

COPEERNIT

WATERPROOFING SYSTEMS



PRO ROAD

GEOCOMPOSITI IMPERMEABILIZZANTI PER IL RINFORZO DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI
GEO-COMPOSITE MEMBRANES FOR THE REINFORCEMENT OF ASPHALT PAVEMENTS

||||| **MADE IN ITALY** |||||



PAG. 2 **L'AZIENDA**
THE COMPANY



PAG. 4 **ON THE ROAD**



PAG. 6 **IL DEGRADO DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI**
DECAY OF ASPHALT PAVEMENTS



PAG. 12 **IL RINFORZO DELLE PAVIMENTAZIONI**
THE REINFORCEMENT OF ASPHALT PAVEMENTS



PAG. 16 **LA GAMMA PRO ROAD**
THE PRO ROAD PRODUCT RANGE

- PAG. 18 ▶ **INFINITY PRO ROAD**
- PAG. 22 ▶ **AUTOTAK PRO ROAD**
- PAG. 26 ▶ **VOCI DI CAPITOLATO | SPECIFICATION**
- PAG. 30 ▶ **DESTINAZIONI D'USO | DESTINATIONS OF USE**
- PAG. 31 ▶ **MODALITÀ DI APPLICAZIONE | APPLICATION INSTRUCTIONS**



PAG. 36 **SPERIMENTAZIONE**
EXPERIMENTATION



PAG. 54 **ESEMPI DI RISANAMENTO**
EXAMPLES OF PAVEMENT REHABILITATION

- PAG. 56 ▶ **RISANAMENTO PROFONDO ANAS* 47 cm PER VOLUMI DI TRAFFICO ELEVATI**
ANAS 47 cm IN-DEPTH PAVEMENT REHABILITATION FOR HIGH TRAFFIC VOLUMES*
- PAG. 57 ▶ **RISANAMENTO PROFONDO ANAS* 43 cm PER VOLUMI DI TRAFFICO ELEVATI**
ANAS 43 cm IN-DEPTH PAVEMENT REHABILITATION FOR HIGH TRAFFIC VOLUMES*
- PAG. 58 ▶ **RISANAMENTO PROFONDO ANAS* 32 cm PER VOLUMI DI TRAFFICO INTERMEDI**
ANAS 32 cm IN-DEPTH PAVEMENT REHABILITATION FOR INTERMEDIATE TRAFFIC VOLUMES*
- PAG. 59 ▶ **RISANAMENTO SUPERFICIALE 7 cm PER STRADE URBANE**
7 cm SURFACE RESTORATION TYPICAL OF URBAN ROADS
- PAG. 60 ▶ **RISANAMENTO SUPERFICIALE 7 cm PER STRADE EXTRAURBANE**
7 cm SURFACE RESTORATION TYPICAL OF EXTRA-URBAN ROADS



PAG. 61 **GLI ECOVANTAGGI DELLA GAMMA PRO ROAD**
ECO-BENEFITS OF THE PRO ROAD RANGE



PAG. 63 **COPERNIT PER L'AMBIENTE**
COPERNIT FOR THE ENVIRONMENT



PAG. 64 **CONTATTI**
CONTACTS



Copernit S.p.A. da oltre quarant'anni, raccoglie l'esperienza nella produzione dei materiali destinati all'impermeabilizzazione e alla realizzazione di coperture e rivestimenti.

Dalle membrane bituminose alle coperture metalliche, dai prodotti per l'isolamento termo-acustico ad una vasta gamma di accessori, **Copernit** ha progettato e perfezionato non solo semplici articoli, ma veri e propri sistemi completi per l'edilizia e per le opere stradali.

Oggi **Copernit** ricopre un ruolo di primo piano nella produzione di membrane bitume-polimero e offre il top della qualità e del servizio nei sistemi di impermeabilizzazione, vantando caratteristiche proprie di un'azienda leader quali, ad esempio:

- una presenza globale grazie all'esportazione in oltre 60 paesi;
- un sito produttivo di oltre 100.000 m²;
- una produzione di membrane bitume-polimero fino a 30.000.000 m²/anno;

- un **Reparto Ricerca e Sviluppo** all'avanguardia, fiore all'occhiello di **Copernit**;
- una filosofia aziendale "Customer oriented" basata sulla costruzione di una partnership con il Cliente, volta alla personalizzazione dell'offerta secondo le singole esigenze specifiche.

Copernit Lab, il laboratorio di Copernit, che vanta strumentazioni all'avanguardia e personale altamente specializzato è la vera e propria culla del prodotto ed è costantemente impegnato nella ricerca di nuove soluzioni e nel perfezionamento di quelle esistenti.

Accanto alla produzione di membrane per l'edilizia, **Copernit** ha sviluppato prodotti e soluzioni dalle notevoli proprietà di impermeabilizzazione, rinforzo e protezione per ponti, viadotti e opere in calcestruzzo o per il rifacimento del manto stradale.

Il sistema di controllo della qualità assicura il rispetto di tutti i parametri dichiarati dal produttore, come richiesto dalla legislazione europea vigente (marcatura CE dei prodotti da costruzione).

Il **Sistema Qualità di Copernit** è strutturato e certificato in conformità alla norma ISO 9001.



For over forty years **Copernit S.p.A.** has gathered experience in the production of materials for waterproofing and for the construction of roofing and cladding.

From bituminous membranes to metal roofs, from products for thermo-acoustic insulation to a wide range of accessories, **Copernit** has designed and perfected not only simple articles, but real complete systems for the needs of road and construction works.

Today **Copernit** plays a leading role in the production of bitumen-polymer membranes and offers top quality and service in waterproofing systems, boasting the characteristics of a leading company such as, for example:

- a global presence with exports to over 60 countries;
- a production site in excess of 100,000 m²;
- a production capacity of bitumen-polymer membranes up to 30,000,000 m²/year;
- a cutting-edge **Research and Development Department**, the flagship of Copernit;
- a "Customer oriented" business philosophy based on the construction of a partnership with the customer, aimed at personalizing the offer according to the individual specific needs.

Copernit Lab, the Copernit laboratory, which boasts cutting-edge

equipment and highly specialized personnel, is the real cradle of the product and is constantly engaged in the search for new solutions and the improvement of existing ones.

In addition to the production of roofing membranes, **Copernit** has developed remarkable products and solutions for the waterproofing, reinforcement and protection of bridges, viaducts and concrete structures or for the reconstruction of asphalt pavements.

Copernit produces exclusively in its Italian plants, ensuring quality consistency and the use of raw materials of excellent workmanship.

The quality control system ensures compliance with all parameters declared by the manufacturer, as required by current European legislation (CE marking of construction products).

The **Copernit Quality System** is structured and certified in compliance with ISO 9001.

Copernit è socio del GBC Italia, associazione che favorisce la diffusione di una cultura dell'edilizia sostenibile e rispettosa dell'ambiente.

Copernit is a member of GBC Italy, an association that favours the dissemination of a building culture that is sustainable and respectful of the environment.





ON THE ROAD

Le strade sono le principali, e talvolta uniche, **vie di comunicazione** ed i veicoli su gomma rappresentano i più importanti mezzi di trasporto delle persone e di movimentazione delle merci.

Le **strade asfaltate** sono percorse, inoltre, da una vasta tipologia e da un'enorme quantità di veicoli.

Automobili, motociclette, camion, autobus e veicoli da lavoro si muovono su strada.

Allo stesso modo anche gli aeroplani e le navi, necessitano di ampi **piazzali asfaltati**, ad esempio, per le operazioni di manovra e di carico/scarico merci.

*Roads are the main, and often the sole, **thoroughfare** or way that supports travel by a means of conveyance of passengers and goods by way of wheeled vehicles.*

***Paved roads** worldwide are transited daily by enormous numbers of all sorts of vehicles and most motorized vehicles can only move on paved roads.*

*Similarly aircraft and sea vessels require **large infrastructures with paved yards** for maneuvering as well as for loading and unloading operations.*



L'incremento del traffico veicolare registrato negli ultimi anni ha generato la **necessità di manutenzioni** sempre più frequenti, per permettere la corretta percorribilità e per garantire gli standard di sicurezza richiesti dalle normative vigenti.

*The increase in vehicular traffic over recent years has determined an increase of **maintenance** frequency for road infrastructures and networks, to cope with increased traffic volumes and to ensure safety standards in accordance with current regulations.*

Risulta quindi evidente l'importanza di **preservare le opere stradali dal degrado** in modo più efficiente rispetto a quanto fatto in passato, garantendo a lungo la **resilienza** delle infrastrutture, il loro livello di **sicurezza** con un contributo importante in termini di ecosostenibilità.

Safeguarding road infrastructures more efficiently than in the past to ensure **efficiency** and **resilience** has nowadays become a main priority for public authorities as their use in conditions of **safety** over extended periods of time is also a source of positive contribution in terms of eco-sustainability.



**IL DEGRADO DELLE
PAVIMENTAZIONI STRADALI**
***DECAY OF ASPHALT
PAVEMENTS***



Le sollecitazioni trasmesse dal passaggio dei veicoli, l'azione degli agenti atmosferici, la qualità dei materiali e della posa in opera influenzano la **durata della pavimentazione stradale**, perché possono causarne il deterioramento. Il **degrado** si manifesta nelle seguenti forme:

*The stresses generated by vehicular traffic, weather agents and the quality of materials and workmanship influence the **useful life of road pavements** and govern the type and speed of their decay over time.*

*The main **deterioration factors** of road asphalt pavements are:*



- ▶ **FESSURAZIONI DA FATICA | FATIGUE CRACKING**
- ▶ **FESSURAZIONI DI RIFLESSIONE | REFLECTIVE CRACKING**
- ▶ **ORMAIAMENTO | RUTTING**
- ▶ **EFFETTO PUMPING | PUMPING EFFECT**

FESSURAZIONI DA FATICA

FATIGUE CRACKING



COME SI MANIFESTA | APPEARANCE

Diffusa ragnatela di fessure sulla superficie stradale.
Widespread web of cracks in the asphalt surface.

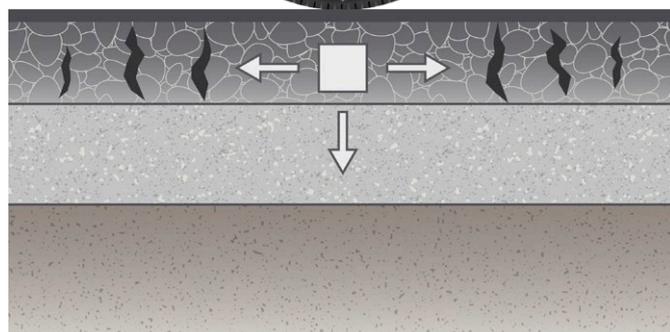
COS'È | WHAT IS IT?

Nella pavimentazione stradale, il passaggio di ogni singolo asse di un veicolo provoca un'inflexione locale della sovrastruttura che, a sua volta, induce sollecitazioni di trazione alla base degli strati legati.

Tali sollecitazioni, pur essendo inferiori alla resistenza a rottura del materiale, causano l'insorgere di fratture che si propagano gradualmente verso l'alto al ripetersi del carico applicato: ciò si traduce in una conseguente diminuzione di resistenza progressiva fino alla rottura.

In asphalt pavements, the transit of every single vehicle axle produces a localized deflection of the superstructure which, in turn, induces tensile stresses at the base of the subgrade layers.

As dynamic loads are maintained over time, and despite being below the breaking limits of the asphalt pavement, they will cause the onset of fissures at the base of the subgrade layers that will gradually extend upwards and will eventually result in a progressive loss of resistance of the pavement up to the breaking point.



Strati legati in conglomerato bituminoso (binder + strato d'usura)
Bound layers in asphalt conglomerate (binder + wearing course)

Strato di fondazione o pavimentazione esistente
Subgrade or existing pavement

Strati non legati (sottofondo)
Unbound layers (substrate or embankment)

FESSURAZIONI DI RIFLESSIONE REFLECTIVE CRACKING



COME SI MANIFESTA | APPEARANCE

Riproposizione sulla superficie stradale delle fessure presenti nel substrato di intervento.

Reproduction on the asphalt pavement of cracks in the substrate.

COS'È | WHAT IS IT?

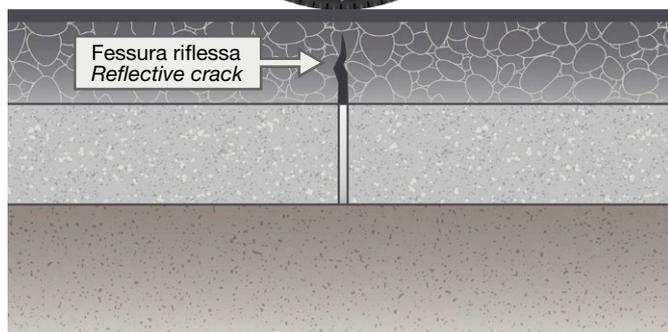
La fessurazione di riflessione rappresenta uno dei maggiori problemi connessi all'utilizzo di strati di ricoprimento per la manutenzione di pavimentazioni esistenti. In questo caso, la rottura avviene a seguito della propagazione nello strato superficiale di fessure o discontinuità presenti nella vecchia pavimentazione ammalorata. Generalmente tali fessurazioni si generano in corrispondenza dell'apice di fessure preesistenti e derivano da:

- innesco causato dalla concentrazione di tensioni di taglio e/o trazione indotte dal traffico;
- fattori climatici ed escursioni termiche.

Reflective cracking is one of the most significant problems associated with re-surfacing layers in the maintenance of existing asphalt pavements. The reflective cracking is an extension to asphalt surface of cracks or discontinuities that are present in the old deteriorated pavement.

In general these cracks are generated at the apex of pre-existing cracks and are triggered by:

- concentrated shear stresses and/or traction forces induced by traffic;
- climatic factors and temperature excursions.



Strati legati in conglomerato bituminoso (binder + strato d'usura)
Bound layers in asphalt conglomerate (binder + wearing course)

Strato di fondazione o pavimentazione danneggiata
Subgrade or degraded pavement

Strati non legati (sottofondo)
Unbound layers (substrate of embankment)

ORMAIAMENTO

RUTTING



COME SI MANIFESTA | APPEARANCE

Depressioni verticali canalizzate (ormai) sulla superficie stradale che si sviluppano in direzione longitudinale in corrispondenza delle zone maggiormente interessate dal passaggio degli pneumatici.

Long deep tracks (ruts) in the asphalt pavement caused by the repeated passage of the wheels of vehicles.

COS'È | WHAT IS IT?

Depressioni sulla superficie stradale le cui cause sono riconducibili a due casistiche principali:

- Deformazioni verticali permanenti negli strati legati.

Dipendono principalmente dalla temperatura di esercizio cui la pavimentazione è sottoposta e dal tipo di legante impiegato.

- Deformazioni verticali permanenti negli strati non legati.

Sono riconducibili ad un'inadeguata distribuzione dei carichi di traffico o alla scarsa capacità portante del sottofondo.

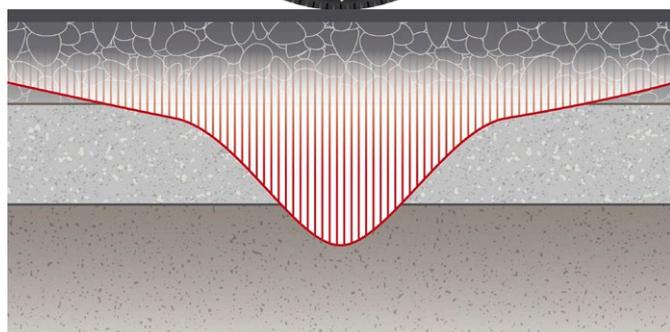
Depressions in the asphalt pavement mainly caused by:

- Permanent vertical deformations in the bound layers.

They are mainly dependent on the operating temperature to which the pavement is subjected and to the type of binder used.

- Permanent vertical deformations in unbound layers.

They can be traced back to an inadequate distribution of traffic loads or to the low load-bearing capacity of the substrate.



Strati legati in conglomerato bituminoso (binder + strato d'usura)
Bound layers in asphalt conglomerate (binder + wearing course)

Strato di fondazione o pavimentazione esistente
Subgrade or existing pavement

Strati non legati (sottofondo)
Unbound layers (substrate or embankment)

EFFETTO PUMPING PUMPING EFFECT



COME SI MANIFESTA | APPEARANCE

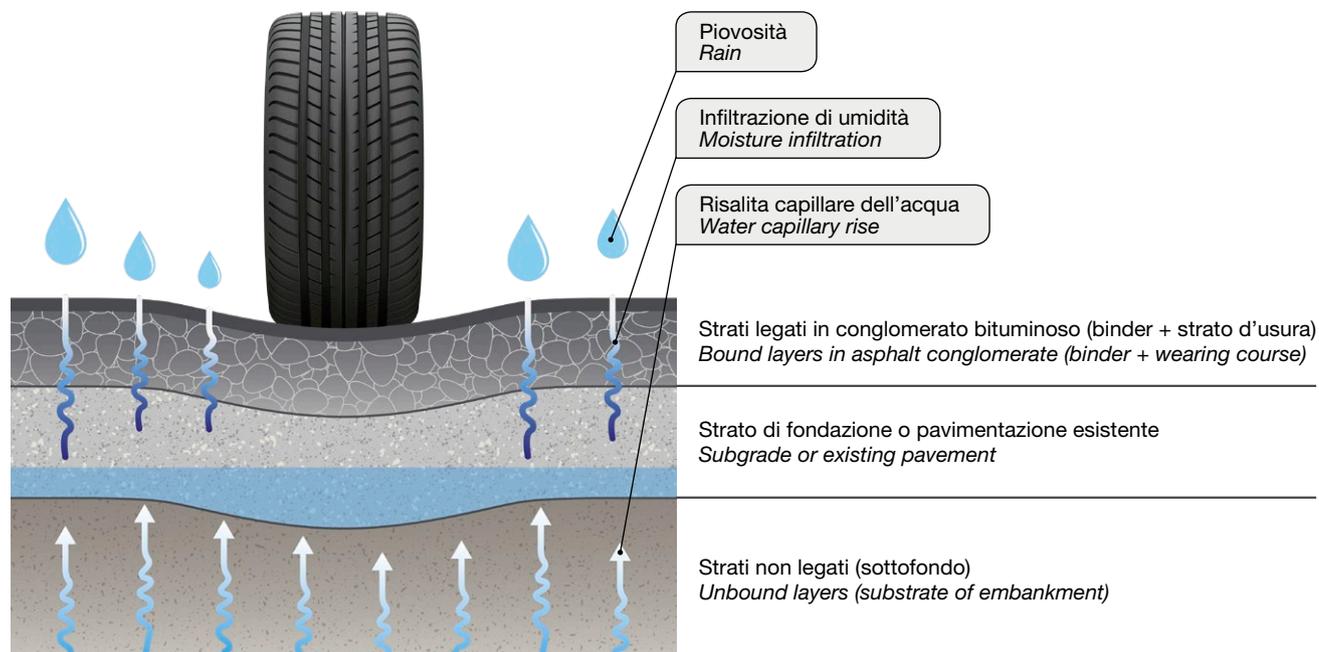
Fessurazione della superficie stradale e progressivo collasso della struttura portante fino al cedimento del piano stradale.

Cracking of the asphalt pavement and progressive loss of bearing capacity until collapse of the pavement structure.

COS'È | WHAT IS IT?

La risalita in superficie di acqua e particelle fini provenienti dagli strati non legati più profondi a causa dell'azione di pompaggio esercitata dal passaggio dei veicoli.

The rise of water and of fine particles from the deepest unbound layers due to the dynamic stresses generated by vehicular traffic.



A close-up photograph of a worker in dark clothing using a shovel to spread dark asphalt on a road surface. The worker's hand is visible at the top right, gripping the wooden handle of the shovel. The asphalt is being spread in a layer, with some areas appearing more compacted than others. The background is slightly blurred, showing more of the road and possibly other workers or equipment. A white rectangular box with a yellow triangle in the top left corner is overlaid on the image, containing the title text.

**IL RINFORZO DELLE
PAVIMENTAZIONI**
***THE REINFORCEMENT OF
ASPHALT PAVEMENTS***

Il degrado del manto stradale è stato affrontato sperimentando **diversi metodi di manutenzione**, i quali hanno dato risultati tra i più disparati, più o meno performanti, talvolta addirittura insoddisfacenti.

L'applicazione di un rinforzo all'interno della pavimentazione si è dimostrata la più efficace delle soluzioni, anche se il risultato varia considerevolmente in funzione delle diverse tipologie di materiale e delle modalità di posa.

*In recent years, maintenance and rehabilitation processes in the road networks are often performed by placing within **asphalt layers reinforcement systems** in order to prevent the decay of asphalt pavements. These systems can significantly increase the maintenance intervals of roads resulting in a cost-effective and long-lasting pavement rehabilitation method.*



Il rinforzo, infatti, può essere realizzato con materiali diversi oppure può essere il risultato della combinazione di più componenti.

È facile intuire che il contrasto al degrado del manto stradale varia notevolmente al mutare delle tipologie di rinforzo, che vengono analizzate di seguito.

Several reinforcement systems are available in the market, offering different performances depending on type and composition: this represents the topic of the next pages.

LE SOLUZIONI TRADIZIONALI: I GEOSINTETICI TRADITIONAL SOLUTIONS: GEOSYNTHETICS

GEOTESSUTI

Tessuti non tessuti composti da fibre sintetiche, generalmente polipropilene o poliestere, disposte casualmente e legate principalmente con metodi meccanici.

Hanno una limitata capacità di rinforzo e non impermeabilizzano gli strati non legati e il sottofondo.

GEOGRIGLIE

Reti di rinforzo composte generalmente da fibra di vetro, spesso in combinazione con materiali sintetici di vario genere. Con riferimento alla funzione di rinforzo strutturale della pavimentazione, le Geogriglie risultano più efficaci dei Geotessuti in quanto hanno resistenze meccaniche più elevate.

Non impermeabilizzano gli strati non legati e il sottofondo.

GEOMEMBRANE

Strato di materiale flessibile, costituito da una matrice polimerica-bituminosa, con funzione impermeabilizzante della superficie di applicazione ed inibizione dell'effetto Pumping.

Il rinforzo della pavimentazione è più o meno efficace, in funzione della composizione della Geomembrana.

GEOTEXTILES

Non-woven fabrics composed of synthetic fibers, generally polypropylene or polyester, of random structure that are mainly mechanically bonded.

They provide limited reinforcement capacity and do not waterproof the unbound layers and the substrate.

GEOGRIDS

Reinforcement nets generally composed of fiberglass, often in combination with various types of synthetic fibers.

Geogrids have better mechanical properties and provide a more effective structural reinforcement of the asphalt pavement.

They do not waterproof the unbound layers and the substrate.

GEOMEMBRANES

Flexible Sheets, consisting of a polymer-bituminous compound to provide waterproofing and inhibition of the Pumping effect.

The effectiveness of the pavement reinforcement is strictly related to the actual composition of the Geomembrane.

LE SOLUZIONI INNOVATIVE: I GEOCOMPOSITI SAMI (Stress-Absorbing Membrane Interlayer)

INNOVATIVE SOLUTIONS: THE SAMI GEOCOMPOSITES (Stress-Absorbing Membrane Interlayer)

GEOCOMPOSITI SAMI

Combinazione di due o più Geosintetici (**Geotessuti, Geogriglie o Geomembrane**) con funzione di interstrato di assorbimento delle tensioni.

L'azione combinata dei due componenti conferisce alle pavimentazioni maggiori caratteristiche di resistenza e durabilità.

In particolare, i **Geocompositi** che includono geomembrane bitume-polimero e una opportuna armatura, contribuiscono ad una maggiore diffusione del carico e fungono anche da **impermeabilizzante** degli strati non legati e del sottofondo proteggendo dal dannoso effetto Pumping.

SAMI GEOCOMPOSITES

*They are a combination of two or more Geosynthetic interlayers (**Geotextiles, Geogrids or Geomembranes**) for an increased stress relief function.*

The combination of two reinforcement components greatly improves the resistance and durability of the asphalt pavement.

*In particular, **Geo-composites**, that combine a polymer-bitumen geomembrane with specific carriers, provide significant stress-relieving, **waterproofing** and anti-pumping functions to protect the unbound layers and the substrate.*

PROTEZIONE CONTRO IL DEGRADO DELLA PAVIMENTAZIONE PROTECTION AGAINST THE DEGRADATION OF ASPHALT PAVEMENTS

		 FESSURAZIONI DA FATICA FATIGUE CRACKING	 FESSURAZIONI DI RIFLESSIONE REFLECTIVE CRACKING	 ORMAIAMENTO RUTTING	 EFFETTO PUMPING PUMPING EFFECT
GEOCOMPOSITI SAMI SAMI GEOCOMPOSITES		TOP1 ✓	TOP1 ✓	TOP1 ✓	TOP1 ✓
GEMEMBRANE GEMEMBRANES		✓	✓	✓	✓
GEOGRIGLIE GEOGRIDS		✓	✓	✓	✗
GEOTESSUTI GEOTEXTILES		✓	✓	✓	✗

LE SOLUZIONI PRO ROAD DI COPERNIT THE PRO ROAD SOLUTIONS BY COPERNIT

Copernit Lab, il laboratorio di Copernit costantemente impegnato nella ricerca di nuove soluzioni e nel perfezionamento di quelle esistenti, ha creato l'innovativa gamma di geocompositi SAMI **PRO ROAD**.

