



QUALITÀ PER L'EDILIZIA

**LINEA CALCESTRUZZO**  
Additivi e sistemi per il calcestruzzo.

**LINEA RESTAURO e PROTEZIONE**  
Malte e sistemi per il restauro delle strutture.

**LINEA PAVIMENTI**  
Resine e prodotti per le pavimentazioni industriali.

**LINEA UNDERGROUND e TUNNELLING**  
Soluzioni chimiche per fondazioni speciali e gallerie.

**LINEA IMPERMEABILIZZAZIONE**  
Sistemi per le impermeabilizzazioni delle strutture.

**LINEA RISANAMENTO e BIOEDILIZIA**  
Risanamento, coibentazione e benessere abitativo.

## Dracobit, la pavimentazione a basso spessore e ad altissima resistenza per aree logistiche, porti e aeroporti

*Le proprietà delle pavimentazioni bituminoso-cementizie realizzate con il sistema DRACOBIT di DRACO sono state validate da un'importante sperimentazione del Laboratorio Strade dell'Università Politecnica delle Marche, che ne ha certificato performance e prestazioni superiori.*

*Ufficio stampa DRACO*

Basse temperature e sali disgelanti mettono in crisi le pavimentazioni in calcestruzzo, mentre le alte temperature sono la tipica causa di innesco di problematiche per le pavimentazioni in conglomerato bituminoso. DRACO ha sviluppato il sistema di pavimentazione a basso spessore DRACOBIT, che in soli 5 cm di spessore, riesce a combinare le caratteristiche di durata e resistenza delle due tipologie di pavimentazione, senza combinarne però le problematiche. Con il sistema DRACOBIT infatti, è possibile realizzare una pavimentazione semi-flessibile che ha la peculiarità di unire la flessibilità di una pavimentazione in conglomerato bituminoso (asfalto), e la rigidità di una pavimentazione in calcestruzzo. Grazie a queste caratteristiche, le pavimentazioni semi-flessibili bituminoso-cementizie sono ideali per sopportare efficacemente il traffico di mezzi pesanti a bassa velocità, e l'attrito radente che si genera quando questi sterzano e fanno manovra. Le aree che si trovano a sopportare questo genere di sollecitazioni sono ad esempio i grandi piazzali di porti, interporti, e aree logistiche dove ad insistere sulla pavimentazione sono i camion e soprattutto i mezzi per movimentare i container; oppure le aree aeroportuali di manovra e di sosta degli aerei; infine è possibile menzionare anche le aree su cui transita traffico pesante lento e canalizzato, come alle fermate degli autobus e nelle autostazioni.

L'elevata tecnologia che contraddistingue il sistema [DRACOBIT](#), frutto del lavoro del laboratorio di Ricerca&Sviluppo DRACO, è stata verificata da un programma di ricerca svolto presso il Laboratorio Strade dell'Università Politecnica delle Marche che ha avuto per oggetto la caratterizzazione meccanica di conglomerati bituminosi intasati con malta cementizia [DRACOBIT](#), attraverso prove classificate secondo normativa UNI EN su campioni realizzati ad hoc dal dipartimento e su carote prelevate in due differenti siti dove la pavimentazione è in esercizio da uno e da nove anni.

### Il sistema DRACOBIT per le pavimentazioni semi-flessibili

La stratigrafia delle pavimentazioni semi-flessibili è simile a quella delle pavimentazioni flessibili, da cui però si distingue per la presenza di uno strato superficiale composito costituito da una miscela di conglomerato bituminoso aperto i cui vuoti sono intasati con una malta cementizia opportunamente additivata. Lo scheletro di conglomerato bituminoso del Grouted Macadam (GM) deve avere un contenuto di vuoti dell'ordine del 20-26% (conglomerato aperto o poroso). La consistenza della malta dev'essere sufficientemente fluida, così da poter percolare agevolmente negli spazi intergranulari dello scheletro bituminoso, intasandoli. Il materiale composito finale deve infatti essere caratterizzato da una percentuale di vuoti residui prossima a zero. La malta cementizia conferisce alla matrice bituminosa le caratteristiche di resistenza alle deformazioni permanenti tipiche di una pavimentazione in calcestruzzo con, in aggiunta, l'elevata funzionalità derivante dall'assenza di giunti, propria di una pavimentazione flessibile.

