



La geomembrana autotermodadesiva Autotene Asphaltico Antipumping è frutto della ricerca congiunta tra Index e l'Università di Ancona: a tutti gli effetti può essere considerata l'unione sinergica tra una geogriglia e una geomembrana SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer)

## NUOVI CAMPI DI IMPIEGO PER GEOCOMPOSITI

Augusto Ugolini\*

Il 23 e 24 Febbraio si è tenuto presso l'Auditorium di Index un Seminar sulle nuove tecniche stradali tenuto dal Prof. Ing. Francesco Canestrari e dall'Ing. Emiliano Pasquini dell'Università Politecnica delle Marche; durante l'evento, sono stati illustrati i possibili campi di impiego del nuovo geocomposito Autotene Asphaltico Antipumping HE/TVP e gli ultimi aggiornamenti sulla ricerca triennale finanziata da Index in corso presso la stessa Università.

La geomembrana autotermodadesiva è frutto della ricerca congiunta tra Index e l'Università di Ancona e può essere considerata a tutti gli effetti come l'unione sinergica tra una geogriglia e una geomembrana SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer). La geomembrana è impermeabile anche dopo che è stata asfaltata come dimostra il superamento del test di impermeabilità dopo asfal-

tatura ad una pressione di 500 kPa (EN 14694) e 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.

Riguardo la funzione di SAMI si sottolinea il fatto che le ricerche in campo condotte da Monismith e Coetzee, Esperti mondiali di strade (Technical Bulletin #18 - SAM .C. Polymer Concentrate for SAM.s and SAMI.s), hanno portato alla conclusione che uno strato di usura di 5 cm posato su di una membrana elastomerica SAMI di 2,5



Figura 1 - La posa di Autotene Asphaltico Antipumping per l'impermeabilizzazione e il rinforzo nel rifacimento di una vecchia pavimentazione stradale



Figura 2 - La prova di tenuta idraulica dopo la compattazione

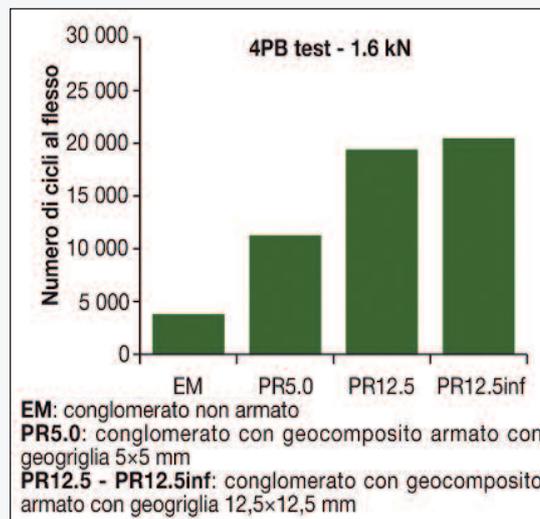


Figura 3 - Lo schema del sistema dinamico flessionale

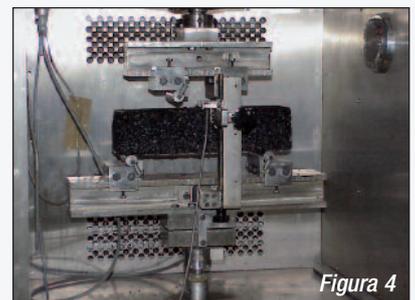


Figura 4



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 anche che uno strato di usura di 5 cm posato senza SAMI su una vecchia pavimentazione fessurata riflette le crepe in superficie dopo meno di due anni, mentre dallo stesso strato con SAMI ci si può aspettare una durata di più di dieci anni.

La particolare geometria della geogriglia di rinforzo caratterizzata da una maglia di 12,5x12,5 mm contribuisce all'assorbimento delle tensioni e deformazioni indotte all'interno della pavimentazione dai carichi veicolari e ambientali riducendo lo stato tensodeformativo dei singoli strati che compongono la sovrastruttura prolungando di conseguenza la vita utile della pavimentazione. La resistenza ai carichi ripetuti di un conglomerato armato con il geocomposito avente la geogriglia da 12,5x12,5 mm è risultata due volte più resistente di quello armato con un geocomposito uguale, di pari resistenza, ma con una geogriglia da 5x5 mm e cinque volte più resistente dello stesso strato di asfalto non armato. Per favorire una perfetta posa in opera, Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP è dotato di trattamento autotermodadesivo 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 auto termoadesivo. 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.

