

Capitolato tecnico

RINFORZO E IMPERMEABILIZZAZIONI DI PAVIMENTAZIONI STRADALI



Il continuo incremento del trasporto su strada produce un inevitabile processo di degrado delle pavimentazioni stradali. Conseguentemente, i rilevanti problemi di manutenzione che ne derivano assumono la portata di una vera e propria emergenza per le ripercussioni che si hanno sia in termini economici sia in riferimento alla sicurezza stradale. Le disposizioni legislative nazionali vigenti attribuiscono una precisa responsabilità personale, civile e penale, ai dirigenti provinciali, comunali e delle autostrade riguardo gli incidenti occorsi per cattiva o mancata manutenzione delle opere viarie di competenza, da qui il grosso incremento delle spese assicurative degli enti responsabili e l'interesse a diluire i costi di manutenzione in tempi più lunghi.

Negli ultimi 10 anni, dopo la sentenza n. 156 del 10/05/1999 della Corte Costituzionale, l'orientamento della Magistratura è cambiato stabilendo, ad esempio, che le strade che rientrano nel territorio urbano sono "custodibili" per cui, in caso di incidente, l'onere della prova della condotta illegittima dell'Amministrazione Comunale non è più a carico del danneggiato ma viene attribuita la responsabilità civile ai Comuni e la responsabilità penale al Sindaco e ai tecnici dell'Ufficio competente che devono poter dimostrare che hanno preso tutte le misure necessarie per evitare danni.

INTRODUZIONE

Il continuo incremento del trasporto su strada produce un inevitabile processo di degrado delle pavimentazioni stradali. Conseguentemente, i rilevanti problemi di manutenzione che ne derivano assumono la portata di una vera e propria emergenza per le ripercussioni che si hanno sia in termini economici sia in riferimento alla sicurezza stradale

Meccanismi di degrado della pavimentazione stradale

I principali meccanismi di degrado della pavimentazione stradale si possono riassumere nei seguenti punti:

- **fessurazioni da fatica**
- **ormaiamento**
- **fessurazioni di riflessione**

Il primo è segnalato da una diffusa ragnatela di fessure che interessano la superficie stradale e si manifesta quando la pavimentazione è soggetta a cicli di carico ripetuti.

L'ormaiamento è rappresentato da solchi longitudinali in corrispondenza del maggior passaggio delle ruote ed è dovuto ad un accumulo di deformazioni permanenti che può essere originato da una deformazione plastica degli strati legati oppure dal cedimento degli strati non legati.

Un tipico esempio di fessurazione di riflessione è rappresentato dalle fessure che si

manifestano sulla pavimentazione in conglomerato bituminoso delle piste aeroportuali in corrispondenza dei giunti tra le piastre in calcestruzzo sottostanti, originate dal cedimento differenziale delle stesse sotto il pesante carico delle ruote degli aerei.

Il ripristino della portanza

Il ripristino della portanza nelle sovrastrutture stradali esistenti rappresenta la più diffusa causa di intervento a tutti i livelli, dalle autostrade alla viabilità urbana gestita da enti locali.

Di norma si provvede alla manutenzione di una pavimentazione stradale attraverso la realizzazione di uno o più strati (generalmente in conglomerato bituminoso) previa rimozione mediante fresatura del materiale esistente ammalorato.

L'esigenza di ottimizzare i costi di intervento, abbinata alle difficoltà che di norma si incontrano nella rimozione completa delle sovrastrutture ed alla necessità di non violare le quote esistenti del piano viabile, hanno determinato nel tempo crescente interesse e consenso nei riguardi della applicazione di sistemi di rinforzo sotto forma di reti di varia natura.

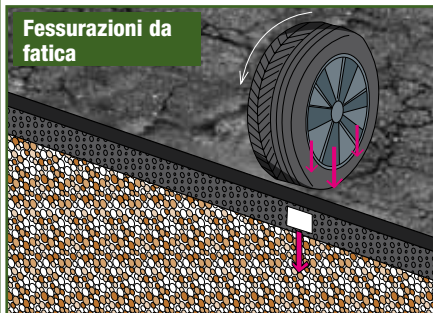
Una conferma in tal senso è rappresentata dai numerosi progetti di ricerca a livello internazionale (es. RILEM TC SIB-237/TG4) attualmente in corso. Tali iniziative risultano tutte orientate a fornire, in chiave scientifica, risposte sulle potenzialità ed i benefici derivanti dall'applicazione di elementi di rinforzo nei confronti dei principali meccanismi di degrado delle pavimentazioni stradali. Esiste, infatti, un consenso unanime nel ritenere che, attraverso il corretto impiego di sistemi di rinforzo, si possa ottenere **una riduzione dei costi grazie al prolungamento della vita utile** delle pavimentazioni stradali.

L'effetto pumping

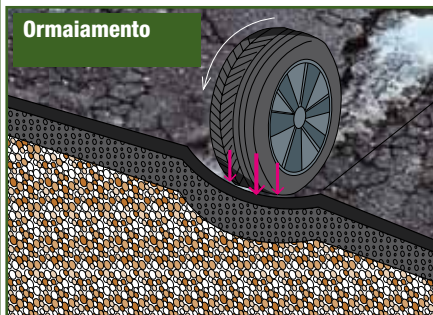
Sulla base delle esperienze già maturate e dell'analisi delle problematiche richiamate, si è ritenuto di concepire un **geocomposito ad alte prestazioni** in grado di aggiungere alla **funzione di rinforzo** conferita da una rete in fibra di vetro, anche la funzione di **tenuta all'acqua (anti-pumping)** assicurata da una geomembrana. Nella pratica, infatti, è stato osservato che le fessure degli strati legati producono un decadimento accelerato della pavimentazione a causa dell'infiltrazioni di acqua negli strati non legati sottostanti. Il passaggio dei veicoli causa, in particolare, la risalita di acqua e materiale fine (**effetto pumping** - Figura 1), determinando il progressivo collasso della struttura portante ed il conseguente cedimento del piano stradale. **L'impiego di questa nuova generazione di geocompositi ad alte prestazioni persegue l'obiettivo di consentire il dimensionamento di una nuova stratigrafia della pavimentazione stradale orientata a consentire sia un risparmio nello spessore degli strati legati, sia la realizzazione una struttura più performante e più durevole.**

PRINCIPALI MECCANISMI DI DISSESTO NELLE PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI

Fessurazioni da fatica



Ormaiamento



Fessurazioni di riflessione

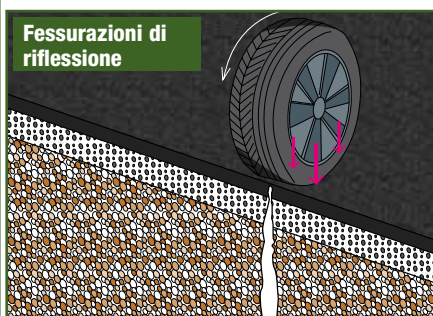
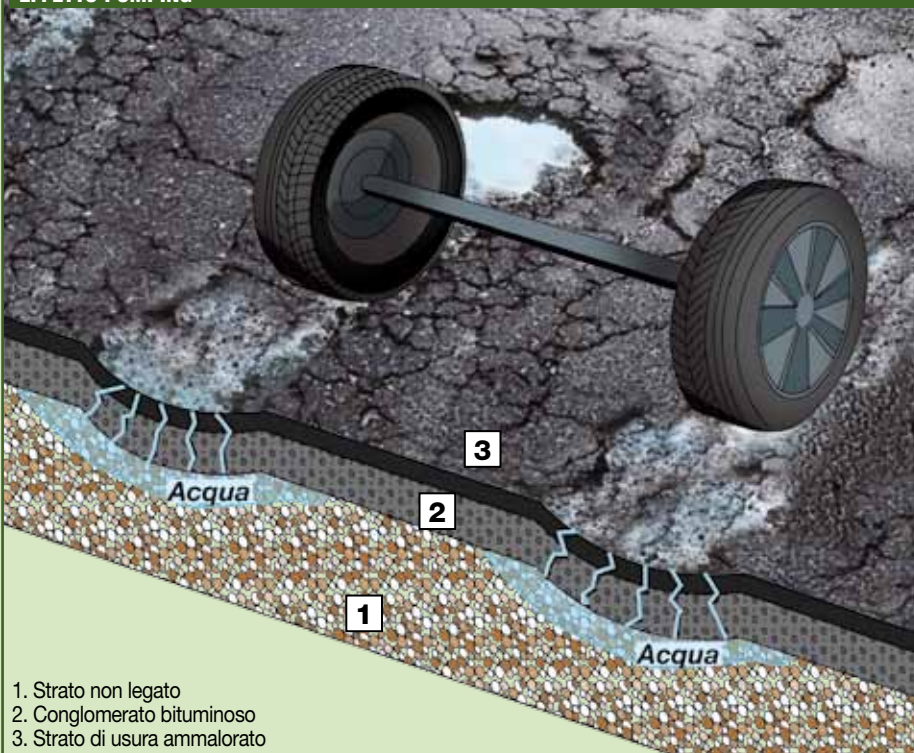


Figura 1. EFFETTO PUMPING



La ricerca

La società INDEX, al fine di ottimizzare le caratteristiche di un geocomposito ad alte prestazioni ha finanziato un progetto di ricerca sperimentale svolto sotto la responsabilità del prof. Francesco Canestrari dell'Università Politecnica delle Marche (Ancona, Italia).

In tale studio sono state indagate, fra le varie alternative disponibili, la composizione della mescola bitume-polimero della geomembrana, la tipologia e posizione della rete di rinforzo in fibra di vetro. In particolare, l'indagine di laboratorio ha avuto come obiettivo la caratterizzazione delle prestazioni di diversi geocompositi attraverso l'analisi prestazionale di un sistema bistrato, confezionato con un tradizionale conglomerato bituminoso chiuso caratterizzato dalla presenza di diversi tipi di interfaccia. Le variabili analizzate hanno permesso di valutare l'influenza dovuta alla diversa tipologia di interfaccia (al variare delle caratteristiche fisiche, geometriche e dimensionali della rete in fibra di vetro, della geomembrana e/o della modalità di posa in opera) attraverso l'impiego di protocolli di prova avanzati in grado di investigare il comportamento a taglio (Figura 2) a flessione dinamica (Figura 3) e statica (Figura 4) del sistema bituminoso bistrato.

L'obiettivo della sperimentazione, condotta sulla base delle apparecchiature di ultima generazione richiamate, è stata orientata a valutare il beneficio derivante dall'utilizzo di un geocomposito in una pavimentazione, attraverso la valutazione congiunta delle seguenti prestazioni:

- resistenza nei confronti della fessurazione di riflessione e delle sollecitazioni di trazione indotte per flessione nella sovrastruttura;
- verifica del mantenimento di adeguati livelli di continuità a taglio all'interfaccia.