Anche se di spessore ridotto, le pavimentazioni realizzate con il sistema [DRACOBIT](#) presentano un'ottima resistenza sia ai carichi statici sia a quelli dinamici, e in presenza di aumento o diminuzione di temperatura subiscono variazioni di modulo elastico estremamente ridotte se paragonate a



QUALITÀ PER L'EDILIZIA

**LINEA CALCESTRUZZO**  
Additivi e sistemi per il calcestruzzo.

**LINEA RESTAURO e PROTEZIONE**  
Malte e sistemi per il restauro delle strutture.

**LINEA PAVIMENTI**  
Resine e prodotti per le pavimentazioni industriali.

**LINEA UNDERGROUND e TUNNELLING**  
Soluzioni chimiche per fondazioni speciali e gallerie.

**LINEA IMPERMEABILIZZAZIONE**  
Sistemi per le impermeabilizzazioni delle strutture.

**LINEA RISANAMENTO e BIOEDILIZIA**  
Risanamento, coibentazione e benessere abitativo.

quelle di una pavimentazione in conglomerato bituminoso (normale o modificato) riducendo di conseguenza in caso di elevate temperature le deformazioni istantanee e quelle permanenti, nonché lo sgranamento. La resistenza della pavimentazione ai sali disgelanti e all'aggressione ambientale-meteorica è ulteriormente incrementata dalla totale assenza di giunti, soluzione che diminuisce le possibili cause di deterioramento eliminando il più comune punto d'innescio dei fenomeni di degrado delle pavimentazioni, e contribuisce ad aumentarne le caratteristiche di fonoassorbimento e comfort acustico. [DRACOBIT](#) è ideale sia per la realizzazione di nuove pavimentazioni semiflessibili bituminoso-cementizie che per il ripristino di vecchie pavimentazioni ammalorate. Il sistema si compone di tre fasi che prevedono l'applicazione del primer bituminoso, la posa dello strato di asfalto drenante e l'intasamento con la malta cementizia [DRACOBIT](#). Per la stesa del conglomerato viene impiegata una normale vibrofinitrice. Per la successiva compattazione, che dev'essere leggera per non "chiudere" troppo la miscela, si utilizza un rullo metallico senza vibrazioni per evitare l'insorgere di fessure. Non appena il conglomerato si è raffreddato, può essere avviata la seconda fase che prevede di colare la malta fluida sulla superficie dello strato al fine di saturarne i vuoti per gravità, avvalendosi dell'ausilio di spatole in gomma manuali oppure meccanizzate.





*Esecuzione delle fasi del sistema DRACOBIT e particolare della superficie intasata.*

### Il programma di ricerca

La [sperimentazione](#) del Laboratorio Strade dell'Università Politecnica delle Marche, effettuata con attrezzature di ultima generazione, sotto la supervisione del Prof. Francesco Canestrari e del suo team, ha indagato diversi aspetti meccanici della pavimentazione realizzata con il sistema DRACOBIT:

