



**ORDINE DEGLI
INGEGNERI**
DELLA PROVINCIA
DI CASERTA

in collaborazione con

Agenda Tecnica
informazione tecnico-scientifica



Ponti, viadotti e gallerie esistenti.

**Linee Guida, PNRR, gestione del rischio, controlli e monitoraggi strutturali,
tecnologie di riqualificazione**

CASERTA – 12 maggio 2023

Partner tecnico



Patrocini





Riqualificazione strutturale e durabilità delle opere d'arte.

Dott. Ing. Fabrizio Tomaro

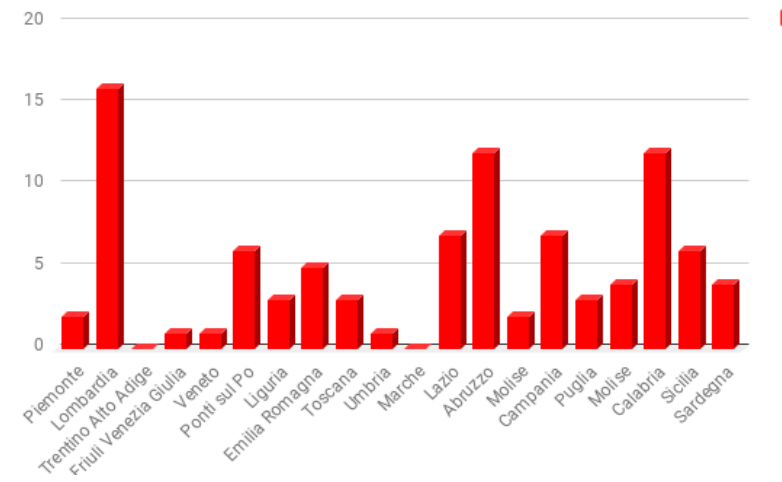
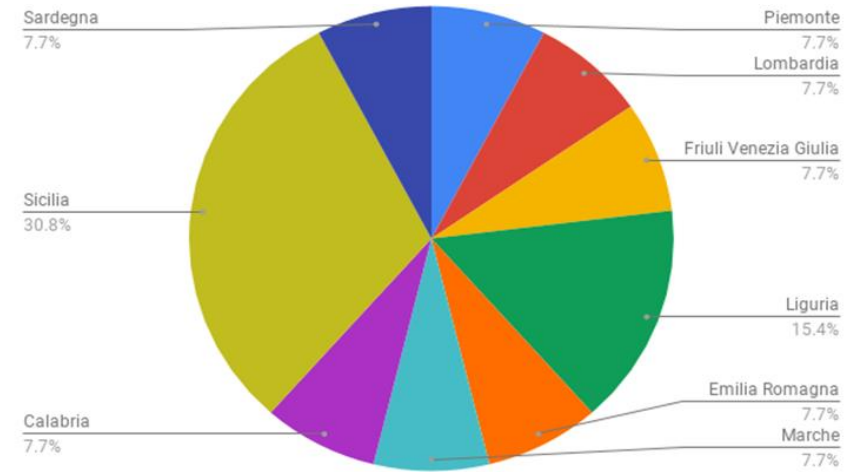
Ufficio Tecnico G&P Intech srl

12 MAGGIO 2023 h. 16:30 – 17:00

Danni e crolli di viadotti per incuria e mancanza di manutenzione



Alcune situazioni sulla rete stradale nazionale (2019)



Gruppo
G&P intech

**ADVANCED TECHNOLOGY
FOR CONSTRUCTION INDUSTRY**



- **G&P intech** rappresenta, grazie al **proprio know-how** e a **partnership internazionali**, una **importante realtà tecnologica di riferimento nell'ingegneria strutturale e nell'architettura**.
- **Da oltre 30 anni G&P Intech** progetta e produce soluzioni innovative per l'edilizia ordinaria e monumentale e per le infrastrutture nell'ambito dell'ingegneria sismica, fornendo tecnologie di **rinforzo strutturale ed isolamento sismico**.
- Offriamo un **servizio completo** dalla **progettazione** al **cantiere** con prodotti e tecnologie certificati, **consulenza e assistenza tecnica, formazione professionale**.
- Svolgiamo **attività di ricerca e sperimentazione** delle nostre tecnologie presso le principali **Università italiane ed europee** (Cost, Rilem, Endure) ed **internazionali** (PIARC, IABMAS, London, Miami, Buenos Aires, Guangzhou).
- L'azienda produce secondo gli standard di **qualità ISO 9001, CE e CVT**.
- Attività all'estero in particolare nelle aree sismiche del **Est Europeo** e in **Centro Sud America**



SETTORE INFRASTRUTTURE

Ripristino del degrado
delle strutture in c.a.



Rinforzo strutturale di ponti e viadotti
con tecnologia FRP



Rinforzo strutturale delle gallerie
con tecnologia SRG



SETTORE INFRASTRUTTURE

**Pavimentazioni impermeabili
resilienti MATACRYL**



**Riqualificazione e rinforzo di strade con
griglie ARMOPHALT**



**Isolatori a pendolo e
appoggi per ponti e viadotti**

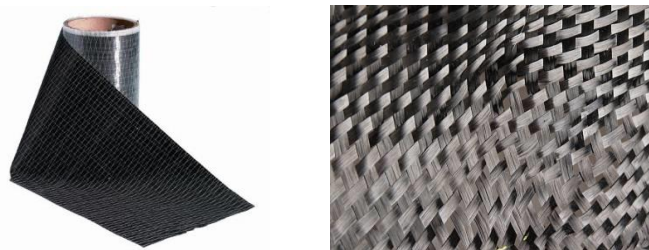


MATERIALI COMPOSITI FRP-FRCM-CRM PER RINFORZO STRUTTURALE DI CALCESTRUZZO E MURATURE DI STRUTTURE ESISTENTI

- **FRP-SRP**: sono sistemi costituiti da un tessuto in fibra lunga in carbonio, basalto, acciaio UHTSS in una **matrice adesiva organica**, tipicamente resina epossidica.
- **FRCM**: sono sistemi costituiti da una maglia (rete) in fibra bidirezionale vetro AR, basalto, carbonio o tessuto in acciaio UHTSS unidirezionale immersi in una **matrice inorganica**, cementizia o in calce strutturale.
- **CRM**: sono reti preformate rigide in matrice polimerica GFRP , non sistemi, per intonaci armati, getti di cls e betoncini.

▶ LINEA FRP SYSTEM®

FRP - SRP: sono materiali **compositi** costituiti da un **tessuto in fibra lunga pre-impregnato** o da **impregnare in situ** (carbonio CFRP) o in **acciaio UHTSS** (SRP) in una **matrice adesiva organica**.



