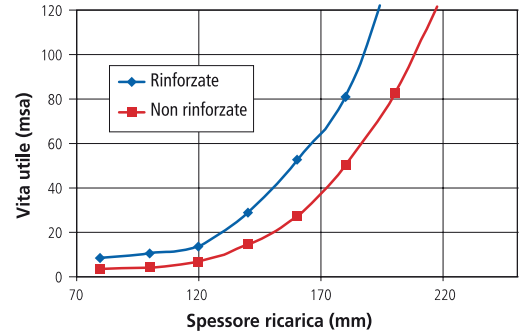
ISMES, Italia

Il Road Mesh™ può estendere la durata delle pavimentazioni di asfalto soggette a carichi ciclici di almeno tre volte.

Confronto tra i vari rinforzi per asfalto



Aumento della vita utile con Road Mesh™



Progettazione e installazione

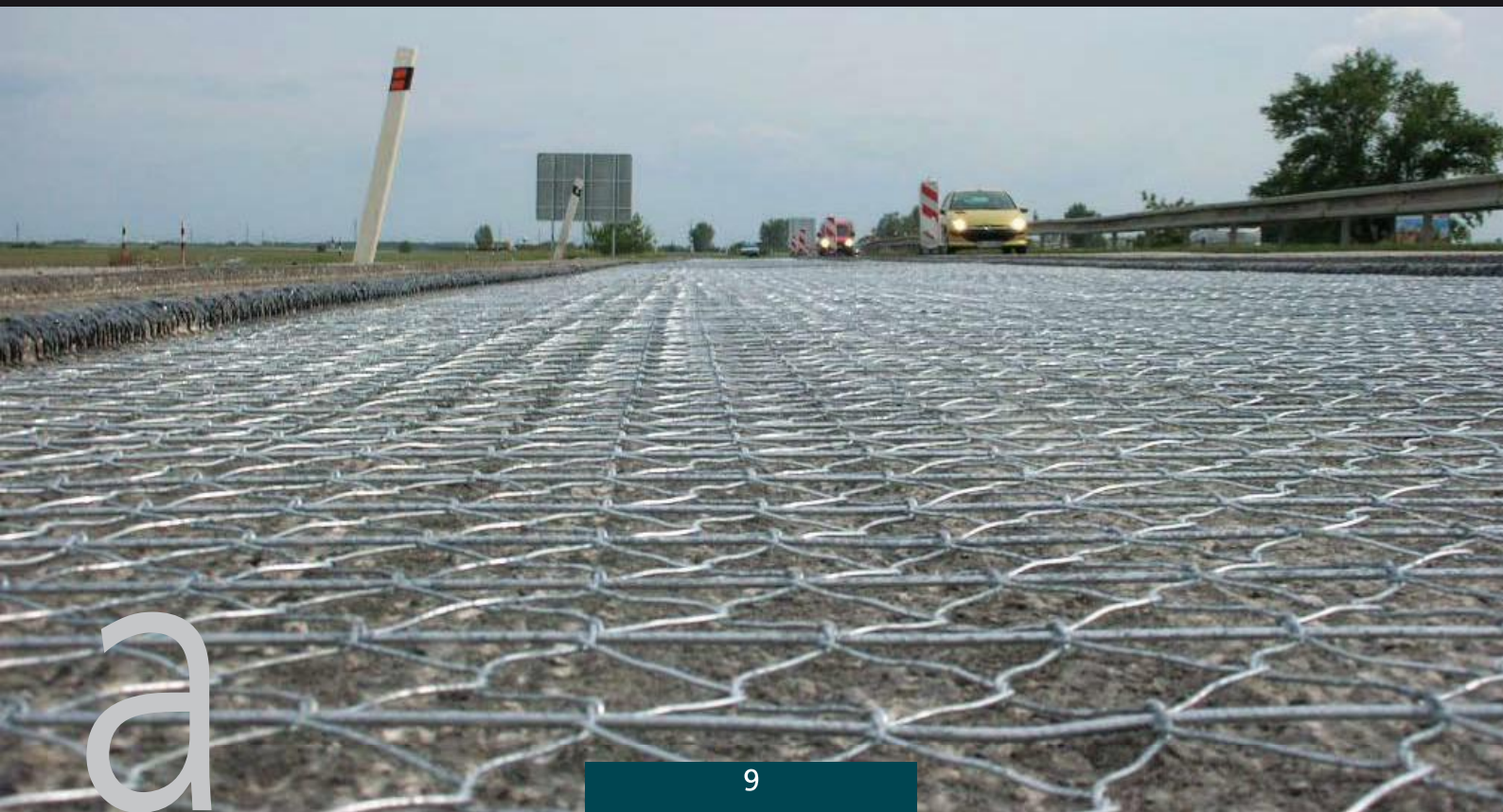
Maccaferri utilizza software di progettazione all'avanguardia, presentando varie metodologie di calcolo, per ottimizzare il rinforzo e gli spessori richiesti per gli strati delle pavimentazioni.