Sulla base dei risultati conseguiti nel corso della sperimentazione è stato possibile prevedere il livello prestazionale per i prodotti investigati nel caso di applicazioni stradali in vera grandezza.

Sintesi dei principali risultati sperimentali

Il geocomposito emerso dalla ricerca e denominato **AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP** può essere considerato a tutti gli effetti come l'unione sinergica fra una geogriglia e una geomembrana SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer).

La geomembrana impermeabilizzante protegge gli strati sottostanti dall'infiltrazione dell'acqua e quelli sovrastanti dal fenomeno del pumping impedendo la risalita di acqua e di materiale fine causato dal "pompaggio" dovuto al traffico veicolare. Essa inoltre inibisce il fenomeno di riflessione delle fessure e la fessurazione termica.

Riguardo la **funzione di SAMI** si sottolinea il fatto che le ricerche in campo condotte da Mr. Monismith, uno dei massimi esperti mondiali di strade, hanno portato alla conclusione che uno strato di usura di 5 cm posato su di una membrana elastomerica SAMI di 2,5 mm, spessore coincidente con quello di AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP, stesa su una vecchia pavimentazione fessurata corrisponde ad uno strato di usura di 19 cm. Si è stabilito che uno strato di usura di 5 cm posato senza SAMI su di una vecchia pavimentazione fessurata, riflette le crepe in superficie dopo meno di 2 anni mentre dallo stesso strato con SAMI ci si può aspettare una durata di più di 10 anni.

La **geogriglia di rinforzo** contribuisce all'assorbimento delle tensioni e deformazioni indotte all'interno della pavimentazione dai carichi ve-

Figura 2. PIASTRE BISTRATO PREPARETE CON ROLLER COMPACTOR E DISPOSITIVO ASTRA (UNI/TS 11214)

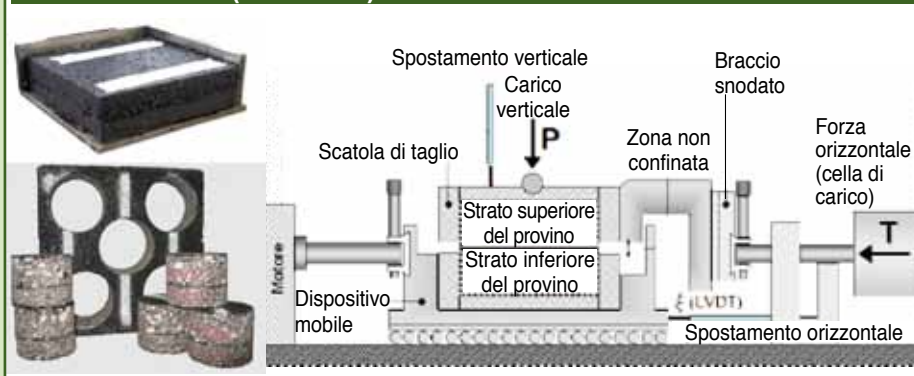


Figura 3. SISTEMA DINAMICO FLESSIONALE



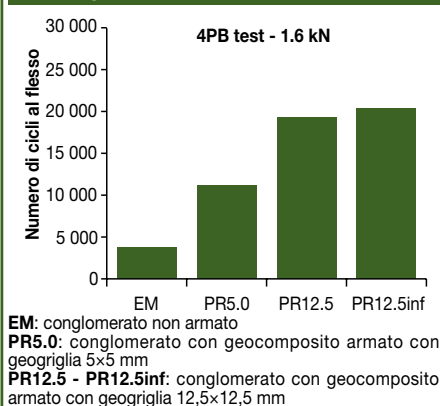
Figura 4. SISTEMA STATICO FLESSIONALE



colari ed ambientali riducendo lo stato tenso-deformativo dei singoli strati che compongono la sovrastruttura prolungando di conseguenza la vita utile della pavimentazione.

Il tipo di rinforzo nel corso della ricerca è stata oggetto di particolare attenzione per individuare a parità di resistenza meccanica la migliore geometria dello stesso e l'immagine di seguito (Figura 5) dimostra come la resistenza ai carichi ripetuti della geogriglia da 12,5x12,5 mm di **AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP** sia notevolmente superiore rispetto ad un geocomposito uguale, di pari resistenza, ma armato con una geogriglia con apertura delle maglie da 5x5 mm.

Figura 5. RESISTENZA ALLA FLESSIONE DINAMICA



Modalità applicative e campi di impiego

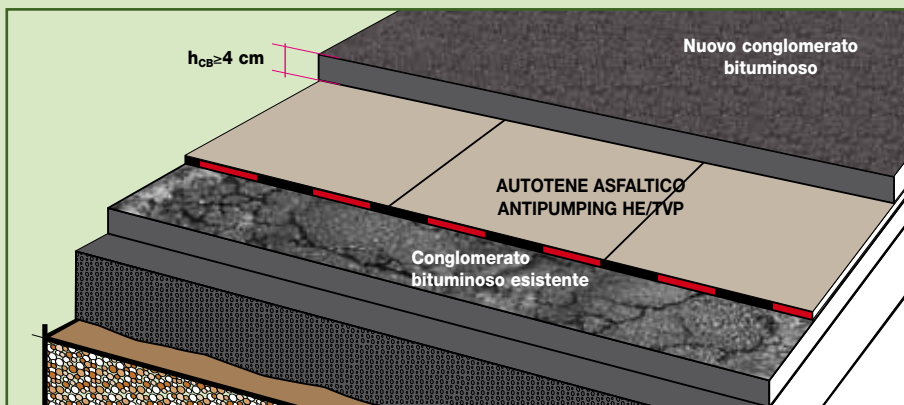
La ricerca sperimentale e le esperienze in sito hanno confermato che il geocomposito **AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP**, agendo come rinforzo, contribuisce a ritardare la formazione di buche e fessure superficiali nelle pavimentazioni in conglomerato bituminoso, garantendo al contempo l'impermeabilizzazione degli strati sottostanti allo scopo di evitare la risalita dell'acqua e delle parti fini (effetto pumping).

I materiali, ottimizzati sperimentalmente, im-

piegati per la realizzazione del geocomposito consistono in una geomembrana a fase continua elastomerica e bitume distillato, durevole e resistente al calore del conglomerato bituminoso steso a caldo, armata con tessuto non tessuto di poliestere accoppiata ad uno speciale rinforzo composito costituito da una rete in fibra di vetro. L'accoppiamento di tale rete con la geomembrana, in grado di garantire la funzione impermeabilizzante, consente di sviluppare una elevata resistenza nei confronti della fessurazione di riflessione, a cui si aggiunge la possibilità di ridurre le sollecitazioni indotte dal traffico con conseguente prolungamento della vita utile. Per favorire una perfetta posa in opera AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP è dotato di trattamento autotermodesivo in grado di accrescere la forza di adesione per effetto del calore del conglomerato bituminoso durante la stesa, dell'azione del traffico in esercizio e della radiazione solare. Operativamente il geocomposito viene applicato a secco sulla pavimentazione stradale (con sovrapposizioni di 60 mm tra elementi contigui) dopo aver asportato il foglio siliconato protettivo del trattamento autotermodesivo. La superficie superiore del geocomposito è protetta da un sottile strato minerale che durante le lavorazioni in sito consente il passaggio senza inconvenienti dei mezzi di cantiere e che poi viene inglobato nel soprastante strato dal conglomerato bituminoso steso a caldo. L'incollaggio definitivo al piano di posa è determinato dalle successive operazioni di stesa a caldo dello strato in conglomerato bituminoso. AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP è compatibile con tutti i tipi di conglomerato bituminoso, è totalmente riciclabile nel ciclo di lavorazione del conglomerato bituminoso stesso e viene facilmente asportato durante le operazioni di fresatura dello strato di usura. Dagli studi sperimentali e dalle applicazioni in sito è stato dimostrato che l'impiego di tale geocomposito è efficace sia nel risanamento (es. rinforzi, allargamenti della carreggiata) di strade esistenti, sia per la realizzazione di nuove pavimentazioni sottoposte ad elevati volumi di veicoli commerciali.

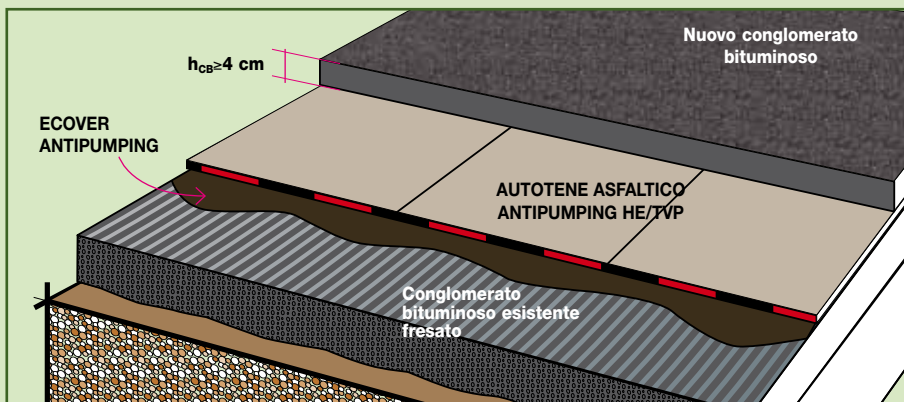
Risanamento di pavimentazione esistente fessurata

Applicazioni tipiche di risanamento prevedono la posa in opera di AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP al di sotto di uno strato di conglomerato bituminoso (anche drenante) di spessore minimo pari a 4 cm (caso D - pag. 8)



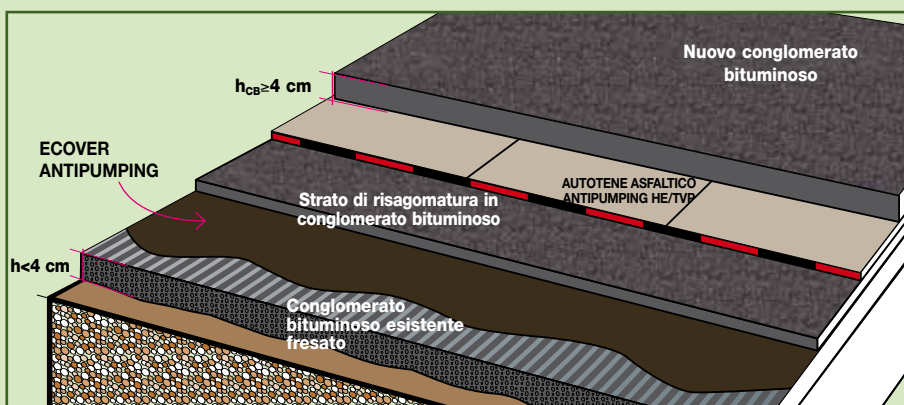
Risanamento di pavimentazione esistente fessurata (fresata)