FIBRE E TESSUTI Carbonio C-SHEET – CTB- Q E BASALTO B-SHEET



CONNETTORI AFIX-CFIX-SFIX G



LAMELLE CFK



STEEL NET G

▶ LINEA FRCM SYSTEM®

Per il consolidamento delle strutture in muratura e in calcestruzzo, la tecnologia [FRCM System](#) prevede l'uso di rinforzi sotto forma di **intonaci strutturali armati con materiali compositi sotto forma di reti (non rigide) o tessuti in acciaio.**



C-NET 220BL



B-NET 250 – 450 BA



G-NET 251 – 301 –
401 – 601 BAL



STEEL NET G 80 – 135-
220

▶ LINEA CRM SYSTEM®

Il rinforzo con [CRM System](#) prevede sempre la realizzazione di un rinforzo a trazione con la tecnica dell'intonaco armato, ma si distinguono dai sistemi FRCM per **l'impiego di reti rigide preformate in GFRP con fibre di vetro alcali resistenti e malte strutturali.**



RG NET BA
33x33 66x66 99X99



CONNETTORE
RG FIX 10



ANGOLARE
E-CORNER

Perché predisporre una Linea Guida?

La **Linea Guida** è stata redatta allo scopo di fornire ai professionisti, studi tecnici, general contractor e imprese un documento di comprovata validità al fine di realizzare, in linea con i **Bonus Fiscali**, interventi di miglioramento sismico light non invasivi, dall'esterno del fabbricato.

Quali sono i vantaggi?

I vantaggi essenziali della **Linea Guida** sono i seguenti:

- consentire al progettista di lavorare con dei protocolli tecnici ed economici in linea con il D.L. 58/2017, D.L. 34/2020 e successive modifiche;
- operare principalmente dall'esterno del fabbricato con bassa invasività e disagio per i condomini;
- rapidità esecutiva;
- impiego di tecnologie ampiamente certificate, affidabili ed efficaci.



- 1 INQUADRAMENTO NORMATIVO PER I SISTEMI FRP, FRCM E CRM
 - 2 LINEA FRP - SRP SYSTEM®
 - 3 LINEA FRCM - SRG SYSTEM®
 - 4 LINEA CRM SYSTEM®
 - 5 OTTIMIZZAZIONE SISTEMI COMPOSITI
 - 6 RINFORZI IN FRP - SRP PER STRUTTURE IN C.A.
 - 7 FENOMENO DI SFONDELLAMENTO DEI SOLAI
 - 8 PRESIDANTI ANTIBALTA TAMPONATURE
 - 9 RINFORZI DI STRUTTURE IN MURATURA
 - 10 RINFORZO PER MURATURE FACCIA A VISTA
 - 11 REFERENZE SULLE LINEE DI PRODOTTI PER IL CONSOLIDAMENTO E IL RINFORZO STRUTTURALE
- APPENDICE A - B → ESEMPI NUMERICI FRP SU CLS, FRCM E CRM SU MURATURA
- APPENDICE C → INDAGINI SPERIMENTALI
- APPENDICE D - E → PROPRIETA' MECCANICHE FRCM – CRM SYSTEM
- APPENDICE F → SCHEDE TECNICHE
- APPENDICE G → DISEGNI ESECUTIVI



**Riqualificazione,
protezione e
rinforzo delle
infrastrutture**



- Corrosione da carbonatazione (XC)
- Corrosione da cloruri (XD e XS per acqua di mare)
- Azione gelo/disgelo e azione dei sali disgelanti (XF)
- Attacco chimico (XA)

Classi esposizione: UNI 11104

- Azione di dilavamento dell'acqua (smaltimento acque ponti §5.1.2.3 –NTC18)
- Fessurazioni per stati di coazione (variazioni termiche, ritiro, cedimenti...)
- Fessurazioni per stati di sollecitazione maggiori a quelli previsti in sede progettuale

Diventano problematiche per porosità elevata e copriferro insufficiente



Valutazione dello stato di deterioramento

Mappatura del calcestruzzo esistente, con determinazione dei fenomeni di corrosione dell'acciaio di rinforzo, profondità di carbonatazione, resistenza di adesione della superficie del calcestruzzo.



Preparazione delle superfici

Rimozione dello strato superficiale di calcestruzzo carbonatato e/o debolmente adeso, a bassa resistenza, per ottenere una superficie ruvida in grado di supportare uno strato di malta per la riparazione.



Pulizia ferri di armatura

Pulizia della superficie dei ferri mediante spazzolatura a secco e/o sabbiatura.



Applicazione di passivanti sulle armature

Applicazione di passivante protettivo bicomponente **FERROSAN** sui ferri d'armatura. In presenza di forti riduzioni delle sezioni d'acciaio, valutare la possibilità di integrare l'armatura esistente.



Iniezioni di resine

- Sigillatura delle lesioni (fino a 3 mm circa) con stucco epossidico **RESIN 90**;
- Inserimento degli iniettori ogni 50 cm circa;
- Esecuzione dell'iniezione con resina epossidica fluida tipo **RESIN INJECT SF**.

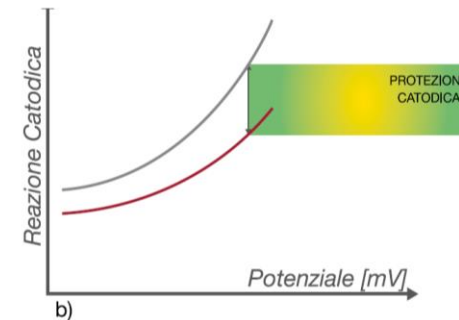
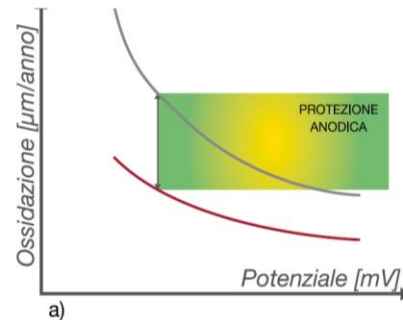
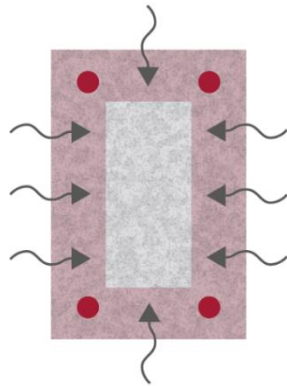
Ricostruzione delle sezioni

- **Eventuale** applicazione di **primer** per migliorare l'adesione: **RESIN 78**;
- Malta cementizia **CONCRETE ROCK V**, fibrorinforzata, antiritiro, tixotropica in classe R4 ai sensi della UNI EN 1504-3;
- In alternativa malta cementizia **bicomponente CONCRETE ROCK V2**, per una migliore adesione al supporto;
- Per spessori fino a circa 6-7 cm possibilità di impiegare **malte colabili** entro cassero, tipo **CONCRETE ROCK H**, additivate anche con inerti.