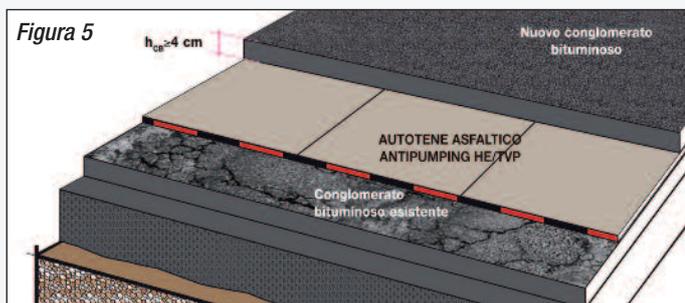
Dagli studi sperimentali e dalle applicazioni in sito, è stato dimostrato che l'impiego di tale geocomposito è efficace sia nel risanamento di strade esistenti (per esempio, rinforzi e allargamenti della carreggiata) sia per la realizzazione di nuove pavimentazioni sottoposte ad elevati volumi di veicoli commerciali.

## I campi di applicazione

Vengono di seguito elencati i campi di applicazione dell' Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP.

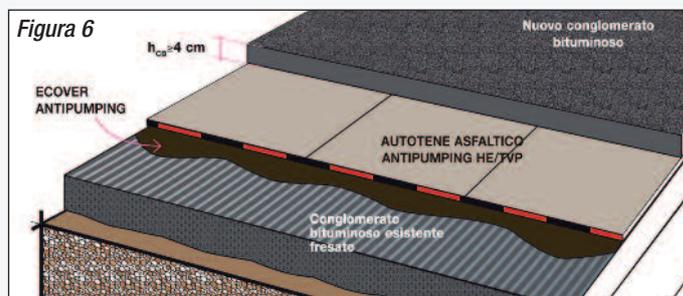
### Il risanamento di una pavimentazione esistente fessurata

Sono applicazioni tipiche di risanamento che prevedono la posa in opera al di sotto di uno strato di conglomerato bituminoso (anche drenante) di spessore minimo pari a 4 cm (Figura 5).



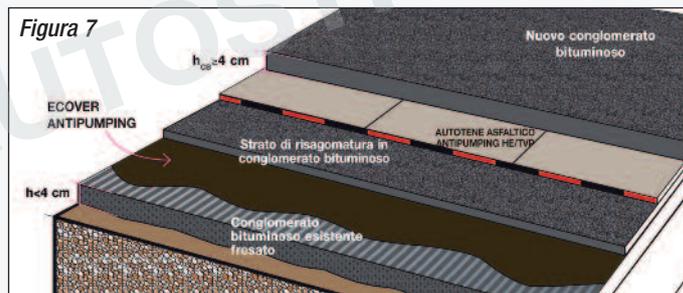
### Il risanamento di una pavimentazione esistente fessurata (fresata)

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 (Figura 6).



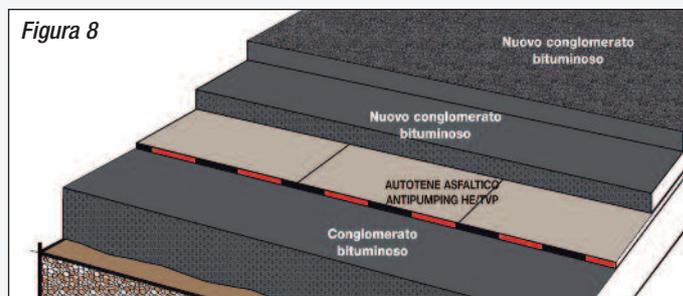
### Il risanamento di pavimentazione con risagomatura

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 (Figura 7).