Nel caso di risanamento di pavimentazioni esistenti, la posa in opera del geocomposito può avvenire anche al di sopra di una superficie di conglomerato bituminoso fresato prevedendo l'applicazione di uno specifico primer ECOVER ANTIPUMPING (caso B - pag. 6)



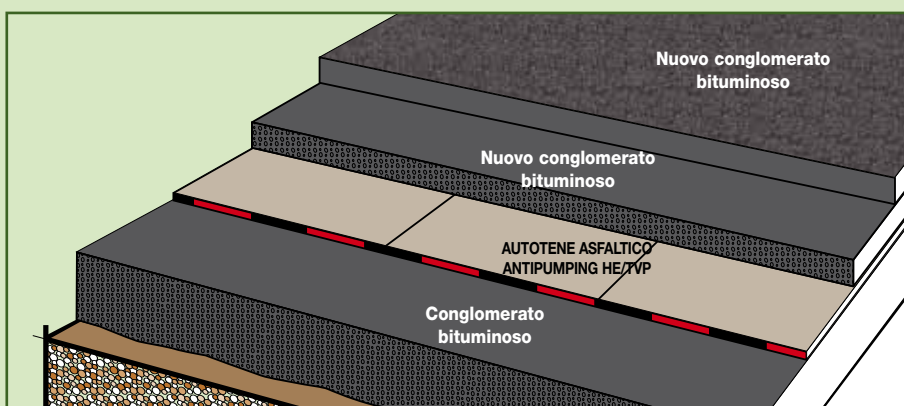
Risanamento di pavimentazione con risagomatura

Se dopo la fresatura lo spessore residuo degli strati legati fosse insufficiente o troppo irregolare si dovrà provvedere alla realizzazione di una risagomatura con conglomerato bituminoso di diametro massimo di 10 mm per almeno 2 cm di spessore (caso C - pag. 7)



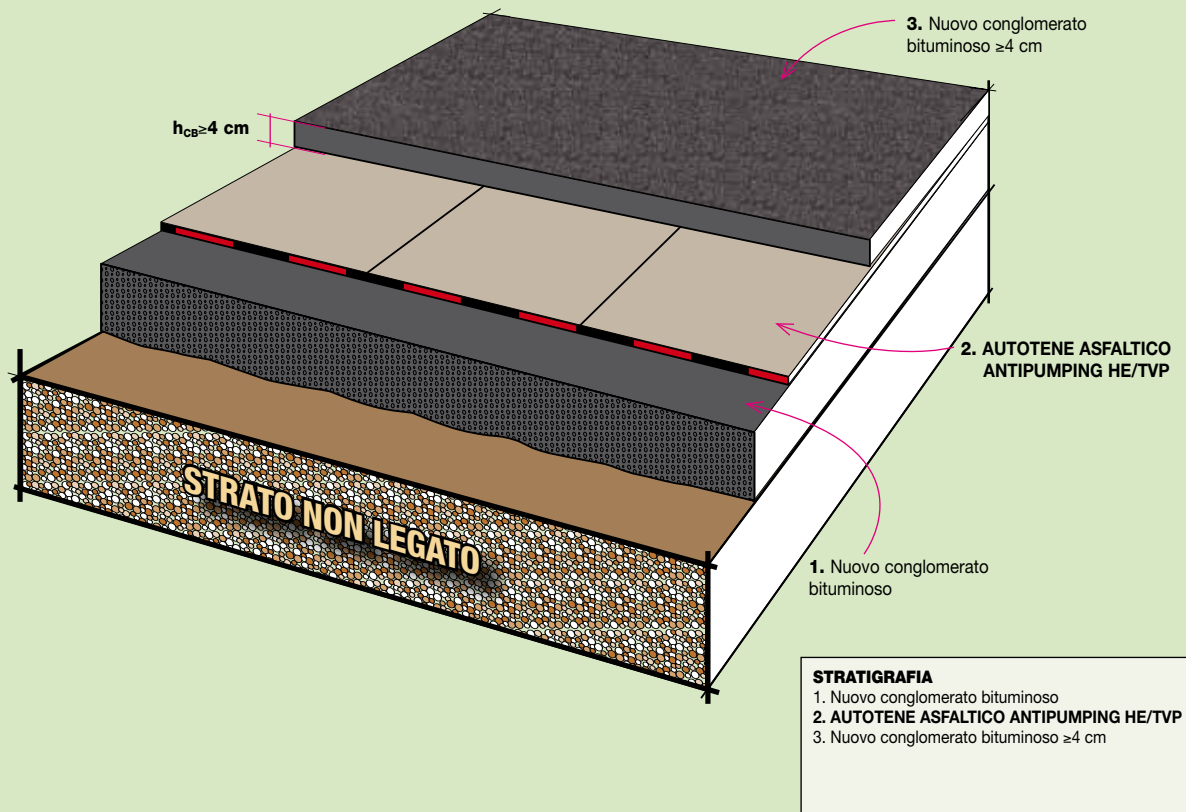
Risanamento di pavimentazione (con fresatura totale)

La collocazione del geocomposito in stratigrafie nuove o nel caso di rifacimenti con demolizione completa degli strati legati dovrà avvenire sotto uno strato di conglomerato bituminoso di almeno 4 cm di spessore, più convenientemente di spessore superiore al fine di salvaguardarlo da successive fessature dello strato di usura e comunque posato sopra uno strato di conglomerato (caso E - pag. 9)



AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP viene, inoltre, vantaggiosamente impiegato sia per la protezione di giunti nel caso di allargamento di carreggiate stradali, sia nel ripristino di pavimentazioni al di sopra di scavi per la riparazione dei sottoservizi (caso E - pag. 9; caso F - pag. 10; caso G - pag. 12;).

Rinforzo e impermeabilizzazione di nuova pavimentazione stradale



Rinforzo e impermeabilizzazione di nuova pavimentazione stradale mediante posa all'interfaccia tra strati di conglomerato bituminoso stesi a caldo di geocomposito rinforzato tipo **AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP**.

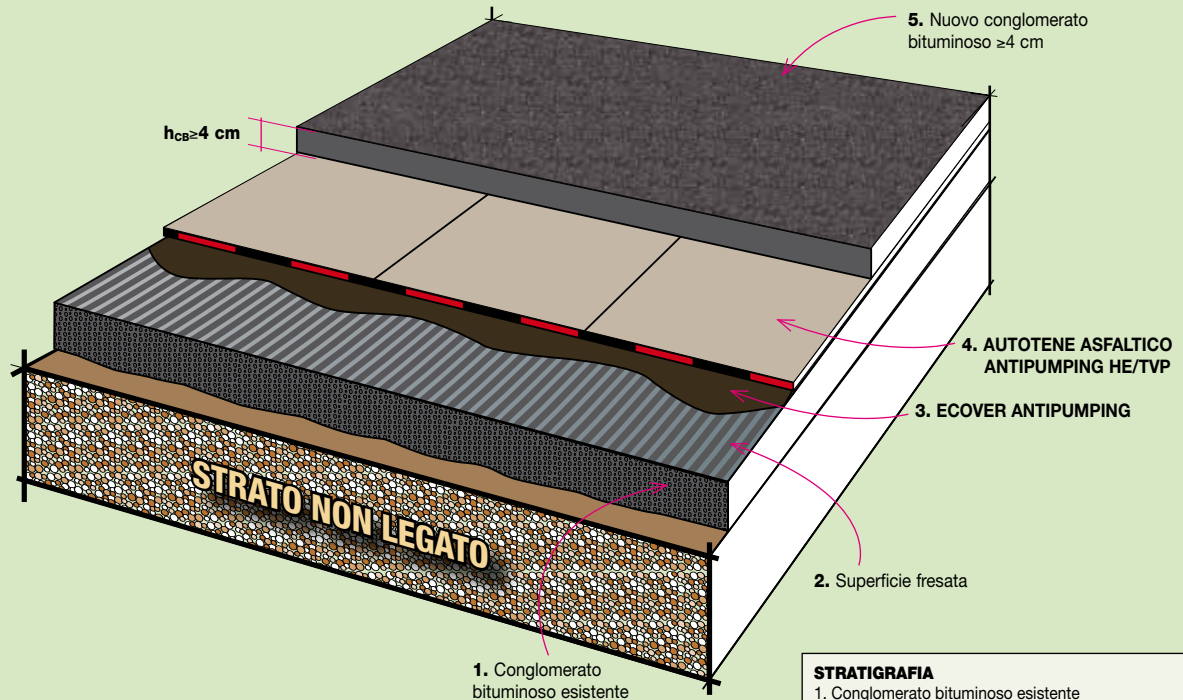
Tale geocomposito è costituito da una geomembrana prefabbricata elastomerica autotermodesiva antipumping, la cui adesione viene attivata dal calore dello strato superiore di conglomerato bituminoso steso a caldo, a base di bitume distillato e polimeri elastomerici, con armatura composta costituita da una geogriglia tessuta in fibra di vetro (maglia 12,5 x 12,5 mm) e tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza, con faccia inferiore autotermodesiva protetta da film siliconato e faccia superiore ricoperta con un fine strato minerale.

Il geocomposito è dotato delle seguenti caratteristiche: spessore pari a 2,5 mm (EN 1849-1); resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692); impermeabilità ad una pressione di 500 kPa (EN 14694); resistenza a trazione L/T di 40 kN/m (EN12311-1); allungamento a rottura L/T del 4% (EN12311-1); una resistenza al taglio $\geq 0,30$ N/mm² (EN 13653).

Il sistema bistrato in conglomerato bituminoso rinforzato con tale geocomposito è caratterizzato, infine, da una resistenza a taglio di picco all'interfaccia misurata con prova ASTRA (UNI/TS 11214/2007) $\geq 0,30$ MPa (T = 20°C; sforzo normale $\sigma = 0,2$ MPa).

Sul nuovo strato di conglomerato bituminoso il geocomposito è steso direttamente senza mano di attacco disponendo i fogli lungo il senso di marcia, nel caso di rinforzo di tradizionale carreggiata stradale, oppure nel senso radiale nel caso di rinforzo di intersezioni a rotatoria. I fogli sono stesi sormontandoli longitudinalmente per 6 cm lungo la fascia di sovrapposizione predisposta sulla faccia superiore e trasversalmente per 10 cm sulle teste dei teli. Dopo la posa viene quindi asportato il film siliconato che ne protegge la faccia inferiore e la fascia siliconata che protegge la zona di sormonto longitudinale della faccia superiore, pressando adeguatamente il geocomposito per favorirne l'adesione. Successivamente il materiale è ricoperto con strati di conglomerato bituminoso stesi a caldo per uno spessore totale pari ad almeno 4 cm il cui strato di usura può essere di tipo chiuso o drenante.

Rinforzo e impermeabilizzazione del rifacimento di pavimentazione stradale: applicazione su superficie fresata



STRATIGRAFIA

1. Conglomerato bituminoso esistente
2. Superficie fresata
3. ECOVER ANTIPUMPING
4. AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP
5. Nuovo conglomerato bituminoso ≥ 4 cm

Rinforzo e impermeabilizzazione di vecchia pavimentazione stradale mediante applicazione su superficie fresata di geocomposito rinforzato tipo **AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP**.