Poiché le pavimentazioni rinforzate richiedono meno manutenzione, i costi totali saranno minori:

- **Minori materiali richiesti**
- **Movimentazione di veicoli ridotta**
- **Congestione del traffico ridotta**

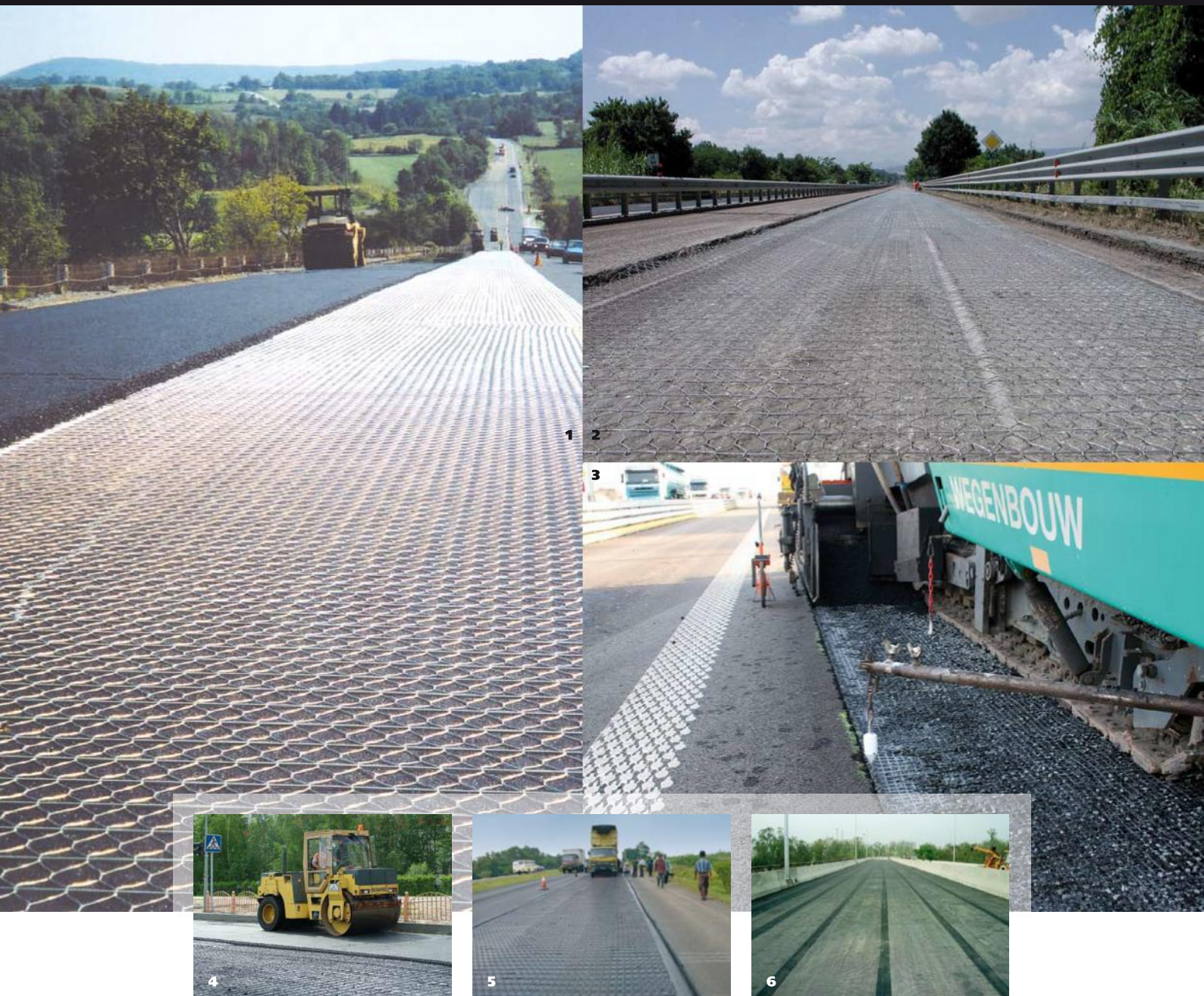
I prodotti per le pavimentazioni possono essere installati e riciclati in maniera semplice.