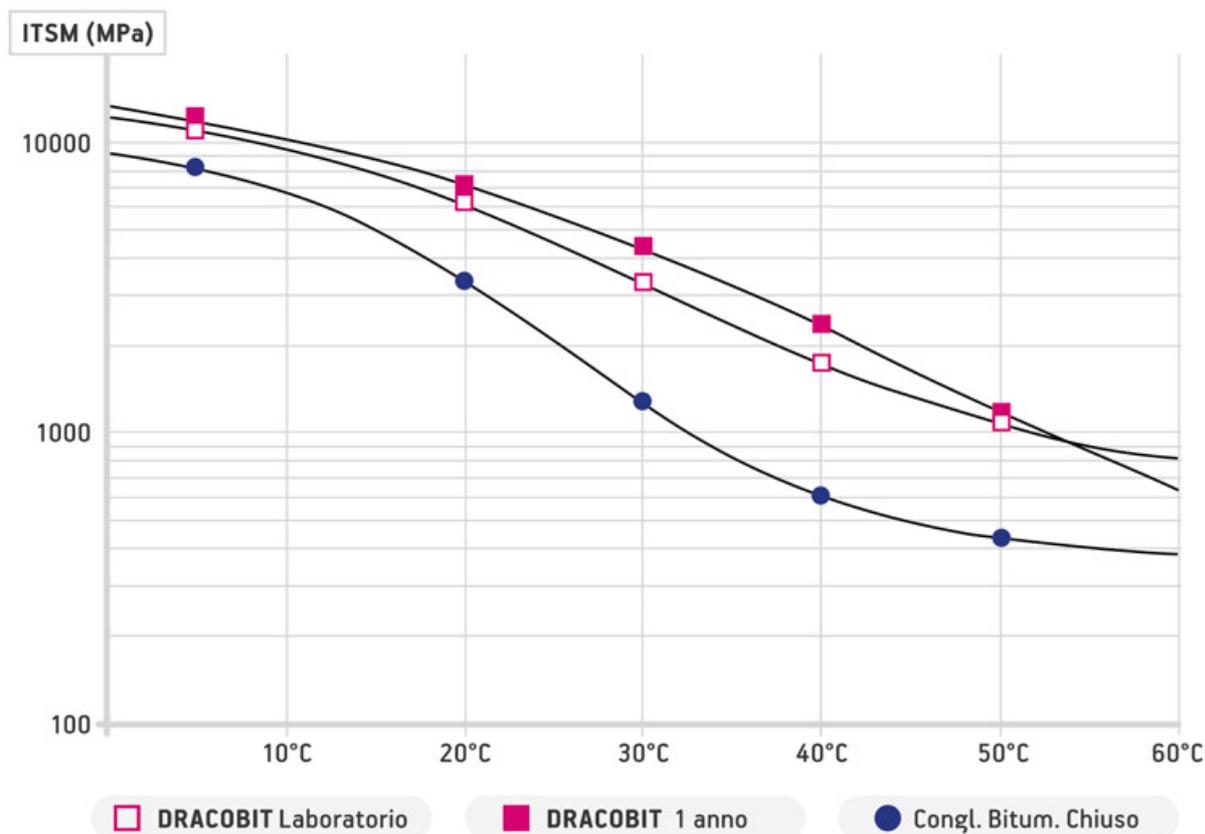
- il modulo di rigidità ed il suo comportamento al variare della temperatura;
- la resistenza a fatica, ovvero a quanti cicli di carico-scarico può essere sottoposta la pavimentazione;
- la resistenza alla propagazione della fessura;
- la resistenza all'abrasione.

### Modulo di Rigidità

La rigidità è una proprietà meccanica fondamentale per le prestazioni dei materiali stradali, poiché determina la capacità di uno strato di distribuire i carichi su quelli sottostanti.

Per valutarla è stata eseguita una prova a trazione indiretta secondo UNI EN 12697-26, misurando la deformazione trasversale di un provino cilindrico soggetto a compressione longitudinale lungo un diametro, per ricavare il modulo elastico tramite relazioni matematiche tra geometria, deformazione e coefficiente di Poisson secondo la teoria dell'elasticità lineare.

Questo valore viene influenzato dalla temperatura, pertanto la prova è stata effettuata a diverse temperature comprese tra 5° e 50° C.



I risultati evidenziano come le pavimentazioni realizzate con il sistema Dracobit siano più rigide rispetto a una miscela in conglomerato bituminoso chiuso, prodotta con bitume modificato, a tutte le temperature di prova.