Tale geocomposito è costituito da una geomembrana prefabbricata elastomerica autotermodesiva antipumping, la cui adesione viene attivata dal calore dello strato superiore di conglomerato bituminoso steso a caldo, a base di bitume distillato e polimeri elastomerici, con armatura composita costituita da una geogriglia tessuta in fibra di vetro (maglia 12,5 x 12,5 mm) e tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza, con faccia inferiore autotermodesiva protetta da film siliconato e faccia superiore ricoperta con un fine strato minerale.

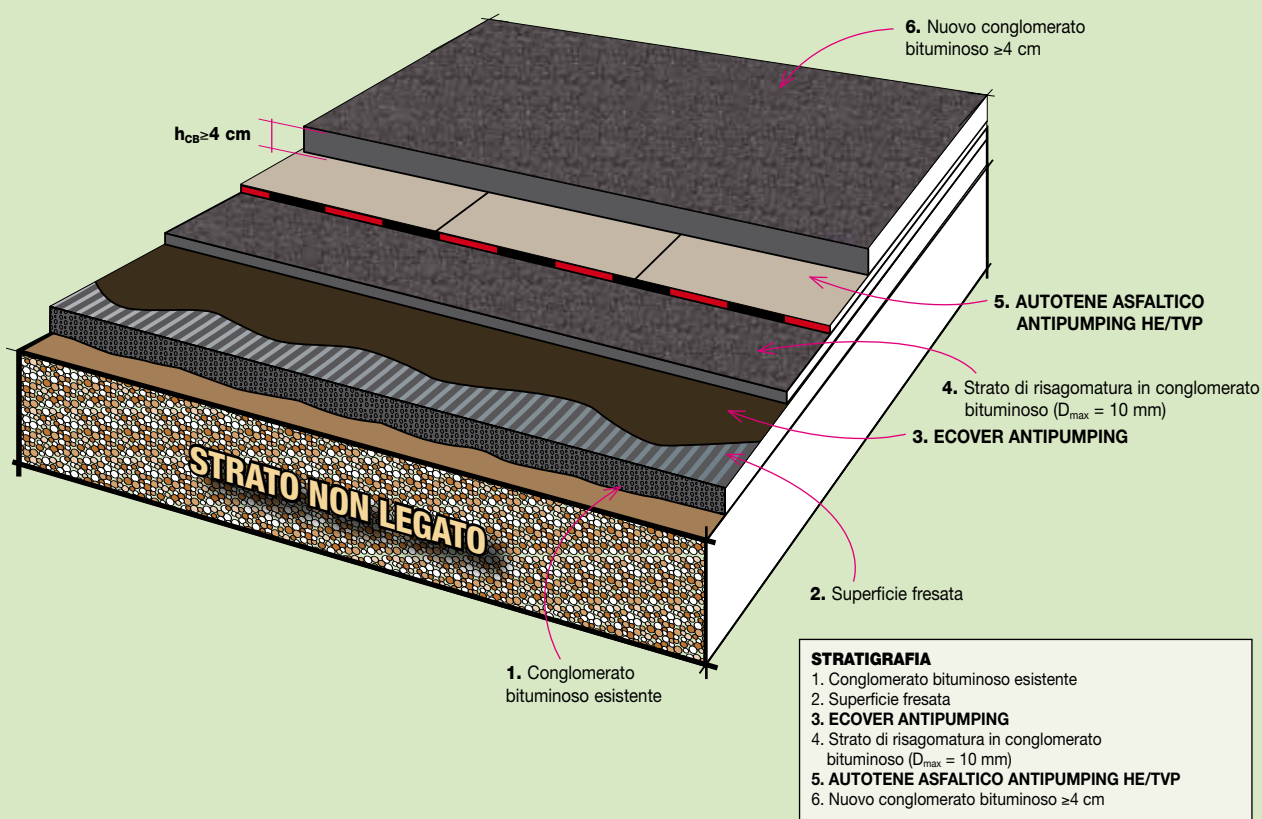
Il geocomposito è dotato delle seguenti caratteristiche: spessore pari a 2,5 mm (EN 1849-1); resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692); impermeabilità ad una pressione di 500 kPa (EN 14694); resistenza a trazione L/T di 40 kN/m (EN12311-1); allungamento a rottura L/T del 4% (EN12311-1); una resistenza al taglio $\geq 0,30$ N/mm² (EN 13653).

Il sistema bistrato in conglomerato bituminoso rinforzato con tale geocomposito è caratterizzato, infine, da una resistenza a taglio di picco all'interfaccia misurata con prova ASTRA (UNI/TS 11214/2007) $\geq 0,30$ MPa (T = 20°C; sforzo normale $\sigma = 0,2$ MPa).

Nel caso di **risanamento di pavimentazione fresata** il geocomposito può essere posato direttamente sullo strato fresato se lo spessore residuo del conglomerato bituminoso sottostante è di almeno 4 cm. Dopo aver ripristinato, ove necessario, la planarità della superficie fresata (es. riempimento di buche con conglomerato bituminoso; risagomature parziali; ecc.) e previa pulizia con spazzolatura meccanica, viene stesa una mano di **attacco** costituita da una emulsione bituminosa tipo **ECOVER ANTIPUMPING**, contenente resine elastomeriche ed additivi, idonea alla posa del geocomposito antipumping. Tale emulsione bituminosa è caratterizzata da un residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 35% e viscosità in coppa DIN 4 a 20°C (UNI EN ISO 2431) di 20÷30 s. La mano di attacco è realizzata mediante stesa di tale emulsione bituminosa su superficie asciutta in ragione di 0,5 kg/m². Successivamente si può procedere all'applicazione del geocomposito previa maturazione della mano di attacco per un tempo conforme alle specifiche del prodotto.

Il geocomposito viene applicato sulla superficie fresata trattata con emulsione bituminosa disponendo i fogli lungo il senso di marcia, nel caso di rinforzo di tradizionale carreggiata stradale, oppure nel senso radiale nel caso di rinforzo di intersezioni a rotatoria. I fogli sono stesi sormontandoli longitudinalmente per 6 cm lungo la fascia di sovrapposizione predisposta sulla faccia superiore e trasversalmente per 10 cm sulle teste dei teli. Dopo la posa viene quindi asportato il film siliconato che ne protegge la faccia inferiore e la fascia siliconata che protegge la zona di sormonto longitudinale della faccia superiore, pressando adeguatamente il geocomposito per favorirne l'adesione. Successivamente il materiale è ricoperto con strati di conglomerato bituminoso stesi a caldo per uno spessore totale pari ad almeno 4 cm il cui strato di usura può essere di tipo chiuso o drenante.

Rinforzo e impermeabilizzazione di vecchia pavimentazione stradale: applicazione su superficie risagomata



Rinforzo e impermeabilizzazione di vecchia pavimentazione stradale mediante applicazione, su strato di risagomatura in conglomerato bituminoso a caldo, di geocomposito rinforzato tipo **AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP**.

Tale geocomposito è costituito da una geomembrana prefabbricata elastomerica autotermodesiva antipumping, la cui adesione viene attivata dal calore dello strato superiore di conglomerato bituminoso steso a caldo, a base di bitume distillato e polimeri elastomerici, con armatura composta costituita da una geogriglia tessuta in fibra di vetro (maglia 12,5 x 12,5 mm) e tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza, con faccia inferiore autotermodesiva protetta da film siliconato e faccia superiore ricoperta con un fine strato minerale.

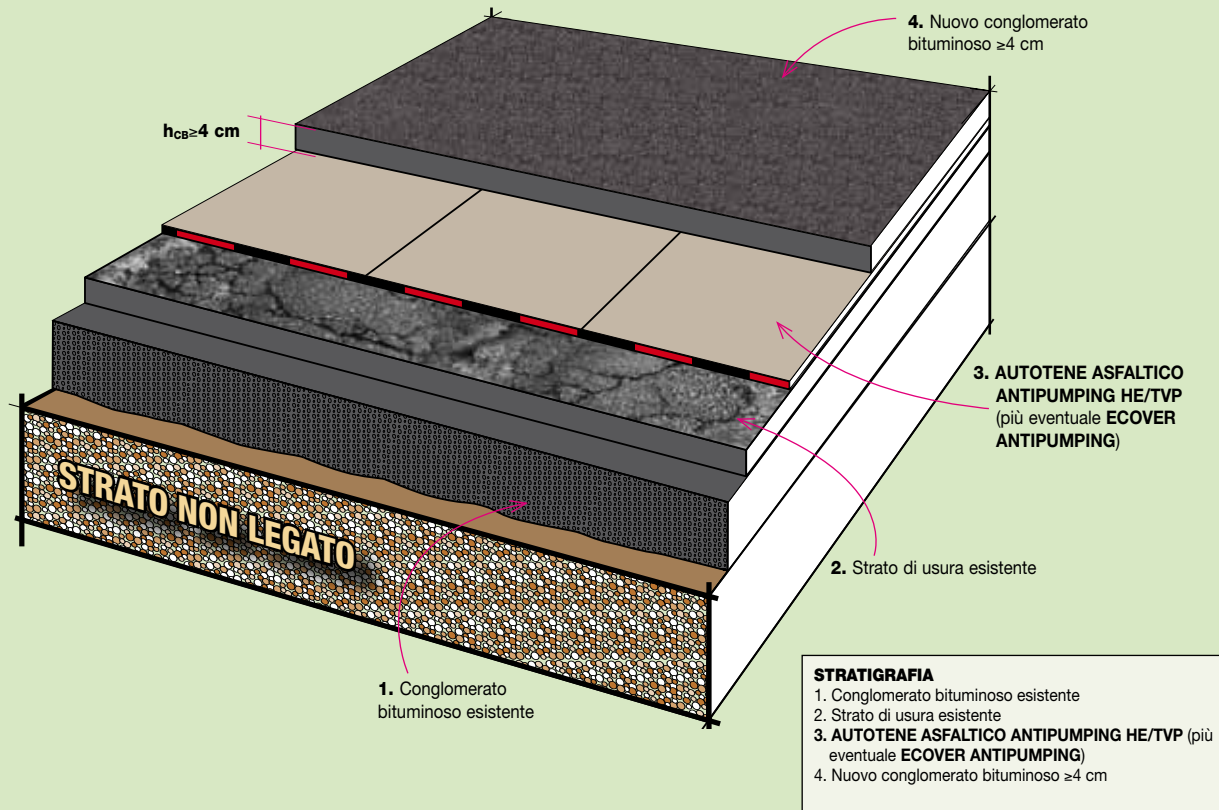
Il geocomposito è dotato delle seguenti caratteristiche: spessore pari a 2,5 mm (EN 1849-1); resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692); impermeabilità ad una pressione di 500 kPa (EN 14694); resistenza a trazione L/T di 40 kN/m (EN12311-1); allungamento a rottura L/T del 4% (EN12311-1); una resistenza al taglio $\geq 0,30$ N/mm² (EN 13653).