I geocompositi bitume-polimero **PRO ROAD** nascono da una sperimentazione senza precedenti effettuata con attrezzature di ultimissima generazione, in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche (UNIVPM - Ancona, Italia), sotto la supervisione del prof. Francesco Canestrari e del suo team di ricerca.



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

Lo studio ha analizzato il comportamento di **Infinity PRO ROAD** e di **Autotak PRO ROAD** impiegati come rinforzo e sottoposti alle più severe prove di carico, al fine di testare le rispettive performance.

Copernit Lab, the Copernit laboratory constantly engaged in researching new solutions and perfecting existing ones, has created the innovative SAMI **PRO ROAD** range of geo-composites.

The **PRO ROAD** polymer-bitumen geo-composites are the result of unprecedented experimentation with the latest state-of-the-art testing equipment, in collaboration with the Polytechnic University of Marche (UNIVPM - Ancona, Italy), under the supervision of prof. Francesco Canestrari and his research team.

The research analysed the behaviour of **Infinity PRO ROAD** and **Autotak PRO ROAD** systems used as reinforcement layers for asphalt pavement and subjected to the most severe load tests, in order to assess the respective levels of performance.

PROGETTO PRO ROAD

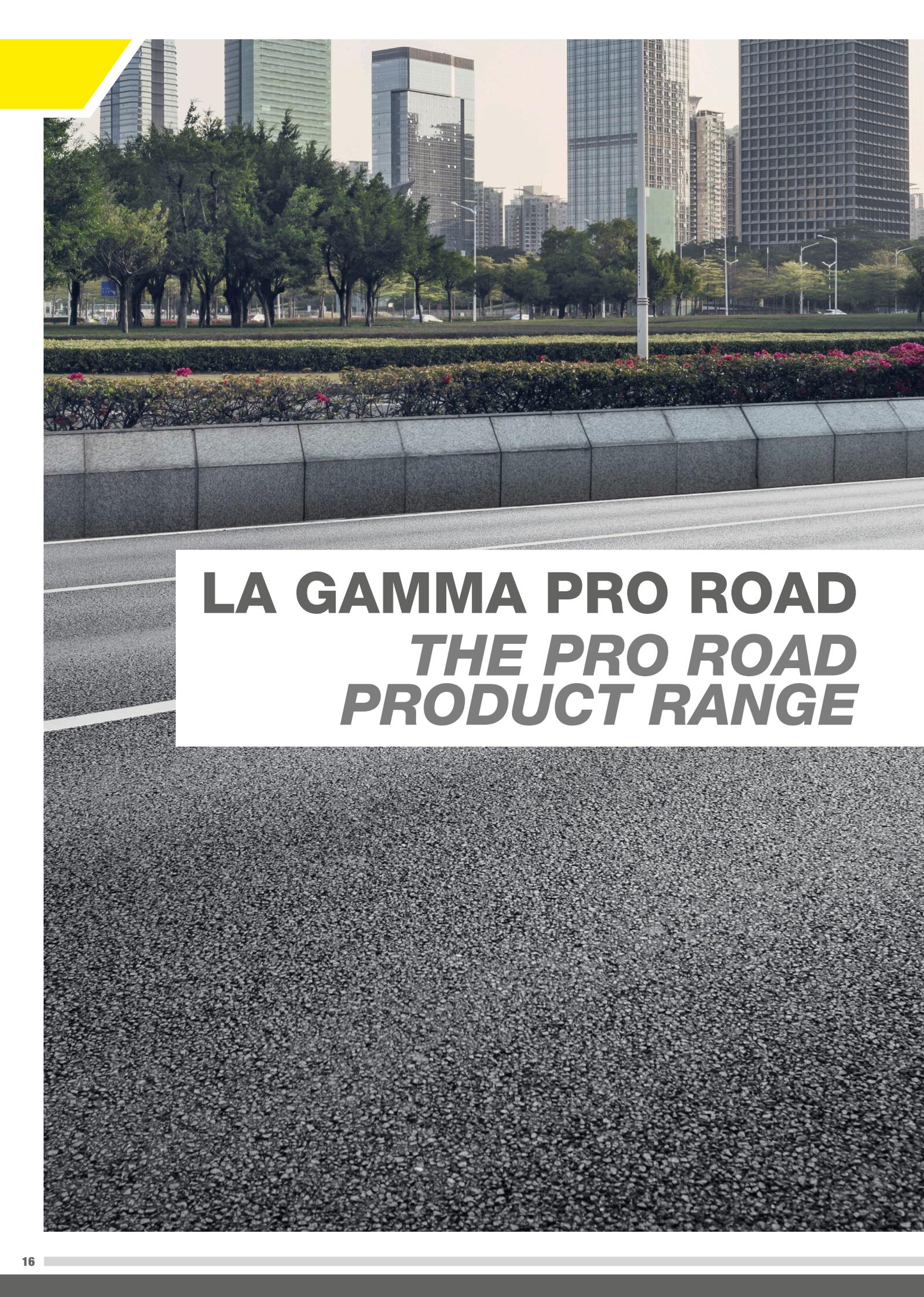
Ricerca e sviluppo di soluzioni per il rinforzo di pavimentazioni stradali in grado di:

- ▶ Aumentare la **durabilità** delle strade in termini di vita utile
- ▶ Massimizzare la **resilienza** delle infrastrutture

THE PRO ROAD PROJECT

Research and development of solutions for the reinforcement of asphalt pavements in order to:

- ▶ Increase the **useful life** of asphalt pavements
- ▶ Maximize the **resilience** of the pavement structure



LA GAMMA PRO ROAD
THE PRO ROAD
PRODUCT RANGE

Una gamma che vanta e ridefinisce le caratteristiche dei migliori geocompositi impermeabilizzanti SAMI.

A range that raises the bar and re-defines the standards for SAMI waterproofing geo-composites.



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.

The **PRO ROAD** membranes are SAMI geo-composite products designed as reinforcement and stress-relief layers for the renovation, restoration and maintenance of asphalt pavements and deteriorated road surfaces.

The **Infinity** and **Autotak PRO ROAD** offer different reinforcement standards to effectively meet all possible operational and maintenance requirements with maximum cost-benefit performance.

	INFINITY PRO ROAD	AUTOTAK PRO ROAD	GEOCOMPOSITI CONCORRENZA COMPETITOR'S GEOCOMPOSITES
Efficacia contro il degrado delle pavimentazioni <i>Effective against premature pavement degradation</i>	TOP!	✓	✓
Prolungamento della vita utile della pavimentazione <i>Extended pavement useful life</i>	TOP!	✓	✓
Resistenza alle sollecitazioni e deformazioni <i>Resistance to stress and deformation</i>	TOP!	✓	✓
Riduzione dei costi di manutenzione <i>Reduction of maintenance costs</i>	TOP!	✓	✓
Impermeabile e antipumping <i>Waterproof and anti-pumping functions</i>	TOP!	TOP!	✓
Compensazione parziale della compattazione non corretta del conglomerato <i>Partial compensation for poor compaction of asphalt pavement</i>	TOP!	TOP!	
Sperimentazione senza precedenti <i>Unprecedented experimentation</i>	TOP!	TOP!	

INFINITY PRO ROAD

SBS -25 °C



FINO A | UP TO
+432%

di vita utile della
pavimentazione!
**extension of
pavement useful
life!**

Il prodotto
all'avanguardia
dalle eccellenti
qualità di rinforzo e dalle
caratteristiche superiori,
senza alcun paragone sul
mercato.

**Prolunga eccezionalmente la vita
utile delle pavimentazioni stradali**,
in particolar modo laddove si necessita
di un rinforzo in condizioni di alto stress da
degrado; riduce drasticamente gli interventi ed i
costi di manutenzione.

*A cutting-edge product of **outstanding quality** and
with no comparable products on the market, specifically
designed for the reinforcement of asphalt pavements.*

It greatly extends the useful life of asphalt pavements
and is most suitable for the reinforcement of pavements subjected
to intense dynamic stresses or that are highly degraded.

It significantly extends the maintenance intervals of pavements with
considerable cost savings.

Spessore nominale Nominal thickness	Rotoli/pallet Rolls/pallet
2,5 mm	25
Dimensioni rotolo Roll size	m ² /pallet m ² /pallet
1x15 m	375

VANTAGGI | ADVANTAGES



**ALTISSIMA EFFICACIA CONTRO IL DEGRADO
DELLE PAVIMENTAZIONI**
**HIGHLY EFFECTIVE AGAINST PAVEMENT
DEGRADATION**

Infinity PRO ROAD rappresenta un rinforzo estremamente
efficace ed assicura la ripartizione dei carichi nel ripristino di
superfici stradali deteriorate; in questo modo previene cedimenti
e riduce la formazione di buche e crepe, limitandone la
propagazione.

Infinity PRO ROAD is a highly effective reinforcement system
designed for the restoration of deteriorated asphalt pavements,
that provides exceptional stress-relief, improves fatigue life and
prevents or mitigates cracking and rutting.



**SORPRENDENTE DURATA DELLA VITA UTILE
DELLA PAVIMENTAZIONE**
**UNPARALLELED EXTENSION OF THE
PAVEMENT USEFUL LIFE**

L'eccezionale azione di rinforzo di **Infinity PRO ROAD** assicura
altissime performance di protezione che mantengono a lungo
l'integrità del manto stradale e ne aumentano sensibilmente la
durata rispetto ad ogni altra soluzione.

Tali benefici si traducono in un incremento della vita utile
della pavimentazione **fino a + 432%**, come calcolato nella
sperimentazione in collaborazione con l'Università Politecnica
delle Marche.

*The outstanding performance of **Infinity PRO ROAD** translate
into a highly effective protective action and a significant increased
useful life of the asphalt pavement, compared to alternative geo-
synthetic products.*

*Benefits in useful pavement life have been calculated **up to +
432%**, in research studies conducted in collaboration with the
Polytechnic University of Marche.*

1 FINITURA FACCIA SUPERIORE | UPPER FACE FINISH

Sabbia fine con cimosa di sovrapposizione siliconata e asportabile da 10 cm
Fine sand with 10 cm siliconized film at sidelaps

2 COMPOUND | COMPOUND

Bitume Polimero Elastomerico SBS
Elastomeric SBS-modified compound

3 ARMATURA | REINFORCEMENT

Elemento di rinforzo geocomposito multistrato in poliestere non tessuto stabilizzato ad altissima grammatura e fibre di vetro multidirezionali
Geo-composite multilayer reinforcement consisting of a high-duty top performing non-woven polyester fabric and multidirectional fiberglass

4 COMPOUND | COMPOUND

Bitume Polimero Elastomerico SBS AUTOADESIVO
SELF-ADHESIVE Elastomeric SBS-modified compound

5 FINITURA FACCIA INFERIORE | LOWER FACE FINISH

Film di polipropilene siliconato, antiaderente e asportabile, diviso in due parti per facilitare il posizionamento e l'allineamento dei rotoli
Silicone release film, split lengthwise along the centerline for easy placement, alignment and installation of the rolls



ECCELLENTE RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI E DEFORMAZIONI
EXCELLENT RESISTANCE TO STRESS AND DEFORMATIONS

Infinity PRO ROAD assicura le massime performance di rinforzo. La sperimentazione in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche ha evidenziato livelli prestazionali inediti di resilienza delle infrastrutture, mai osservati prima.

La funzione di rinforzo di **Infinity PRO ROAD** si è rivelata molto efficace anche all'aumentare dell'intensità e della durata delle sollecitazioni ed in presenza di deformazioni strutturali.

Infinity PRO ROAD ensures maximum reinforcement performance.

Research studies in collaboration with the Polytechnic University of Marche have shown unprecedented levels of infrastructure resilience, as never prior observed.

The reinforcement function of Infinity PRO ROAD has proven increasingly effective even with the rise of the intensity values and the duration of stresses, and in the presence of structural deformation.



SUPER RIDUZIONE DEI COSTI DI MANUTENZIONE
SUPER REDUCTION OF MAINTENANCE COSTS

Nel valutare le modalità di ripristino del manto stradale, l'analisi costi/benefici conduce alla scelta di **Infinity PRO ROAD**: risulta infatti estremamente conveniente evitare o posticipare i costi di manutenzione a fronte di una maggiore durata della pavimentazione.

All cost/benefit analysis converge on the choice of Infinity PRO ROAD as the best performing and cost-effective reinforcement for asphalt pavements: its use provides extended useful life and allows to plan maintenance at considerably greater intervals.

DESTINAZIONI D'USO RACCOMANDATE

RECOMMENDED DESTINATIONS OF USE

Geocomposito impermeabilizzante **SAMI** per il rinforzo e la ripartizione dei carichi nei lavori di rifacimento, ripristino o manutenzione del manto di usura di pavimentazioni stradali deteriorate.

SAMI waterproofing geo-composite designed for the reinforcement, stress-relief, repair and maintenance, of new and/or deteriorated asphalt pavements.

L'incremento della vita utile della pavimentazione con
The increase of useful life of asphalt pavements with

INFINITY PRO ROAD

Tipologia Risanamento Type of Restoration	Spessore Risanamento Rehabilitation Thickness	Incremento vita utile rispetto a risanamento non rinforzato * Increased useful life compared to non-reinforced renovations *
Risanamento profondo ANAS** per elevati volumi di traffico ANAS** in-depth pavement rehabilitation for high traffic volumes	47 cm	+ 170%
Risanamento profondo ANAS** per elevati volumi di traffico ANAS** in-depth pavement rehabilitation for high traffic volumes	43 cm	+ 37%
Risanamento profondo ANAS** per volumi di traffico intermedi ANAS** in-depth pavement rehabilitation for intermediate traffic volumes	32 cm	+ 20%
Risanamento superficiale tipico di strade urbane Surface restoration typical of urban roads	7 cm	+ 69%
Risanamento superficiale tipico di strade extraurbane Surface restoration typical of extra-urban roads	7 cm	+ 432%

* Vedi dettagli al paragrafo "Il coefficiente di prestazione del rinforzo k" alle pagine 39-40 e nella sezione "Esempi di risanamento" alle pagine 56-60.

* See details at § "The reinforcement coefficient of performance k" at pages 39-40 and in the section "Examples of restoration" on pages 56-60.

** Ente Nazionale per le Strade

** Italian National Authority for Roads and Highways

VANTAGGI | ADVANTAGES



IMPERMEABILE E ANTIPUMPING

WATERPROOF AND ANTI-PUMPING

La proprietà impermeabilizzante di **Infinity PRO ROAD** inibisce le infiltrazioni d'acqua negli strati sottostanti impedendo il dannoso effetto pumping.

The waterproofing properties of **Infinity PRO ROAD** systems prevent water infiltration of the pavement substrate and the related damaging pumping effects.



COMPENSAZIONE PARZIALE DELLA COMPATTAZIONE NON CORRETTA DEL CONGLOMERATO

PARTIAL COMPENSATION FOR POOR COMPACTION OF ASPHALT PAVEMENT

Le analisi effettuate in presenza di conglomerato bituminoso con percentuale di vuoti variabile hanno dimostrato che **Infinity PRO ROAD** è in grado di compensare parzialmente una cattiva compattazione degli strati legati durante la posa.

Tests performed on specimens of asphalt concrete having a variable percentage of voids have revealed that **Infinity PRO ROAD** provides a partial compensation for a poor compaction of the bound layers of the pavement.



POSA A SPESSORE RIDOTTO SENZA RISAGOMATURA DEL MANTO FRESATO
REDUCED THICKNESS AND NO RE-SHAPING OF THE MILLED SURFACE

Al contrario delle tradizionali geogriglie con struttura a rete, **Infinitly PRO ROAD** non necessita di risagomatura del manto fresato prima della sua stesura consentendo una posa sopra a superfici fresate con stratigrafia ottimizzata e spessore ridotto.

Ciò implica indiscutibili e significativi vantaggi in termini di facilità, velocità ed economicità della posa.

*Unlike traditional systems with geogrid nets, **Infinitly PRO ROAD** reduced thickness systems are designed for installation directly onto a milled surface, for optimal pavement reconstruction and a swift, efficient and cost-effective work sequence.*



POSA AUTOADESIVA SENZA FIAMMA
SELF-ADHESIVE LAYING WITHOUT FREE FLAMES

Infinitly PRO ROAD viene applicato senza fiamma; il lato inferiore autoadesivo consente una posa a freddo sicura, facile e veloce con risparmio di tempi e di costi.

***Infinitly PRO ROAD** systems are designed for installation without the use of free flames; the self-adhesive lower face allows for cost-effective, time saving, safe, quick and easy installation at ambient temperature.*



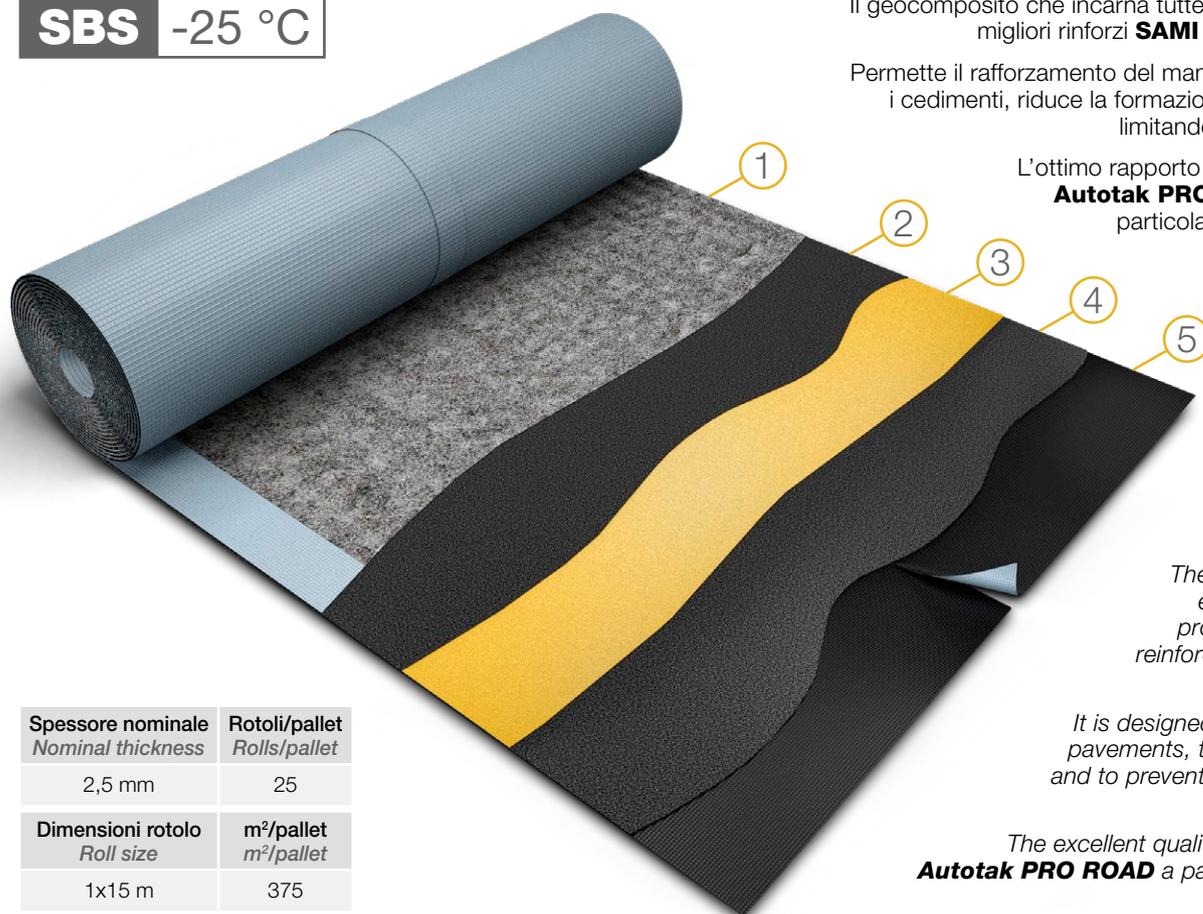
SPERIMENTAZIONE SENZA PRECEDENTI
UNPRECEDENTED RESEARCH AND TEST VALIDATION

Le performance dei rinforzi **PRO ROAD** sono state verificate e convalidate da test e sperimentazioni effettuati con attrezzature di ultimissima generazione, in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche.

*The performance of the **PRO ROAD** reinforcements have been verified and validated by laboratory and in-situ tests performed with latest state-of-the-art equipment, in collaboration with the Polytechnic University of Marche.*

AUTOTAK PRO ROAD

SBS -25 °C



Il geocomposito che incarna tutte le caratteristiche dei migliori rinforzi **SAMI** presenti su mercato.

Permette il rafforzamento del manto stradale, previene i cedimenti, riduce la formazione di buche e crepe, limitandone la propagazione.

L'ottimo rapporto qualità/prezzo rende **Autotak PRO ROAD** un prodotto particolarmente conveniente.

*The geo-composite that embodies all the best properties of top **SAMI** reinforcements available on the market.*

It is designed to reinforce asphalt pavements, to improve fatigue life and to prevent or mitigate reflective cracking and rutting.

*The excellent quality / price ratio makes **Autotak PRO ROAD** a particularly competitive product.*

Spessore nominale Nominal thickness	Rotoli/pallet Rolls/pallet
2,5 mm	25
Dimensioni rotolo Roll size	m ² /pallet m ² /pallet
1x15 m	375

VANTAGGI | ADVANTAGES



EFFICACIA CONTRO IL DEGRADO DELLE PAVIMENTAZIONI
EFFECTIVE AGAINST PAVEMENT DEGRADATION

Autotak PRO ROAD rappresenta un rinforzo efficace ed assicura la ripartizione dei carichi nel ripristino di superfici stradali deteriorate; in questo modo previene cedimenti e riduce la formazione di buche e crepe, limitandone la propagazione.

Autotak PRO ROAD is an effective reinforcement system designed for the restoration of deteriorated asphalt pavements, that provides stress-relief, improves fatigue life and prevents or mitigates cracking and rutting.



PROLUNGAMENTO DELLA VITA UTILE DELLA PAVIMENTAZIONE
EXTENSION OF THE PAVEMENT USEFUL LIFE

L'azione di rinforzo di **Autotak PRO ROAD** protegge il manto stradale dal degrado e dal deterioramento aumentando la durata e la vita utile delle opere stradali.

*The good performance of **Autotak PRO ROAD** translate into highly effective protective action and a significant increased useful life of the asphalt pavement, compared to alternative geo-synthetic products.*

1 FINITURA FACCIA SUPERIORE | UPPER FACE FINISH

Sabbia fine con cimosa di sovrapposizione siliconata e asportabile da 10 cm
Fine sand with 10 cm siliconized film at sidelaps

2 COMPOUND | COMPOUND

Bitume Polimero Elastomerico SBS
Elastomeric SBS-modified compound

3 ARMATURA | REINFORCEMENT

Speciale geogriglia composita ad alta grammatura, costituita da fibre di vetro bidirezionali in combinazione con una matrice polimerica, che caratterizza la membrana per l'eccezionale resistenza meccanica e l'ottima stabilità dimensionale

Special heavy-duty composite geogrid, consisting of cross-directional glass strands and a polymeric binder, that provides exceptional mechanical properties and excellent dimensional stability

4 COMPOUND | COMPOUND

Bitume Polimero Elastomerico SBS AUTOADESIVO
SELF-ADHESIVE Elastomeric SBS-modified compound

5 FINITURA FACCIA INFERIORE | LOWER FACE FINISH

Film di polipropilene siliconato, antiaderente e asportabile, diviso in due parti per facilitare il posizionamento e l'allineamento dei rotoli

Silicone release film, split lengthwise along the centerline for easy placement, alignment and installation of the rolls



BUONA RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI E DEFORMAZIONI GOOD RESISTANCE TO STRESS AND DEFORMATIONS

La speciale armatura composita ad alta grammatura conferisce ad **Autotak PRO ROAD** buone proprietà meccaniche e di carrabilità, un'ottima stabilità dimensionale unita ad un'elevata resistenza all'impatto e al carico statico e dinamico.

The special heavy-duty composite geogrid provides exceptional mechanical properties and dimensional stability, together with an outstanding resistance to vehicular traffic, static loading and impact.



OTTIMO RAPPORTO COSTO/PRESTAZIONI EXCELLENT COST/PERFORMANCE RATIO

Autotak PRO ROAD vanta le caratteristiche dei migliori geocompositi impermeabilizzanti **SAMI** risultando un rinforzo efficace ed economicamente conveniente.

La maggiore durata della pavimentazione si traduce in una riduzione dei costi di manutenzione.

Autotak PRO ROAD is among the best SAMI waterproofing geo-composites offering high performance and cost-effective pavement reinforcement.