Si è osservata anche una maggiore inerzia al variare delle temperature, segno di particolare idoneità per utilizzi intensivi alle alte temperature, come può avvenire per i piazzali esposti al sole nei mesi estivi.

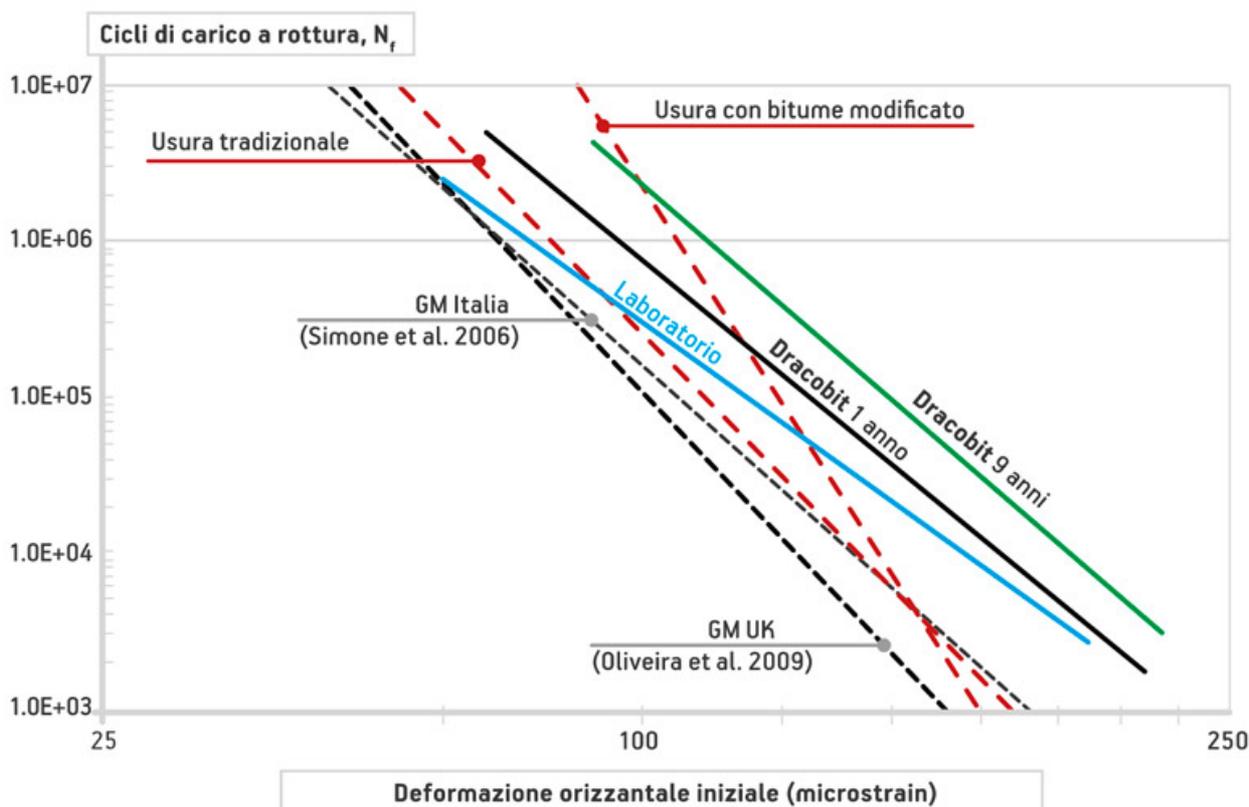
Inoltre i provini provenienti da pavimentazioni in esercizio da un anno hanno manifestato maggiore rigidità, evidenziando che con la maturazione la malta si irrigidisce ulteriormente e lo scheletro bituminoso perde in elasticità.

### Resistenza a fatica

La fatica è un fenomeno causato dal ciclico ripetersi di sollecitazioni che, pur non raggiungendo valori prossimi al carico che provoca la rottura in una singola applicazione, porta comunque alla crisi a causa del fenomeno di accumulo del danno.