### Il 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 fessure dello strato di usura e comunque posato sopra uno strato di conglomerato (Figura 8).



L'individuazione dei parametri ottimali per l'inserimento del geocomposito nelle stratigrafie stradali ha consentito l'ipotesi delle seguenti tipologie di applicazione:

- ◆ rinforzo e impermeabilizzazione di una nuova pavimentazione stradale mediante posa all'interfaccia tra strati di conglomerato bitu-

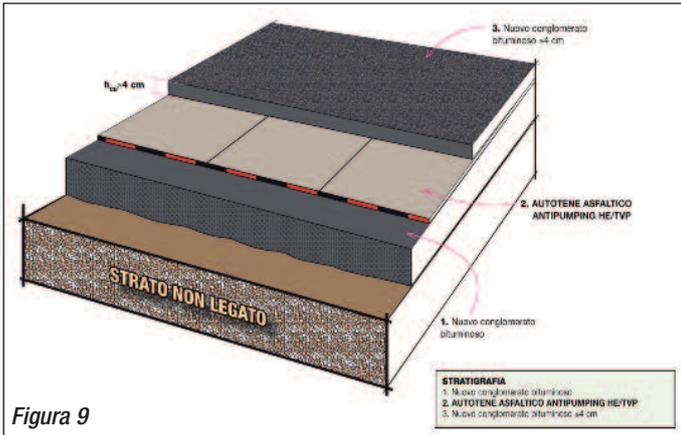


Figura 9

minoso stesi a caldo di geocomposito rinforzato tipo Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP (Figura 9). Le fasi successive della ricerca avranno lo scopo di individuare un metodo di calcolo per la progettazione della stratigrafia di una nuova pavimentazione stradale prevedendone spessori e durata di vita utile;

- ◆ rinforzo e impermeabilizzazione di una vecchia pavimentazione stradale mediante applicazione su superficie fresata di geocomposito rinforzato tipo Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP (Figura 10).

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, in ragione di 0,5 kg/m<sup>2</sup>, costituita da una emulsione bituminosa Ecover Antipumping, contenente resine elastomeriche ed additivi, idonea alla posa del geocomposito. 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 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

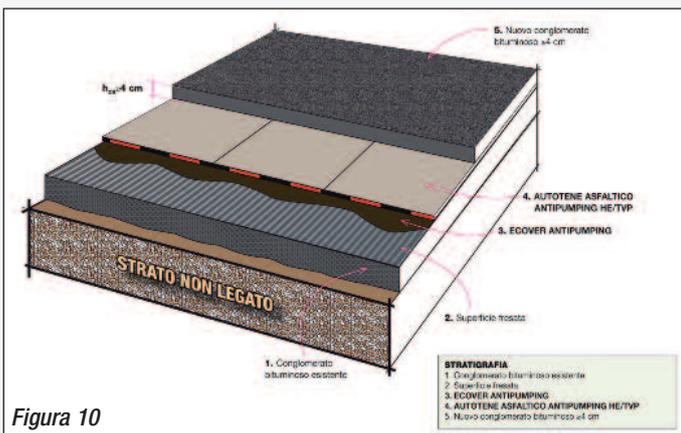


Figura 10

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 una vecchia pavimentazione stradale mediante applicazione, su strato di risagomatura in conglomerato bituminoso a caldo, di geocomposito rinforzato tipo Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP (Figura 11).

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<sub>max</sub> = 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 Ecover Antipumping. Il geocomposito viene poi posato direttamente sullo strato di risagomatura senza applicazione di mano di attacco;