It provides an extended useful life of the asphalt pavement with significant savings of maintenance costs.

LA GAMMA PRO ROAD

THE PRO ROAD PRODUCT RANGE

DESTINAZIONI D'USO RACCOMANDATE

RECOMMENDED DESTINATIONS OF USE

Geocomposito impermeabilizzante **SAMI** per il rinforzo e la ripartizione dei carichi nei lavori di rifacimento, ripristino o manutenzione del manto di usura di pavimentazioni stradali deteriorate.

SAMI waterproofing geo-composite designed for the reinforcement, stress-relief, repair and maintenance, of new and/or deteriorated asphalt pavements.

L'incremento della vita utile della pavimentazione con
The increase of useful life of asphalt pavements with

AUTOTAK PRO ROAD

Tipologia Risanamento Type of Restoration	Spessore Risanamento Rehabilitation Thickness	Incremento vita utile rispetto a risanamento non rinforzato * Increased useful life compared to non-reinforced renovations *
Risanamento profondo ANAS** per elevati volumi di traffico ANAS** in-depth pavement rehabilitation for high traffic volumes	47 cm	+ 139%
Risanamento profondo ANAS** per elevati volumi di traffico ANAS** in-depth pavement rehabilitation for high traffic volumes	43 cm	+ 25%
Risanamento profondo ANAS** per volumi di traffico intermedi ANAS** in-depth pavement rehabilitation for intermediate traffic volumes	32 cm	+ 17%
Risanamento superficiale tipico di strade urbane Surface restoration typical of urban roads	7 cm	+ 34%
Risanamento superficiale tipico di strade extraurbane Surface restoration typical of extra-urban roads	7 cm	+ 329%

* Vedi dettagli al paragrafo "Il coefficiente di prestazione del rinforzo k" alle pagine 39-40 e nella sezione "Esempi di risanamento" alle pagine 56-60.

* See details at § "The reinforcement coefficient of performance k" at pages 39-40 and in the section "Examples of restoration" on pages 56-60.

** Ente Nazionale per le Strade

** Italian National Authority for Roads and Highways

VANTAGGI | ADVANTAGES



IMPERMEABILE E ANTIPUMPING

WATERPROOF AND ANTI-PUMPING

La proprietà impermeabilizzante di **Autotak PRO ROAD** inibisce le infiltrazioni d'acqua negli strati sottostanti impedendo il dannoso effetto pumping.

The waterproofing properties of **Autotak PRO ROAD** systems prevent water infiltration of the pavement substrate and the related damaging pumping effects.



COMPENSAZIONE PARZIALE DELLA COMPATTAZIONE NON CORRETTA DEL CONGLOMERATO

PARTIAL COMPENSATION FOR POOR COMPACTION OF ASPHALT PAVEMENT

Le analisi effettuate in presenza di conglomerato bituminoso con percentuale di vuoti variabile hanno dimostrato che **Autotak PRO ROAD** è in grado di compensare parzialmente una cattiva compattazione degli strati legati durante la posa.

Tests performed on specimens of asphalt concrete having a variable percentage of voids have revealed that **Autotak PRO ROAD** provides a partial compensation for a poor compaction of the bound layers of the pavement.



POSA A SPESSORE RIDOTTO SENZA RISAGOMATURA DEL MANTO FRESATO
REDUCED THICKNESS AND NO RE-SHAPING OF THE MILLED SURFACE

Al contrario delle tradizionali geogriglie con struttura a rete, **Autotak PRO ROAD** non necessita di risagomatura del manto fresato prima della sua stesura consentendo una posa sopra a superfici fresate con stratigrafia ottimizzata e spessore ridotto.

Ciò implica indiscutibili e significativi vantaggi in termini di facilità, velocità ed economicità della posa.

*Unlike traditional systems with geogrid nets, **Autotak PRO ROAD** reduced thickness systems are designed for installation directly onto a milled surface, for optimal pavement reconstruction and a swift, efficient and cost-effective work sequence.*



POSA AUTOADESIVA SENZA FIAMMA
SELF-ADHESIVE LAYING WITHOUT FREE FLAMES

Autotak PRO ROAD viene applicato senza fiamma; il lato inferiore autoadesivo consente una posa a freddo sicura, facile e veloce con risparmio di tempi e di costi.

***Autotak PRO ROAD** systems are designed for installation without the use of free flames; the self-adhesive lower face allows for cost-effective, time saving, safe, quick and easy installation at ambient temperature.*



SPERIMENTAZIONE SENZA PRECEDENTI
UNPRECEDENTED RESEARCH AND TEST VALIDATION

Le performance dei rinforzi **PRO ROAD** sono state verificate e convalidate da test e sperimentazioni effettuati con attrezzature di ultimissima generazione, in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche.

*The performance of the **PRO ROAD** reinforcements have been verified and validated by laboratory and in-situ tests performed with latest state-of-the-art equipment, in collaboration with the Polytechnic University of Marche.*

VOCI DI CAPITOLATO SPECIFICATION

INFINITY PRO ROAD



MEMBRANA GEOCOMPOSITA IMPERMEABILIZZANTE SAMI PER IL RINFORZO E L'EXTRA DURATA DELLA VITA UTILE DI PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Fornitura e posa in opera all'interfaccia tra gli strati in conglomerato bituminoso della pavimentazione di una membrana geocomposita impermeabilizzante SAMI anti-pumping con funzione di rinforzo, ripartizione dei carichi, barriera alla propagazione verso la superficie di fessure e impermeabilizzazione, per un'alta resilienza ed un'extra durata delle opere stradali.

La membrana impermeabilizzante SAMI sarà costituita da un compound elastomerico SBS auto-termoadesivo impermeabile, anti-pumping e perfettamente compatibile con tutti i tipi di conglomerato bituminoso; sarà inoltre armata con elemento di rinforzo geocomposito multistrato in poliestere non tessuto stabilizzato ad altissima grammatura e fibre di vetro multidirezionali. La faccia inferiore della membrana SAMI sarà costituita da un coating auto-termoadesivo a base di bitume distillato, polimeri elastomerici SBS e resine tackifier, grazie al quale l'adesione viene ulteriormente favorita dal calore del conglomerato bituminoso steso a caldo sullo strato sovrastante. La faccia inferiore sarà inoltre rivestita da un film siliconato protettivo diviso in due parti da asportare all'atto della messa in opera. La faccia superiore della membrana geocomposita SAMI, ad esclusione della cimosa laterale di sovrapposizione protetta da film asportabile, sarà ricoperta con speciale finitura minerale in sabbia fine con lo scopo di assicurare una facile movimentazione di mezzi e uomini in cantiere, oltre a garantire la migliore compatibilità e adesione con il conglomerato sovrastante steso a caldo.

La membrana geocomposita impermeabilizzante SAMI dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- ▶ spessore 2,5 mm (EN 1849-1)
- ▶ resistenza a trazione L/T di 35 kN/m (EN 12311-1)
- ▶ allungamento a rottura L/T del 30% (EN 12311-1)
- ▶ resistenza alla lacerazione L/T di 500 N (EN 12310-1)
- ▶ resistenza ad elevate temperature pari a 100 °C (EN 1110)
- ▶ flessibilità a freddo uguale o inferiore a -25 °C (EN 1109)
- ▶ resistenza al punzonamento statico (EN 12730-Metodo A) di 25 kg
- ▶ resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692)
- ▶ impermeabilità dinamica ad una pressione di 500 kPa (EN 14694)
- ▶ resistenza a taglio all'interfaccia su conglomerato bituminoso modificato (misurata con prova ASTRA, UNI/TS 11214/2007, UNIVPM-ICEA, a 20 °C e sforzo normale applicato $\sigma=0,2\text{MPa}$): $\geq 0,30\text{ MPa}$
- ▶ resistenza a flessione statica su 3 punti (misurato con prova 3PB – 3 Point Bending test, UNIVPM-ICEA, a 20 °C e conglomerato bituminoso modificato con percentuale di vuoti del 5%)
 - a)** coefficiente di prestazione $k \geq 9$ per deflessione 15 mm
 - b)** coefficiente di prestazione $k \geq 19$ per deflessione 30 mm
- ▶ resistenza a flessione dinamica su 4 punti (misurato con prova 4PB – 4 Point Bending test, UNIVPM-ICEA, a 20 °C, frequenza 1 Hz, carico sinusoidale ampiezza massima 1,6kN): ≥ 24000 cicli senza fessurazione e senza collasso del provino
- ▶ resistenza alla fessurazione di riflessione (misurato con Reflective Cracking Test tramite Wheel Tracker, protocollo di prova UNIVPM-ICEA aggiornato 2017):
 - a)** ≥ 14000 cicli senza fessurazione e senza collasso del provino, a 30 °C e con carico applicato 520N
 - b)** ≥ 13000 cicli senza fessurazione e senza collasso del provino, a 30 °C e con carico applicato 660N

SAMI WATERPROOFING GEOCOMPOSITE MEMBRANE FOR THE REINFORCEMENT AND EXTRA-INCREASED USEFUL LIFE OF ASPHALT PAVEMENTS

Supply and install at the interface between layers of asphalt concrete of the pavement a SAMI anti-pumping waterproofing geo-composite reinforcement layer for stress-relief, prevention of crack propagation, waterproofing, high resilience and extended useful life of the pavement.

The SAMI membrane will consist of a waterproof, anti-pumping, self-adhesive SBS elastomeric compound that is perfectly compatible with all types of asphalt concrete; it will also be reinforced with a heavy-duty multi-layer geo-composite reinforcement of non-woven polyester and multidirectional glass fibers. The lower face of the SAMI membrane will consist of a self- and thermo-adhesive coating of distilled bitumen, SBS elastomeric polymers and tackifying resins, that will further adhesion when overlaid with a layer of hot asphalt concrete.

The siliconized lining film, split along the centreline of the lower face, shall be removed at the time of installation of the reinforcement onto the pavement.

The upper face of the SAMI geo-composite membrane, with exception for the side selvedge of siliconized film, will have a fine sanded finish to allow for foot and moderate traffic of vehicles on site during installation works as well and to provide optimal compatibility and adhesion with the overlying hot-laid asphalt layer.

The SAMI waterproofing geo-composite membrane shall have the following properties:

- ▶ thickness 2,5 mm (EN 1849-1)
- ▶ tensile strength L/T: 35 kN/m (EN 12311-1)
- ▶ elongation at break L/T: 30% (EN 12311-1)
- ▶ tear resistance L/T: 500 N (EN 12310-1)
- ▶ flow resistance at elevated temperature equal to 100 °C (EN 1110)
- ▶ flexibility at low temperature less than or equal to -25 °C (EN 1109)
- ▶ resistance to static loading (EN 12730-Metodo A): 25 kg
- ▶ resistance to asphalt concrete compaction (EN 14692)
- ▶ dynamic watertightness at 500 kPa (EN 14694)
- ▶ interface shear strength on modified asphalt concrete (measured by ASTRA test, UNI/TS 11214/2007, UNIVPM-ICEA, at 20 °C and normal stress applied $\sigma=0,2\text{MPa}$): $\geq 0,30\text{ MPa}$
- ▶ resistance to three point static bending (measured by 3PB – 3 Point Bending test, UNIVPM-ICEA, at 20 °C and modified asphalt concrete of reference with 5% voids)
 - a)** performance factor $k \geq 9$, referred to deflection 15 mm
 - b)** performance factor $k \geq 19$, referred to deflection 30 mm
- ▶ resistance to dynamic 4-point bending (measured by 4PB – 4 Point Bending test, UNIVPM-ICEA, at 20 °C, frequency 1 Hz, sinusoidal loading maximum amplitude 1,6kN): ≥ 24000 cycles without cracking and without collapse of the specimen
- ▶ resistance to reflective cracking (measured by Reflective Cracking Test with Wheel Tracker, according to test protocol UNIVPM-ICEA, updated 2017):
 - a)** ≥ 14000 cycles without cracking and without collapse of the specimen, at 30 °C and applied load 520N
 - b)** ≥ 13000 cycles without cracking and without collapse of the specimen, at 30 °C and applied load 660N

VOCI DI CAPITOLATO SPECIFICATION

AUTOTAK PRO ROAD

MEMBRANA GEOCOMPOSITA IMPERMEABILIZZANTE SAMI PER IL RINFORZO E L'INCREMENTO DI VITA UTILE DI PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Fornitura e posa in opera all'interfaccia tra gli strati in conglomerato bituminoso della pavimentazione di una membrana geocomposita impermeabilizzante SAMI antipumping con funzione di rinforzo, ripartizione dei carichi, barriera alla propagazione verso la superficie di fessure e impermeabilizzazione, per l'incremento della vita utile delle opere stradali.

La membrana impermeabilizzante SAMI sarà costituita da un compound elastomerico SBS auto-termoadesivo impermeabile, anti-pumping e perfettamente compatibile con tutti i tipi di conglomerato bituminoso; sarà inoltre armata con speciale geogriglia composita ad alta grammatura, costituita da fibre di vetro bidirezionali in combinazione con una matrice polimerica, che caratterizza la membrana per l'eccezionale resistenza meccanica e l'ottima stabilità dimensionale. La faccia inferiore della membrana SAMI sarà costituita da un coating auto-termoadesivo a base di bitume distillato, polimeri elastomerici SBS e resine tackifier, grazie al quale l'adesione viene ulteriormente favorita dal calore del conglomerato bituminoso steso a caldo sullo strato sovrastante. La faccia inferiore sarà inoltre rivestita da un film siliconato protettivo diviso in due parti da asportare all'atto della messa in opera. La faccia superiore della membrana geocomposita SAMI, ad esclusione della cimosa laterale di sovrapposizione protetta da film asportabile, sarà ricoperta con speciale finitura minerale in sabbia fine con lo scopo di assicurare una facile movimentazione di mezzi e uomini in cantiere, oltre a garantire la migliore compatibilità e adesione con il conglomerato sovrastante steso a caldo.

La membrana geocomposita impermeabilizzante SAMI dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- ▶ spessore 2,5 mm (EN 1849-1)
- ▶ resistenza a trazione L/T di 40 kN/m (EN 12311-1)
- ▶ allungamento a rottura L/T del 6% (EN 12311-1)
- ▶ resistenza alla lacerazione L/T di 200 N (EN 12310-1)
- ▶ resistenza ad elevate temperature pari a 100 °C (EN 1110)
- ▶ flessibilità a freddo uguale o inferiore a -25 °C (EN 1109)
- ▶ resistenza al punzonamento statico (EN 12730-Metodo A) di 20 kg
- ▶ resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692)
- ▶ impermeabilità dinamica ad una pressione di 500 kPa (EN 14694)
- ▶ resistenza a taglio all'interfaccia su conglomerato bituminoso modificato (misurata con prova ASTRA, UNI/TS 11214/2007, UNIVPM-ICEA, a 20 °C e sforzo normale applicato $\sigma=0,2\text{MPa}$): $\geq 0,30\text{ MPa}$
- ▶ resistenza a flessione statica su 3 punti (misurato con prova 3PB – 3 Point Bending test, UNIVPM-ICEA, a 20 °C e conglomerato bituminoso modificato con percentuale di vuoti del 5%)
 - a)** coefficiente di prestazione $k \geq 4$ per deflessione 15 mm
 - b)** coefficiente di prestazione $k \geq 6$ per deflessione 30 mm
- ▶ resistenza a flessione dinamica su 4 punti (misurato con prova 4PB – 4 Point Bending test, UNIVPM-ICEA, a 20 °C, frequenza 1 Hz, carico sinusoidale ampiezza massima 1,6kN): ≥ 3000 cicli senza fessurazione
- ▶ resistenza alla fessurazione di riflessione (misurato con Reflective Cracking Test tramite Wheel Tracker, protocollo di prova UNIVPM-ICEA, configurazione e test aggiornati 2017):
 - a)** ≥ 10000 cicli senza fessurazione, a 30 °C e con carico applicato 520N
 - b)** ≥ 2500 cicli senza fessurazione, a 30 °C e con carico applicato 660N

SAMI WATERPROOFING GEOCOMPOSITE MEMBRANE FOR THE REINFORCEMENT AND INCREASED USEFUL LIFE OF ASPHALT PAVEMENTS

Supply and install at the interface between the layers of asphalt concrete of the pavement a SAMI anti-pumping waterproofing geo-composite reinforcement layer for stress-relief, prevention of crack propagation, waterproofing and increased useful life of the pavement.

The SAMI waterproofing membrane will consist of a waterproof, anti-pumping, self-adhesive SBS elastomeric compound that is perfectly compatible with all types of asphalt concrete; it will also be reinforced with special heavy-duty composite geogrid, consisting of cross-directional glass strands and a polymeric binder that provides exceptional mechanical properties and excellent dimensional stability.

The lower face of the SAMI membrane will consist of a self- and thermo-adhesive coating of distilled bitumen, SBS elastomeric polymers and tackifying resins, that will further adhesion when overlaid with a layer hot asphalt concrete.

The siliconized lining film, split along the centreline of the lower face, shall be removed at the time of installation of the reinforcement onto the pavement.

The upper face of the SAMI geo-composite membrane, with exception for the selvedge of siliconized film, will have a fine sanded finish to allow for foot and moderate traffic of vehicles on site during installation works as well and to provide optimal compatibility and adhesion with the overlying hot-laid asphalt layer.

The SAMI waterproofing geo-composite membrane shall have the following properties:

- ▶ *thickness 2,5 mm (EN 1849-1)*
- ▶ *tensile strength L/T: 40 kN/m (EN 12311-1)*
- ▶ *elongation at break L/T: 6% (EN 12311-1)*
- ▶ *tear resistance L/T: 200 N (EN 12310-1)*
- ▶ *flow resistance at elevated temperature equal to 100 °C (EN 1110)*
- ▶ *flexibility at low temperature less than or equal to -25 °C (EN 1109)*
- ▶ *resistance to static loading (EN 12730-Metodo A): 20 kg*
- ▶ *resistance to asphalt concrete compaction (EN 14692)*
- ▶ *dynamic watertightness at 500 kPa (EN 14694)*
- ▶ *interface shear strength on modified asphalt concrete (measured by ASTRA test, UNI/TS 11214/2007, UNIVPM-ICEA, at 20 °C and normal stress applied $\sigma=0,2\text{MPa}$): $\geq 0,30\text{ MPa}$*
- ▶ *resistance to three point static bending (measured by 3PB – 3 Point Bending test, UNIVPM-ICEA, at 20 °C and modified asphalt concrete of reference with 5% voids)*
 - a)** *performance factor $k \geq 4$, referred to deflection 15 mm*
 - b)** *performance factor $k \geq 6$, referred to deflection 30 mm*
- ▶ *resistance to dynamic 4-point bending (measured by 4PB – 4 Point Bending test, UNIVPM-ICEA, at 20 °C, frequency 1 Hz, sinusoidal loading maximum amplitude 1,6kN) : ≥ 3000 cycles without cracking*
- ▶ *resistance to reflective cracking (measured by Reflective Cracking Test with Wheel Tracker, according to test protocol UNIVPM-ICEA, updated 2017):*
 - a)** *≥ 10000 cycles without cracking, at 30 °C and applied load 520N*
 - b)** *≥ 2500 cycles without cracking, at 30 °C and applied load 660N*

LA GAMMA PRO ROAD

THE PRO ROAD PRODUCT RANGE

DESTINAZIONI D'USO

DESTINATIONS OF USE

I geocompositi della gamma **PRO ROAD** sono stati progettati per il risanamento di pavimentazioni stradali deteriorate, risultando estremamente efficaci per il rinforzo e la ripartizione dei carichi nei lavori di rifacimento, ripristino o manutenzione del manto di usura.

È possibile impiegare **Infinity PRO ROAD** ed **Autotak PRO ROAD** nelle seguenti destinazioni d'uso.

The **PRO ROAD** geo-composites have been designed for reinforcement and restoration of deteriorated asphalt pavements, and to improve fatigue life and to prevent or mitigate cracking and rutting.

Infinity PRO ROAD and **Autotak PRO ROAD** are designed for the following destinations of use:



STRADE URBANE
URBAN ROADS

AUTOSTRADA
MOTORWAYS



STRADE EXTRAURBANE
EXTRA-URBAN ROADS

RAMPE E CAVALCAVIA
RAMPS AND FLYOVERS



VIADOTTI
VIADUCTS

PIAZZALI AEROPORTUALI
E TAXI DRIVE
AIRPORT APRON AND
TAXIWAY AREAS



PARCHEGGI CARICO
PESANTE
PARKING AREAS FOR
HEAVY DUTY VEHICLES

INTERPORTI
INTERPORTS



MODALITÀ DI APPLICAZIONE APPLICATION INSTRUCTIONS

1. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DI POSA | *PREPARATION OF THE RECEIVING SURFACE*
2. APPLICAZIONE DEI GEOCOMPOSITI **PRO ROAD** | *INSTALLATION OF THE **PRO ROAD** GEOCOMPOSITES*
3. STESA E COMPATTAZIONE DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO | *LAYING AND COMPACTION OF THE NEW ASPHALT PAVEMENT*

1

PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DI POSA

I geocompositi della gamma PRO ROAD sono specificamente progettati per il risanamento di pavimentazioni ammalorate e per essere applicati sullo strato superficiale fresato del vecchio manto stradale.

Prima di procedere alla posa dei geocompositi PRO ROAD è necessario attenersi alle seguenti indicazioni:

- ▶ Le scanalature risultanti dalle operazioni di fresatura non devono essere eccessivamente profonde.
- ▶ Lo spessore residuo del vecchio strato di conglomerato bituminoso, anche dopo fresatura, deve essere di 4 cm minimo.
- ▶ La superficie di posa fresata va preparata il più possibile stabile, asciutta, pulita e liscia: evitare operazioni di spazzolatura ad umido.
- ▶ Il substrato di applicazione deve essere esente da difetti strutturali (e.g. ormaie, depressioni) o da problemi di drenaggio.
- ▶ In presenza di buche e forti avvallamenti residui dopo fresatura, è necessario livellare il piano di posa con conglomerato steso a caldo e compattato.
- ▶ Nel caso di superfici particolarmente fessurate dopo fresatura, si raccomanda di sigillare a caldo le fessure più larghe di 5 mm con bitume modificato elastomerico o altro sigillante approvato dalla Direzione Lavori.
- ▶ In caso di condizioni così gravi da richiedere un intervento di risagomatura della superficie fresata, i geocompositi PRO ROAD vanno posati sopra lo strato di risagomatura in conglomerato bituminoso, prima della stesa di binder e/o strato di usura.
- ▶ I geocompositi della gamma PRO ROAD, caratterizzati da compound autoadesivo sulla faccia inferiore, sono stati progettati per un'applicazione facile, veloce, senza l'utilizzo di fiamma e, normalmente, non richiedono alcuna mano di attacco. Al contrario, in condizioni climatiche sfavorevoli (ad esempio, basse temperature o presenza di umidità), è consigliabile l'utilizzo di Primer TAK per migliorare l'adesione.

PREPARATION OF THE RECEIVING SURFACE

The PRO ROAD geo-composites are specifically designed for the restoration of deteriorated asphalt pavements with direct application on the milled paving surface.

The following instructions must be followed:

- ▶ *Milling grooves should not be excessively deep.*
- ▶ *The residual thickness of the milled substrate shall be minimum 4 cm.*
- ▶ *The milled surface shall be as stable, dry, clean and smooth as possible. Wet brushing should be avoided.*
- ▶ *The substrate must be free from structural defects (i.e. ruts, recesses or holes) and drainage problems.*
- ▶ *Any residual holes and/or surface recesses after milling, shall be levelled and compacted with asphalt concrete.*
- ▶ *Residual cracks wider than 5 mm after milling shall be hot-sealed with elastomeric modified bitumen or other sealant approved by the Designer.*
- ▶ *On areas that require reshaping or levelling after milling, the PRO ROAD geo-composites shall be installed over the levelling layer of asphalt concrete before laying the wearing course.*
- ▶ *The PRO ROAD geo-composites with a self-adhesive compound on the lower face are designed for easy, fast and intuitive application, without the use of free flames and, in normal circumstances do not require the use of a primer.*
However, in case of adverse ambient conditions (i.e. at cool ambient temperatures or in areas with high relative moisture) the use of Primer TAK is recommended to enhance adhesion and bonding properties.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

APPLICATION INSTRUCTIONS

2

APPLICAZIONE DEI GEOCOMPOSITI PRO ROAD

Grazie allo speciale compound autoadesivo della faccia inferiore, i prodotti **PRO ROAD** aderiscono al sottostrato nel momento della posa. L'adesione migliora sfruttando il calore del conglomerato bituminoso steso a caldo sulla loro superficie sabbata.

Tale finitura garantisce una perfetta compatibilità con tutti i tipi di conglomerato bituminoso e permette la corretta movimentazione di uomini e mezzi in cantiere sulla superficie dei geocompositi **PRO ROAD**.

INDICAZIONI DI POSA

1 Srotolare le membrane PRO ROAD sulla superficie fresata nello stesso senso in cui verrà steso il conglomerato bituminoso, con la parte adesiva rivolta verso il basso.