La rottura a fatica è tipica delle pavimentazioni stradali e si manifesta attraverso una serie di fessure tra loro interconnesse e disposte in modo diffuso lungo le direttrici di impronta degli pneumatici.

In laboratorio è stata eseguita una prova in configurazione di trazione indiretta secondo UNI EN 12697-24 – Annesso E, dove il provino ha ricevuto sollecitazioni impulsive lungo una generatrice, fino al collasso ed è stato misurato il numero di impulsi necessari per portare il provino a rottura.



Il risultato della sperimentazione ha evidenziato un eccellente comportamento a fatica, con **prestazioni che risultano superiori a quelle conosciute e pubblicate nella letteratura scientifica**. Questo dimostra un'evidente sinergia tra scheletro bituminoso e malta cementizia nell'opporci ai carichi applicati, insieme a un buon livello di adesione tra i due materiali. Anche in questo caso i provini stagionati hanno dato risultati migliori, evidenziando come **la pavimentazione realizzata con sistema Dracobit tende a migliorare le proprietà meccaniche durante la sua prima fase di vita utile, garantendo elevata durabilità**.

#### *La resistenza alla propagazione delle fessure*

La propagazione delle fessure riveste un ruolo molto importante nella rottura a fatica delle miscele bituminose, soprattutto per le pavimentazioni in conglomerato bituminoso intasato che per la loro elevata rigidità potrebbero essere soggette a rotture fragili.

La prova è stata eseguita mediante prove a flessione su 3 punti, su provini semicilindrici dotati di intaglio appositamente creato alla base del provino, secondo UNI EN 12697-44.

La configurazione di prova è appositamente progettata affinché alla base del provino si sviluppino sforzi di trazione. Durante la prova, la fessura si innesca a partire dall'apice dell'intaglio dove la concentrazione degli sforzi è maggiore, e tende a propagarsi verticalmente in direzione del carico applicato.