Il sistema bistrato in conglomerato bituminoso rinforzato con tale geocomposito è caratterizzato, infine, da una resistenza a taglio di picco all'interfaccia misurata con prova ASTRA (UNI/TS 11214/2007) $\geq 0,30$ MPa ($T = 20^{\circ}\text{C}$; sforzo normale $\sigma = 0,2$ MPa).

Qualora, a seguito della fresatura della vecchia pavimentazione stradale, lo spessore residuo del conglomerato bituminoso esistente fresato risulti insufficiente (< 4 cm), si deve provvedere alla realizzazione di uno strato di risagomatura in conglomerato bituminoso a caldo ($D_{max} = 10$ mm) dello spessore di almeno 2 cm. Tale strato di risagomatura è posto in opera dopo aver ripristinato, ove necessario, la planarità della superficie fresata (es. riempimento di buche con conglomerato bituminoso; risagomature parziali; ecc.) e dopo aver provveduto alla realizzazione di una mano di attacco costituita da una emulsione bituminosa tipo **ECOVER ANTIPUMPING**, contenente resine elastomeriche ed additivi. Tale emulsione bituminosa è caratterizzata da un residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 35% e viscosità in coppa DIN 4 a 20°C (UNI EN ISO 2431) di 20÷30 s. La mano di attacco è realizzata mediante stesa di tale emulsione bituminosa su superficie asciutta in ragione di 0,5 kg/m². Successivamente si può procedere alla stesa dello strato di risagomatura previa maturazione della mano di attacco per un tempo conforme alle specifiche del prodotto.

Il geocomposito viene posato direttamente sullo strato di risagomatura senza applicazione di mano di attacco disponendo i fogli lungo il senso di marcia, nel caso di rinforzo di tradizionale carreggiata stradale, oppure nel senso radiale nel caso di rinforzo di intersezioni a rotatoria. I fogli sono stesi sormontandoli longitudinalmente per 6 cm lungo la fascia di sovrapposizione predisposta sulla faccia superiore e trasversalmente per 10 cm sulle teste dei teli. Dopo la posa viene quindi asportato il film siliconato che ne protegge la faccia inferiore e la fascia siliconata che protegge la zona di sormonto longitudinale della faccia superiore, pressando adeguatamente il geocomposito per favorirne l'adesione. Successivamente il materiale è ricoperto con strati di conglomerato bituminoso stesi a caldo per uno spessore totale pari ad almeno 4 cm il cui strato di usura può essere di tipo chiuso o drenante.

Rinforzo e impermeabilizzazione di vecchia pavimentazione stradale: applicazione su superficie esistente



Rinforzo e impermeabilizzazione di vecchia pavimentazione stradale mediante applicazione, su superficie esistente fessurata, di geocomposito rinforzato tipo **AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP**.

Tale geocomposito è costituito da una geomembrana prefabbricata elastomerica autotermodesiva antipumping, la cui adesione viene attivata dal calore dello strato superiore di conglomerato bituminoso steso a caldo, a base di bitume distillato e polimeri elastomerici, con armatura composita costituita da una geogriglia tessuta in fibra di vetro (maglia 12,5 x 12,5 mm) e tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza, con faccia inferiore autotermodesiva protetta da film siliconato e faccia superiore ricoperta con un fine strato minerale.

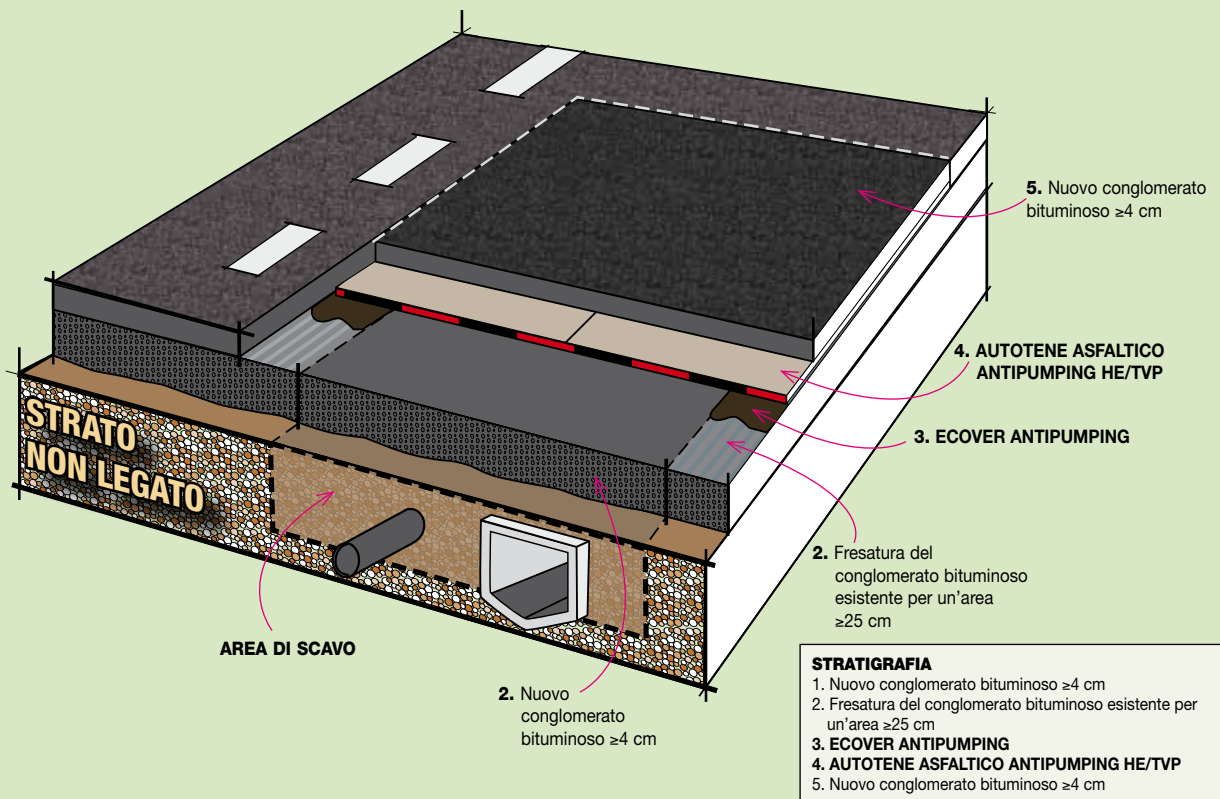
Il geocomposito è dotato delle seguenti caratteristiche: spessore pari a 2,5 mm (EN 1849-1); resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692); impermeabilità ad una pressione di 500 kPa (EN 14694); resistenza a trazione L/T di 40 kN/m (EN12311-1); allungamento a rottura L/T del 4% (EN12311-1); una resistenza al taglio $\geq 0,30$ N/mm² (EN 13653).

Il sistema bistrato in conglomerato bituminoso rinforzato con tale geocomposito è caratterizzato, infine, da una resistenza a taglio di picco all'interfaccia misurata con prova ASTRA (UNI/TS 11214/2007) $\geq 0,30$ MPa (T = 20°C; sforzo normale $\sigma = 0,2$ MPa).

Qualora la superficie stradale esistente sia in discrete condizioni, tali da non richiedere una rimozione dello strato, e non esistano vincoli di quote per il nuovo piano viabile, il geocomposito può essere posato direttamente sul vecchio piano stradale se lo spessore del conglomerato bituminoso sottostante è di almeno 4 cm. Dopo aver ripristinato, ove necessario, la planarità della superficie esistente (es. riempimento di buche con conglomerato bituminoso; risagomature parziali; ecc.) e previa pulizia con spazzolatura meccanica il geocomposito viene posato sulla vecchia pavimentazione pulita e asciutta valutando di caso in caso l'esigenza di realizzare una mano di attacco.

La posa in opera del geocomposito su superficie esistente avviene disponendo i fogli lungo il senso di marcia, nel caso di rinforzo di tradizionale carreggiata stradale, oppure nel senso radiale nel caso di rinforzo di intersezioni a rotatoria. I fogli sono stesi sormontandoli longitudinalmente per 6 cm lungo la fascia di sovrapposizione predisposta sulla faccia superiore e trasversalmente per 10 cm sulle teste dei teli. Dopo la posa viene quindi asportato il film siliconato che ne protegge la faccia inferiore e la fascia siliconata che protegge la zona di sormonto longitudinale della faccia superiore, pressando adeguatamente il geocomposito per favorirne l'adesione. Successivamente il materiale è ricoperto con strati di conglomerato bituminoso stesi a caldo per uno spessore totale pari ad almeno 4 cm il cui strato di usura può essere di tipo chiuso o drenante.

Rinforzo e impermeabilizzazione di pavimentazione stradale interessata da scavi per la riparazione/installazione di sottoservizi