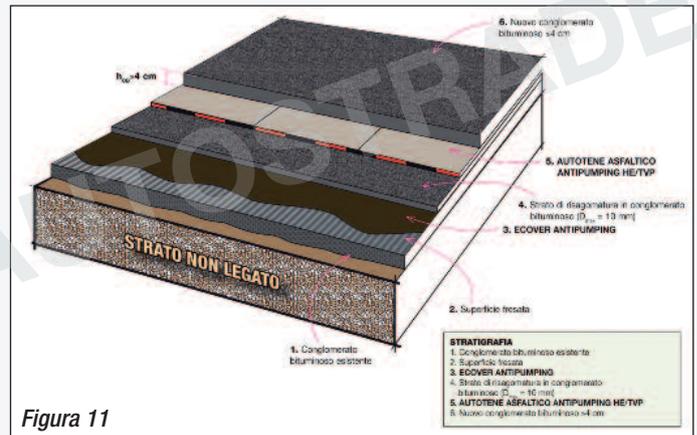


Figura 11

- ◆ rinforzo e impermeabilizzazione di una vecchia pavimentazione stradale mediante applicazione, su superficie esistente fessurata, di geocomposito rinforzato tipo Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP (Figura 12). 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

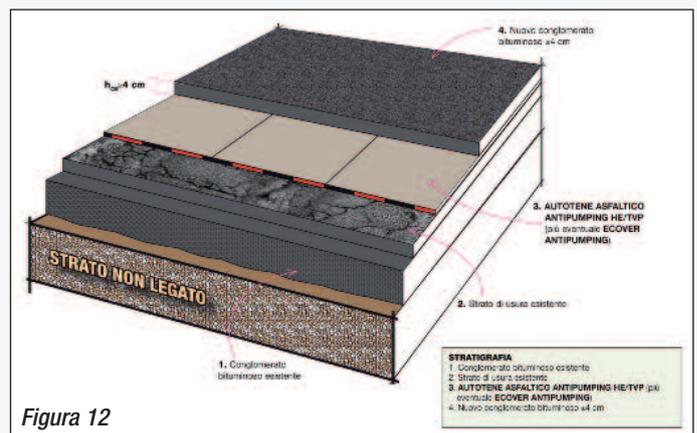


Figura 12



almeno 4 cm. Dopo aver ripristinato, ove necessario, la planarità della superficie esistente (per esempio, il 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;

- ◆ rinforzo e impermeabilizzazione con geocomposito rinforzato tipo Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP della pavimentazione di nuova corsia stradale in caso di allargamento della carreggiata con rinforzo del giunto (Figura 13).

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 adiacen-

te. Tale funzione si esplica mediante posa all'interfaccia tra strati di conglomerato bituminoso di geocomposito rinforzato tipo Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP. Altre soluzioni possono prevedere con le medesime modalità applicative solo il rinforzo del giunto tra vecchia e nuova corsia.

Al fine di predisporre una sede per la posa del geocomposito lungo il giunto tra vecchia e nuova pavimentazione, in fase preventiva si deve provvedere a 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, stesa in ragione di 0,5 kg/m<sup>2</sup>, costituita da una emulsione bituminosa Ecover Antipumping, contenente resine elastomeriche ed additivi. 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. Poi il geocomposito è ricoperto con gli strati successivi di conglomerato bituminoso stesi a caldo.

Le fasi per la realizzazione sopra indicata sono riassunte nelle Figure 14A, 14B, 14C, 14D, 14E e 14F.