Applicazione di rasanti e/o vernici anticarbonatanti

- Rasatura con **rasante polimerico bicomponente a basso spessore RASEDIL AS**
- **Vernice metacrilica RESINCOLOR**
- In alternativa vernice bicomponente poliuretana a maggiore elasticità **RESINLAST S**
- **Protezione catodica - anodica** con inibitore di corrosione **ROCK MCS**, in grado di penetrare fino alle armature interne grazie alla tensione di vapore delle sue molecole

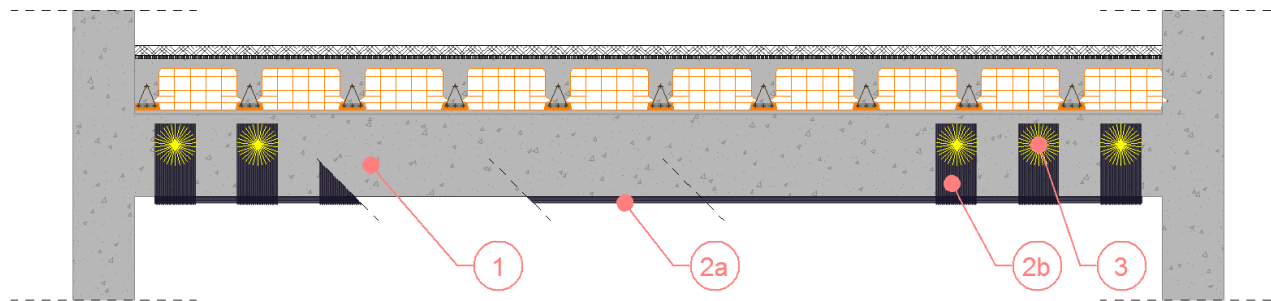


— Calcestruzzo di riferimento

— Calcestruzzo trattato

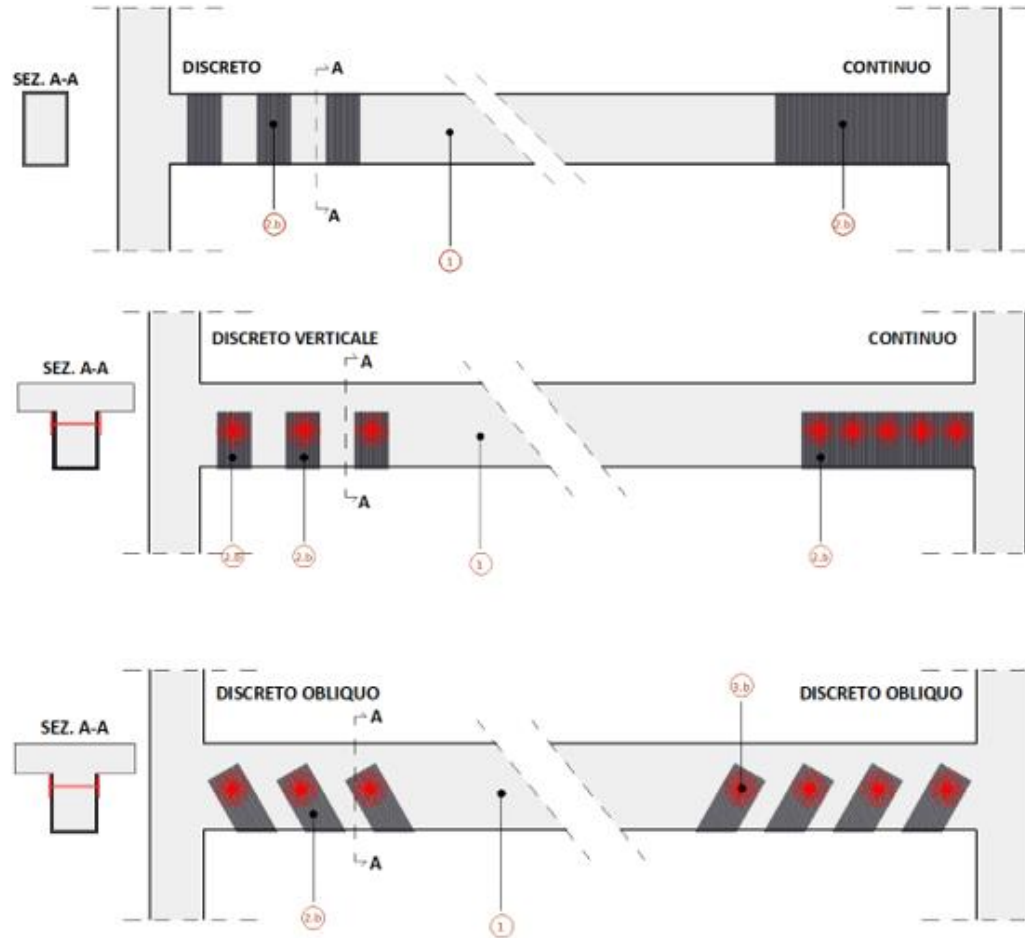
FASI DI APPLICAZIONE:

1. **Trattamento e pulizia della superficie esistente** con rimozione dell'intonaco e degli strati incoerenti e arrotondamento degli spigoli ($r = 2,5 \text{ cm}$). Se necessario consolidamento delle superfici con malta cementizia e **regolarizzazione della superficie** con rasante **RESIN 90**.
2. Applicazione del primer epossidico **RESIN PRIMER**, quindi stesura della resina epossidica **RESIN 75 (tessuto) o RESIN 90 (lamelle o acciaio)** e **incollaggio del tessuto C-SHEET** o delle **lamelle CFK** in fibra di **carbonio** o del tessuto in acciaio galvanizzato **STEEL-NET G**, avendo cura di stenderlo bene eliminando eventuali bolle d'aria.
 - a) Tessuto o lamella longitudinale per rinforzo a flessione.
 - b) Tessuto trasversale per rinforzo a taglio e per evitare il distacco d'estremità.
3. Installazione di **connettori a fiocco** in fibra aramidica **AFIX** per il carbonio ed **SFIX** per l'acciaio.
4. Protezione.



 **FRPsofTware**

RINFORZO PER SOLO TAGLIO



IMPORTANTE

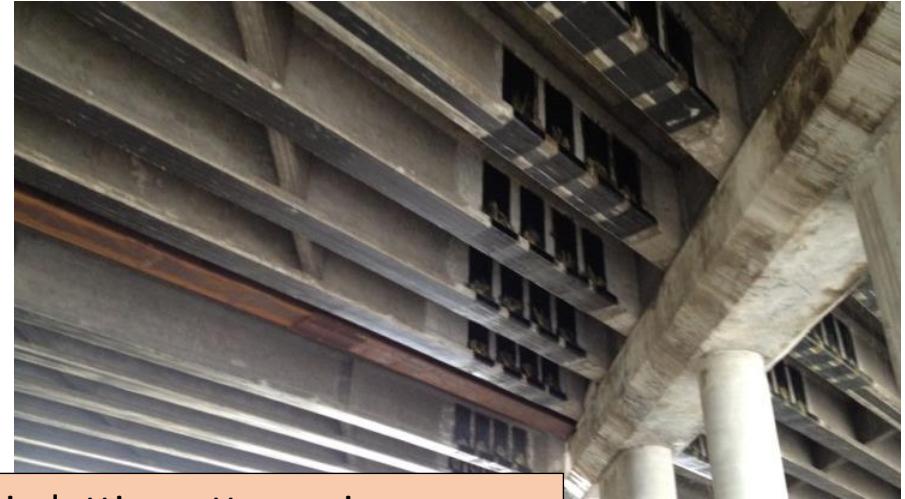
L'ancoraggio con connettori è **molto importante** nella configurazione «U-WRAP» e ne migliora l'efficacia.