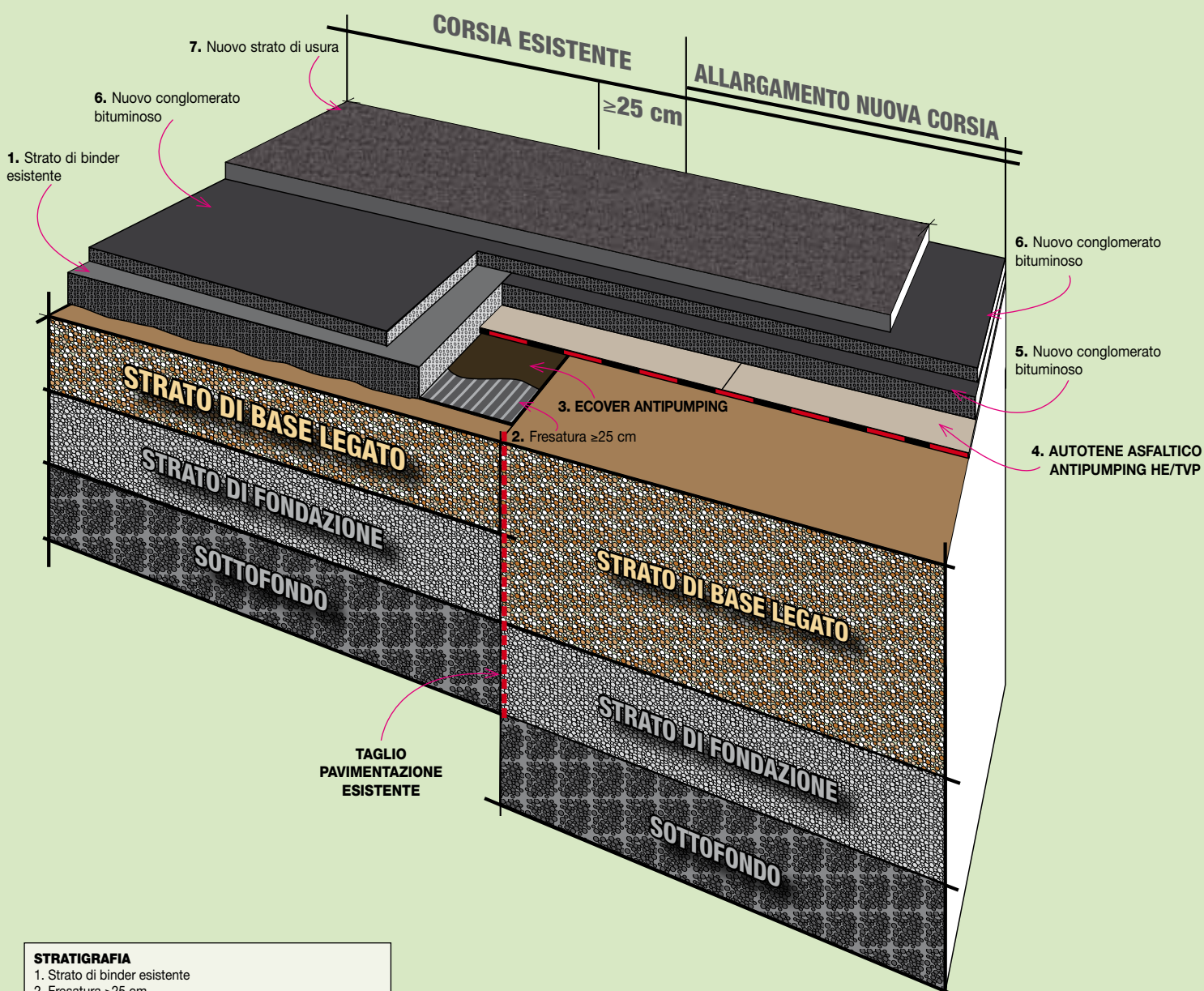


Rinforzo e impermeabilizzazione di pavimentazione stradale interessata da scavi per la riparazione/installazione di sottoservizi mediante posa all'interfaccia tra strati di conglomerato bituminoso di geocomposito rinforzato tipo **AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP**.

Tale geocomposito è costituito da una geomembrana prefabbricata elastomerica autotermodesiva antipumping, la cui adesione viene attivata dal calore dello strato superiore di conglomerato bituminoso steso a caldo, a base di bitume distillato e polimeri elastomerici, con armatura composita costituita da una geogriglia tessuta in fibra di vetro (maglia 12,5 x 12,5 mm) e tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza, con faccia inferiore autotermodesiva protetta da film siliconato e faccia superiore ricoperta con un fine strato minerale. Il geocomposito è dotato delle seguenti caratteristiche: spessore pari a 2,5 mm (EN 1849-1); resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692); impermeabilità ad una pressione di 500 kPa (EN 14694); resistenza a trazione L/T di 40 kN/m (EN12311-1); allungamento a rottura L/T del 4% (EN12311-1); una resistenza al taglio $\geq 0,30$ N/mm² (EN 13653). Il sistema bistrato in conglomerato bituminoso rinforzato con tale geocomposito è caratterizzato, infine, da una resistenza a taglio di picco all'interfaccia misurata con prova ASTRA (UNI/TS 11214/2007) $\geq 0,30$ MPa (T = 20°C; sforzo normale $\sigma = 0,2$ MPa). La pavimentazione sovrastante lo scavo deve essere fresata con estensione superficiale di almeno 50 cm più larga (25 cm per lato) della zona interessata dallo scavo e profondità pari allo spessore degli strati in conglomerato bituminoso che si costruiranno al di sopra del geocomposito. In tal modo si realizza la sede per la successiva applicazione del geocomposito. A seguito delle lavorazioni per la riparazione/installazione dei sottoservizi, sopra la zona interessata dallo scavo, si realizza uno strato di conglomerato bituminoso con spessore minimo di 4 cm. Successivamente si posiziona il geocomposito in modo tale che debordi sulla superficie in conglomerato bituminoso esistente fresata al fine di inibire il fenomeno di riflessione della fessura in corrispondenza del giunto fra vecchio e nuovo strato di conglomerato bituminoso. Previa pulizia con spazzolatura meccanica, la fascia perimetrale fresata, verrà trattata con una mano di attacco costituita da una emulsione bituminosa tipo **ECOVER ANTIPUMPING**, contenente resine elastomeriche ed additivi. Tale emulsione bituminosa è caratterizzata da un residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 35% e viscosità in coppa DIN 4 a 20°C (UNI EN ISO 2431) di 20÷30 s. La mano di attacco è realizzata mediante stesa di tale emulsione bituminosa su superficie asciutta in ragione di 0,5 kg/m². Successivamente si può procedere alla stesa del geocomposito previa maturazione della mano di attacco per un tempo conforme alle specifiche del prodotto. Il geocomposito risulta, quindi, applicato sul **nuovo strato di conglomerato bituminoso sovrastante la zona di scavo senza mano di attacco** e deborda sulla sede predisposta perimetralmente pretrattata con mano di attacco. I fogli sono stesi sormontandoli longitudinalmente per 6 cm lungo la fascia di sormonto prevista sulla faccia superiore e trasversalmente per 10 cm sulle teste dei teli. Dopo la posa viene quindi asportato il film siliconato che ne protegge la faccia inferiore e la fascia siliconata che protegge la zona di sormonto longitudinale della faccia superiore, pressando adeguatamente il geocomposito per favorirne l'adesione. Successivamente il materiale è ricoperto con strati di conglomerato bituminoso stesi a caldo per uno spessore totale pari ad almeno 4 cm il cui strato di usura può essere di tipo chiuso o drenante.



Rinforzo e impermeabilizzazione della pavimentazione di nuova corsia stradale in caso di allargamento della carreggiata: rinforzo del giunto



STRATIGRAFIA

1. Strato di binder esistente
2. Fresatura ≥ 25 cm
3. ECOVER ANTIPUMPING
4. AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP
5. Nuovo conglomerato bituminoso
6. Nuovo conglomerato bituminoso
7. Nuovo strato di usura

In fase di allargamento della sede stradale è opportuno prevedere il rinforzo e l'impermeabilizzazione sia della pavimentazione della nuova corsia stradale, destinata al traffico pesante, che del giunto che si realizza con la vecchia pavimentazione adiacente. Tale funzione si esplica mediante posa all'interfaccia tra strati di conglomerato bituminoso di geocomposito rinforzato tipo **AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP**.

Tale geocomposito è costituito da una geomembrana prefabbricata elastomerica autotermodesiva antipumping, la cui adesione viene attivata dal calore dello strato superiore di conglomerato bituminoso steso a caldo, a base di bitume distillato e polimeri elastomerici, con armatura composita costituita da una geogriglia tessuta in fibra di vetro (maglia 12,5 x 12,5 mm) e tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza, con faccia inferiore autotermodesiva protetta da film siliconato e faccia superiore ricoperta con un fine strato minerale.

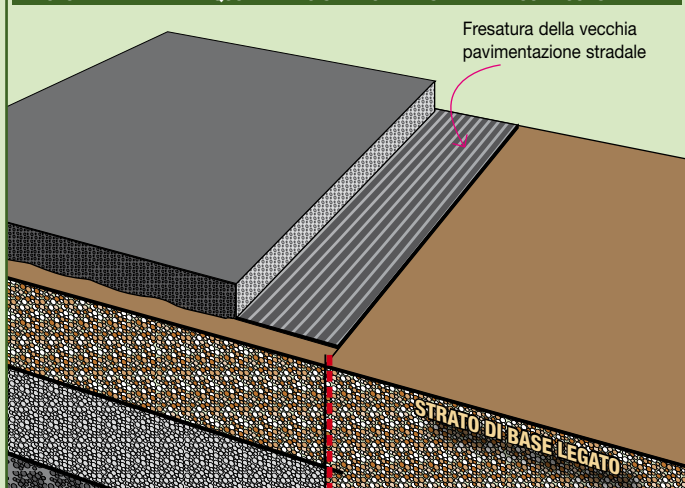
Il geocomposito è dotato delle seguenti caratteristiche: spessore pari a 2,5 mm (EN 1849-1); resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692); impermeabilità ad una pressione di 500 kPa (EN 14694); resistenza a trazione L/T di 40 kN/m (EN12311-1); allungamento a rottura L/T del 4% (EN12311-1);

una resistenza al taglio $\geq 0,30$ N/mm² (EN 13653). Il sistema bistrato in conglomerato bituminoso rinforzato con tale geocomposito è caratterizzato, infine, da una resistenza a taglio di picco all'interfaccia misurata con prova ASTRA (UNI/TS 11214/2007) $\geq 0,30$ MPa (T = 20°C; sforzo normale $\sigma = 0,2$ MPa).

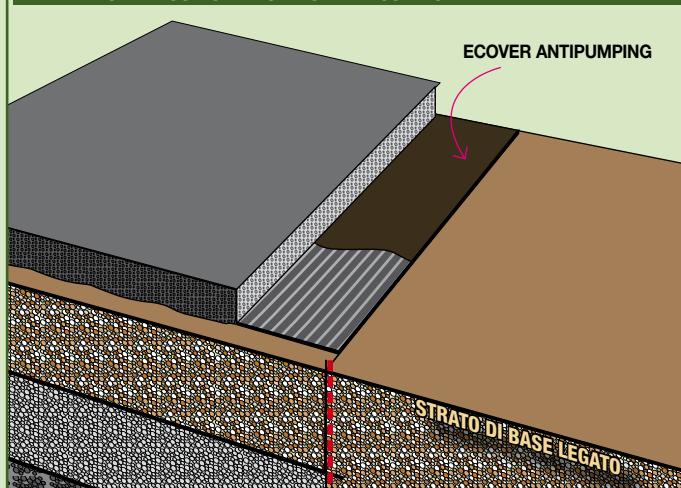
Al fine di predisporre una sede per la posa del geocomposito lungo il giunto fra vecchia e nuova pavimentazione, in fase preventiva, si deve provvedere ad una fresatura, larga almeno 25 cm, della vecchia pavimentazione per una profondità tale da raggiungere la quota di posizionamento del geocomposito. Previa pulizia con spazzolatura meccanica, la sede fresata verrà trattata con una mano di attacco costituita da una emulsione bituminosa tipo **ECOVER ANTIPUMPING**, contenente resine elastomeriche ed additivi. Tale emulsione bituminosa è caratterizzata da un residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 35% e viscosità in coppa DIN 4 a 20°C (UNI EN ISO 2431) di 20-30 s. La mano di attacco è realizzata mediante stesa di tale emulsione bituminosa su superficie asciutta in ragione di 0,5 kg/m². Successivamente si può procedere alla stesa del geocomposito sulla nuova pavimentazione e sulla vecchia superficie fresata previa maturazione della mano di attacco per un tempo conforme alle specifiche del prodotto.