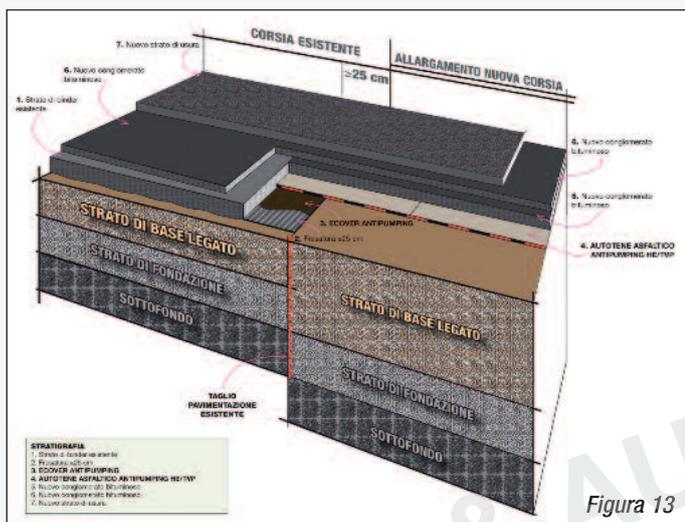


Figura 13

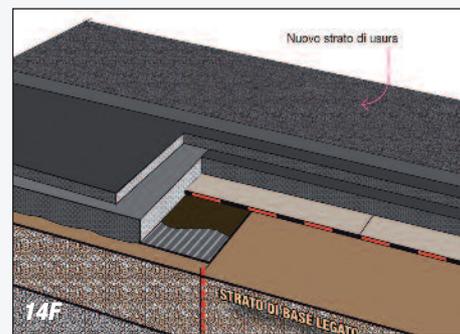
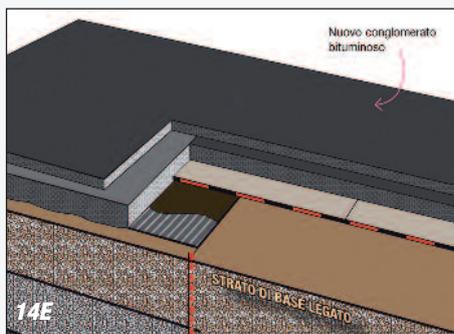
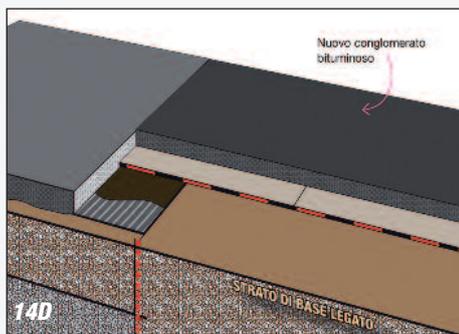
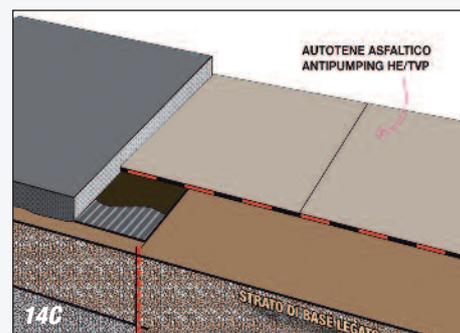
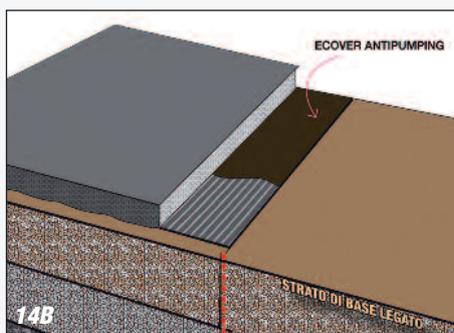
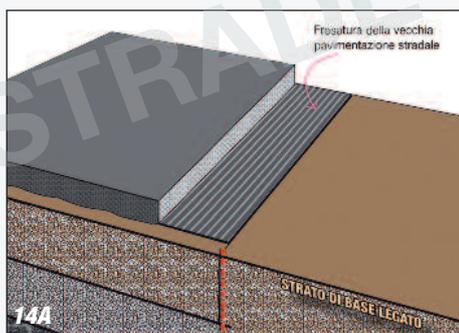


Figure 14A, 14B, 14C, 14D, 14E e 14F - La fresatura larga almeno 25 cm della vecchia pavimentazione per una profondità pari alla quota dello strato di base della nuova corsia (14A), il trattamento della superficie fresata con Ecover Antipumping previa pulizia con spazzolatura meccanica (14B), la posa di Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP (14C), la stesa del binder della nuova corsia fino alla quota della corsia esistente (14D), la stesa del nuovo strato di binder a copertura di tutta la superficie (14E), la stesa del nuovo strato di usura (14F)



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 (Figura 15).