Riqualificazione e rinforzo con FRP System – Ponte sul Bacchiglione (VI)



Riqualificazione e rinforzo con FRP System – Allargamento 3ª CORSIA A14 - CATTOLICA - FANO

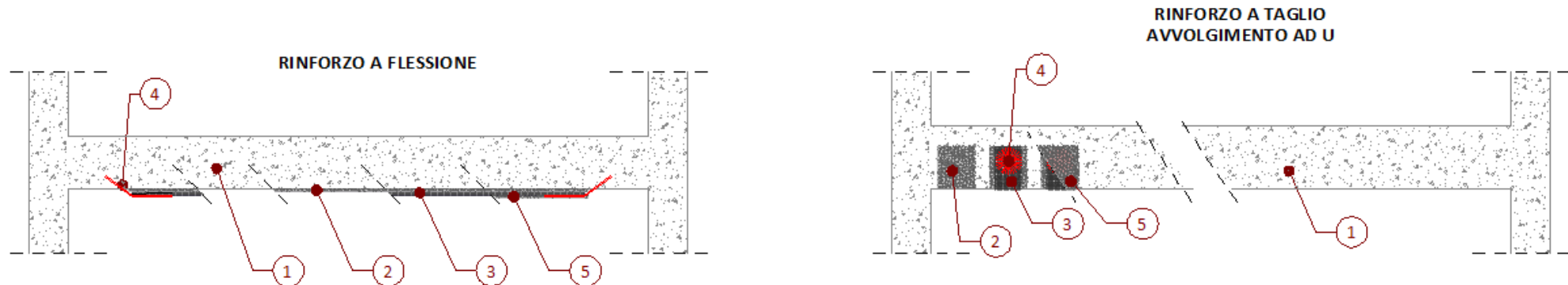


Sono stati rinforzati oltre 30 viadotti e sottopassi
Impiegati oltre 15.000 m di lamelle e 1.000 mq di tessuto



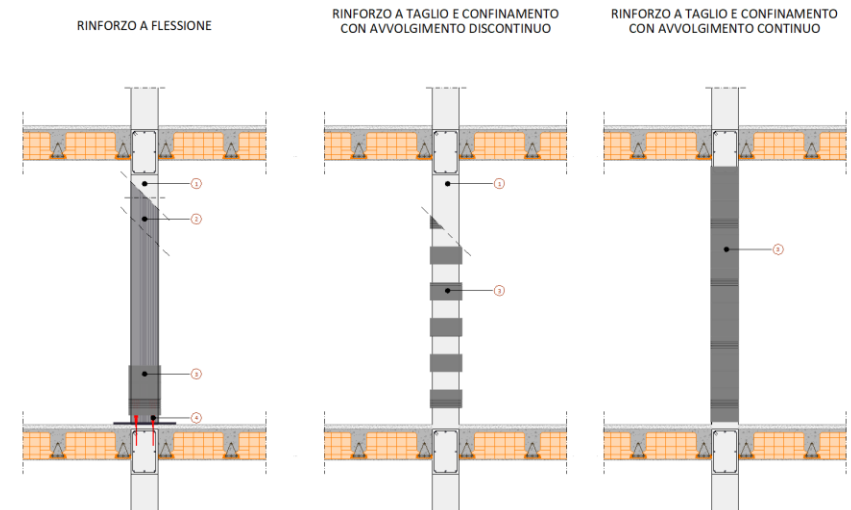
FASI DI APPLICAZIONE:

1. **Trattamento e pulizia** della **superficie esistente** con rimozione dell'intonaco e degli strati incoerenti e **arrotondamento degli spigoli** ($r = 2,5 \text{ cm}$). Ripristino delle armature eventualmente ossidate con **FERROSAN** e ricostruzione delle sezioni ammalorate di cls con **malte cementizie**;
2. Stesura del primo strato di malta cementizia **CONCRETE ROCK V2**;
3. Applicazione del rinforzo con rete in fibra di carbonio **C-NET 220 BL** o tessuto in acciaio **STEEL-NET G 220**;
4. Installazione di **connettori** a fiocco in fibra aramidica **AFIX** per il carbonio, **SFIX** per l'acciaio;
5. Applicazione del secondo strato di malta **CONCRETE ROCK V2** a ricoprire completamente il rinforzo.



FASI DI APPLICAZIONE:

1. Preparazione del supporto con ripristino delle armature mediante **FERROSAN** o **RESIN 78** e ricostruzione delle superfici con malta **CONCRETE ROCK V** o **CONCRETE ROCK V2**;
2. Applicazione del primer epossidico **RESIN PRIMER** e del rinforzo a flessione con tessuti in fibra di carbonio impregnati in situ con **RESIN 75** o con tessuti in acciaio galvanizzato impregnati in situ con **RESIN 90**;
3. Applicazione di strisce di tessuto impregnate in situ con **RESIN 75** (carbonio) o con **RESIN 90** (acciaio), in avvolgimento discontinuo o continuo per il rinforzo a taglio e a confinamento del pilastro;
4. Per il miglioramento dell'ancoraggio, è possibile disporre i connettori a fiocco.
5. Protezione.



Riqualificazione e rinforzo con FRP System – Viadotto della Scafa ROMA - FIUMICINO