Allineare i rotoli, ben distesi e senza pieghe, in modo da ottenere una sovrapposizione longitudinale di almeno 10 cm: a tale scopo, la cimosa laterale asportabile funge da riferimento.

Il sormonto di testa fra rotoli consecutivi deve essere di almeno 15 cm e il lembo superiore di tale giunzione deve essere sempre disposto lungo il senso di marcia della finitrice, come da immagine.

È opportuno sfalsare i sormonti di testa di almeno 50 cm al fine di evitarne la sovrapposizione.

INSTALLATION OF THE PRO ROAD GEOCOMPOSITES

*The special self-adhesive compound on the lower face, will provide a firm adhesion of the **PRO ROAD** geo-composites to the receiving surface directly upon installation. The adhesion to the substrate will further improve by incorporating the heat of the asphalt concrete layer that shall be applied directly onto the sanded face of the **PRO ROAD** geo-composites.*

The sanded finish ensures perfect compatibility with all types of asphalt concrete and will withstand the correct and moderate transit of individuals and of site vehicles over the PRO ROAD geo-composites.

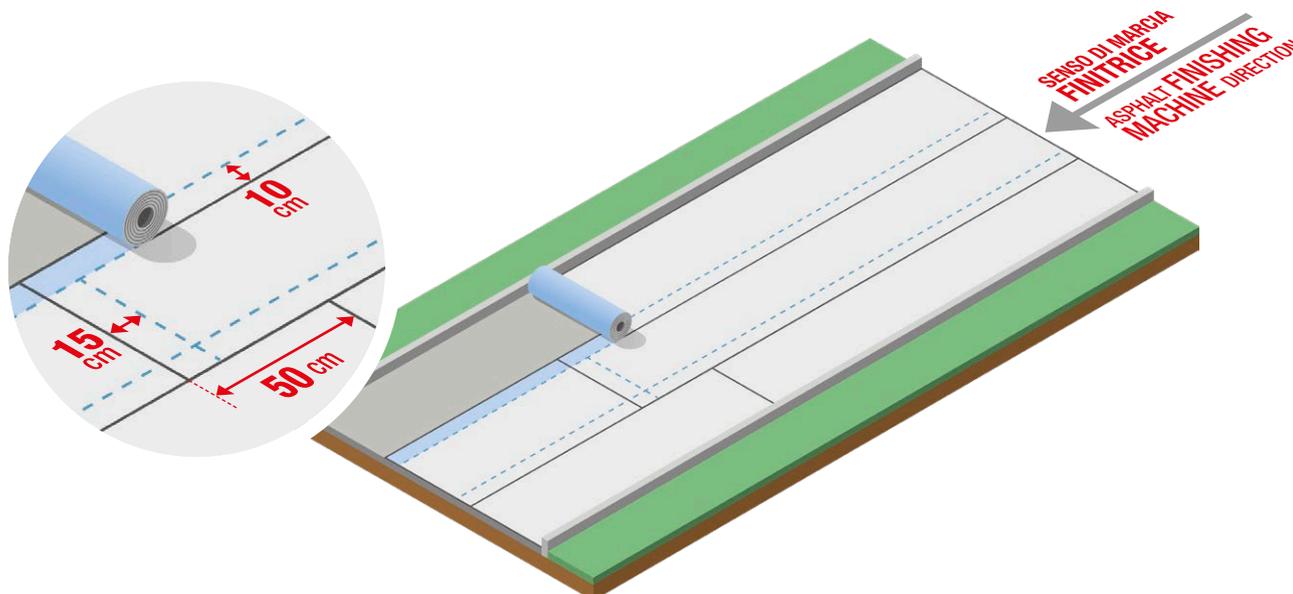
LAYING INDICATIONS

1 Unroll the PRO ROAD geo-composites with the adhesive part facing downwards, and longitudinally over the milled surface, in the same direction the asphalt concrete layer will be laid.

Align and unroll evenly the rolls of geo-composites without folds or undulations with side overlaps of minimum 10 cm: for the purpose, the side selvage will provide a correct overlap alignment reference.

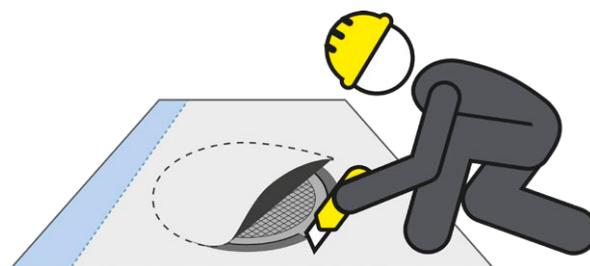
Head joints between consecutive rolls shall be of at least 15 cm and overlaps shall follow the direction of the asphalt finishing machine, as shown in the drawing.

It is recommended to stagger head joints by at least 50 cm to ensure a flatter finish of the treated surface.



- 2** Tagliare i geocompositi PRO ROAD in presenza di accessi a sottoservizi.

Cut the PRO ROAD geo-composites around drains, manholes etc.

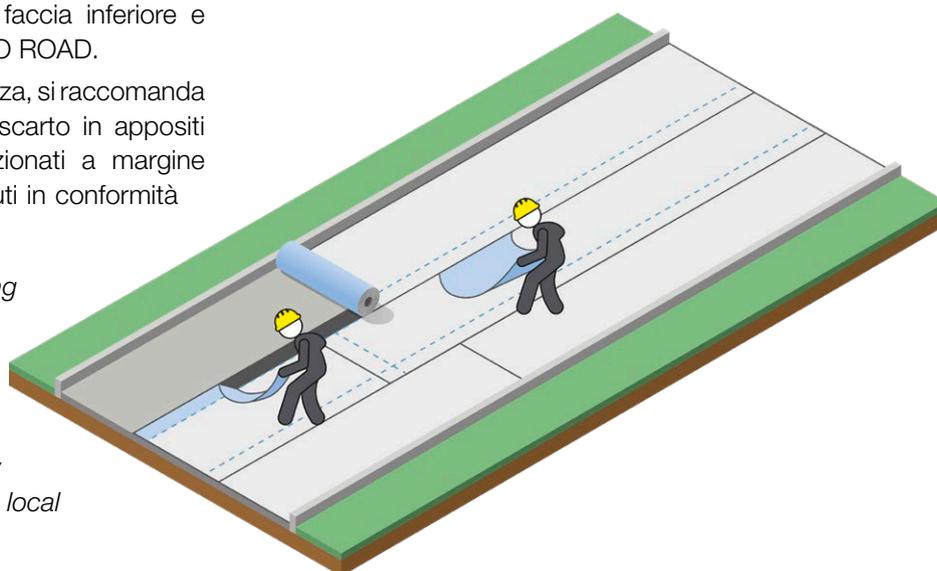


- 3** Rimuovere il film siliconato dalla faccia inferiore e dalla cimosa dei geocompositi PRO ROAD.

Per motivi di ordine, pulizia e sicurezza, si raccomanda di raccogliere il film siliconato di scarto in appositi contenitori preventivamente posizionati a margine della carreggiata e di smaltire i rifiuti in conformità alle normative vigenti.

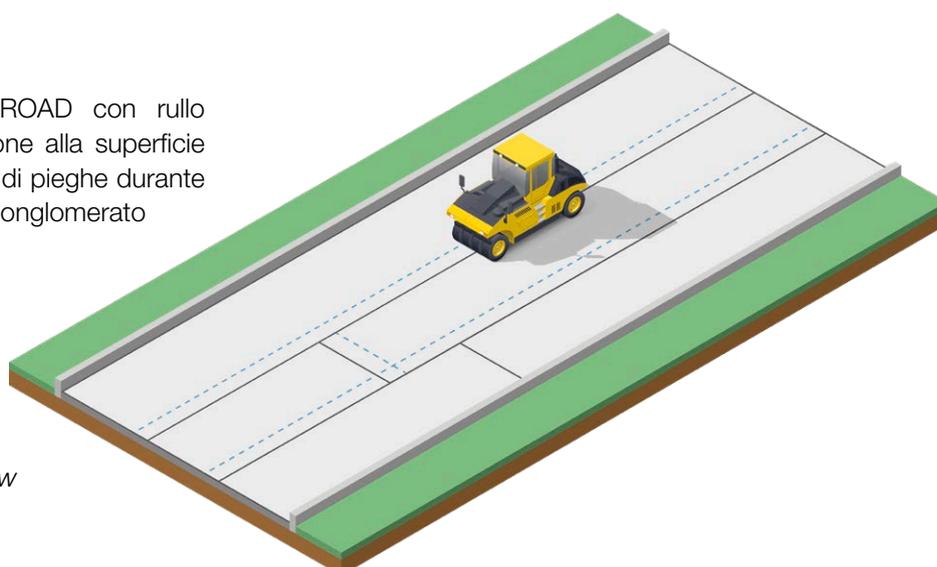
Remove the siliconized lining film from the lower face and selvedge of the PRO ROAD geo-composites.

All siliconized waste film shall be collected and correctly disposed of in accordance with local waste collection regulations.



- 4** Pressare i geocompositi PRO ROAD con rullo gommato per una perfetta adesione alla superficie fresata e per evitare la formazione di pieghe durante la successiva stesura del conglomerato bituminoso.

Press the installed PRO ROAD geo-composites using a heavy rubber roller to ensure a proper adhesion to the milled surface and prevent the formation of creases during the laying of the new asphalt pavement.



MODALITÀ DI APPLICAZIONE

APPLICATION INSTRUCTIONS

3

STESA E COMPATTAZIONE DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO

Per massimizzare i benefici apportati alla pavimentazione è necessario posizionare i geocompositi PRO ROAD alla corretta profondità.

Evitare tassativamente una loro applicazione troppo superficiale: i geocompositi PRO ROAD devono essere posizionati sotto uno spessore minimo di conglomerato bituminoso pari a 6 cm dopo compattazione.

In tal modo si evitano fenomeni di de-bonding dovuti agli sforzi di taglio all'interfaccia causati dal passaggio dei veicoli, che potrebbero compromettere l'efficacia dell'intervento di ripristino.

In casi particolarmente critici (ad esempio: strade ad alta percorrenza con carichi di traffico elevato, tratti ad alta velocità, tratti curvi con sforzi tangenziali elevati, condizioni della pavimentazione particolarmente deteriorate) lo spessore minimo di conglomerato bituminoso deve essere opportunamente incrementato.

Si rimanda alla sezione "Esempi di risanamento" a pag. 54 in cui sono riportati alcuni casi di ripristino di pavimentazioni stradali.

1 Stendere il nuovo strato di conglomerato bituminoso ad una temperatura non inferiore a 150 °C.

In tal modo si garantisce contemporaneamente la corretta adesione all'interfaccia tra conglomerato e geocompositi PRO ROAD oltre all'attivazione a caldo del compound autoadesivo sulla loro faccia inferiore, per un perfetto ancoraggio alla superficie fresata.

Posare l'intero spessore di conglomerato bituminoso in un'unica stesa e livellare correttamente, limitando il più possibile le interruzioni ed evitando interventi manuali di ripristino.

LAYING AND COMPACTION OF THE NEW ASPHALT PAVEMENT

To maximize the benefits of the PRO ROAD geo-composites to the new asphalt pavement it is necessary to insert them at the correct depth.

Superficial application should be strictly avoided: the PRO ROAD geo-composites must be positioned under a minimum of 6 cm of asphalt, measured after compaction.

As a result, any de-bonding phenomena at the interface generated by shear stresses of vehicular traffic will be neutralized, safeguarding the pavement restoration.

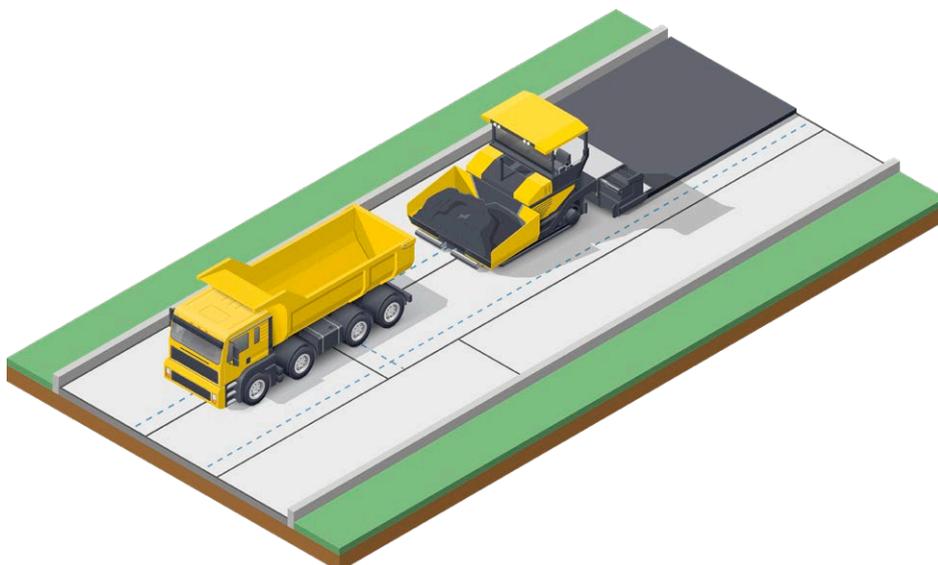
In particularly critical cases (i.e. high-speed roads with high traffic loads, high-speed sections, curved sections with high tangential stresses or particularly deteriorated asphalt pavings) the minimum pavement thickness shall be adequately increased.

Please refer to the "Examples of pavement rehabilitation" section at page 54 where various cases of restoration of asphalt pavement are reported.

1 Lay the new asphalt layer at a temperature not lower than 150 °C.

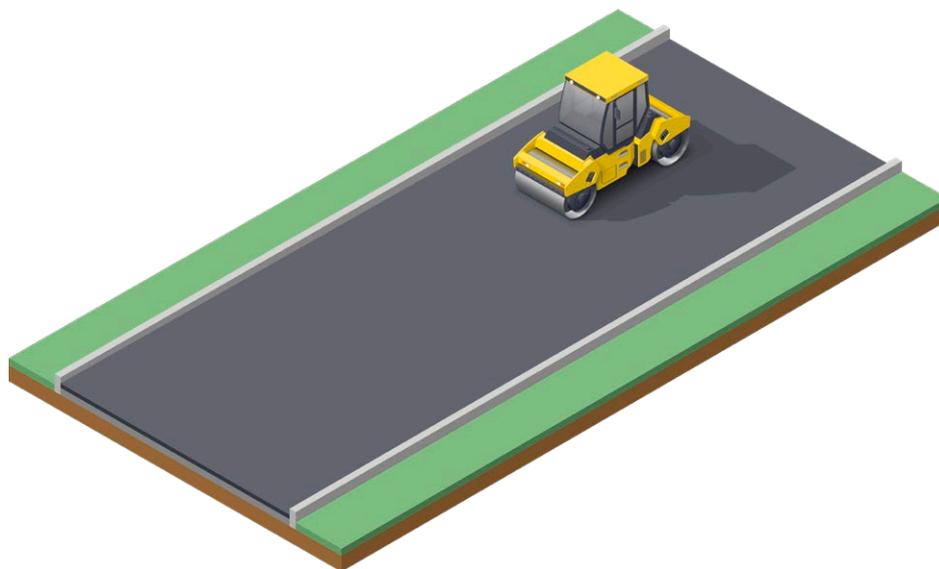
This minimum temperature will ensure a perfect adhesion between new asphalt and the sanded surface of the PRO ROAD geo-composite as well as the hot activation of the self-adhesive compound on their lower face, for a perfect bond to the milled surface.

Lay the new asphalt in a single layer, level to the required gradient and compact with as few interruptions as possible, avoiding manual interventions.



2 Compattare adeguatamente il conglomerato bituminoso in modo da ottenere la percentuale di vuoti prevista dal progetto e per massimizzare la coesione del geocomposito all'interno della pavimentazione.

2 Compact thoroughly the asphalt concrete to the specified percentage of voids and to maximize the cohesion of the geo-composite within the pavement.



RACCOMANDAZIONI

- ▶ I geocompositi PRO ROAD vanno immagazzinati in ambienti coperti e ventilati al riparo da sole e gelo, in posizione verticale ed evitando di sovrapporre i bancali.
- ▶ Evitare di stoccare i rotoli in cantiere per lunghi periodi se non opportunamente protetti.
- ▶ Mantenere i rotoli al riparo dal sole fino al momento dell'applicazione. Evitare lo stoccaggio in ambienti esterni per periodi prolungati quando la temperatura è superiore ai 28 °C.
- ▶ Durante la movimentazione il materiale va maneggiato con cura, evitando lo schiacciamento dei rotoli e il contatto con superfici taglienti o appuntite.
- ▶ Non rimuovere il film siliconato dei geocompositi PRO ROAD prima della posa.
- ▶ Posare a temperatura superficiale del piano di posa superiore a +10 °C ed in assenza di precipitazioni.
- ▶ La superficie di posa in opera deve risultare accuratamente pulita, asciutta e priva di altro materiale sciolto, in quanto l'umidità unita a polvere, detriti, acqua, neve o ghiaccio inibisce la corretta adesione del rinforzo al substrato sottostante.
- ▶ Per evitare di danneggiare, distaccare o piegare i geocompositi, i mezzi di cantiere devono porre attenzione alle fasi di manovra, evitando accelerazioni, frenate e brusche sterzate.

Le modalità di applicazione consigliate da Copernit SpA in questo catalogo sono indicative e non vincolanti. È competenza e responsabilità del progettista compiere la corretta analisi e progettazione dell'intervento di ripristino della pavimentazione stradale in funzione delle sue caratteristiche, della sua stratigrafia e del carico di traffico previsto.

RECOMMENDATIONS

- ▶ The PRO ROAD geo-composites must be stored in a vertical position and single stack, in covered and ventilated spaces away from direct sunlight, frost or weather agents. Do not store under tarpaulins.
- ▶ Avoid:
 - long storage on site if not properly sheltered;
 - exposure to sunlight until the time of application;
 - long open air storage at temperatures above 28 °C.
- ▶ Rolls of PRO ROAD geo-composite shall be handled with care, crushing or slamming of rolls shall be avoided at all times. Do not handle with sharp or pointed instruments.
- ▶ Do not remove the siliconized film of the PRO ROAD geo-composites before laying.
- ▶ Lay at a minimum surface temperature above 10 °C in dry ambient conditions.
- ▶ The receiving surface shall be thoroughly clean, dry and free of any dust, debris, loose particles, moisture, frost or combinations thereof which may prevent proper adhesion of the product to the receiving substrate.
- ▶ To avoid damage, detachment or uplifting of the installed PRO ROAD geo-composites, any rubber wheeled site vehicles shall be operated at very low speed, avoiding sudden accelerations, braking or sharp turns.
- ▶ No tracked vehicles shall be allowed over PRO ROAD geo-composites.

The applications recommended by Copernit SpA in this brochure are indicative and not binding. It is the Designer's responsibility to correctly analyse and design of the restoration of the asphalt pavement according to required work and traffic loads.



SPERIMENTAZIONE
EXPERIMENTATION

SPERIMENTAZIONE SENZA PRECEDENTI EXPERIMENTATION WITHOUT PRECEDENTS

La gamma **PRO ROAD** nasce da una sperimentazione senza precedenti effettuata con attrezzature di ultimissima generazione **in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche**, sotto la supervisione del prof. Francesco Canestrari e del suo team di ricerca.



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

The **PRO ROAD** range is the result of unprecedented experimentation carried out with the latest state of the art equipment **in collaboration with the Polytechnic University of Marche**, under the supervision of prof. Francesco Canestrari and his research team.



Guarda il video del progetto PRO ROAD sul canale **YouTube Copernit**
Watch the video of the PRO ROAD project on the **Copernit YouTube** channel



PROGETTO PRO ROAD PRO ROAD PROJECT

Ricerca e sviluppo di soluzioni per il rinforzo di pavimentazioni stradali in grado di:

- ▶ **Aumentare la durabilità delle strade in termini di vita utile**
- ▶ **Massimizzare la resilienza delle infrastrutture**

FASE 1 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.

FASE 2 SPERIMENTAZIONE APT SUL CAMPO

Infinity e Autotak PRO ROAD sono stati testati sul campo tramite l'innovativa prova sperimentale APT (Accelerated Pavement Testing): in 2 settimane è stato simulato il passaggio di oltre 70.000 TIR.

FASE 3 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.

Research and development of solutions for the reinforcement of road surfaces in order to:

- ▶ **Increase the durability of asphalt pavements in terms of useful life**
- ▶ **Maximize infrastructure resilience**

PHASE 1 LABORATORY TESTS AND ANALYSIS

The PRO ROAD geo-composites were initially tested and analysed in the laboratories of the Polytechnic University of Marche.

PHASE 2 APT FIELD EXPERIMENTATION

Infinity and Autotak PRO ROAD were field-tested using the innovative experimental APT (Accelerated Pavement Testing) simulating in two weeks the transit of over 70,000 trucks.

PHASE 3 VALIDATION OF TEST RESULTS

Slab and core samples were taken from the test field for comparative tests at the laboratories of the Polytechnic University of Marche.

FASE 1 TEST DI LABORATORIO E ANALISI DEI RISULTATI

I rinforzi PRO ROAD sono stati inizialmente testati presso i laboratori dell'**Università Politecnica delle Marche UNIVPM**.

PHASE 1 LABORATORY TESTS AND ANALYSIS

PRO ROAD reinforcements were initially tested at the laboratories of the **Polytechnic University of Marche UNIVPM**.

Per valutare l'efficacia dei geocompositi sono state realizzate in laboratorio, tramite compattatore a rullo (Roller Compactor), piastre bistrato composte da due strati di pari altezza in conglomerato bituminoso a caldo. L'interfaccia tra i due strati è stata ottenuta con l'interposizione del geocomposito.

Le piastre bistrato, una volta confezionate, sono state opportunamente carotate e tagliate in modo tale da ricavare provini di forma e dimensioni utili per l'esecuzione delle seguenti prove meccaniche:

- ▶ **ASTRA** Ancona Shear Testing Research and Analysis
- ▶ **3PB** Three Point Bending
- ▶ **4PB** Four Point Bending
- ▶ **Reflective Cracking con Wheel Tracker**

To assess the effectiveness of the PRO ROAD geocomposites, two-layer plates made of layer of equal thickness asphalt concrete were made in the laboratory using a roller compactor.

The geo-composites were inserted at the interface between the two layers.

Once completed, the two-layer plates were drilled and cut to obtain specimens of adequate shape and size to perform the following mechanical tests:

- ▶ **ASTRA** Ancona Shear Testing Research and Analysis
- ▶ **3PB** Three Point Bending
- ▶ **4PB** Four Point Bending
- ▶ **Reflective Cracking with Wheel Tracker**

ASTRA ANCONA SHEAR TESTING RESEARCH AND ANALYSIS

Prove di resistenza a taglio dell'interfaccia
Interface shear strength tests



La prova di resistenza a taglio dell'interfaccia viene realizzata su provini cilindrici (diametro: 95 mm) a velocità controllata (i.e. 2.5 mm/min), due temperature di condizionamento dei provini (i.e. 20 e 40 °C) con valori differenti di sforzo normale applicato durante l'esecuzione del test.

Tale prova è stata eseguita per la valutazione della resistenza offerta dal sistema alle sollecitazioni tangenziali indotte dal passaggio dei veicoli sulla pavimentazione, in corrispondenza dell'interfaccia tra i due strati.

The interface shear strength test was performed on cylindrical specimens (diameter: 95 mm) at a controlled speed of 2.5 mm/min, at two separate conditioning temperatures of the specimens (20 °C and 40 °C) and with different normal stress values applied during the tests.

This test was carried out to evaluate the resistance offered by the system to shear stresses induced by vehicular traffic to the pavement, at the interface between the two asphalt layers.

Caratteristica Features	Metodo di prova Test method	U.M. Unit	Infinity PRO ROAD	Autotak PRO ROAD
Resistenza a taglio all'interfaccia - T_{picco} (prova ASTRA - Ancona Shear Testing Research and Analysis a 20 °C, sforzo normale applicato $\sigma=0,2MPa$) <i>Interface shear strength - T_{peak} (ASTRA test - Ancona Shear Testing Research and Analysis at 20 °C, normal stress applied $\sigma= 0.2MPa$)</i>	ASTRA UNI/TS 11214 UNIVPM - ICEA	MPa	Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato: $\geq 0,30$ non modificato: $\geq 0,30$ unmodified: $\geq 0,30$	Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato: $\geq 0,30$ non modificato: $\geq 0,30$ unmodified: $\geq 0,30$
Resistenza a taglio all'interfaccia - T_{picco} (prova ASTRA - Ancona Shear Testing Research and Analysis a 40 °C, sforzo normale applicato $\sigma=0,2MPa$) <i>Interface shear strength - T_{peak} (ASTRA test - Ancona Shear Testing Research and Analysis at 40 °C, normal stress applied $\sigma= 0.2MPa$)</i>	ASTRA UNI/TS 11214 UNIVPM - ICEA	MPa	Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato: $\geq 0,20$ non modificato: $\geq 0,20$ unmodified: $\geq 0,20$	Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato: $\geq 0,20$ non modificato: $\geq 0,20$ unmodified: $\geq 0,20$

3PB THREE POINT BENDING

Prove di flessione statica su 3 punti
Three point static bending test



Le prove di flessione statica su tre punti **3PB** -Three Point Bending- sono prove per l'analisi della resistenza a flessione del sistema bistrato, realizzate su provini prismatici di dimensioni standardizzate (30,5x8,5x8 cm) a velocità e temperatura di prova costanti (i.e. 50.8 mm/min; 20 °C). **Tale prova è stata eseguita per la valutazione della resistenza del sistema alla fessurazione provocata dai carichi flessionali indotti dal peso dei veicoli transitanti sulla pavimentazione.**

Per verificare l'efficacia del geocomposito al variare della tipologia di conglomerato, la prova flessionale statica è stata eseguita anche su piastre caratterizzate da diverso grado di compattazione del conglomerato (i.e. 3, 6, 9, 12, 15% di vuoti) mantenendo invariate le condizioni di prova.