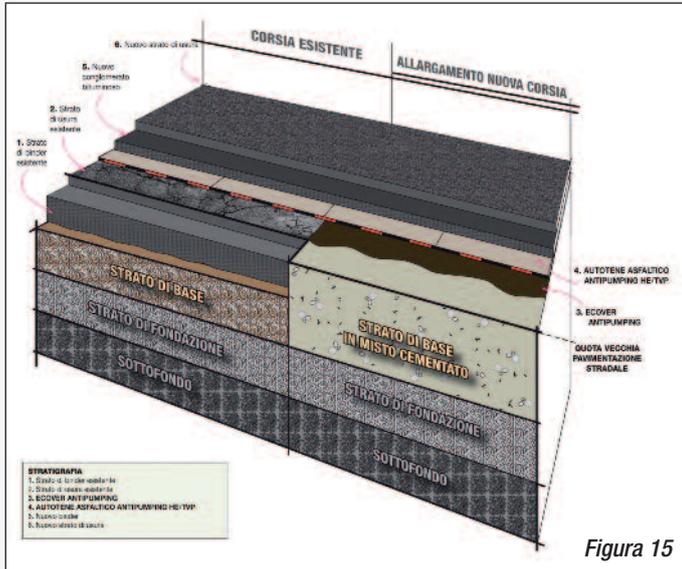


Figura 15

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, stesa in ragione di 0,5 kg/m<sup>2</sup>, costituita da una emulsione bituminosa Ecover Antipumping. Successivamente, si può procedere alla stesa del geocomposito previa maturazione della mano di attacco. Sul piano stradale della vecchia pavimentazione adiacente, dopo aver ripristinato, ove necessario, la planarità della superficie esistente e previa pulizia con spazzolatura meccanica il geocomposito può essere posato evitando la realizzazione di una mano di attacco.

Le fasi per la realizzazione sopra indicata sono riassunte nelle Figure 16A, 16B, 16C e 16D.

Il geocomposito Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP viene, inoltre, vantaggiosamente impiegato nel ripristino di pavimentazioni al di sopra di scavi per la riparazione dei sottoservizi come illustrano le immagini successive.

- ◆ rinforzo e impermeabilizzazione di una pavimentazione stradale interessata da scavi per la riparazione/installazione di sottoservizi

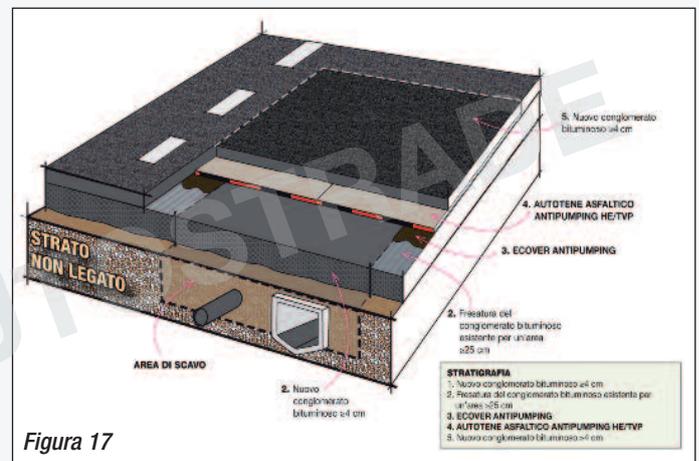


Figura 17

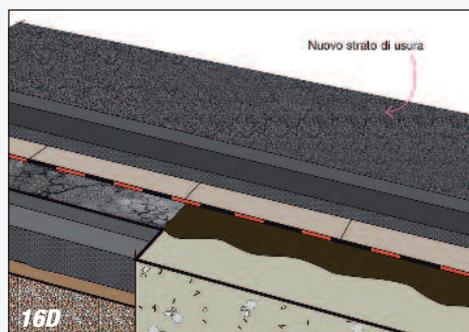
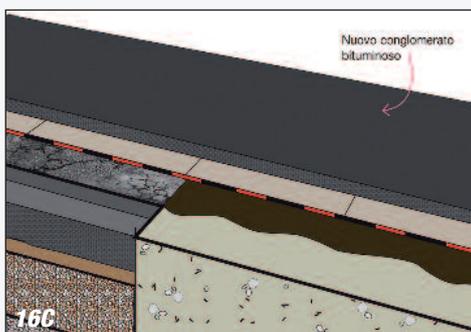
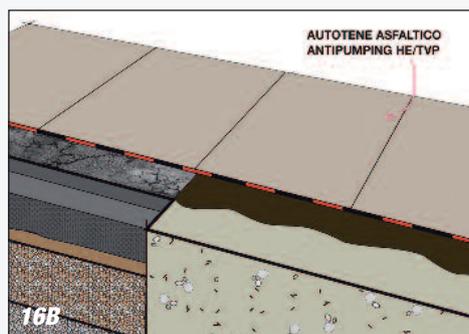
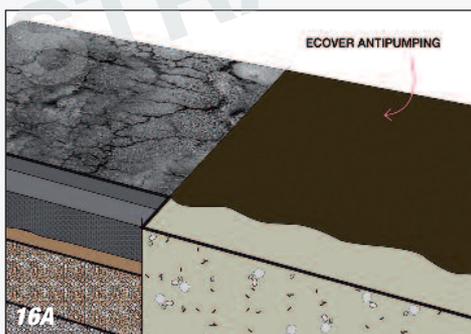