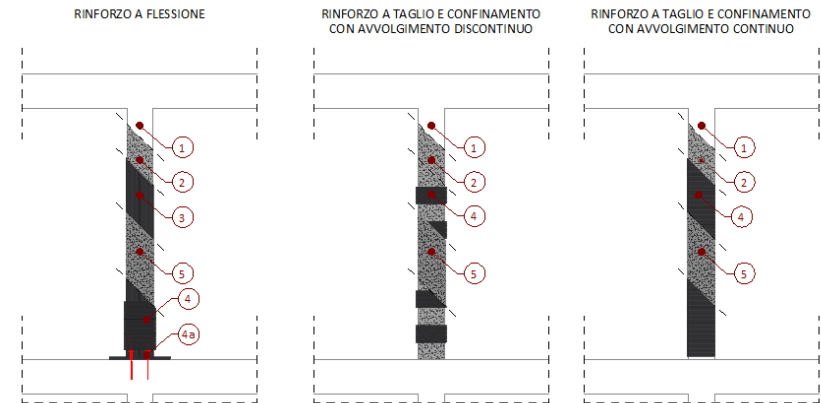


Confinamento pile con tessuto in carbonio C-SHEET 240/300 Classe 210C

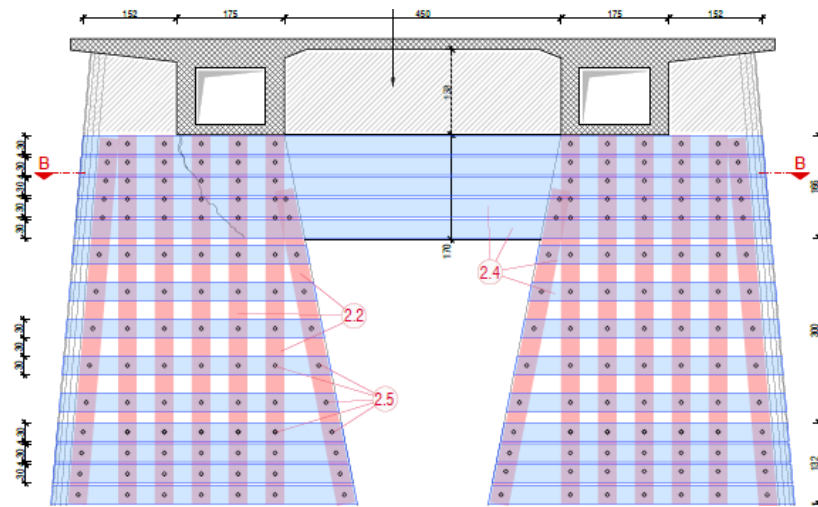
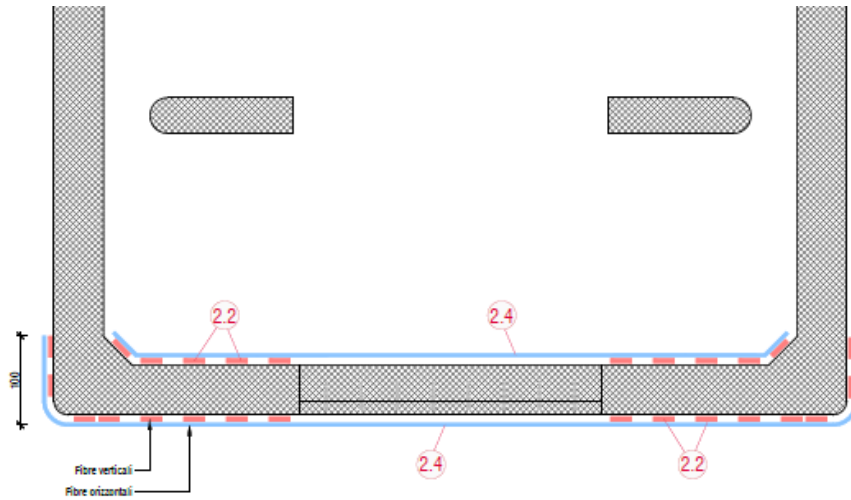


FASI DI APPLICAZIONE:

1. Preparazione del supporto con ripristino delle armature mediante **FERROSAN** o **RESIN 78** e ricostruzione delle superfici con malta **CONCRETE ROCK V** o **CONCRETE ROCK V2**;
2. Stesura del primo strato di malta cementizia bicomponente **CONCRETE ROCK V2**;
3. Applicazione del rinforzo con tessuti in acciaio galvanizzato **STEEL-NET G220** per il rinforzo a flessione delle pile in c.a.;
4. Applicazione di strisce di tessuto in avvolgimento continuo e discontinuo per il rinforzo a taglio e confinamento. Per il miglioramento dell'ancoraggio flessionale, è possibile disporre i connettori a fiocco.
5. Stesura del secondo strato di malta cementizia bicomponente **CONCRETE ROCK V2**



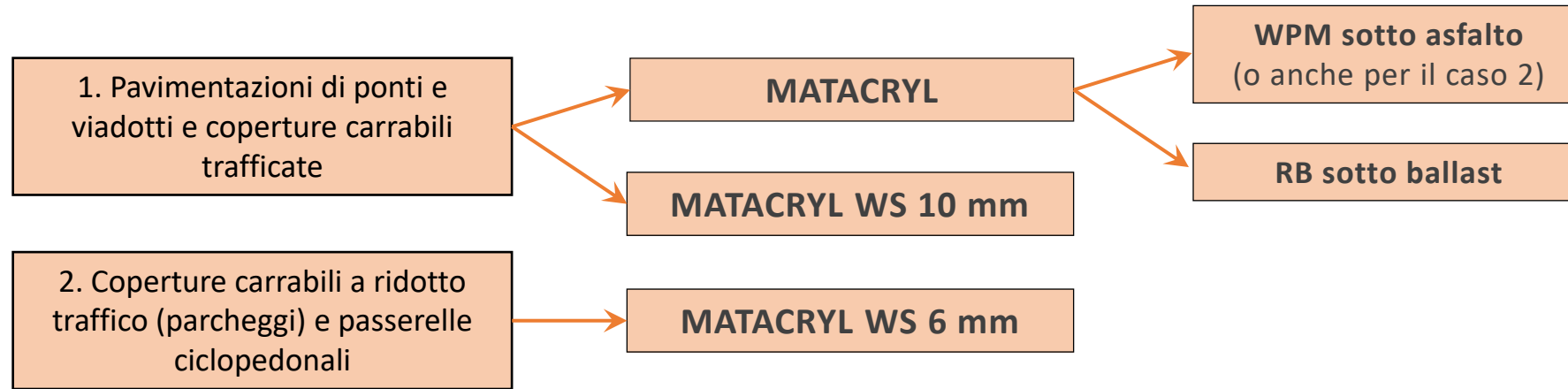
Riqualificazione e rinforzo con SRG System – Ponte di San Giuliano – Mestre (VE)



**Pavimentazioni
impermeabili
resilienti
MATACRYL**

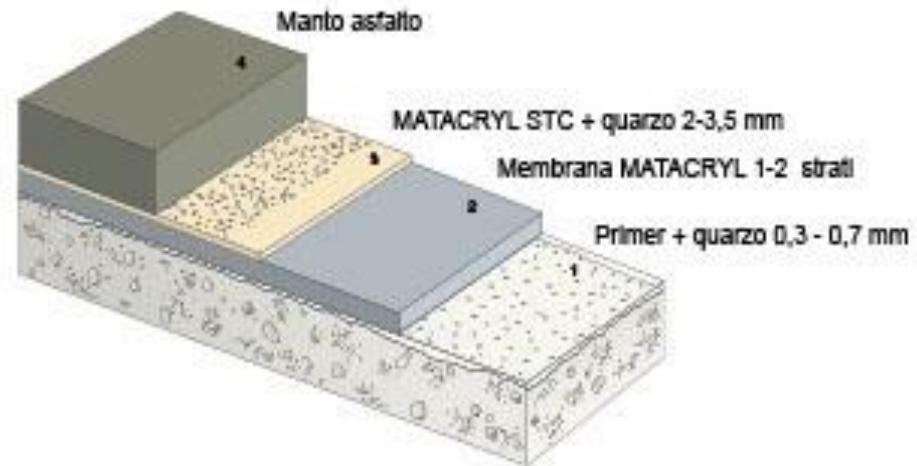


I sistemi impermeabilizzanti MATACRYL SYSTEM realizzano una protezione di elevatissima durabilità (> 50 anni) per strutture di ponti in c.a. o in acciaio.