Sullo strato di base legato a bitume della nuova corsia stradale il geocomposito viene applicato direttamente senza mano di attacco disponendo i fogli lungo il senso di marcia in modo da farli debordare nella sede di raccordo, pretrattata con la mano di attacco, ricavata nella vecchia pavimentazione adiacente. I fogli sono stesi sormontandoli longitudinalmente per 6 cm lungo la fascia di sormonto prevista sulla faccia superiore e trasversalmente per 10 cm sulle teste dei teli. Dopo la posa viene quindi asportato il film siliconato che ne protegge la faccia inferiore e la fascia siliconata che protegge la zona di sormonto longitudinale della faccia superiore, pressando adeguatamente il geocomposito per favorirne l'adesione. Successivamente il materiale è ricoperto con strati di conglomerato bituminoso stesi a caldo per uno spessore totale pari ad almeno 4 cm il cui strato di usura può essere di tipo chiuso o drenante.

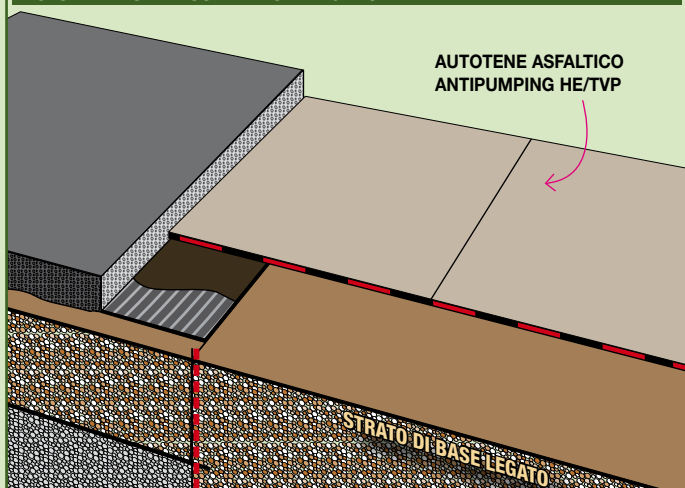
1. FRESATURA, LARGA ALMENO 25 cm, DELLA VECCHIA PAVIMENTAZIONE PER UNA PROFONDITÀ PARI ALLA QUOTA DELLO STRATO DI BASE DELLA NUOVA CORSIA



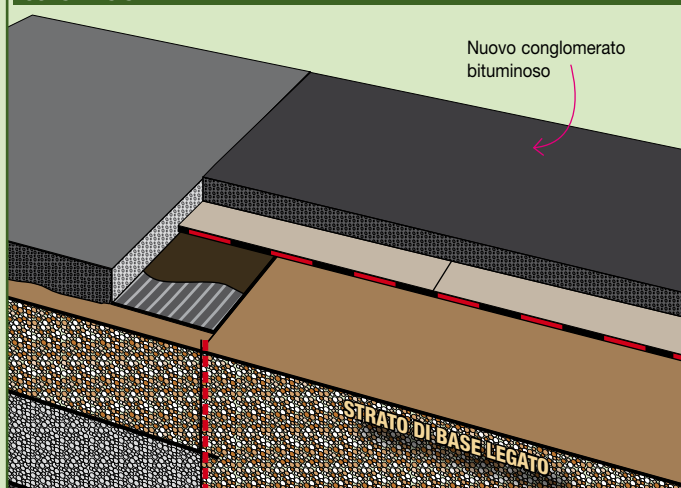
2. TRATTAMENTO DELLA SUPERFICIE FRESATA CON ECOVER ANTIPUMPING PREVIA PULIZIA CON SPAZZOLATURA MECCANICA



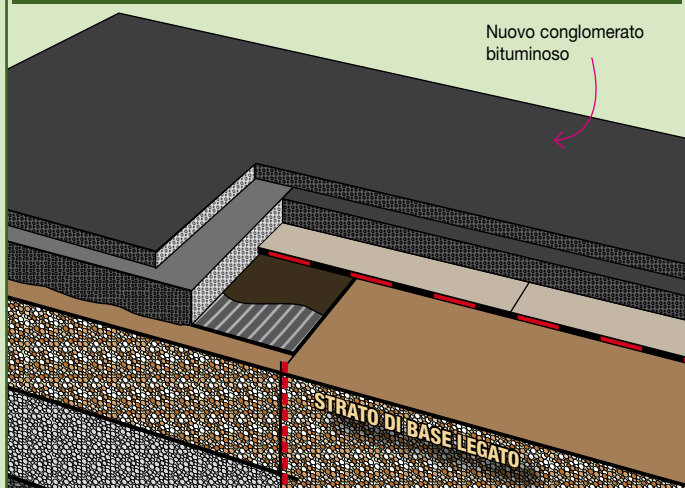
3. POSA DI AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP



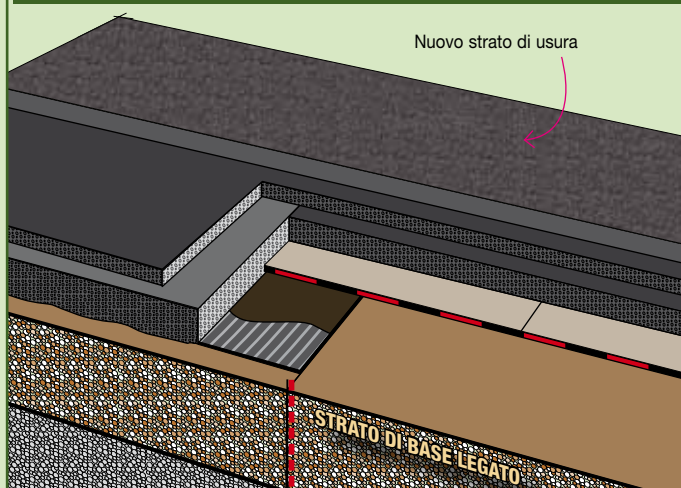
4. STESA DEL BINDER DELLA NUOVA CORSIA FINO ALLA QUOTA DELLA CORSIA ESISTENTE



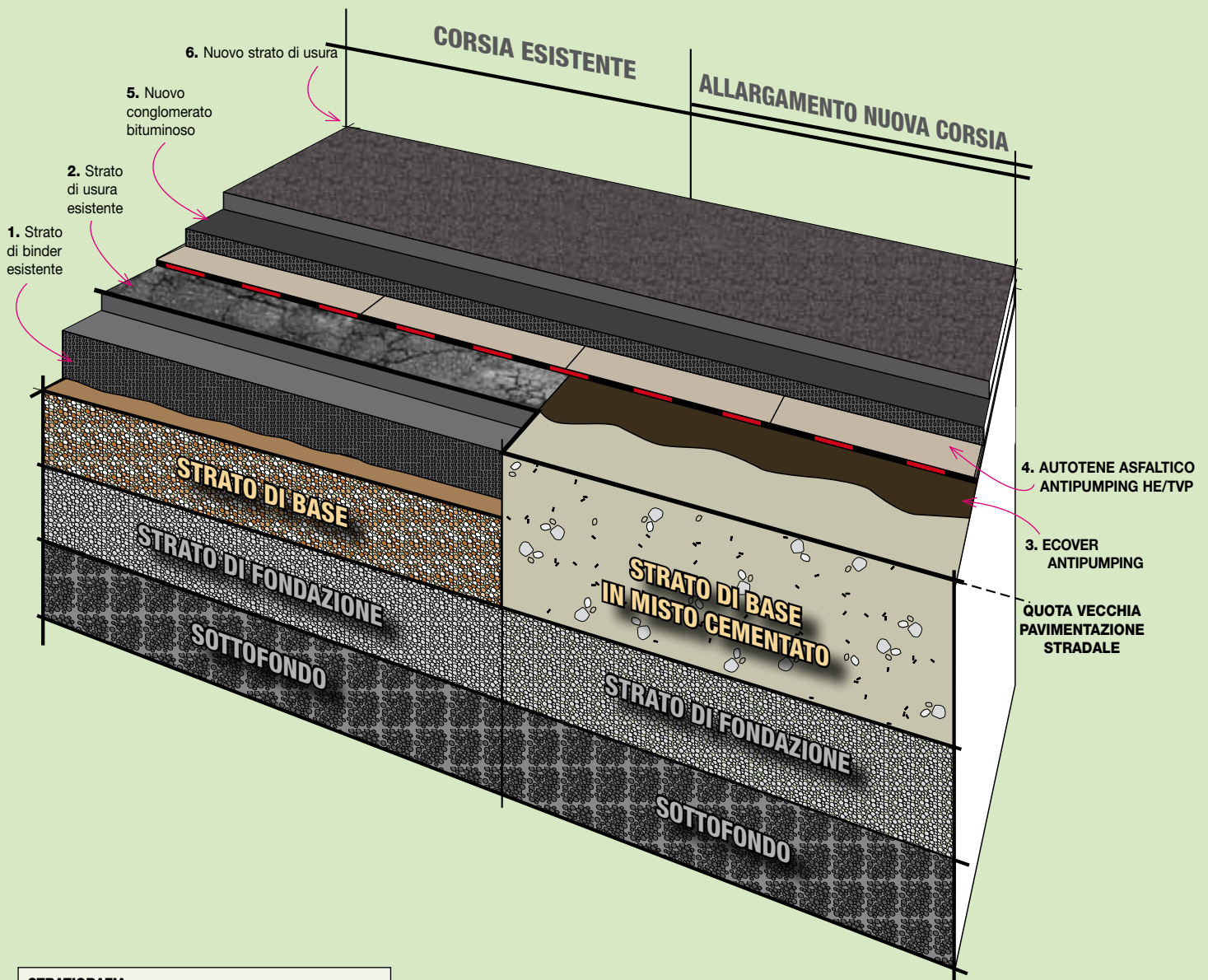
5. STESA DEL NUOVO STRATO DI BINDER A COPERTURA DI TUTTA LA SUPERFICIE



6. STESA DEL NUOVO STRATO DI USURA



Rinforzo e impermeabilizzazione della pavimentazione stradale in caso di allargamento della carreggiata: rinforzo dell'intera carreggiata



STRATIGRAFIA

1. Strato di binder esistente
2. Strato di usura esistente
3. ECOVER ANTIPUMPING
4. AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP
5. Nuovo binder
6. Nuovo strato di usura

In fase di allargamento della sede stradale si può prevedere il rinforzo e l'impermeabilizzazione sia della pavimentazione della nuova corsia stradale che della vecchia pavimentazione adiacente mediante posa di geocomposito rinforzato tipo **AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP**.

Tale geocomposito è costituito da una geomembrana prefabbricata elastomerica autotermodesiva antipumping, la cui adesione viene attivata dal calore dello strato superiore di conglomerato bituminoso steso a caldo, a base di bitume distillato e polimeri elastomerici, con armatura composita costituita da una geogriglia tessuta in fibra di vetro (maglia 12,5 x 12,5 mm) e tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza, con faccia inferiore autotermodesiva protetta da film siliconato e faccia superiore ricoperta con un fine strato minerale.