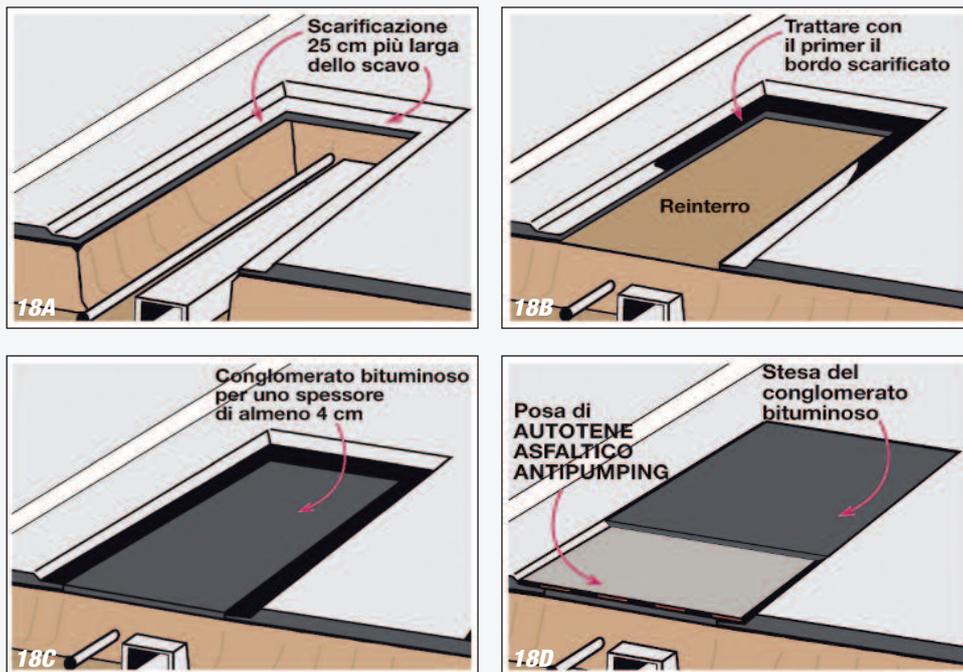
Figure 16A, 16B, 16C e 16D - La stesura di Ecover Antipumping sullo strato di base in misto cementato della nuova corsia stradale (16A), la posa di Autotene Asfaltico Antipumping HE/TVP (16B), la stesura del nuovo strato di binder a copertura di tutta la superficie (16C), la stesura del nuovo strato di usura (16D)

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 tra 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 Anti-pumping. A maturazione della mano di attacco si può procedere alla stesa del geocomposito che risulterà applicato sul nuovo strato di conglomerato bituminoso sovrastante la zona di scavo senza mano di attacco mentre deborderà sulla sede predisposta perimetralmente trattata con la mano di attacco. Successivamente il materiale è ricoperto con strati di conglomerato bituminoso stesi a caldo per uno spessore totale pari ad almeno 4 cm.

Le fasi operative sono illustrate nelle Figure 18A, 18B, 18C e 18D.