MATACRYL® WPM

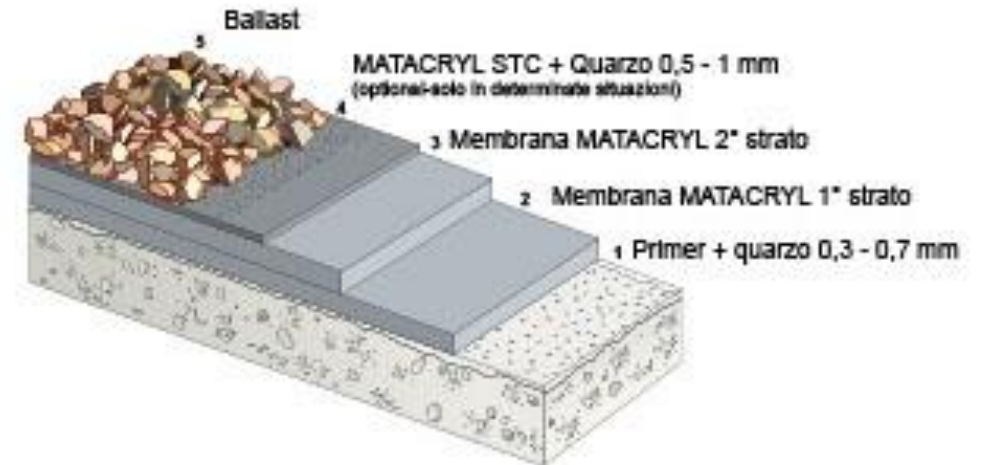
Ciclo di impermeabilizzazione sotto asfalto



WPM sotto asfalto

MATACRYL® RB

Ciclo di impermeabilizzazione sotto ballast



RB sotto ballast

- Bassi spessori 3-4 mm;
- Elevata adesione, resistenza meccanica, chimica e all'abrasione;
- Assenza di giunti, sistema continuo;
- Elevatissima durabilità (> 50 anni);
- Assenza di manutenzione.

Proprietà	Valore	Norma di riferimento
Durezza Shore A a 1 h	> 60	IRHD NFP 98285 (France)
Durezza Shore A a 3 h	> 85	
Resistenza alla trazione a 20°C	10 N/mm ²	ISO 527 (Germany)
Resistenza alla trazione a -20°C	24 N/mm ²	
Allungamento a 20°C	>300%	ISO 527 (Germany)
Allungamento a -20°C	>110%	
Abrasione a 1000 cicli	64 mg	ISO 7784-2 (Germany)
Adesione al calcestruzzo	3,4 N/mm ² (rottura coesiva)	NFP 98282 (France)
Adesione all'acciaio (dopo invecchiamento accelerato)	4 N/mm ²	SV 99.2 (Danmark) (Dir. Tec. delle Strade DK)

Vantaggi tecnici e caratteristiche del sistema MATACRYL WPM e RB

Proprietà	Valore	Norma di riferimento
Crack-brindging a 23°C Crack-brindging a -30°C	> 8 mm > 5 mm	BPG (Germany) VTT 2632 (Finland) (Dir. Tec. delle Strade FIN)
Resistenza al punzonamento statico	Approvato	ETAG 005 part 1 n 5,3,3,2,2 TR007 secondo norme tecniche (Germany)
Resistenza al punzonamento dinamico	Approvato	ETAG 005 part 1 n 5,3,3,2,2 TR000 secondo norme tecniche (Germany)
Resistenza al punzonamento sotto ballast	Nessuna rottura dopo 2 milioni di cicli di carico	SNCF (France) (Dir. Tec. Grandi Opere Ferrovie Francesi)
Cicli di verifica a rottura a -10,+23,+40 °C	Nessuna rottura della membrana	Norme HAPAS Metodo BBA (England) (Dir. Tec. Autostrade Inglesi)
Resistenza punzonamento sotto ballast	Approvato secondo norma	Metodo A.R.E.M.A. (USA- Canada)
Resistenza a pressione d'acqua negativa, test a 3 bar	Nessuna permeazione	Metodo Taylor-Woodrow n. 7166 (England)
Permeabilità allo ione cloro	< 0,04%	Norme HAPAS metodo BBA (England)

Le caratteristiche tecniche rispondono alle specifiche riportate nel capitolato generale di appalto delle opere civili del Gruppo Ferrovie dello Stato (Italferr RFI).

- **Velocità applicativa a spruzzo**, con possibilità di applicazione manuale;
- **Applicabilità a basse temperature < 0°C**;
- **Applicabile in presenza di umidità (<6%)**;
- **Indurimento in profondità rapido (120 min)**;
- **Applicabilità totalmente a freddo**;
- **Facilità di riparazione e sovracopertura**;
- **Resistente a ricoprimenti con temperature fino a 250 °C** (conglomerato bituminoso)

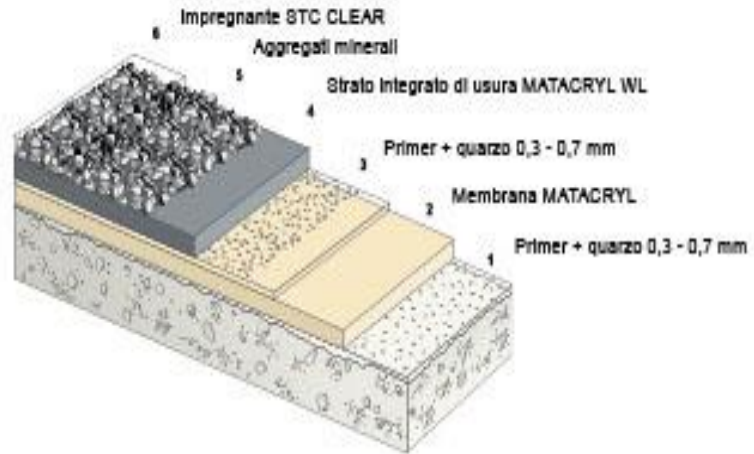


MATACRYL WS pavimentazione carrabile a basso spessore

Innovativa pavimentazione resiliente a basso spessore (6-10 mm) per ponti, viadotti stradali/autostradali, passerelle ciclopedonali , coperture trafficate e parcheggi in calcestruzzo e metallo di elevata resistenza all'usura e durabilità a base di resine metacriliche modificate applicate anche in presenza di umidità e a $T < 0^{\circ}\text{C}$.