II COEFFICIENTE DI PRESTAZIONE DEL RINFORZO "k"

Per tradurre in termini di vita utile la maggiore resistenza alla fessurazione tipica dei sistemi rinforzati, si ricorre al coefficiente di prestazione del rinforzo "k", ricavato attraverso il confronto dell'energia di propagazione della fessura tra il sistema rinforzato e il corrispondente sistema di riferimento non rinforzato. All'aumentare del coefficiente k, migliora l'efficacia del geocomposito in termini di rinforzo della pavimentazione. Nello specifico, tale parametro può essere utilmente impiegato in fase di calcolo del pacchetto strutturale di pavimentazioni flessibili rinforzate per stimare il contributo fornito dal rinforzo nei confronti della durabilità complessiva dell'opera (si vedano gli esempi di risanamento alle pagine 56-60).

*The **3PB** Three Point Static Bending tests measure the behaviour of the double-layered specimens, carried out on slab specimens (30.5x8.5x8 cm) at constant test speed and temperature of 50.8 mm/min; 20 °C.*

This test was performed to evaluate the resistance of the double-layered specimens to cracking caused by the bending loads induced by the vehicular traffic on the pavement.

To check the performance of the geo-composite reinforcement in combination with the type of asphalt concrete, same condition static flexural tests were performed on slabs with different degrees of compaction (with 3%; 6%, 9%, 12% and 15% of voids).

THE "k" REINFORCEMENT PERFORMANCE FACTOR

The "k" performance factor is used to translate in terms of useful life the increased resistance to cracking typical of reinforced systems.

It is obtained by comparing the crack propagation energy between the reinforced system and the corresponding not reinforced system of reference.

The higher the "k" factor, the better the geo-composite will perform in terms of pavement reinforcement. More specifically, this factor can be used in calculations at design stage to determine the structural package of flexible reinforced pavements and to estimate the specific contribution provided by the reinforcement to the overall durability of the pavement (see the rehabilitation examples at pages 56-60).

SPERIMENTAZIONE EXPERIMENTATION

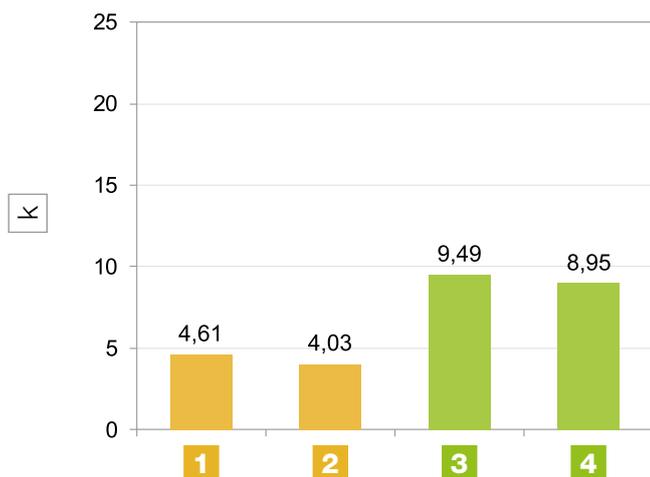
Come si evince dai seguenti grafici, il coefficiente di prestazione del rinforzo "k" dei geocompositi PRO ROAD è nettamente superiore a quello dei sistemi non rinforzati.

In particolare, **Infinity PRO ROAD** mostra valori del coefficiente "k" molto elevati e di gran lunga maggiori rispetto ad **Autotak PRO ROAD**.

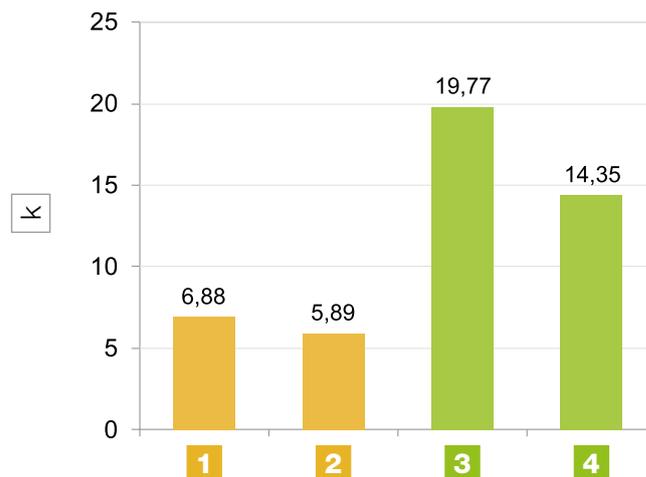
As shown in the graphs below, the "k" performance factor of PRO ROAD geo-composites is significantly higher than those of the non-reinforced systems.

In particular, **Infinity PRO ROAD** shows a significantly higher "k" factor values than those of **Autotak PRO ROAD**.

3PB deflessione max | max deflection 15 mm



3PB deflessione max | max deflection 30 mm



1 Autotak PRO ROAD

con conglomerato a base di bitume **modificato**
with **modified** asphalt concrete

2 Autotak PRO ROAD

con conglomerato a base di bitume **non modificato**
with **unmodified** asphalt concrete

3 Infinity PRO ROAD

con conglomerato a base di bitume **modificato**
with **modified** asphalt concrete

4 Infinity PRO ROAD

con conglomerato a base di bitume **non modificato**
with **unmodified** asphalt concrete

Caratteristica Features	Metodo di prova Test method	U.M. Unit	Infinity PRO ROAD	Autotak PRO ROAD
Resistenza a flessione statica su 3 punti, a 20 °C, vuoti 5% (espressa come coefficiente di prestazione del rinforzo, "k _s ", ottenuto per confronto con sistema non rinforzato) 3 point static bending resistance at 20 °C, with 5% voids (expressed as reinforcement performance factor "k _s ", compared to a non-reinforced system of reference)	3PB Three Point Bending test UNIVPM - ICEA	k _s	DEFLESSIONE - DEFLECTION 15 mm	DEFLESSIONE - DEFLECTION 15 mm
			Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato - modified 9,49 non modificato - unmodified 8,95	Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato - modified 4,61 non modificato - unmodified 4,03
Resistenza a flessione statica su 3 punti, a 20 °C, in funzione della % di vuoti nel conglomerato bituminoso. (Espressa come coefficiente di prestazione del rinforzo, "k _{norm} ", ottenuto per confronto con percentuale vuoti pari a 6% e deflessione 15 mm) 3 point static bending resistance at 20 °C, subject to the % of voids in the bituminous conglomerate. (Expressed as reinforcement performance coefficient, "k _{norm} ", compared to an asphalt concrete of reference with 6% voids and 15mm deflection)	3PB Three Point Bending test UNIVPM - ICEA	k _{norm}	DEFLESSIONE - DEFLECTION 30 mm	DEFLESSIONE - DEFLECTION 30 mm
			Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato - modified 19,77 non modificato - unmodified 14,35	Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato - modified 6,88 non modificato - unmodified 5,89
			Conglomerato Bituminoso modificato: Modified asphalt concrete:	Conglomerato Bituminoso modificato: Modified asphalt concrete:
			Vuoti - Voids } 3% 1,22 6% 1,00 9% 1,16 12% 1,43 15% 1,14	Vuoti - Voids } 3% 1,19 6% 1,00 9% 1,14 12% 2,08 15% 1,81
			Conglomerato Bituminoso non modificato: Unmodified asphalt concrete:	Conglomerato Bituminoso non modificato: Unmodified asphalt concrete:
			Vuoti - Voids } 3% 0,99 6% 1,00 9% 1,22 12% 1,52 15% 1,08	Vuoti - Voids } 3% 1,02 6% 1,00 9% 1,43 12% 2,05 15% 1,51

4PB FOUR POINT BENDING

Prove di flessione dinamica su 4 punti
Dynamic 4-point bending tests



Le prove di flessione dinamica su quattro punti **4PB-Four Point Bending**- sono **prove per la valutazione della resistenza alla fessurazione da fatica negli strati legati indotta dal passaggio ciclico dei veicoli sulla pavimentazione**; vengono realizzate a frequenza, carico verticale e temperatura di prova costanti (i.e. 1 Hz; 1.6 kN; 20 °C) su provini prismatici (30,5x8,5x8 cm).

La configurazione di carico consente di generare, nella parte centrale del provino, sollecitazioni di flessione pura in assenza di taglio.

Le prove dinamiche di flessione su 4 punti sono state eseguite a carico imposto registrando i valori relativi all'evoluzione della deformazione.

Per ciascun provino testato, il meccanismo di collasso per fatica è stato valutato attraverso l'analisi dei risultati rappresentati in una curva che lega l'andamento dello spostamento verticale (o freccia) in funzione del numero di cicli (o del tempo), com'è possibile osservare nel seguente grafico.

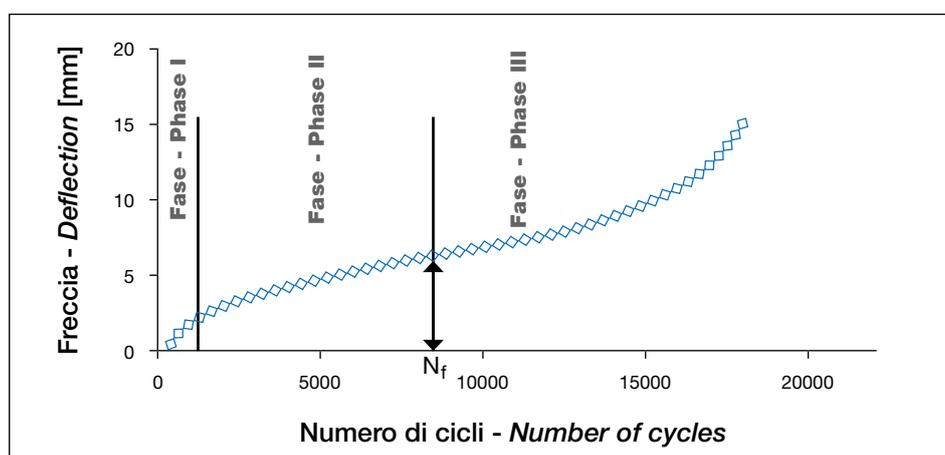
4PB-Four Point Bending tests are performed to evaluate the resistance of the bound layers to fatigue cracking induced by the cyclic vehicular traffic on the asphalt pavement.

4PB tests are performed at constant frequency, vertical loading and test temperature (1 Hz; 1.6 kN; 20 °C) on slab specimens (30.5x8.5x8 cm).

The load configuration allows to apply to the central part of the specimen direct bending loads without shear stresses.

4PB tests were performed at set loading value, and the evolution of the deformation was recorded.

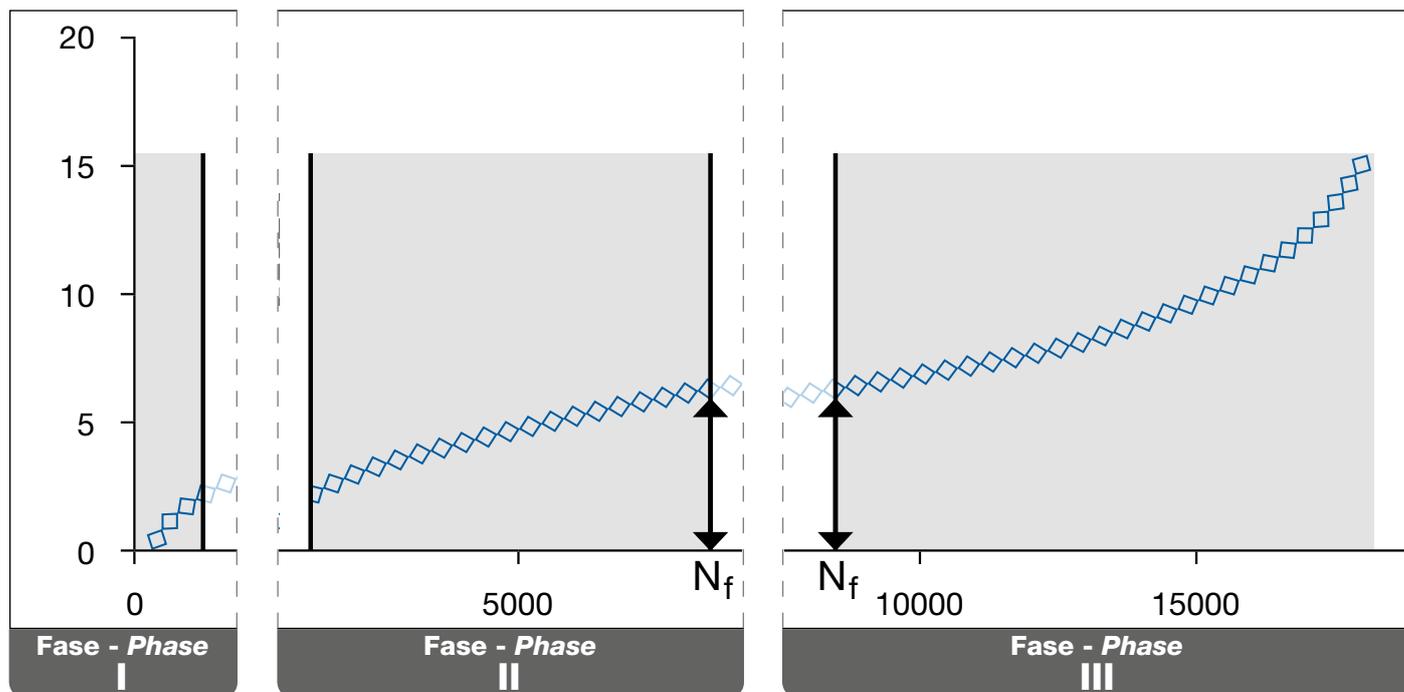
For each tested specimen, the fatigue collapse process was evaluated by analysing the results represented in a curve showing the trend of vertical displacement (deflection) as a function of the number of cycles (or times), as shown in the graph below.



Esempio di risultati sperimentali prova dinamica 4PB
Example of experimental 4PB dynamic test results

Tale curva descrive l'evoluzione della deformazione del provino per effetto dell'applicazione ciclica di carichi che inducono sollecitazioni inferiori alla resistenza a rottura del materiale e presenta un andamento in cui è generalmente possibile riconoscere tre tratti a diversa risposta deformativa all'aumentare del numero di cicli:

The curve represents the evolution of the deformation of a specimen subjected to cyclic loading below the material's yield point, revealing a trend that shows three separate phases of deformation response to the increased number of test cycles:



- **Fase I**, in cui la velocità di deformazione diminuisce e si ha una ridistribuzione delle sollecitazioni a seguito del progressivo incrudimento del materiale che si manifesta come un aumento di resistenza.
- **Fase II**, corrispondente alla fase in cui la velocità di deformazione rimane tendenzialmente costante e il provino comincia a manifestare delle microlesioni diffuse.
- **Fase III**, in cui tali microlesioni si espandono e si uniscono concentrandosi, portando così alla formazione di macrofessure caratterizzate da una velocità di deformazione che conduce rapidamente alla completa rottura del provino.

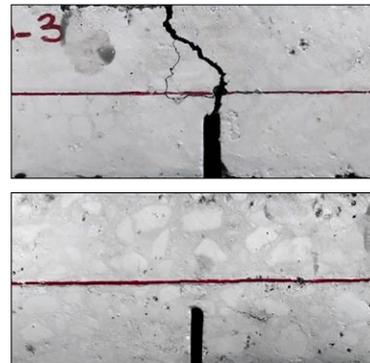
- **Phase I**, the rate of deformation decreases with redistribution of the stresses as the progressive hardening of the material produces an increased resistance value.
- **Phase II**, the rate of deformation tends to remain constant and the specimen begins to show widespread crack initiation.
- **Phase III**, the initial cracks expand, unite and concentrate, becoming macro-fissures characterized by an increased speed of deformation that rapidly leads to the complete failure of the specimen.

Caratteristica Features	Metodo di prova Test method	U.M. Unit	Infinity PRO ROAD	Autotak PRO ROAD
Resistenza a flessione dinamica su 4 punti ($T=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, frequenza 1Hz, carico sinusoidale ampiezza massima 1,6kN) <i>Dynamic 4-point flexural resistance</i> ($T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, frequency 1Hz, sinusoidal loading maximum amplitude 1.6kN)	4PB Four Point Bending test UNIVPM - ICEA	N_f n. cicli a rottura <i>n° of cycles to collapse</i>	≥ 24000 *	≥ 3000

* Prove interrotte per limiti temporali senza fessurazioni e senza il collasso del provino
Tests interrupted after exceeding time limits without cracking and without collapse of the specimen

REFLECTIVE CRACKING CON / WITH WHEEL TRACKER

Prove di resistenza alla fessurazione di riflessione
Tests to measure the resistance to reflective cracking



Autotak
PRO ROAD

Infinity
PRO ROAD

Provini al termine del test **Reflective Cracking**
*Test specimens after the **Reflective Cracking** test*

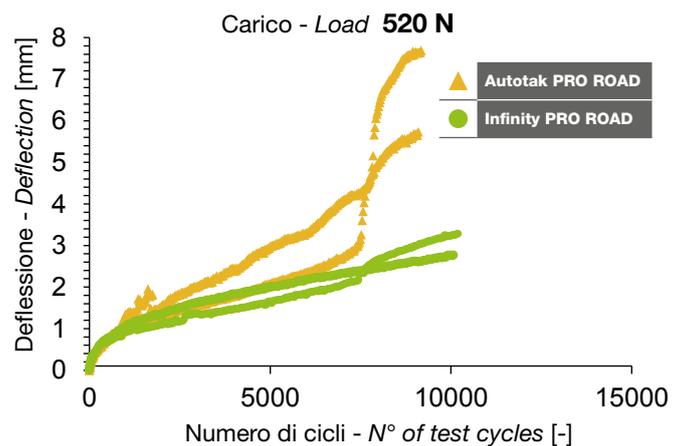
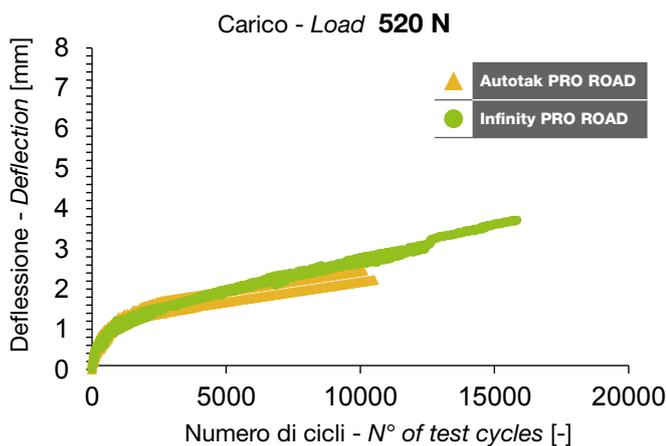
Le prove di **Reflective Cracking**, effettuate con apparecchiatura Wheel Tracker, **misurano la resistenza alla fessurazione di riflessione** eseguite su provini prismatici di dimensioni standardizzate (29,5x10x8 cm) a frequenza, carico verticale e temperatura di prova costanti (i.e. 21 cicli/min; 520 e 660 N; 30 °C). Le prove sono state eseguite secondo un protocollo specifico, messo a punto e aggiornato appositamente per la valutazione dei geocompositi PRO ROAD.

The Reflective Cracking tests performed with a WCR apparatus, **measure the resistance to reflective cracking** of standard sized slab specimens (29.5x10x8 cm) tested at constant frequency, vertical load and temperature (21 cycles/min; 520 and 660 N; 30 °C).

The tests were performed according to a specific protocol, developed and updated specifically for the evaluation of PRO ROAD geo-composites.

Conglomerato a base di bitume **modificato**
Modified asphalt concrete

Conglomerato a base di bitume **non modificato**
Unmodified asphalt concrete



Caratteristica Features	Metodo di prova Test method	U.M. Unit	Infinity PRO ROAD	Autotak PRO ROAD
Resistenza alla fessurazione di riflessione - Reflective Cracking test con Wheel Tracker - configurazione e test aggiornati 2017	Protocollo test versione 2017 UNIVPM - ICEA	N. cicli a rottura	T=30 °C, carico - load 520 N : Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato - modified ≥14000* non modificato - unmodified ≥10000*	T=30 °C, carico - load 520 N : Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato - modified ≥10000 non modificato - unmodified ≥7500
Resistance to reflective cracking - Reflective Cracking test with Wheel Tracker - 2017 updated test configuration	UNIVPM - ICEA 2017 test protocol	N° of cycles to collapse	T=30 °C, carico - load 660 N : Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato - modified ≥13000*	T=30 °C, carico - load 660 N : Conglomerato Bituminoso Asphalt concrete modificato - modified ≥2500

* Prove interrotte per limiti temporali senza fessurazioni e senza il collasso del provino
Tests interrupted after exceeding time limits without cracking and without collapse of the specimen

FASE 2 SPERIMENTAZIONE APT SUL CAMPO: ACCELERATED PAVEMENT TESTING

In 2 settimane è stato simulato il passaggio di oltre 70.000 TIR su pavimentazione rinforzata con **Infinity PRO ROAD** e **Autotak PRO ROAD**.

PHASE 2 APT FIELD EXPERIMENTATION: ACCELERATED PAVEMENT TESTING

*Two week simulation of the transit of 70,000 trucks on pavements reinforced with **Infinity PRO ROAD** and **Autotak PRO ROAD** geo-composites.*

La sperimentazione sul campo, condotta con le tecniche più innovative e le attrezzature di ultimissima generazione, ha avuto i seguenti obiettivi:

- ▶ Verificare le prestazioni nel caso di applicazioni in scala reale dei due geocompositi “Infinity PRO ROAD” ed “Autotak PRO ROAD”
- ▶ Comparare la performance dei due geocompositi all'interno di pavimentazioni sperimentali in vera grandezza
- ▶ Confrontare il comportamento dei campi prova rinforzati con i geocompositi PRO ROAD con una porzione di pavimentazione non rinforzata
- ▶ Prelevare campioni dal campo prova per eseguire i successivi test in laboratorio durante la fase 3.

The field experimentation, conducted with the most updated techniques and latest state-of-the-art test equipment, had the following objectives:

- ▶ Measure the performance of full-scale pavements reinforced with “Infinity PRO ROAD” and “Autotak PRO ROAD” geo-composites
- ▶ Compare the performance of the two geo-composites in full scale pavements
- ▶ Compare the performance of test fields reinforced with the PRO ROAD geo-composites with a portion of unreinforced asphalt pavement.
- ▶ Sample specimens taken from the test field for laboratory tests during phase 3.

IL CAMPO PROVA | THE TEST FIELD



La sperimentazione è avvenuta all'interno dell'headquarter Copernit; ciò ha permesso di eseguire misure in ambiente controllato, avendo preventivamente acquisito tutte le informazioni necessarie per la caratterizzazione preliminare dei materiali e degli spessori.

Il campo di prova è stato diviso in diverse sezioni in funzione della tipologia di rinforzo e della tipologia di ammaloramento. Appartengono a questo ultimo tipo le sezioni FC (Fatigue Cracking) e le sezioni RC (Reflective Cracking).

The experimentation took place within the Copernit premises; this choice allowed for test measurements in a controlled environment, after prior acquisition of all information required for the classification of material components and thicknesses.

The test field was divided into different sections according to type of geo-composite reinforcement and the type of degradation.

This section includes resistance to FC (Fatigue Cracking) and to RC (Reflective Cracking).



Fresatura della pavimentazione esistente
Milling of the existing asphalt pavement



Identificazione dei punti prova e tagli nelle sezioni
“**Reflective Cracking RC**”
*Identification of the test points and initiation of artificial cracks in the milled substrate in the **RC** sections*



Applicazione dei geocompositi **PRO ROAD**
*Application of the **PRO ROAD** geo-composites*



Stesa e compattazione del nuovo strato in conglomerato bituminoso
Laying and compaction of new asphalt



Mappatura del tronco pilota con marcatura dei vari **punti di prova**
*Mapping of the test field main section and marking of **test points***



Prove di carico accelerate (**Accelerated Pavement Testing - APT**) effettuate mediante apparecchiatura **Fast Falling Weight Deflectometer (FFWD)**.