Le Figure 19A, 19B, 19C e 19D illustrano una realizzazione di ripristino dopo l'installazione di sottoservizi.

\* R&D della Prima Divisione della Index SpA

Figure 18A, 18B, 18C e 18D

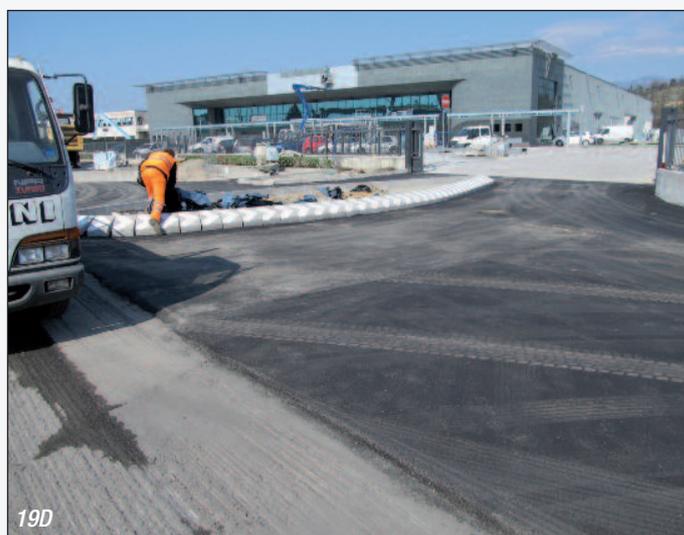
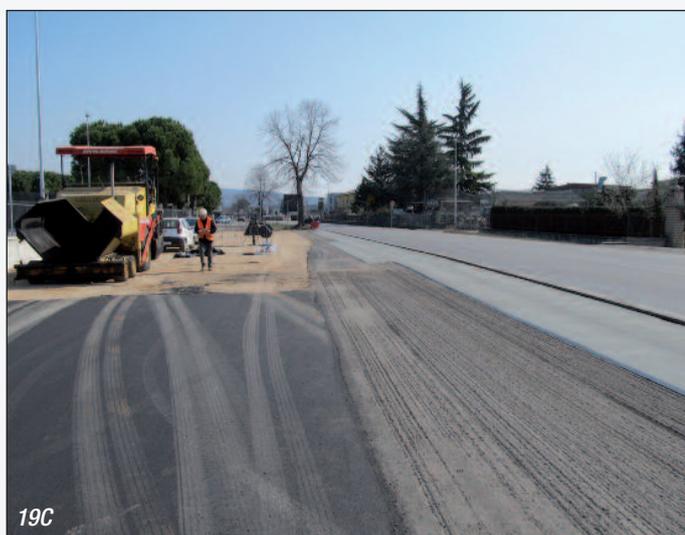
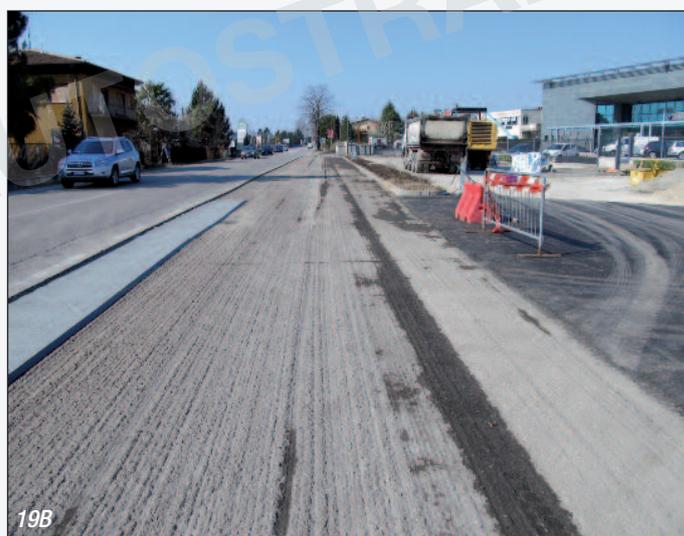


Figure 19A, 19B, 19C e 19D - Una realizzazione di ripristino dopo l'installazione di sottoservizi.