Il geocomposito è dotato delle seguenti caratteristiche: spessore pari a 2,5 mm (EN 1849-1); resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692); impermeabilità ad una pressione di 500 kPa (EN 14694); resistenza a trazione L/T di 40 kN/m (EN12311-1); allungamento a rottura L/T del 4% (EN12311-1); una resistenza al taglio $\geq 0,30$ N/mm² (EN 13653).

Il sistema bistrato in conglomerato bituminoso rinforzato con tale geocomposito è caratterizzato, infine, da una resistenza a taglio di picco all'interfaccia misurata con prova ASTRA (UNI/TS 11214/2007) $\geq 0,30$ MPa ($T = 20^{\circ}\text{C}$; sforzo normale $\sigma = 0,2$ MPa).

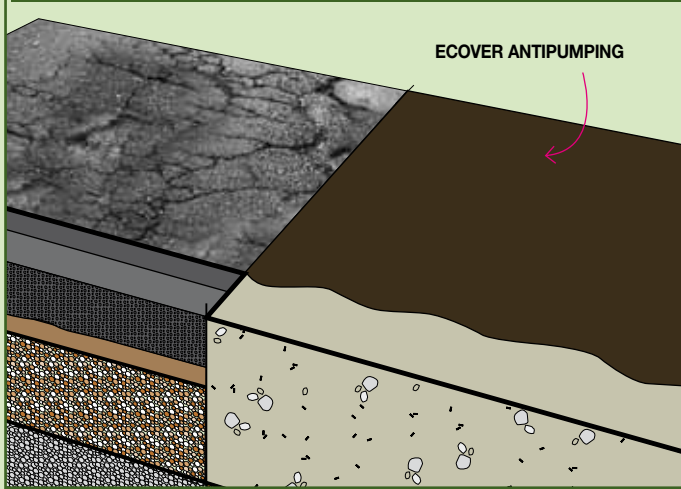
Una **possibile** lavorazione prevede che lo strato di base della nuova corsia sia realizzato con una miscela in misto cementato e si attesti alla quota del piano stradale della vecchia pavimentazione. In questo modo, il geocomposito può essere applicato contestualmente su tale nuovo strato di base e sulla vecchia pavimentazione adiacente e viene ricoperto da strati di conglomerato bituminoso a caldo con spessore totale minimo pari a 4 cm.

Lo strato di base in misto cementato della nuova corsia deve essere preventivamente trattato con una mano di attacco costituita da una emulsione bituminosa tipo **Ecover Antipumping**, contenente resine elastomeriche ed additivi. Tale emulsione bituminosa è caratterizzata da un residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 35% e viscosità in coppa DIN 4 a 20°C (UNI EN ISO 2431) di 20÷30 s. La mano di attacco è realizzata mediante stesa di tale emulsione bituminosa su superficie asciutta in ragione di $0,5$ kg/m². Successivamente si può procedere alla stesa del geocomposito previa maturazione della mano di attacco per un tempo conforme alle specifiche del prodotto.

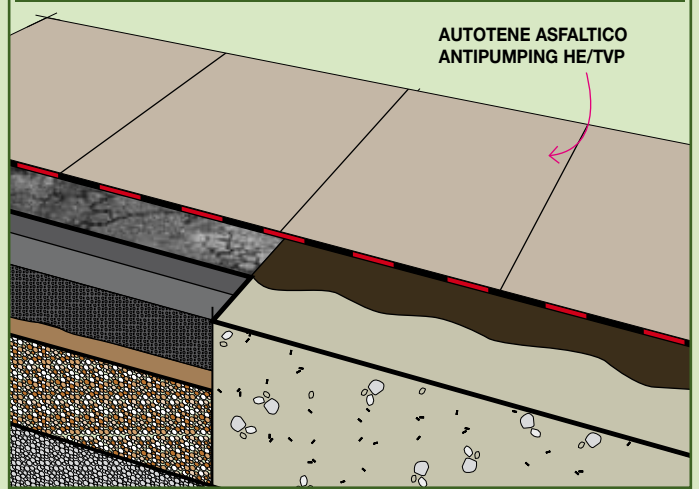
Sul piano stradale della vecchia pavimentazione adiacente, dopo aver ripristinato, ove necessario, la planarità della superficie esistente (es. riempimento di buche con conglomerato bituminoso; risagomature parziali; ecc.) e previa pulizia con spazzolatura meccanica il geocomposito può essere posato evitando la realizzazione di una mano di attacco.

La posa in opera del geocomposito sulla pavimentazione esistente, pulita ed asciutta, e sul nuovo strato di base adiacente avviene disponendo i fogli lungo il senso di marcia. I fogli sono stesi sormontandoli longitudinalmente per 6 cm lungo la fascia di sovrapposizione predisposta sulla faccia superiore e trasversalmente per 10 cm sulle teste dei teli. Dopo la posa viene quindi asportato il film siliconato che ne protegge la faccia inferiore e la fascia siliconata che protegge la zona di sormonto longitudinale della faccia superiore, pressando adeguatamente il geocomposito per favorirne l'adesione. Successivamente il materiale è ricoperto con strati di conglomerato bituminoso stesi a caldo per uno spessore totale pari ad almeno 4 cm il cui strato di usura può essere di tipo chiuso o drenante.

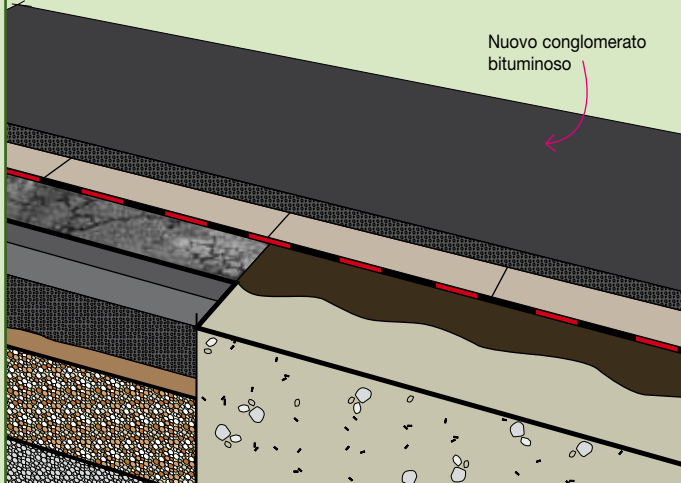
1. STESURA DI ECOVER ANTIPUMPING SULLO STRATO DI BASE IN MISTO CEMENTATO DELLA NUOVA CORSIA STRADALE



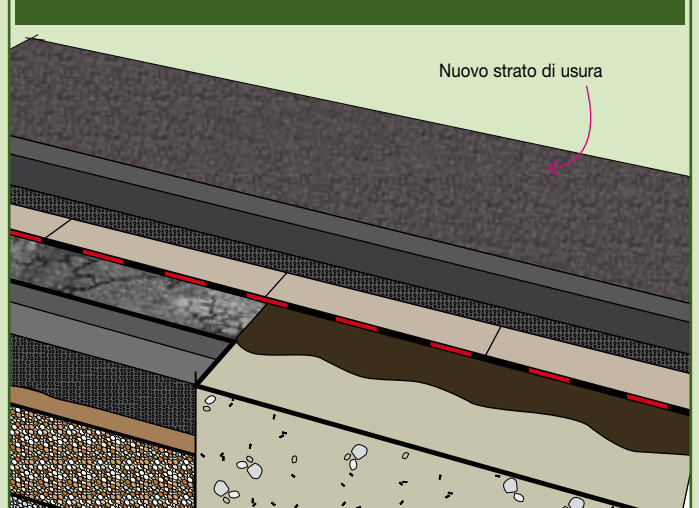
2. POSA DI AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP



3. STESA DEL NUOVO STRATO DI BINDER A COPERTURA DI TUTTA LA SUPERFICIE



4. STESA DEL NUOVO STRATO DI USURA



PAVIMENTAZIONI STRADALI

AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP

Rinforzo e impermeabilizzazione di pavimentazione stradale mediante posa all'interfaccia tra strati di conglomerato bituminoso di un geocomposito rinforzato costituito da una geomembrana prefabbricata elastomerica autotermodesiva antipumping, la cui adesione viene attivata dal calore dello strato superiore di conglomerato bituminoso steso a caldo, a base di bitume distillato e polimeri elastomerici, con armatura composita costituita da una geogriglia tessuta in fibra di vetro (maglia 12,5x12,5 mm) e tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza, con faccia inferiore autotermodesiva protetta da film siliconato e faccia superiore ricoperta con un fine strato minerale.

Il geocomposito è dotato delle seguenti caratteristiche: spessore pari a 2,5 mm (EN 1849-1); resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692); impermeabilità ad una pressione di 500 kPa (EN 14694); resistenza a trazione L/T di 40 kN/m (EN12311-1); allungamento a rottura L/T del 4% (EN12311-1); una resistenza al taglio $\geq 0,30$ N/mm² (EN 13653) e una resistenza a taglio di picco all'interfaccia misurata con prova ASTRA (UNI/TS 11214/2007) $\geq 0,30$ MPa (T = 20°C; sforzo normale $\sigma = 0,2$ MPa).



ECOVER ANTIPUMPING

Mano di attacco nel caso di posa del geocomposito di rinforzo su superficie fresata costituita da una emulsione bituminosa, contenente resine elastomeriche ed additivi, idonea alla posa della membrana antipumping, con residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 35% e viscosità in coppa DIN 4 a 20°C (UNI EN ISO 2431) di 20÷30 s, stesa su superficie asciutta in ragione di 0,5 kg/m², previa pulizia con spazzolatura meccanica.







Capitolato tecnico

e le utilizzazioni del prodotto. Considerate le numerose possibilità d'impiego e la possibile interferenza di elementi da noi non dipendenti, non ci assumiamo responsabilità in merito ai risultati. L'Acquirente è tenuto a stabilire sotto la propria responsabilità l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

I dati esposti sono dati medi indicativi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati e aggiornati dalla INDEX in qualsiasi momento senza preavviso. I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà

• PER UN CORRETTO USO DEI NOSTRI PRODOTTI CONSULTARE I CAPITOLATI TECNICI INDEX • PER ULTERIORI INFORMAZIONI O USI PARTICOLARI CONSULTARE IL NOSTRO UFFICIO TECNICO •

index
Construction Systems and Products

Internet: www.indexspa.it
e-mail Inform. Tecniche Commerciali: tecom@indexspa.it
e-mail Amministrazione e Segreteria: index@indexspa.it
e-mail Index Export Dept.: index.export@indexspa.it

Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - Italy - C.P.67 - Tel. (+39)045.8546201 - Fax (+39)045.518390