Accelerated Pavement Testing (APT) tested by means of a **Fast Falling Weight Deflectometer (FFWD)**.

FAST FALLING WEIGHT DEFLECTOMETER (FFWD)

FFWD è un deflettometro a massa battente che permette di eseguire prove **APT (Accelerated Pavement Testing)** in sito per misurare la risposta strutturale di una pavimentazione soggetta ad un carico dinamico simile a quello veicolare e valutarne l'evoluzione del comportamento meccanico a lungo termine.

FFWD è uno strumento di nuovissima generazione sviluppato da **Dynatest**, che presenta, come sostanziale miglioria rispetto alle versioni precedenti, una drastica riduzione dei tempi richiesti per un ciclo di prova.

The **FFWD** is a testing device used to evaluate the physical properties of pavement on site by means of **APT (Accelerated Pavement Testing)**. It is designed to impart a load pulse to the pavement surface simulating the load produced by a moving vehicle and the pavement response is recorded by several deflection sensors.

The **FFWD** designed by **Dynatest** is much faster than the original FWD allowing a considerable reduction of the time required for a test cycle.



TECNOLOGIA **FFWD** TECHNOLOGY

FAST FALLING WEIGHT DEFLECTOMETER

Per la prima volta impiegato in un test sulle membrane geocomposite bitume-polimero.

Used for the first time in a test program on polymer-bitumen geo-composites.

 **Dynatest**[®]



Prelevamento di campioni sotto forma di carote e lastre bistrato per l'esecuzione del successivo programma sperimentale di laboratorio.

Sampling of specimen cores and double layered slabs for laboratory test program.



FASE 3 VALIDAZIONE DEI RISULTATI

Dal campo di prova sono stati prelevati campioni di slab e carote, in seguito analizzati presso i laboratori dell'**Università Politecnica delle Marche UNIVPM**.

PHASE 3 VALIDATION OF TEST RESULTS

*Cores and slab specimens taken from the test field were subjected to laboratory testing at the **Polytechnic University of Marche UNIVPM**.*

I principali obiettivi di questa fase della sperimentazione sono stati:

- a.** Osservare lo stato di conservazione del materiale prelevato in corrispondenza dei punti di prova.
- b.** Ripetere i due principali test di laboratorio eseguiti durante la Fase 1: **ASTRA** Ancona Shear Testing Research and Analysis e **3PB** Three Point Bending.

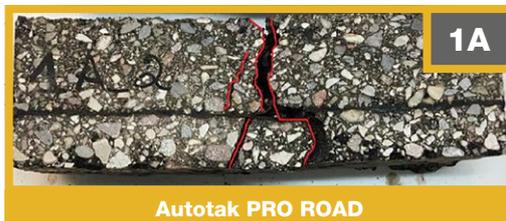
The main objectives of the test program were:

- a.** *Observation of the state of conservation of the pavement specimens taken at the test points.*
- b.** *Reiterate the two main tests performed during Phase 1: **ASTRA** Ancona Shear Testing Research and Analysis and **3PB** Three Point Bending.*

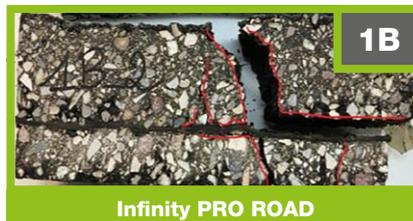
a

Osservazione dello stato di conservazione del materiale prelevato in corrispondenza dei punti di prova.

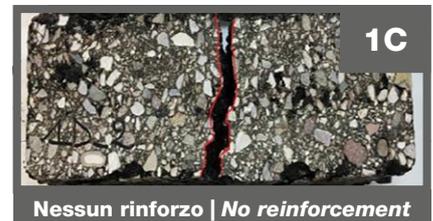
Observation of the state of conservation of the pavement specimens taken at the test points.



Autotak PRO ROAD



Infinity PRO ROAD



Nessun rinforzo | No reinforcement

I provini del campo prove **1C** (senza rinforzo) hanno esibito un innesco, seguito dall'immediata propagazione di una mono-fessura in direzione verticale fino alla sommità del provino.

Nel campione rinforzato con il geocomposito **Autotak PRO ROAD**, invece, è stato possibile osservare che dopo aver raggiunto la sommità dello strato inferiore di conglomerato bituminoso, la fessura si è sviluppata inizialmente parallela all'interfaccia per poi proseguire in direzione verticale nello strato superiore.

Al contrario, il provino rinforzato con **Infinity PRO ROAD** ha mostrato un eccellente comportamento in termini di resistenza alla propagazione della fessura, tant'è che grazie alla notevole duttilità di cui è dotato il geocomposito, la fessura è stata confinata nel primo strato, ossia una volta raggiunta l'interfaccia, la fessura è progredita al disotto del geocomposito, e solo nell'ultima fase della prova la fessura si è propagata nello strato superiore.

È importante sottolineare che tale risultato è stato ottenuto con valori di deflessione molto più elevati rispetto a quelli raggiunti con Autotak PRO ROAD e con il provino non rinforzato.

*Specimens of the **1C** test field (without reinforcement) produced single crack that immediately propagated in the vertical direction to the top of the specimen.*

*In the specimen reinforced with **Autotak PRO ROAD** geo-composite, it was observed that the initial cracking in the subgrade layer, after reaching the interface, deviated in parallel to the interface before propagating further vertically into the upper layer.*

*Whereas the specimen reinforced with **Infinity PRO ROAD**, because of the remarkable ductility of this geo-composite, showed an excellent crack resistance behaviour: cracking was confined to the subgrade layer and a once the interface was reached, it progressed below the geo-composite reinforcement.*

Only at the last stages of the test did the fissure propagate to the upper layer of the reinforced pavement.

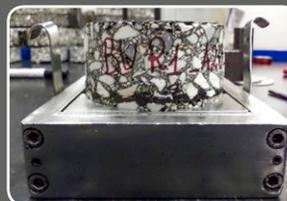
It is important to emphasize that this result was achieved with considerably higher deflection values than those of specimens reinforced with Autotak PRO ROAD, let alone those of the non-reinforced specimen.

b

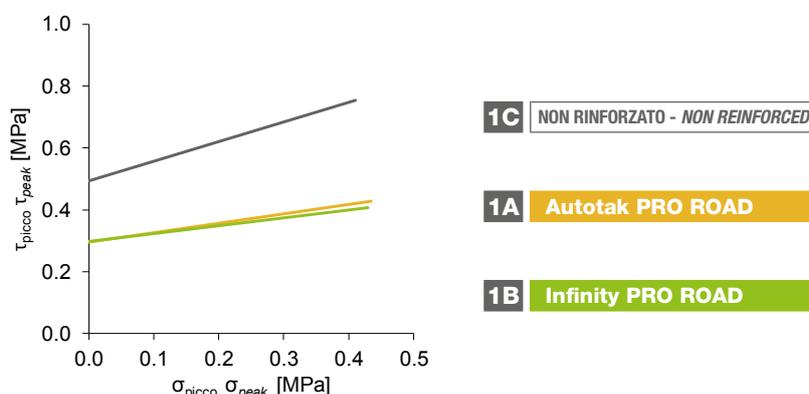
Ripetizione dei due principali test di laboratorio eseguiti durante la Fase 1:
ASTRA Ancona Shear Testing Research and Analysis e 3PB Three Point Bending.
Reiteration of the two main laboratory tests performed during Phase 1:
ASTRA Ancona Shear Testing Research and Analysis e 3PB Three Point Bending.

ASTRA ANCONA SHEAR TESTING RESEARCH AND ANALYSIS

Prove di resistenza a taglio dell'interfaccia
Interface shear stress tests



Inviluppi di picco su campioni prelevati dal campo prova | *Peak envelopes on specimens sampled at the test field*



Le prove effettuate sui campioni prelevati in sito hanno confermato quanto già scaturito dai test in laboratorio della Fase 1, in particolare: l'interposizione di un qualsiasi rinforzo all'interfaccia fra due strati di conglomerato bituminoso influisce sulle prestazioni a taglio fungendo da elemento separatore fra gli stessi (effetto "de-bonding"). L'analisi di tali risultati ha permesso di ottimizzare la finitura superficiale dei geocompositi PRO ROAD per migliorare la compatibilità in sito con il conglomerato bituminoso ed ottenere un "de-bonding" controllato, oltre a migliorare ulteriormente le prestazioni di rinforzo.

IL CORRETTO POSIZIONAMENTO DEL GEOCOMPOSITO: DE-BONDING CONTROLLATO

Per scongiurare il fenomeno del "de-bonding" è necessario evitare applicazioni troppo superficiali del geocomposito; si raccomanda di posizionarlo al di sotto del nuovo manto di usura ad uno spessore minimo di 6 cm (dopo compattazione).

Infatti, un'applicazione errata del geocomposito potrebbe causare l'insorgere di problematiche quali fessure, distorsioni e sgranamenti dovuti allo scorrimento relativo fra gli strati. Il posizionamento del geocomposito alla corretta profondità, al contrario, rappresenta un fattore positivo in quanto produce un "de-bonding controllato" che può garantire la dissipazione di sforzi di taglio all'interfaccia, limitando conseguentemente l'insorgere di fessure termiche e di riflessione.

Tests performed specimens taken on site confirmed the findings of the tests of Phase 1.

In particular: the insertion of a reinforcement at the interface between two layers of asphalt concrete directly affects the shear performance, acting as a separator between the said ("de-bonding" effect).

The analysis of the test results was instrumental to optimize the surface finish of the PRO ROAD geo-composites in order to improve the compatibility with asphalt concrete and improve their reinforcement properties and achieve a controlled de-bonding performance.

CORRECT POSITIONING OF THE GEOCOMPOSITE: CONTROLLED DE-BONDING PERFORMANCE

It is recommended to install the geo-composites under a minimum thickness of 6mm (after compaction) of new asphalt concrete, avoiding exceedingly superficial applications and unwelcome "de-bonding" phenomena.

Incorrect application of the geo-composites could result in the formation of cracks and deformations caused by the movements between the layers.

The positioning of the geo-composite reinforcement at the correct depth in the pavement construction is therefore an important requirement as it produces a "controlled de-bonding" that will help dissipate shear stresses at the interface, with improved fatigue life and prevention or mitigation of reflective cracking and rutting.

3PB THREE POINT BENDING

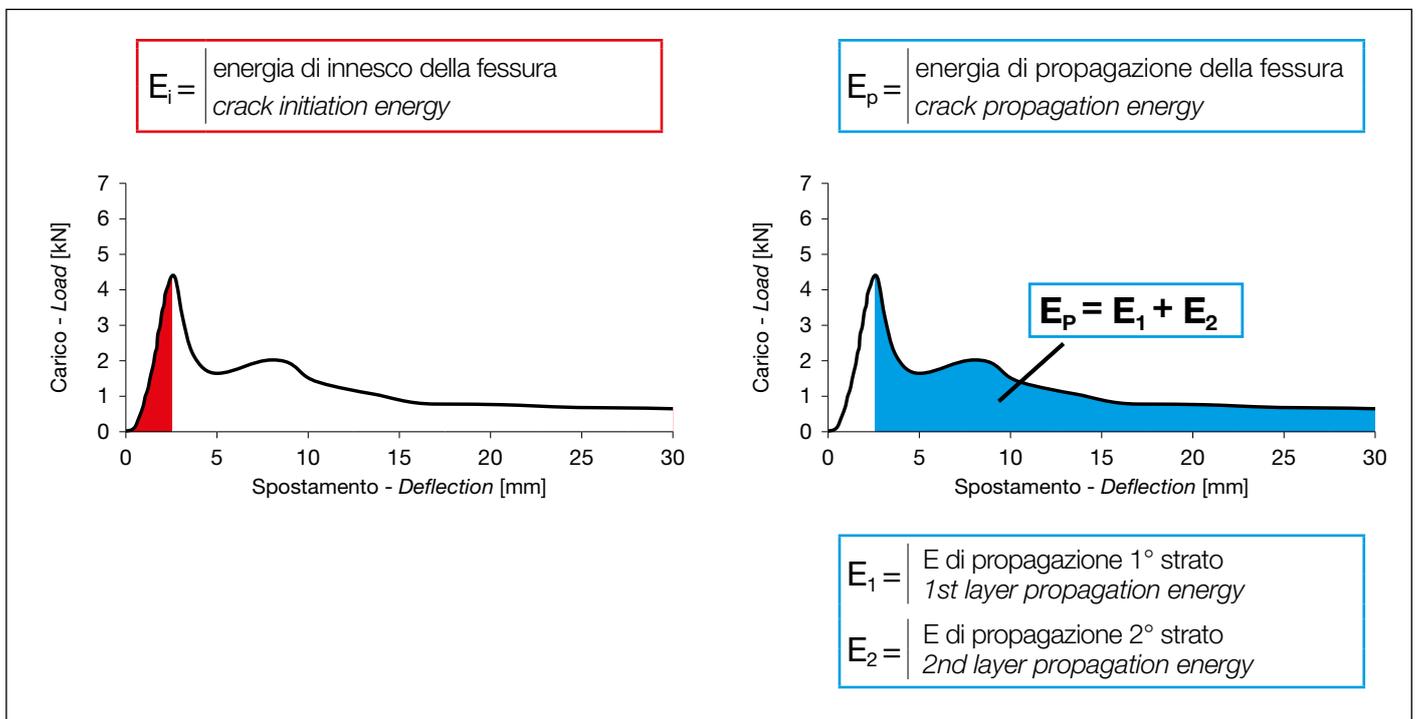
Prove di flessione statica su 3 punti

Three point static bending test



Al fine di comprendere il comportamento a rottura dei provini bistrato è necessario fare riferimento al diagramma carico-spostamento mostrato di seguito.

Refer to the load-displacement diagram below for the failure pattern of behaviour of the two-layer specimens.



Energia di innesco (**sx**) e di propagazione della fessura (**dx**)
*Crack initiation energy (**sx**) and crack propagation energy (**dx**)*

In particolare, l'energia di propagazione E_p (area blu sottesa alla curva carico-spostamento dopo il picco di carico fino alla rottura completa del provino) è determinabile come differenza tra l'energia totale e l'energia di innesco E_i (area rossa sottesa alla curva carico-spostamento fino al raggiungimento del carico massimo).

Inoltre, E_p può essere suddivisa in due contributi distinti rappresentati, rispettivamente, dall'energia necessaria per propagare la fessura nello strato inferiore (E_1) e dall'energia necessaria per propagarla nello strato superiore (E_2). Più elevata sarà l'energia di innesco e di propagazione tanto maggiore potrà essere considerata la resistenza alla fessurazione del sistema bistrato, che si traduce in una durabilità più elevata degli strati in conglomerato.

In particular, the propagation energy E_p (blue area under the load-displacement curve after the load peak to yield point) can be determined as the difference between the total energy and the crack initiation energy E_i (red area between the load-displacement curve and the maximum load value).

Furthermore, E_p can be classified into two separate areas respectively represented by the energy required to propagate the crack in the lower layer (E_1) and the energy required to propagate it in the upper layer (E_2). The higher the initiation and propagation energy values, the greater the crack resistance of the two-layer systems, which translates into extended useful life of the asphalt pavement.

Curve carico-deflessione su campioni prelevati dal campo prova
Load-deflection curves of specimens taken from the test field

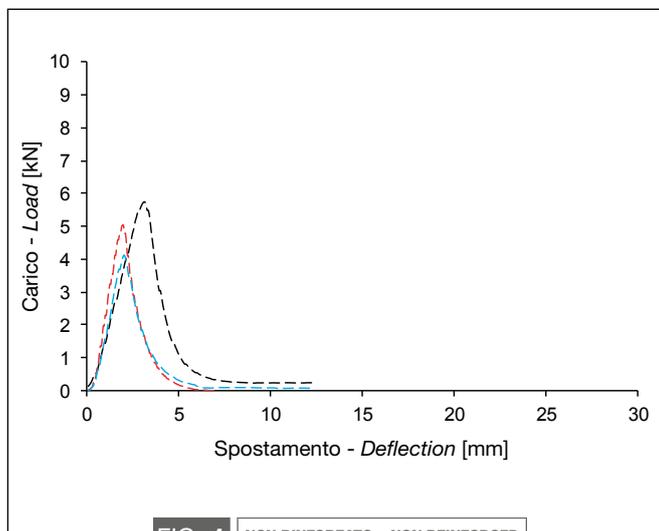


FIG. 1 NON RINFORZATO - NON REINFORCED

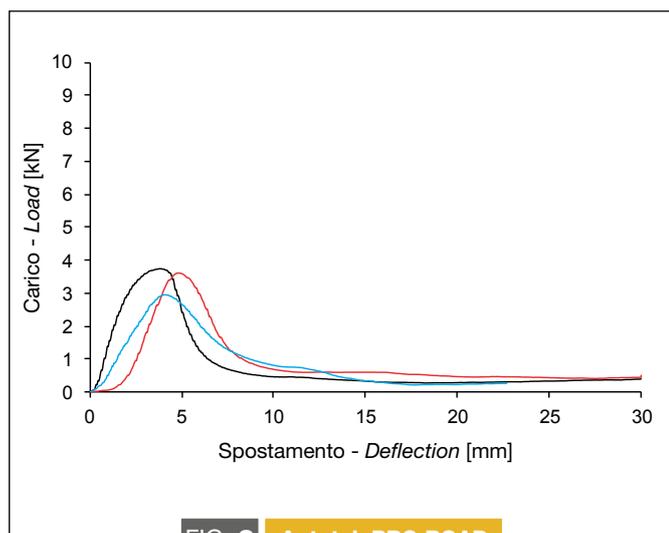


FIG. 2 Autotak PRO ROAD

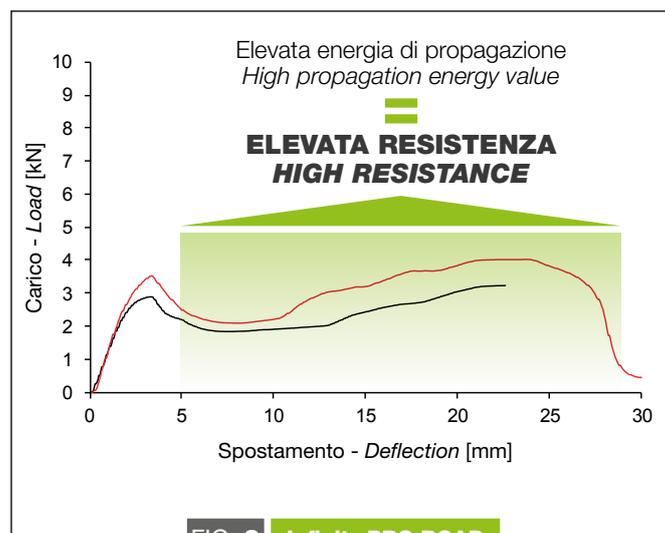


FIG. 3 Infinity PRO ROAD

Le prove effettuate sui campioni prelevati in sito hanno confermato quanto già scaturito dalle prove in laboratorio nella Fase 1, in particolare:

- ▶ Nelle configurazioni rinforzate con i geocompositi **PRO ROAD** si registra un incremento generale delle prestazioni rispetto ai sistemi non rinforzati.
- ▶ Nel confronto tra Infinity PRO ROAD e Autotak PRO ROAD, si ricalca la gerarchia delle prestazioni: **Infinity PRO ROAD risulta il rinforzo nettamente più performante** sia in termini di propagazione postpicco delle fessurazioni sia in termini di comportamento a flessione.

Tests performed on specimens taken on site confirmed the findings of the tests of Phase 1, in particular:

- ▶ In configurations reinforced with **PRO ROAD** geocomposites, there is a general increase in performance compared to non-reinforced systems.
- ▶ Comparison between Infinity PRO ROAD and Autotak PRO ROAD test values confirm the performance hierarchy: **Infinity PRO ROAD is clearly the best performing reinforcement** both in terms of post-peak crack propagation and in terms of flexural behaviour.

CONSIDERAZIONI FINALI CONCLUSIONS

I risultati sperimentali acquisiti hanno evidenziato come entrambi i sistemi di rinforzo Autotak PRO ROAD ed Infinity PRO ROAD, pur essendo caratterizzati da prestazioni distinte in ragione della diversa composizione, apportino cospicui vantaggi in termini prestazionali nel contrastare i principali dissesti che interessano le pavimentazioni flessibili: fessurazioni da fatica, fessurazioni di riflessione e ormaiamento.

In particolare, **le caratteristiche di Autotak PRO ROAD si avvicinano maggiormente a quelle garantite dai migliori geocompositi per impiego stradale reperibili sul mercato, mentre Infinity PRO ROAD presenta attributi non convenzionali volti al raggiungimento di elevate prestazioni in termini di duttilità.** Le caratteristiche ed i vantaggi specifici dei due geocompositi PRO ROAD sono ampiamente mostrati da pagina 17 a pagina 25.

È possibile affermare che il risanamento di pavimentazioni esistenti mediante l'impiego di geocompositi possa risultare vantaggioso in termini di vita utile.

Si rimanda a tal proposito alla sezione "Esempi di risanamento" a pag. 54, in cui vengono proposte differenti soluzioni progettuali, ognuna caratterizzata da un diverso incremento della vita utile della pavimentazione.

Occorre sottolineare che i valori **d'incremento della vita utile in esercizio sono da ritenersi conservativi** in quanto:

- ▶ **non si tiene in considerazione l'effetto impermeabilizzante fornito dalla geomembrana abbinata al geosintetico di rinforzo (effetto "anti-pumping");**
- ▶ **il contributo del rinforzo è stato considerato esclusivamente nella fase di propagazione della fessurazione e non in quella di innesco.**

È possibile concludere che **l'impiego dei geocompositi Autotak PRO ROAD e Infinity PRO ROAD risulta molto efficace per interventi di risanamento o nuova costruzione di pavimentazioni flessibili.** Le elaborazioni analitiche condotte hanno mostrato che l'applicazione di tale sistema di rinforzo permette il dimensionamento di pacchetti strutturali con una stratigrafia tale da garantire **un notevole risparmio nello spessore degli strati legati** (a salvaguardia dei costi e dell'impatto ambientale) **e/o un notevole miglioramento delle prestazioni in esercizio e della durabilità dell'intervento.**

The test results confirm that both Autotak PRO ROAD and Infinity PRO ROAD reinforcement systems, despite being characterized by distinct performances due to their different composition, effectively enhance asphalt pavement performance by promoting beneficial stress-relief and limit fatigue cracking, reflective cracking and rutting.

*In particular, **the properties Autotak PRO ROAD geo-composites are in line with those of the best geo-composites for roads available on the market, whereas Infinity PRO ROAD range raises the bar for geo-composites for asphalt pavement rehabilitation, with outstanding levels of performance unmatched by conventional geo-composites.** The technical properties of Copernit's PRO ROAD geo-composites are detailed from pages 17 to 25.*

Rehabilitation of deteriorated asphalt pavements with the use of geo-composites will extend their useful life.

Refer to the "Examples of pavement rehabilitation" at page 54, for design solutions, characterized by various degrees increased useful life of asphalt pavements.

All of which are to be considered as conservative, for:

- ▶ **overlooking the positive waterproofing function of the geo-composites combined with the geo-synthetic reinforcement ("anti-pumping" effect);**
- ▶ **accounting the geo-composite reinforcements only in terms of resistance to crack propagation, not also for its mitigation function on crack initiation.**

*It can be concluded that **the use of Autotak PRO ROAD and Infinity PRO ROAD geo-composites is highly beneficial for both rehabilitation works and for new constructions of asphalt pavements.***

*Analytical data confirm that the use of these geo-composite reinforcements allows for **downsizing of structural packages with reductions of thickness of the bound layers, and significant cost savings as well as a lower environmental impact, significantly improved performance and extended pavement useful life.***

PERFORMANCE	MISURAZIONE MEASUREMENT		VALIDAZIONE RISULTATI VALIDATION OF TEST RESULTS	
	TEST LAB LAB TEST	TEST SUL CAMPO FIELD TEST	INFINITY PRO ROAD	AUTOTAK PRO ROAD
Resistenza alle sollecitazioni tangenziali indotte dal passaggio dei veicoli <i>Resistance to shear stresses caused by vehicular traffic</i>	ASTRA ANCONA SHEAR TESTING SEARCH AND ANALYSIS	APT ACCELERATED PAVEMENT TESTING + ASTRA	✓	✓
Resistenza alla fessurazione indotta dal peso dei veicoli transitanti <i>Resistance to cracking caused by the vehicular weight</i>	3PB THREE POINT BENDING	APT ACCELERATED PAVEMENT TESTING + 3PB	TOP PERFORMANCE!	✓
Resistenza alla fessurazione da fatica indotta dal passaggio ciclico dei veicoli <i>Resistance to fatigue cracking caused by vehicular traffic</i>	4PB FOUR POINT BENDING	APT ACCELERATED PAVEMENT TESTING + FFWD FAST FALLING WEIGHT DEFLECTOMETER	TOP PERFORMANCE!	✓
Resistenza alla fessurazione di riflessione <i>Resistance to reflective cracking</i>	REFLECTIVE CRACKING CON / WITH WHEEL TRACKER	APT ACCELERATED PAVEMENT TESTING + FFWD FAST FALLING WEIGHT DEFLECTOMETER	TOP PERFORMANCE!	✓
Attenuazione ormaio <i>Rut resistance</i>	—	APT ACCELERATED PAVEMENT TESTING + MODELLAZIONE TEORICA ANALYTICAL MODEL	TOP PERFORMANCE!	✓
Prolungamento vita utile pavimentazione rinforzata <i>Extension of the useful life of the reinforced pavement</i>	—	APT ACCELERATED PAVEMENT TESTING + MODELLAZIONE TEORICA ANALYTICAL MODEL	TOP PERFORMANCE!	✓

A yellow and black roller is shown in the process of paving a road. The machine is moving from left to right, leaving a smooth, dark asphalt surface behind it. The operator is visible in the cab, wearing a green safety vest. The background features a blue sky with scattered white clouds and a distant horizon line. A white gravel shoulder is visible on the right side of the road.