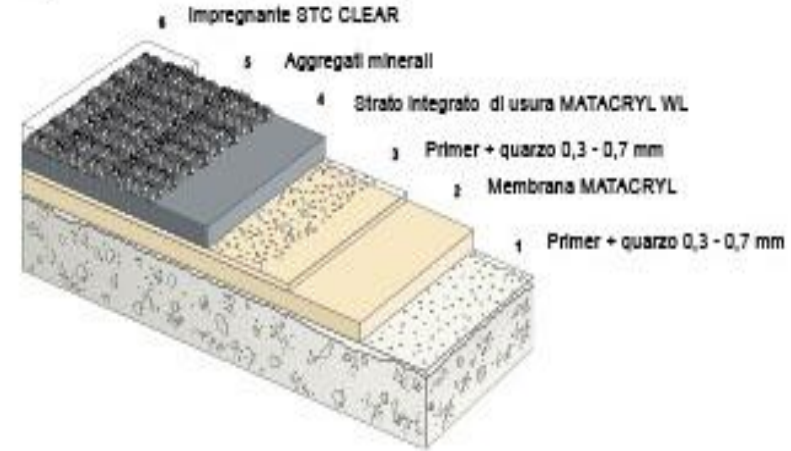


pavimentazione carrabile di ponti, viadotti stradali e autostradali, coperture trafficate - spessore 10 mm



Ciclo di applicazione da 10 mm per ponti e viadotti di elevata trafficabilità

pavimentazione di passerelle ciclopedonali, coperture adibite a parcheggio - spessore 6 mm



Ciclo di applicazione da 6 mm per passerelle ciclopedonali e coperture a parcheggio

Il sistema presenta sostanzialmente le medesime caratteristiche del MATACRYL WPM / RB, a cui sono da aggiungere le seguenti per lo strato di usura con i relativi vantaggi:

- **Pavimentazione completa e impermeabilizzazione con bassi spessori (6-10 mm);**
- **Pesi ridotti del 90% rispetto ai convenzionali manti di asfalto;**
- **Superiore resistenza all'abrasione e all'usura rispetto ai manti di asfalto di 10 anni**

Proprietà	Valore	Norma di riferimento
Assorbimento d'acqua	0,45%	Gost 12801-98
Resistenza a compressione	60 N/mm ²	Gost 10180-78
Resistenza a flessotrazione	16 N/mm ²	Gost 10180-78
Resistenza all'usura VSN 27-76	0,07 g/cm ²	VSN 27-76
Fattore di adesione ϕ	0,51-0,54	VSN 27-76
Resistenza a fatica a T=-16°C con prove dinamiche cicliche a flessione	3500-4000	Metodo GP RosdorNII (rif. prove su asfalto 100-180 Metodo GP RosdorNII)
Durabilità in ambiente aggressivo	> 10 anni	Gost 9.401-91, method 6

Il sistema MATACRYL SYSTEM WS è referenziato e collaudato in tutto il mondo da 20 anni.

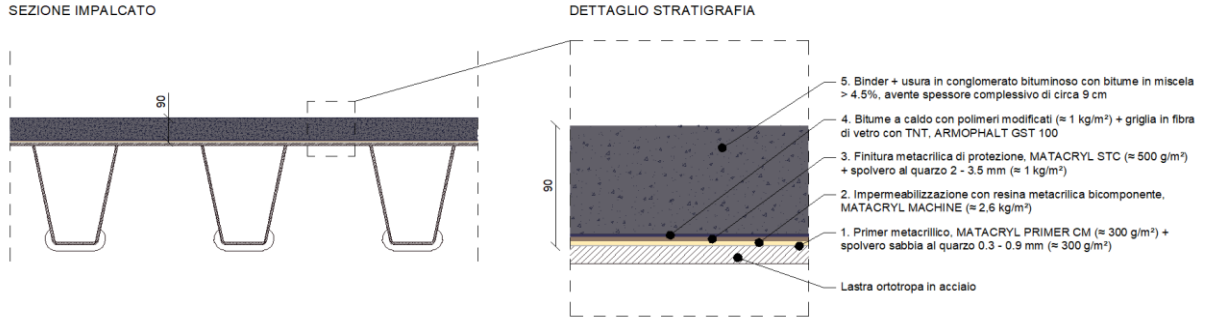
PROBLEMA

I convenzionali sistemi di usura in asfalto su lastra ortotropa presentano elevati pesi (180 kg/m^2), scarsa compatibilità con l'acciaio, resistenza e durabilità (2-3 anni) e nessuna protezione corrosiva della struttura portante.

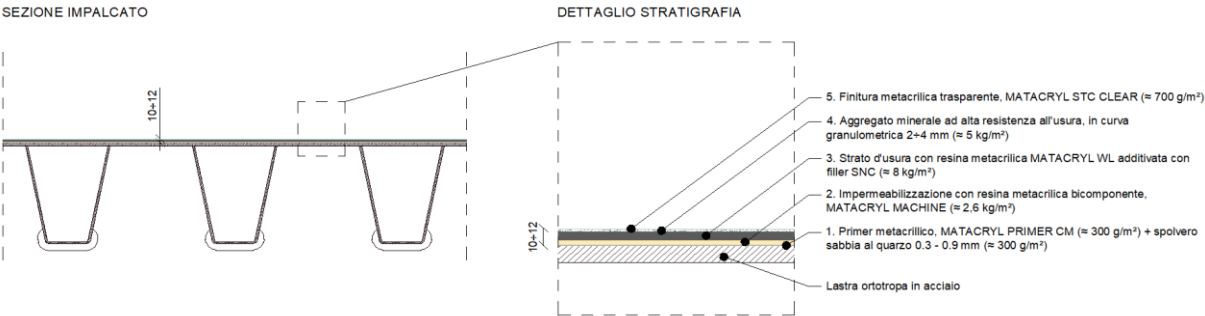
SOLUZIONE

Il rivoluzionario sistema MATACRYL, in particolare nella versione WS 10-12 mm, rappresenta la soluzione ottimale essendo una pavimentazione leggera (20 kg/m^2) altamente protettiva e deformabile con elevata adesione, durabilità e resistenza all'usura (> 10 anni), e facilmente ripristinabile nelle manutenzioni.

Il sistema MATACRYL WS ha superato con successo severi test e collaudi in oltre 20 anni di impiego in Nord Europa, Russia e in Nord America e in climi particolarmente rigidi (fino a -50°C).



MATACRYL WPM sotto asfalto



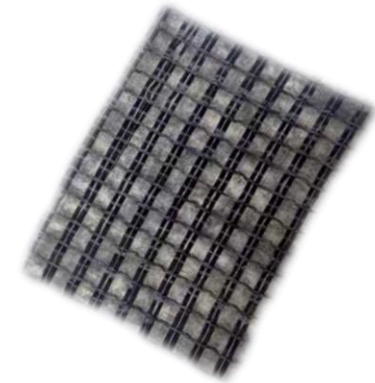
MATACRYL WS da 10 mm

ARMOPHALT Griglie in vetro e TNT di rinforzo per asfalti

Le griglie **ARMOPHALT** sono griglie in **vetro apprettate accoppiate a TNT**. ARMOPHALT GST, **posizionata sotto al manto stradale nuovo o in rifacimento, conferisce durabilità ed efficienza** notevolmente superiori rispetto ai manti tradizionali, migliorando la qualità della transitabilità e riducendo i costi di manutenzione di almeno 2,5 volte. Particolarmente indicati **per traffico intenso pesante e climi rigidi**.