	Installazione	Riciclaggio
Road Mesh™	Può essere collocata su superfici fresate con fissaggio mediante chiodatura o ricoprimento in asfalto (blinding). Richiede almeno 70 mm di ricoprimento. Può essere percorsa dai veicoli di cantiere durante l'installazione	Fresare fino a 15 mm sopra la maglia. Localizzare la maglia ed estrarre con un escavatore idraulico. Riciclare come filo zincato
MacGrid® AR / AR G	Fissato su superfici in asfalto liscio con primer bituminoso o rivestimento autoadesivo. Il passaggio di veicoli non è possibile durante la sua installazione. Richiede un rivestimento in asfalto di 40mm	Fresare e riciclare con asfalto
MacGrid® EG / WG MacTex® MacDrain®	Installati negli strati granulari (geogriglia) o su un terreno soffice (geotessile)	Riciclare come poliestere/polipropilene



Esempi di progetto

Pavimentazioni in asfalto



1. Road Mesh™ - Autostrada statale, Pennsylvania, Stati Uniti

2. Road Mesh™ - Strada statale, Italia

3. MacGrid® AR - Autostrada, Belgio

4. Road Mesh™ - Strada cittadina, Surgut, Russia

5. Road Mesh™ - Strada a doppia carreggiata, Indonesia

6. MacGrid® AR - Autostrada, India

Pavimentazioni non legate



7



8



9



10

- 7. MacGrid® WG - Rinforzo di fondazione, Italia
- 8. MacGrid® WG - Rinforzo di fondazione, Brasile
- 9. MacGrid® EG - Rinforzo di fondazione, Stati Uniti
- 10. MacTex® - Strada di accesso a parco eolico su terreno a debole portanza, Canada

Profilo del Gruppo Officine Maccaferri

Fondata nel 1879, **Officine Maccaferri** è diventata un punto di riferimento a livello mondiale nella progettazione e realizzazione di soluzioni avanzate per il controllo dell'erosione e per le opere di sostegno, ma nel tempo ha saputo innovarsi sviluppando un'esperienza tale da renderla **partner affidabile** per risolvere problematiche nel campo dell'**ingegneria civile ed ambientale** e nel mercato delle **costruzioni**. Questa capacità di **innovazione tecnologica** è frutto di un'attività di ricerca costante e concreta che, assieme all'esperienza ed al **know-how** tecnico, permette al gruppo di garantire i massimi livelli di efficienza. Concetti tradotti in **soluzioni versatili** e in grado di soddisfare le esigenze specifiche del cliente, mantenendo l'obiettivo di un ottimale **rispetto dell'equilibrio ambientale**.

Consulenza e partnership

Ai suoi committenti Maccaferri offre, non una semplice collaborazione, ma una vera e propria **partnership** che non si limita, quindi, esclusivamente alla fornitura di prodotti.

È un partner affidabile grazie non solo al suo ampio portafoglio di prodotti di **alta qualità**, ma ad una costante e intensa attività di ricerca e sviluppo. Oltre a **soluzioni versatili**, è capace di adattarsi alle situazioni locali, mette a disposizione il proprio **know-how tecnico** creando in questo modo un ciclo virtuoso, in cui i singoli fattori (i prodotti, l'esperienza e l'attività di innovazione) ne escono potenziati da ogni applicazione.

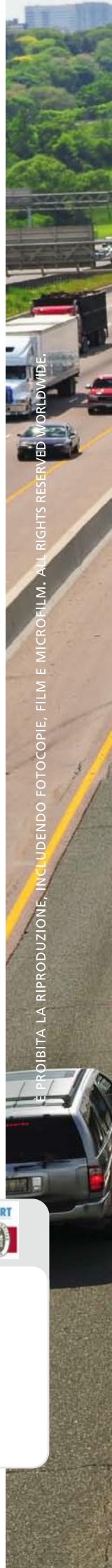
Di fronte ad ogni progetto Maccaferri si pone con lo spirito di **individuare, affrontare e risolvere** le reali esigenze di ogni cliente e di ogni situazione in modo duraturo.

Struttura organizzativa

Maccaferri ricerca, progetta e sviluppa soluzioni per il settore delle costruzioni, dell'erosione e della stabilizzazione dei terreni in più di 100 paesi nel mondo. La struttura organizzativa è pensata come globale e locale allo stesso tempo e organizzata in consociate che organizzano i prodotti, progettano e propongono le soluzioni di **Maccaferri** nel mondo; questo garantisce una maggiore flessibilità, una presenza capillare e una migliore predisposizione alla continua evoluzione del mercato. Alla presenza europea della casa madre in Italia e delle filiali in Nord e Sud America, Francia, Regno Unito, Russia, Cina, Malesia, Australia, Sud Africa, India, Spagna, si aggiunge l'impegno dell'azienda bolognese in tutti e cinque i continenti, con 60 società operative.

Dove non arriva la forza di vendita interna, sono i distributori presenti in tutti i continenti a seguire in maniera indiretta i mercati.

Engineering a better solution



È PROIBITA LA RIPRODUZIONE, INCLUDENDO FOTOCOPIE, FILM E MICROFILM. ALL RIGHTS RESERVED WORLDWIDE.

Società con certificazione del sistema qualità Bureau Veritas e accreditamento SINCERT e UKAS



MACCAFERRI



Agenzia in esclusiva



HYDROGEO S.R.L.
via G. Rossa 76 – Casalecchio di Reno (BO) 40033 - ITALY
Tel: (+39) 051 6130116 – Fax: (+39) 051 6130166
E-mail: info@hydrogeo.net – Web site: www.hydrogeo.net