ESEMPI DI RISANAMENTO
EXAMPLES OF PAVEMENT
REHABILITATION

STRATIGRAFIE E INCREMENTO DELLA VITA UTILE DELLA PAVIMENTAZIONE

PAVEMENT LAYOUT AND INCREASE OF USEFUL LIFE

La sperimentazione e l'analisi di selezionate tipologie di pavimentazioni hanno portato ad importanti conclusioni in merito all'influenza dei sistemi di rinforzo **PRO ROAD** sulla vita utile dell'opera **espressa in termini di assi standard equivalenti**.

L'asse di carico standard adottato per determinare il numero di passaggi che provoca il collasso strutturale della pavimentazione è quello da **80 kN** con ruote gemellate, il cui carico si assume ripartito uniformemente sulle singole impronte circolari per effetto di una pressione di gonfiaggio degli pneumatici pari a 700 kPa.

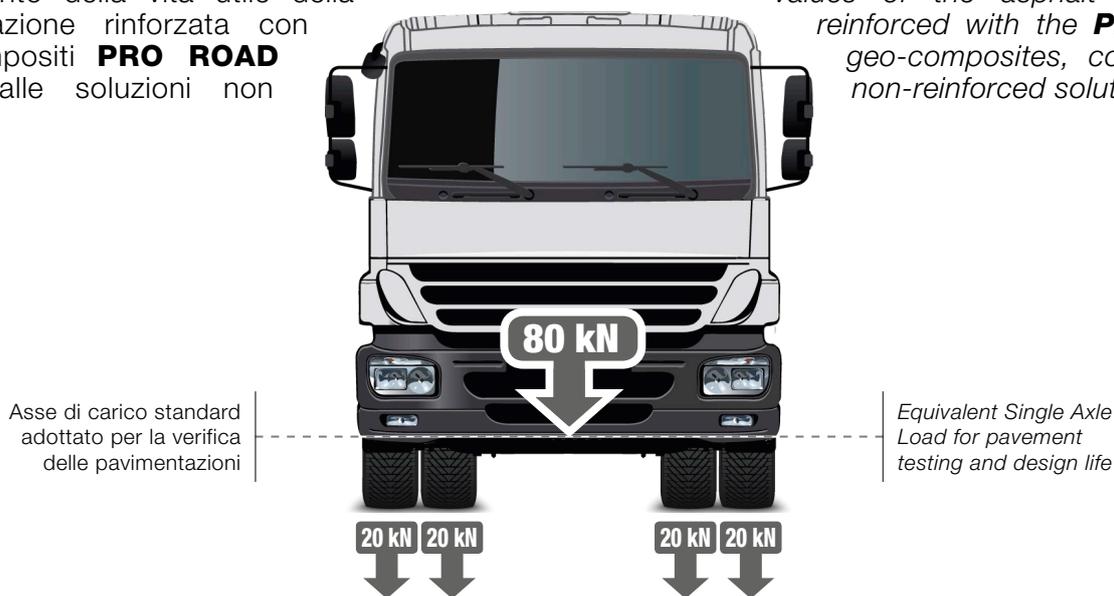
*Extensive experimentation and research on selected types of pavement layouts have led to important findings concerning the influence of **PRO ROAD** geo-composite reinforcement systems on the useful life of pavements **expressed in terms of Equivalent Single Axle Load**.*

*The Equivalent Single Axle Load is of **80 kN** with twin wheels and is used in calculations to determine the number of passes that cause the structural collapse of the pavement with an assumed uniformly distributed load over each wheel track with a tyre pressure of 700 kPa.*



Si riportano, di seguito, alcune delle principali soluzioni di risanamento, complete dei valori d'incremento della vita utile della pavimentazione rinforzata con i geocompositi **PRO ROAD** rispetto alle soluzioni non rinforzate.

*In the next pages are examples of main rehabilitation solutions, complete with increased useful life values of the asphalt pavements reinforced with the **PRO ROAD** geo-composites, compared to non-reinforced solutions.*



Gli esempi di risanamento illustrati da Copernit SpA in questo catalogo sono indicativi e non vincolanti. È competenza e responsabilità del progettista compiere la corretta analisi e progettazione dell'intervento di ripristino della pavimentazione stradale.

The examples of pavement rehabilitation presented by Copernit SpA in this brochure are indicative and not binding. It is the Designer's responsibility to correctly analyse and design of the restoration of the asphalt pavement.

ESEMPI DI RISANAMENTO

EXAMPLES OF PAVEMENT REHABILITATION

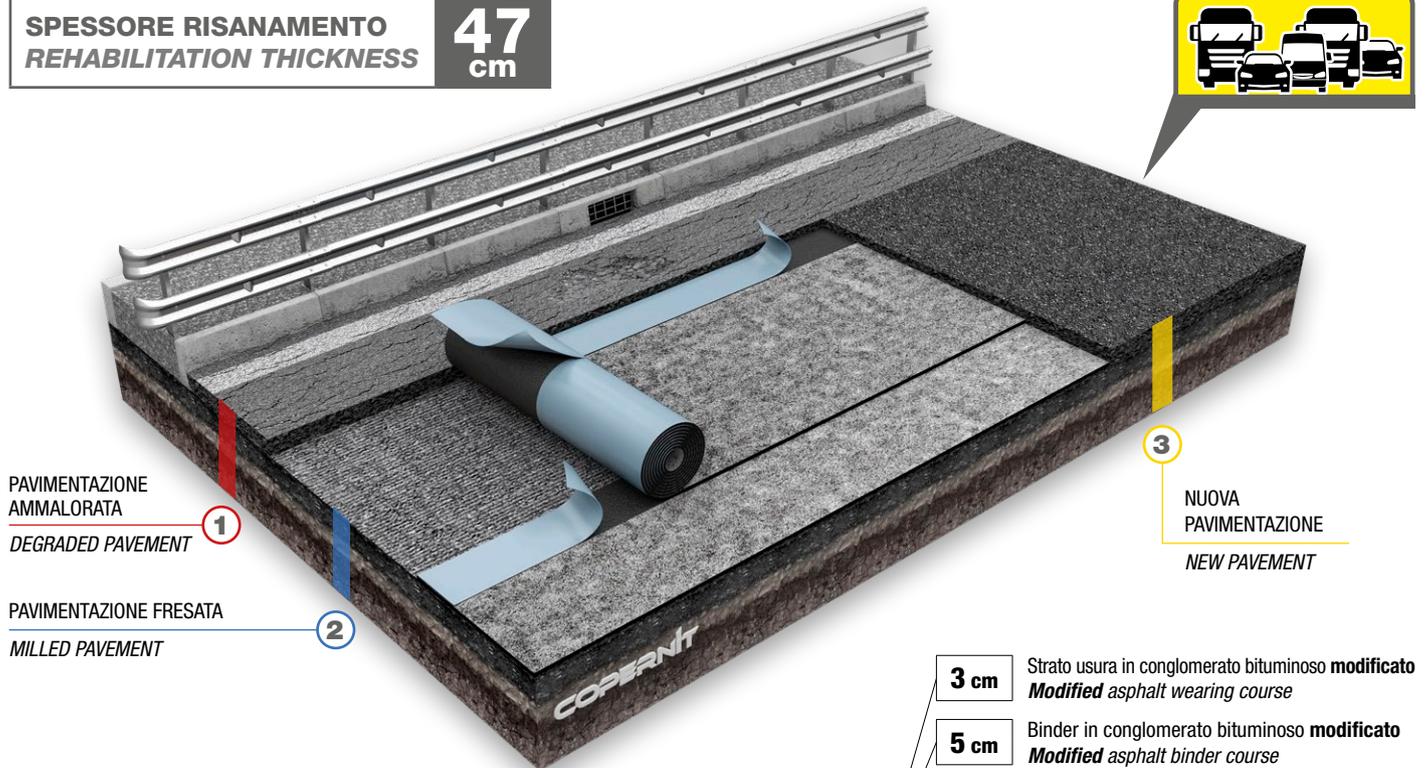
RISANAMENTO PROFONDO ANAS* PER VOLUMI DI TRAFFICO ELEVATI

ANAS* IN-DEPTH PAVEMENT REHABILITATION FOR HIGH TRAFFIC VOLUMES

* ENTE NAZIONALE PER LE STRADE | ITALIAN NATIONAL AUTHORITY FOR ROADS AND HIGHWAYS

SPESORE RISANAMENTO
REHABILITATION THICKNESS

47
cm



PAVIMENTAZIONE
AMMALORATA

DEGRADED PAVEMENT

1

PAVIMENTAZIONE FRESATA

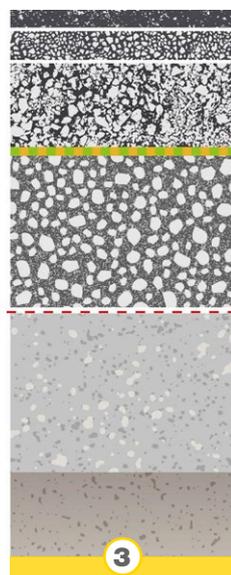
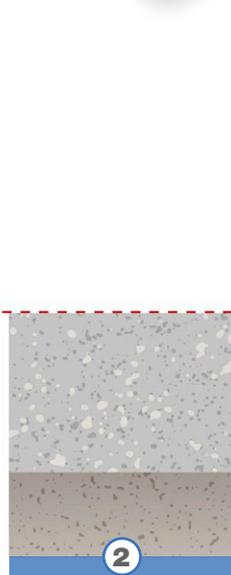
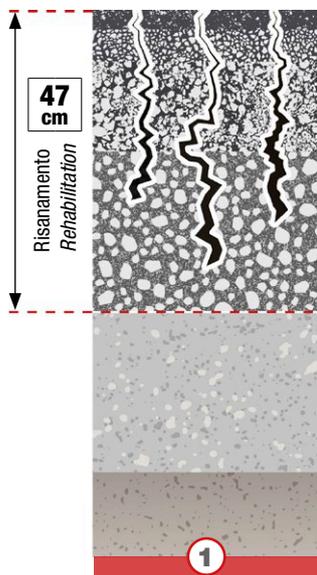
MILLED PAVEMENT

2

3

NUOVA
PAVIMENTAZIONE

NEW PAVEMENT



3 cm Strato usura in conglomerato bituminoso **modificato**
Modified asphalt wearing course

5 cm Binder in conglomerato bituminoso **modificato**
Modified asphalt binder course

Mano d'attacco
(emulsione bituminosa - bitume residuo 0,30-0,45 kg/m²)
Interface tack-coat
(bituminous emulsion - bitumen content 0,30-0,45 kg/m²)

14 cm Base in conglomerato bituminoso **modificato**
Modified asphalt base course

Infinity PRO ROAD **Autotak PRO ROAD**

25 cm Riciclato a freddo con emulsione bituminosa o
bitume schiumato
Bituminous emulsion or foamed bitumen
cold-recycled asphalt

Mano d'ancoraggio o d'impregnazione
(emulsione bituminosa - bitume residuo 1,0 kg/m²)
Interface tack or impregnation coat
(bituminous emulsion - bitumen content 1,0 kg/m²)

25 cm Fondazione misto granulare
Mixed granular substrate

Sottofondo
Subgrade

L'incremento della vita utile della pavimentazione

Increase of useful pavement life

Tipo di rinforzo Type of reinforcement	Spessore Risanamento Rehabilitation thickness	Incremento vita utile rispetto a risanamento non rinforzato Increase of useful life compared to a non-reinforced pavement
INFINITY PRO ROAD 2,5 mm	47 cm	+ 170%
AUTOTAK PRO ROAD 2,5 mm	47 cm	+ 139%
Nessun rinforzo <i>No reinforcement</i>	47 cm	-

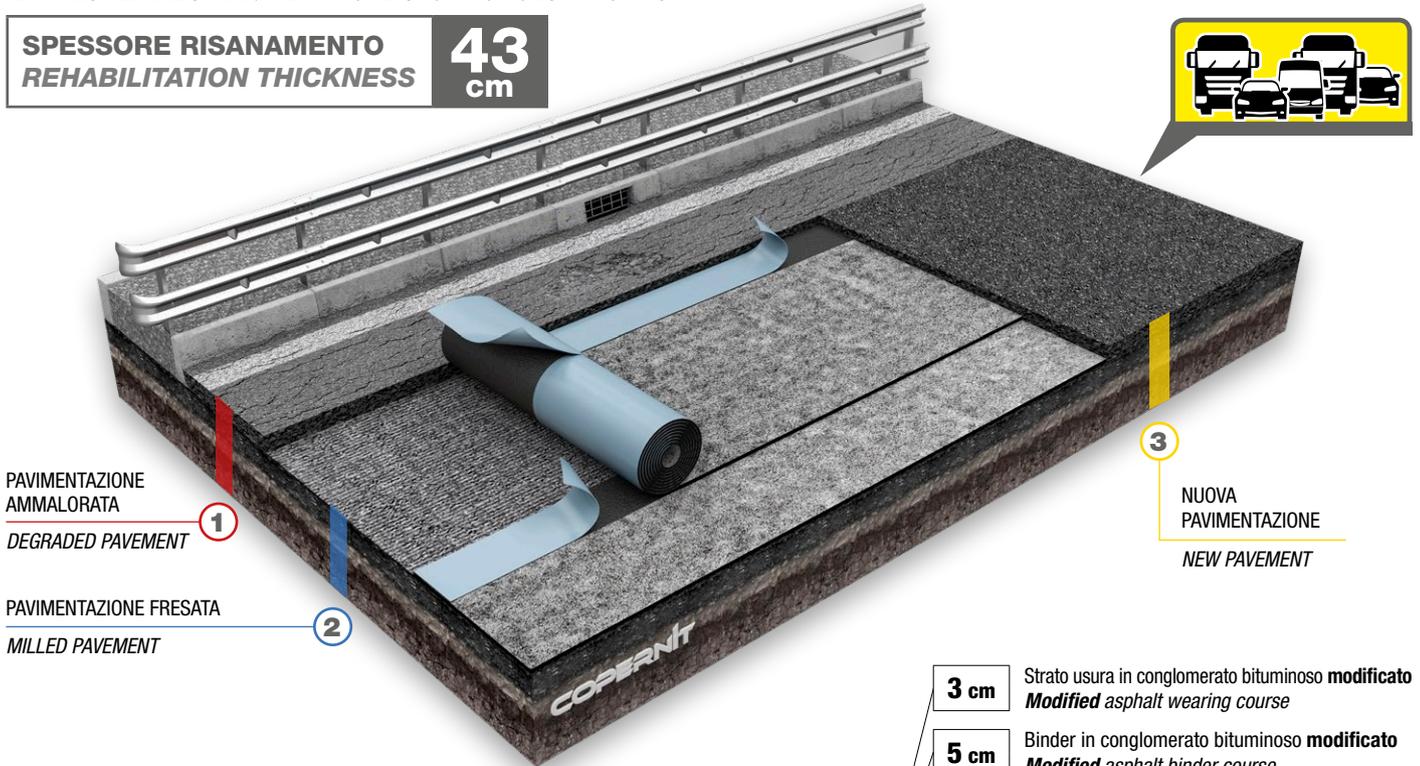
RISANAMENTO PROFONDO ANAS* PER VOLUMI DI TRAFFICO ELEVATI

ANAS* IN-DEPTH PAVEMENT REHABILITATION FOR HIGH TRAFFIC VOLUMES

* ENTE NAZIONALE PER LE STRADE | ITALIAN NATIONAL AUTHORITY FOR ROADS AND HIGHWAYS

SPESSORE RISANAMENTO
REHABILITATION THICKNESS

43
cm



PAVIMENTAZIONE
AMMALORATA

DEGRADED PAVEMENT

1

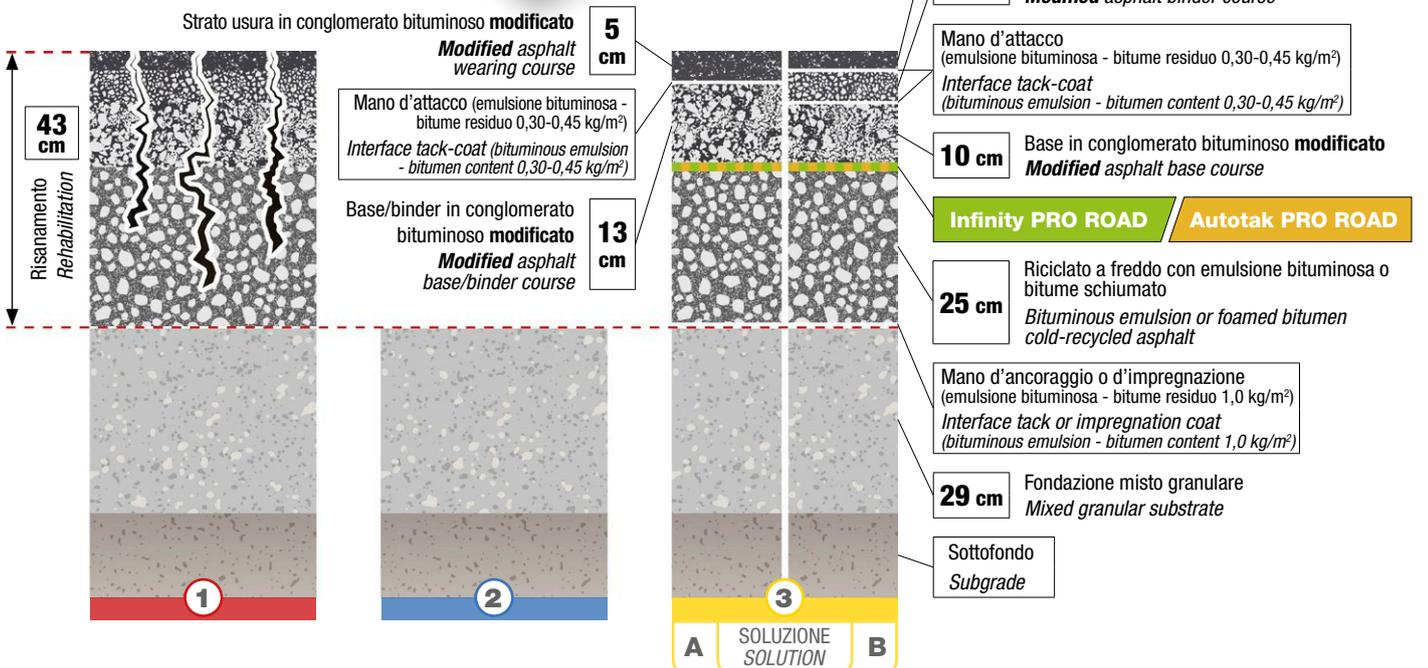
PAVIMENTAZIONE FRESATA

MILLED PAVEMENT

2

3

NUOVA
PAVIMENTAZIONE
NEW PAVEMENT



L'incremento della vita utile della pavimentazione
Increase of useful pavement life

Tipo di rinforzo Type of reinforcement	Spessore Risanamento Rehabilitation thickness	Incremento vita utile rispetto a risanamento non rinforzato Increase of useful life compared to a non-reinforced pavement
INFINITY PRO ROAD 2,5 mm	43 cm	+ 37%
AUTOTAK PRO ROAD 2,5 mm	43 cm	+ 25%
Nessun rinforzo <i>No reinforcement</i>	43 cm	-

ESEMPI DI RISANAMENTO

EXAMPLES OF PAVEMENT REHABILITATION

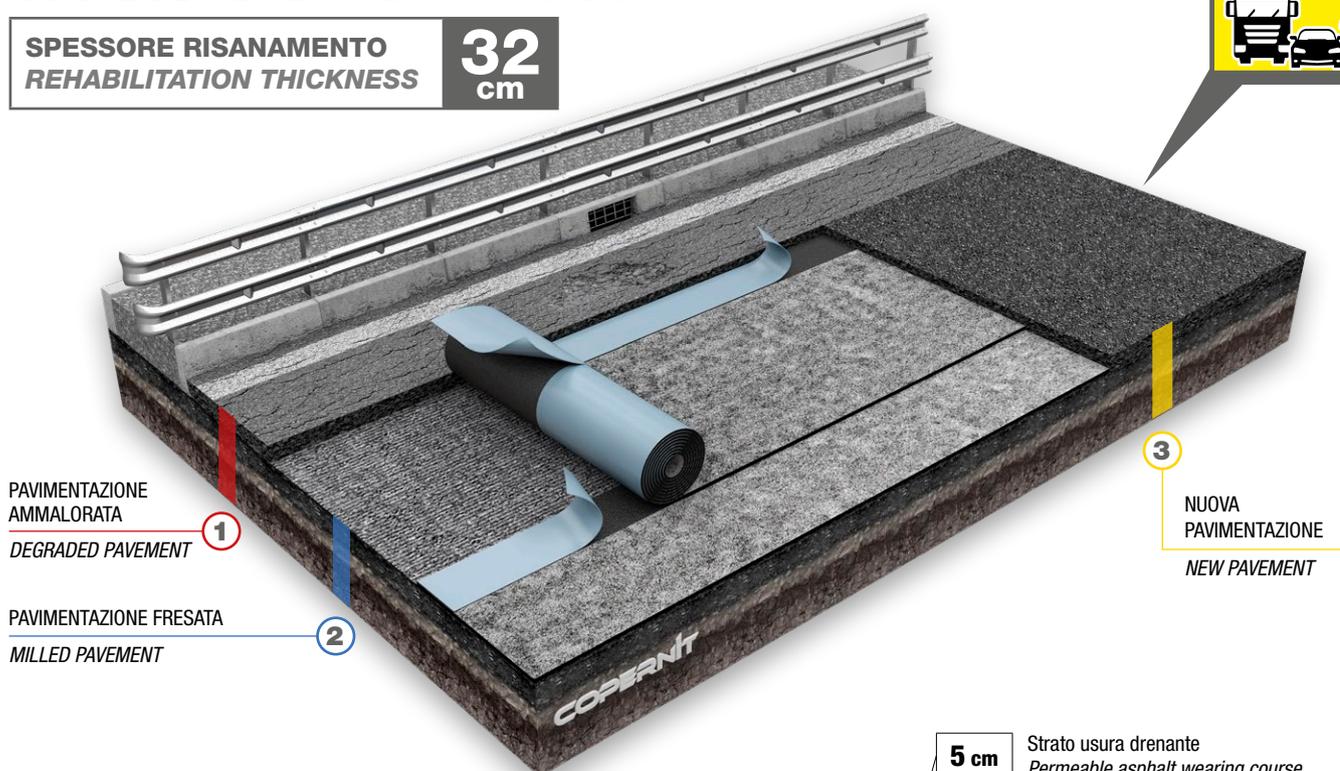
RISANAMENTO PROFONDO ANAS* PER VOLUMI DI TRAFFICO INTERMEDI

ANAS* *IN-DEPTH PAVEMENT REHABILITATION FOR INTERMEDIATE TRAFFIC VOLUMES*

* ENTE NAZIONALE PER LE STRADE | ITALIAN NATIONAL AUTHORITY FOR ROADS AND HIGHWAYS

SPESSORE RISANAMENTO
REHABILITATION THICKNESS

32
cm



PAVIMENTAZIONE
AMMALORATA

DEGRADED PAVEMENT

1

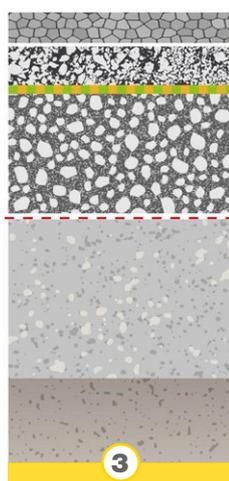
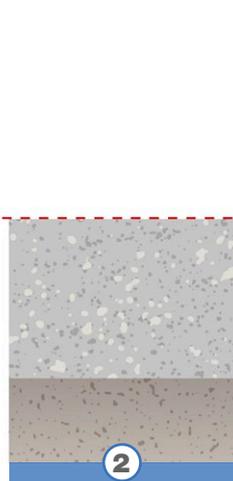
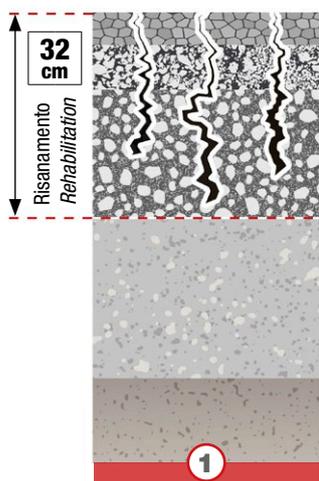
PAVIMENTAZIONE FRESATA