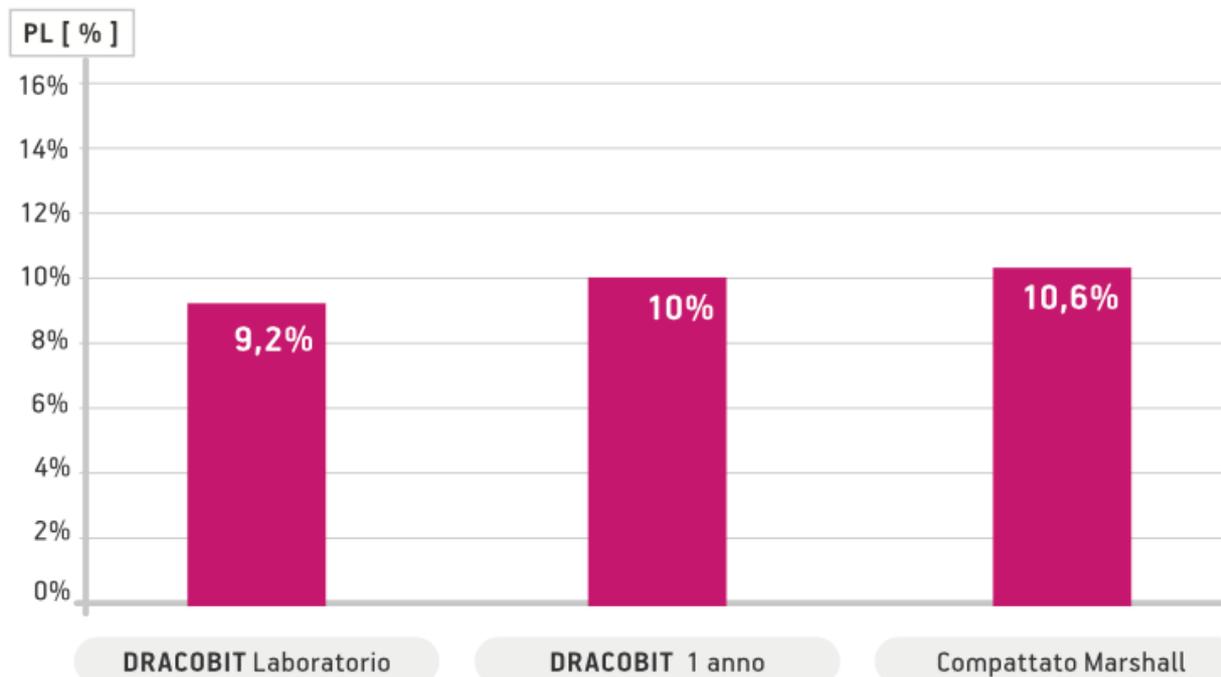


Dai valori misurati si è appurata una soglia di fratturazione elevata e la tendenza della pavimentazione ad opporre ulteriore resistenza alla propagazione della fessura una volta superata tale soglia.

### *Resistenza all'abrasione*

In una pavimentazione soggetta al continuo passaggio di mezzi pesanti è fondamentale avere una superficie compatta e coesa, per evitare che il rotolamento degli pneumatici associato allo sfregamento degli inerti distaccati dalla pavimentazione, inneschi un processo di abrasione crescente e continuo, che può portare a gravi ammaloramenti e costi di manutenzione elevati e frequenti.

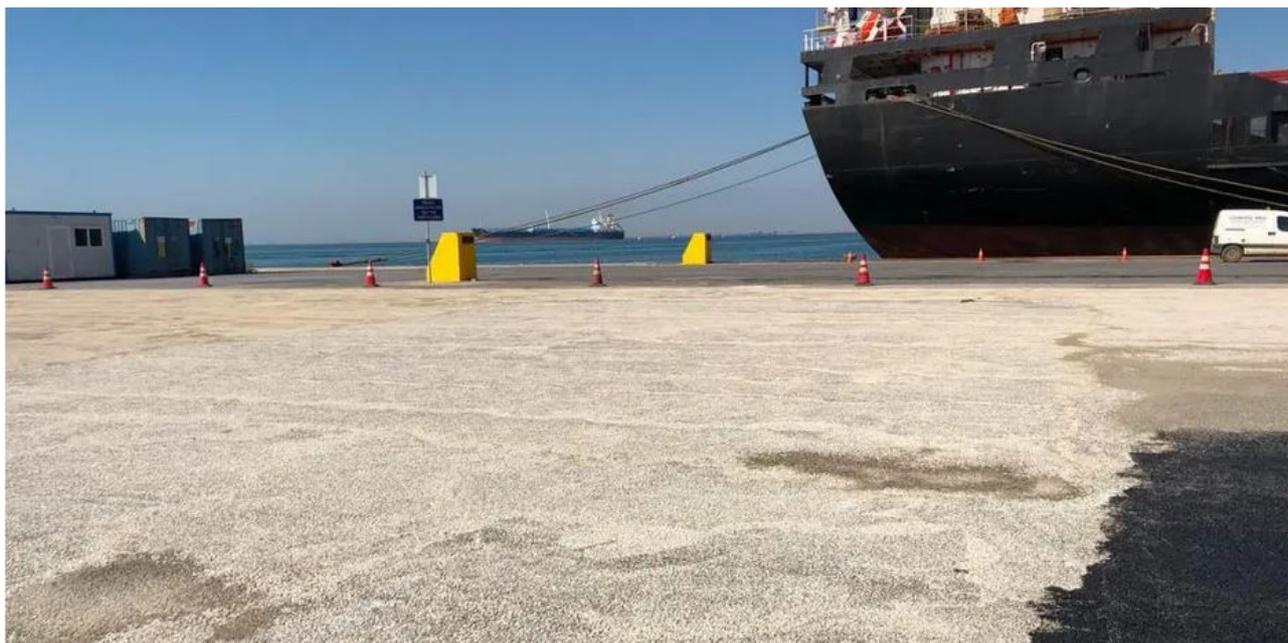
In questo caso è stata eseguita la prova Cantabro, secondo UNI EN 12697-17, che attraverso un macchinario simula il passaggio ripetuto degli pneumatici sul conglomerato bituminoso. La quantità degli aggregati che si staccano dal provino fornisce importanti informazioni sulla resistenza all'usura del campione stesso e quindi anche della vita utile.



Il risultato dei test ha mostrato una perdita di grani solamente lungo gli spigoli di contorno del provino, segno evidente che **l'intasamento con malta risulta estremamente efficace nel mantenere insieme i grani dello scheletro bituminoso, scongiurando la necessità di manutenzioni frequenti.**

Inoltre la maggiore inerzia termica data dalla malta cementizia rende la pavimentazione particolarmente **resistente all'abrasione soprattutto alle temperature elevate**, condizione di criticità per le pavimentazioni bituminose.

Dai test effettuati è emerso quindi che la pavimentazione realizzata con sistema DRACOBIT tende a migliorare le sue proprietà meccaniche durante la sua prima fase di vita utile, garantendo elevata durabilità. Buona la resistenza alla propagazione della fessura, ottima la resistenza all'abrasione già a temperatura standard; inoltre, grazie alla maggiore inerzia termica del sistema rispetto a pavimentazioni tradizionali, le pavimentazioni realizzate con sistema DRACOBIT sono risultate maggiormente resistenti soprattutto alle temperature elevate. L'impiego di DRACOBIT permette quindi di aumentare in maniera significativa le resistenze meccaniche e conseguentemente la durabilità e la vita utile delle pavimentazioni soggette a forte e continuo stress.



*Pavimentazione del piazzale porto di Salonicco.*

## Le applicazioni

Tra le possibili applicazioni del sistema DRACOBIT, possiamo senz'altro fare riferimento ad esempi che riguardano pavimentazioni di aree logistiche e di stoccaggio di porti e interporti, soggette a carichi statici elevati, e tratti viari in ambito stradale e autostradale, soggetti a traffico pesante lento e canalizzato. Nel 2018, ad esempio, con tale sistema è stato realizzato il rifacimento della pavimentazione dell'area esterna di movimentazione container di circa 200.000 m<sup>2</sup> del porto di Salonicco, il secondo porto della Grecia per dimensioni ed importanza. Nel 2021, DRACOBIT è stato utilizzato per il rifacimento della pavimentazione stradale del Viadotto di scavalco Manocalzati (Figura 4), situato nell'omonimo territorio comunale, in provincia di Avellino, al km 307,840 della strada statale 7 "Appia" itinerario 'Ofantina'; l'intervento rientrava nel piano di manutenzione programmata avviato dall'Anas sui viadotti della SS7, situati nel territorio comunale di Manocalzati. L'opera scavalca la SS7bis "di Terra di Lavoro", in prossimità del casello autostradale della A16 Avellino Est. In tutti gli esempi di pavimentazioni considerate, realizzate con il sistema DRACOBIT, le ottime doti di resistenza chimico-meccanica del premiscelato hanno permesso il raggiungimento delle prestazioni richieste dalla Committenza.



QUALITÀ PER L'EDILIZIA

**LINEA CALCESTRUZZO**  
Additivi e sistemi per il calcestruzzo.

**LINEA RESTAURO e PROTEZIONE**  
Malte e sistemi per il restauro delle strutture.

**LINEA PAVIMENTI**  
Resine e prodotti per le pavimentazioni industriali.

**LINEA UNDERGROUND e TUNNELLING**  
Soluzioni chimiche per fondazioni speciali e gallerie.

**LINEA IMPERMEABILIZZAZIONE**  
Sistemi per le impermeabilizzazioni delle strutture.

**LINEA RISANAMENTO e BIOEDILIZIA**  
Risanamento, coibentazione e benessere abitativo.



*Vista del Viadotto di scavalco Manocalzati sulla SS7bis.*