MILLED PAVEMENT

2

3

NUOVA
PAVIMENTAZIONE
NEW PAVEMENT



5 cm Strato usura drenante
Permeable asphalt wearing course

Mano d'attacco spruzzata a caldo (bitume "Hard" 0,6-2,0 kg/m²)
Interface hot sprayed tack-coat ("Hard" bitumen 0,6-2,0 kg/m²)

7 cm Binder in conglomerato bituminoso **modificato**
Modified asphalt binder course

Infinity PRO ROAD **Autotak PRO ROAD**

20 cm Riciclato a freddo con emulsione bituminosa o bitume schiumato
Bituminous emulsion or foamed bitumen cold-recycled asphalt

Mano d'ancoraggio o d'impregnazione (emulsione bituminosa - bitume residuo 1,0 kg/m²)
Interface tack or impregnation coat (bituminous emulsion - bitumen content 1,0 kg/m²)

25 cm Fondazione misto granulare
Mixed granular substrate

Sottofondo
Subgrade

L'incremento della vita utile della pavimentazione

Increase of useful pavement life

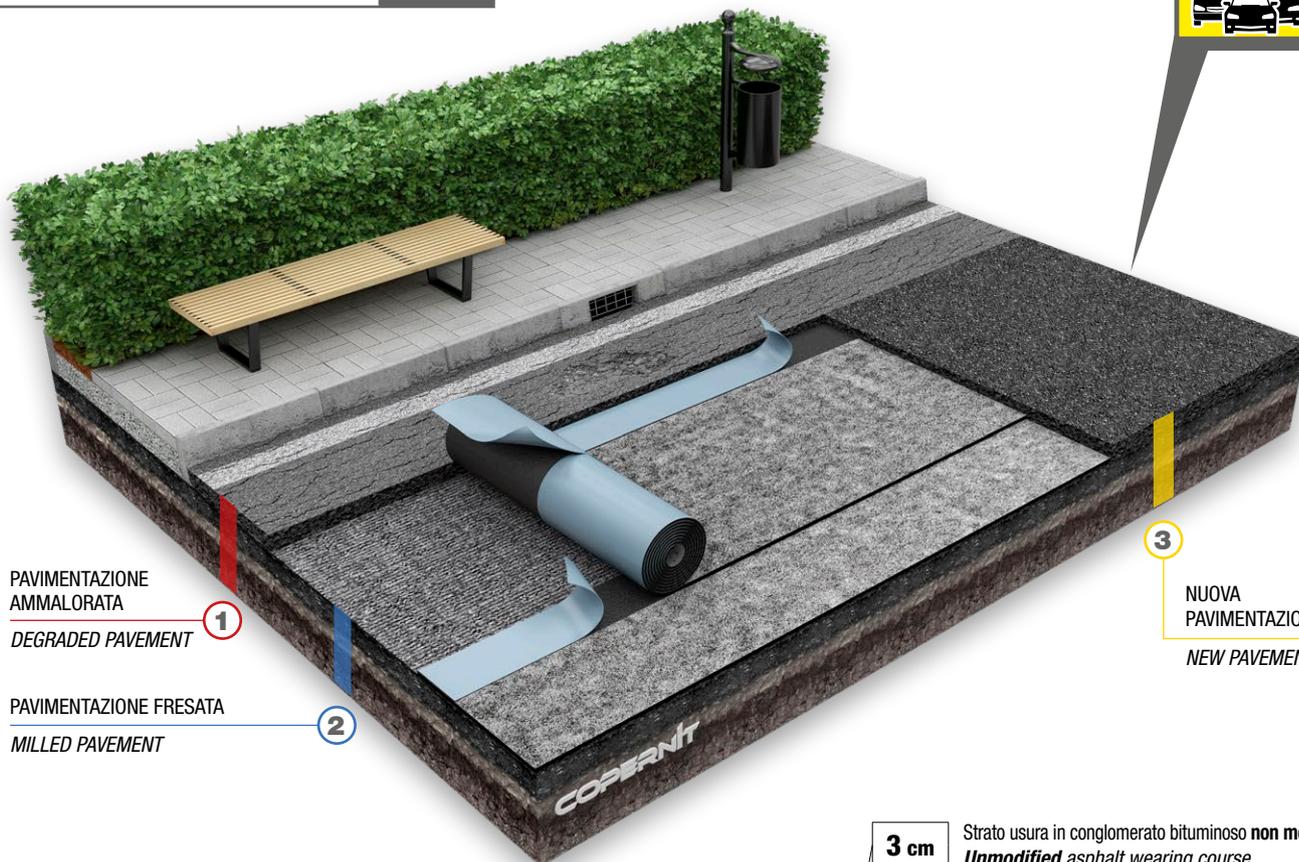
Tipo di rinforzo Type of reinforcement	Spessore Risanamento Rehabilitation thickness	Incremento vita utile rispetto a risanamento non rinforzato Increase of useful life compared to a non-reinforced pavement
INFINITY PRO ROAD 2,5 mm	32 cm	+ 20%
AUTOTAK PRO ROAD 2,5 mm	32 cm	+ 17%
Nessun rinforzo No reinforcement	32 cm	-

RISANAMENTO SUPERFICIALE PER STRADE URBANE

SURFACE RESTORATION TYPICAL OF URBAN ROADS

SPESSORE RISANAMENTO
REHABILITATION THICKNESS

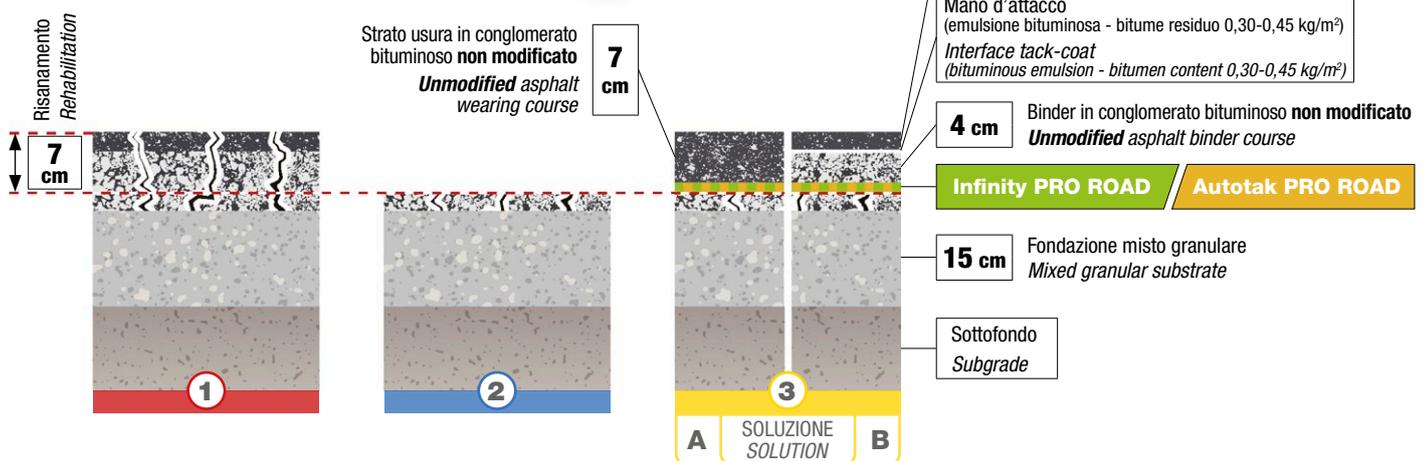
7
cm



PAVIMENTAZIONE
AMMALORATA
1
DEGRADED PAVEMENT

PAVIMENTAZIONE FRESATA
2
MILLED PAVEMENT

3
NUOVA
PAVIMENTAZIONE
NEW PAVEMENT



L'incremento della vita utile della pavimentazione

Increase of useful pavement life

Tipo di rinforzo Type of reinforcement	Spessore Risanoamento Rehabilitation thickness	Incremento vita utile rispetto a risanamento non rinforzato Increase of useful life compared to a non-reinforced pavement
INFINITY PRO ROAD 2,5 mm	7 cm	+ 69%
AUTOTAK PRO ROAD 2,5 mm	7 cm	+ 34%
Nessun rinforzo No reinforcement	10 cm	-

ESEMPI DI RISANAMENTO

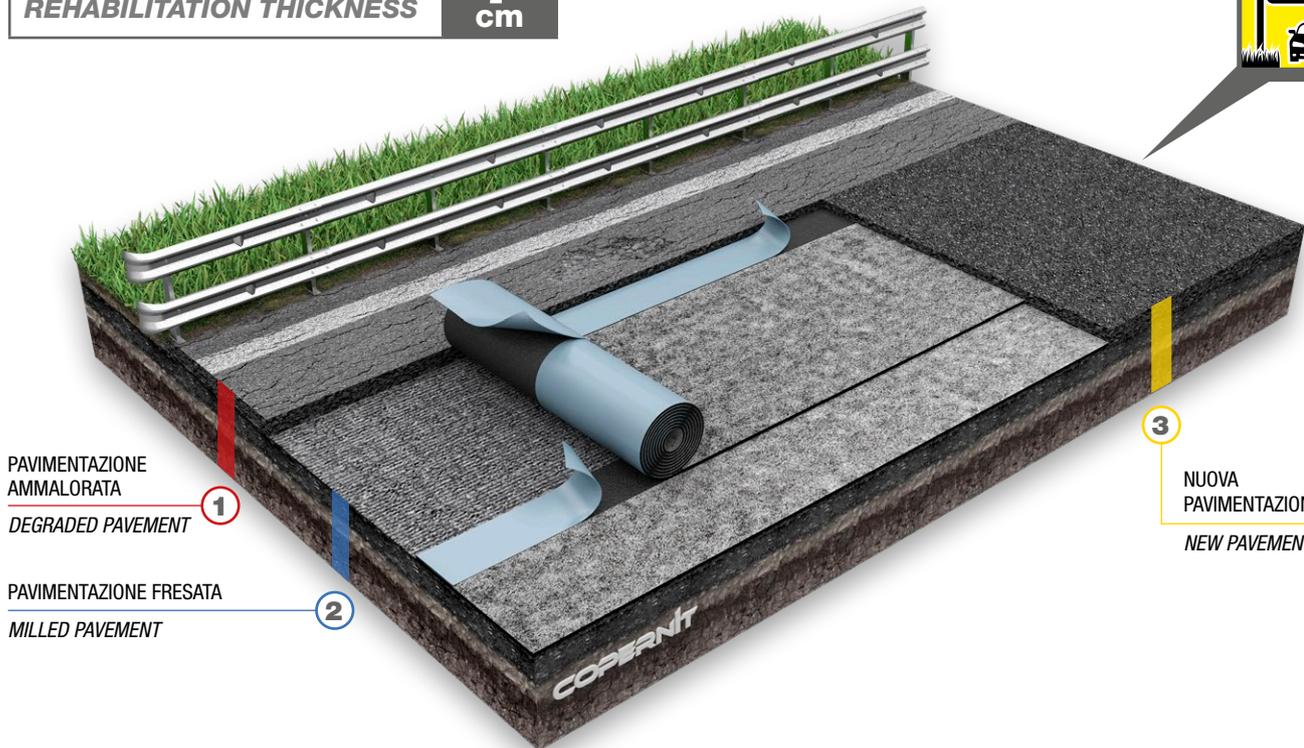
EXAMPLES OF PAVEMENT REHABILITATION

RISANAMENTO SUPERFICIALE PER STRADE EXTRAURBANE

SURFACE RESTORATION TYPICAL OF EXTRA-URBAN ROADS

SPESORE RISANAMENTO
REHABILITATION THICKNESS

7
cm



PAVIMENTAZIONE
AMMALORATA
DEGRADED PAVEMENT

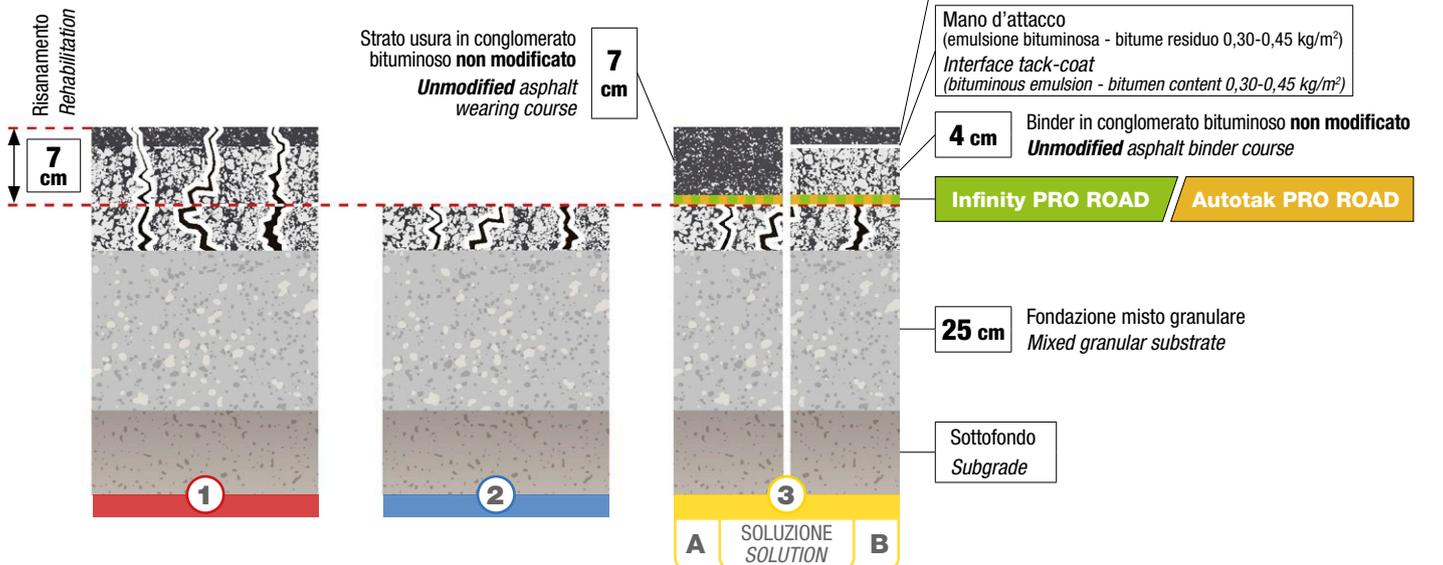
1

PAVIMENTAZIONE FRESATA
MILLED PAVEMENT

2

3

NUOVA
PAVIMENTAZIONE
NEW PAVEMENT



L'incremento della vita utile della pavimentazione
Increase of useful pavement life

Tipo di rinforzo Type of reinforcement	Spessore Risanamento Rehabilitation thickness	Incremento vita utile rispetto a risanamento non rinforzato Increase of useful life compared to a non-reinforced pavement
INFINITY PRO ROAD 2,5 mm	7 cm	+ 432%
AUTOTAK PRO ROAD 2,5 mm	7 cm	+ 329%
Nessun rinforzo No reinforcement	12 cm	-

GLI **ECO**VANTAGGI DELLA GAMMA PRO ROAD **ECO-BENEFITS OF THE PRO ROAD RANGE**



La gamma **PRO ROAD** è in grado di apportare una lunga serie di benefici, primo fra tutti un prolungamento della vita utile della pavimentazione, tale da implicare **importanti vantaggi** sia in termini **economici** che **ambientali**.

The **PRO ROAD** range offers many benefits, first and foremost a considerable extension of the useful pavement, with important **economic** and **environmental** implications.

Durante la messa in opera, inoltre, la riduzione degli spessori degli strati e quindi il **minor quantitativo di conglomerato** necessario per realizzare il rifacimento, consente un **minor sfruttamento delle materie prime** (i.e. bitume e aggregati) e una **riduzione delle emissioni inquinanti** in atmosfera, oltre ad un minor disturbo arrecato alla viabilità secondaria di collegamento all'impianto e al sito di intervento.

Il minor danno subito da tali arterie permette di ritardare la necessità di interventi manutentivi richiesti per garantire una buona funzionalità delle pavimentazioni, con ulteriori **guadagni dal punto di vista pratico/operativo, economico ed ambientale**.

Moreover, they allow for reduced thickness of the new pavements, with **less asphalt concrete consumption** during rehabilitation works and consequent **limited exploitation of raw materials** (bitumen and aggregates), **lower general emissions**.

Also to be counted are reduced works' traffic between asphalt plant and work site with general benefits for reduced use of those secondary structures with related extension of life of those pavements, and further **general gains from a practical/operational, economic and environmental point of view**.



GLI **ECO**VANTAGGI DELLA GAMMA PRO ROAD

ECO-BENEFITS OF THE PRO ROAD RANGE

Riduzione degli spessori di conglomerato degli strati sovrastanti il rinforzo

=

Riduzione dei volumi di conglomerato prodotti

=

- ▶ Minor sfruttamento di **materie prime** (bitume e aggregati) e riduzione dei **mezzi per il trasporto verso l'impianto**
- ▶ Riduzione dei **mezzi di trasporto da e verso il cantiere** = riduzione del **DISTURBO** e del **DANNO** alla **viabilità secondaria**
- ▶ Riduzione dell'**energia per il funzionamento dell'impianto**
- ▶ Riduzione dell'**energia per la posa in opera e la compattazione**

Reduction of the pavement thickness above the geo-composite reinforcement

=

Reduced consumption of asphalt concrete

=

- ▶ Limited exploitation of **raw materials** (bitumen and aggregates) and reduced **works' traffic between asphalt plant and work site**
- ▶ Less **transport to and from the construction site** = less of **DISTURBANCE** and **DAMAGE** to **secondary roads**
- ▶ Lower **energy bills for plant operation**
- ▶ Savings on **energy consumption for installation and compaction**

Riduzione degli spessori di fresatura

=

- ▶ Riduzione delle **aree di smaltimento**
- ▶ Riduzione dei **mezzi di trasporto da e verso il cantiere** = riduzione del **DISTURBO** e del **DANNO** alla **viabilità secondaria**

Reduced milling thickness

=

- ▶ Less **disposal areas** required
- ▶ Less **transport to and from the construction site** = less of **DISTURBANCE** and **DAMAGE** to **secondary roads**

Prolungamento della vita utile della pavimentazione

=

- ▶ **Strade più sicure più a lungo**
- ▶ **Minore frequenza degli interventi manutentivi**

Extended pavement useful life

=

- ▶ **Safer roads for longer intervals**
- ▶ **Extended maintenance intervals**

=

ECONOMICITÀ DELL'INTERVENTO COMPLESSIVO
(RIFACIMENTO + VITA UTILE DELLA PAVIMENTAZIONE)

COST EFFECTIVE
(REHABILITATION + USEFUL PAVEMENT LIFE)

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI INQUINANTI IN ATMOSFERA
LOWER EMISSIONS

RISANAMENTO ECO-SOSTENIBILE DI LUNGA DURATA DELLE PAVIMENTAZIONI
ECO-SUSTAINABLE AND LONG TERM PAVEMENT REHABILITATION

COPERNIT PER L'AMBIENTE

COPERNIT FOR THE ENVIRONMENT

Ecosostenibilità e basso impatto ambientale per una produzione nel rispetto dell'uomo e dell'ambiente rappresentano per Copernit obiettivi da raggiungere attraverso l'impegno quotidiano e tramite una serie di azioni mirate:

- l'utilizzo di materie prime riciclate o rigenerate e di materie prime vergini derivanti da fornitori che operano nel rispetto delle norme ambientali;
- il continuo investimento per la messa a punto di dispositivi di abbattimento basati su tecnologie d'avanguardia per limitare le emissioni in atmosfera, oltre al costante e periodico sistema di controllo degli impianti;
- il recupero di gran parte degli scarti di lavorazione ed il loro riutilizzo all'interno del proprio ciclo produttivo e lo smaltimento dei restanti rifiuti unicamente presso aziende accreditate nel rispetto delle normative vigenti;
- la realizzazione di iniziative atte a informare e a coinvolgere i cittadini e le autorità sulle politiche ambientali dell'azienda, per una trasparente e costruttiva interazione all'interno del contesto sociale in cui opera Copernit.

Eco-sustainability and low environmental impact for a production based on respect for man and the environment; for Copernit these are objectives to be achieved through a daily commitment and a series of targeted actions:

- *making use of recycled or regenerated raw materials as well as of virgin raw materials sourced only from suppliers that operate in compliance with environmental rules and regulations;*
- *constant investments in abatement equipment of cutting-edge technology to limit atmospheric emissions, along with regular and stringent checks on the control systems of its production units;*
- *recovery of the majority of the processing waste and surplus and reuse thereof in the company's production, with disposal of the residual waste only through accredited companies, all in compliance with current legislation;*
- *implementation of initiatives to inform and involve the local community and authorities about the company's environmental policies and to pursue a transparent and constructive interaction within the social context where Copernit operates.*

**GBC GREEN
BUILDING
COUNCIL ITALIA**



COPERNIT è socio del GBC Italia, associazione che favorisce la diffusione di una cultura dell'edilizia sostenibile e rispettosa dell'ambiente ed è in grado di fornire materiali e soluzioni a **supporto della certificazione LEED®** – Leadership in Energy and Environmental Design – i cui parametri stabiliscono precisi criteri di progettazione e realizzazione di **edifici salubri, energeticamente efficienti e a impatto ambientale contenuto**.

*COPERNIT is a member of GBC Italy, an association that favours the dissemination of a building culture that is sustainable and respectful of the environment and is able to supply materials and provide solutions to **support LEED®** – Leadership in Energy and Environmental Design certification, the parameters of which establish precise engineering and construction criteria for **buildings that are healthy, energy efficient and have a low environmental impact**.*



COPERNIT
WATERPROOFING SYSTEMS

Accanto alla semplice fornitura, **Copernit** propone un servizio di consulenza per affiancare il Cliente nella scelta delle adeguate soluzioni tecniche e dei materiali idonei per problemi specifici.

Copernit offers an advisory service to assist Customers in the choice of adequate technical solutions and suitable materials for specific problems.

Phone: **+39 0376 554911**

Fax: **+39 0376 550177**

Website: **www.copernit.it**

Email: **info@copernit.it**

Le soluzioni consigliate da Copernit SpA in questo catalogo sono indicative e non vincolanti. È competenza e responsabilità del progettista compiere la corretta scelta di prodotto per la realizzazione della copertura o del rivestimento.

I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le migliori conoscenze di Copernit SpA riguardo le caratteristiche e l'utilizzo dei prodotti. Considerate le numerose opportunità d'impiego e la possibile interferenza di elementi non soggetti al controllo di Copernit SpA, l'acquirente è tenuto a stabilire sotto la propria responsabilità l'idoneità e la compatibilità del prodotto all'impiego previsto.

Si raccomanda di consultare le schede tecniche relative a ciascun prodotto, disponibili sul sito Copernit www.copernit.it

La riproduzione dei prodotti e dei colori è indicativa.

I dati riferiti ai diversi prodotti e le normative di riferimento sono aggiornati al momento della stampa del catalogo, pertanto potranno subire variazioni.

Copernit SpA ha la facoltà esclusiva di modificare e sostituire, anche solo parzialmente, i componenti dei sistemi illustrati in questo catalogo, senza l'obbligo di darne preavviso.

The solutions recommended by Copernit SpA in this catalogue are indicative and not binding. The designer/architect/engineer has the competence and the responsibility to make the correct choice of the products for the realization of his projects.

Any recommendations, and technical information hereby provided represent our best knowledge regarding the characteristics and use of the product(s).

Given the numerous possibilities of application and the possible interference of items not subject to our control, the buyer is required to establish under his own responsibility the suitability and compatibility of the product(s) for the intended use.

It is recommended to consult Technical Data Sheets referring to each product. Technical Data Sheets are available on Copernit web site www.copernit.it

Colour reproduction in this catalogue is indicative.

All the characteristics of the product(s) and the data listed in the Technical Data Sheet are updated at the time of printing this catalogue, and may be subject to change thereafter.

Copernit S.p.A. reserves itself the right to modify and replace, even partially, and without prior notice, any system components shown in this catalogue.



COPERNIT SpA

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
N° 178322



COPERNIT

WATERPROOFING SYSTEMS

COPERNIT SpA

Via Provinciale Est, 64 - 46020 Pegognaga (MN) - ITALY

Tel. +39 0376 554911 - Fax +39 0376 550177

www.copernit.it - info@copernit.it