VANTAGGI DEL SISTEMA:

- **Eccellente** adesione interstrato;
- **Resistente** contro le deformazioni strutturali **sotto carichi ciclici intensi**;
- Impedisce la fessurazione riflessa con conseguente maggiore qualità e **riduzione dei costi di manutenzione**;
- Impiego di **ridotti spessori di asfalto**;
- **Semplicità e rapidità di posa in opera**



Mediamente consente **2,5 manutenzioni in meno** rispetto ad una **pavimentazione stradale tradizionale**



Impermeabilizzazione dell'impalcato metallico del ponte con MATACRYL WPM - Aprile 2015





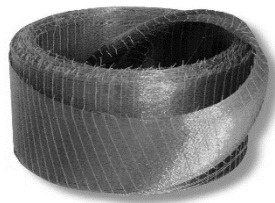
Realizzazione della pavimentazione delle piste ciclopedonali
con MATACRYL WS 6 mm Nov.-Dic. 2010

**Rinforzo strutturale
delle gallerie
con tecnologia SRG**



INTONACO ARMATO SRG

I tessuti in acciaio UHTSS sono impiegati ormai da tempo nel rinforzo di strutture e infrastrutture, sia nella loro versione che ne prevede l'applicazione con una matrice organica (resina) formando i rinforzi così detti SRP, sia **nell'alternativa con una matrice inorganica (malta) dando origine ai rinforzi SRG (Steel Reinforced Grout)**. Molti sono ormai gli esempi di **rinforzi di strutture come ponti, viadotti o volte di gallerie** che hanno consentito di migliorare notevolmente sicurezza statica e sismica.



STEEL-NET G 220



CONNETTORI SFIX G10



RESIN 90



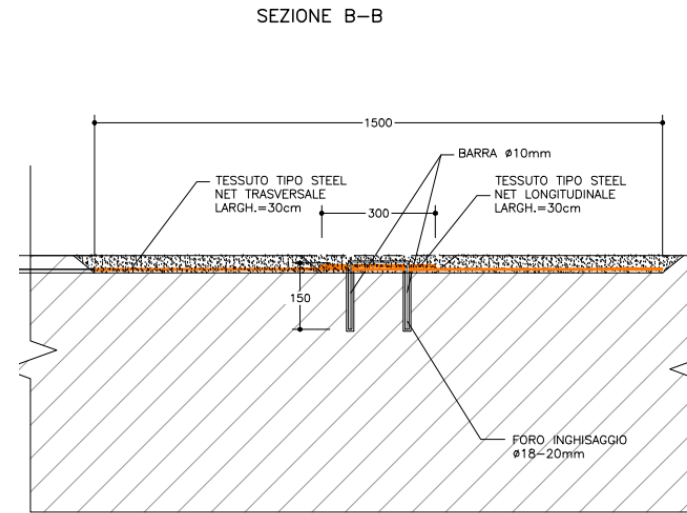
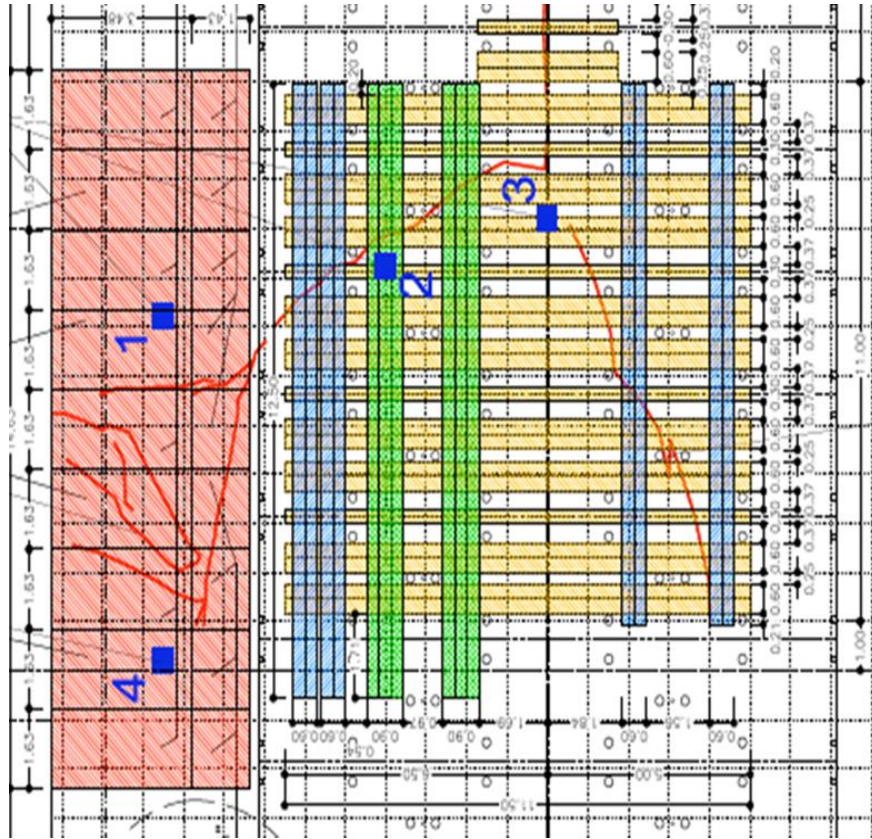
MALTA CONCRETE
ROCK V2



Consolidamento delle gallerie Castello e del Colle sulla tratta autostradale A1 Bologna-Firenze e della galleria di base lungo la variante di Valico.

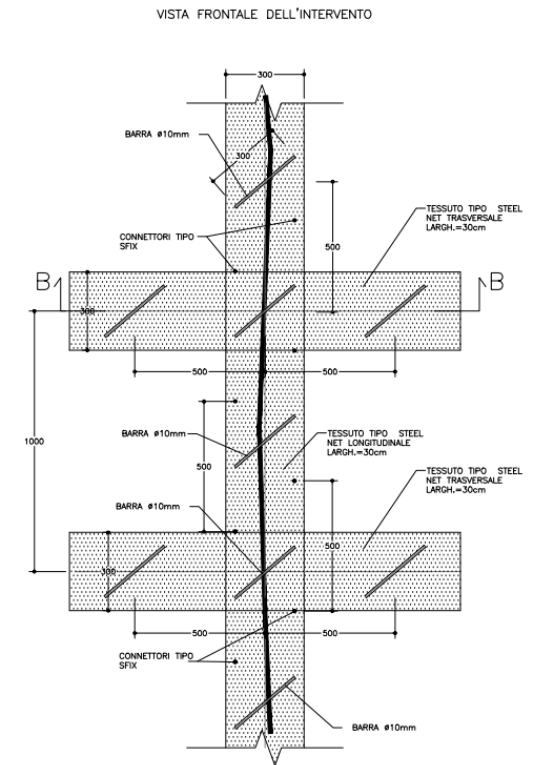


Schemi di intervento con sistema SRG

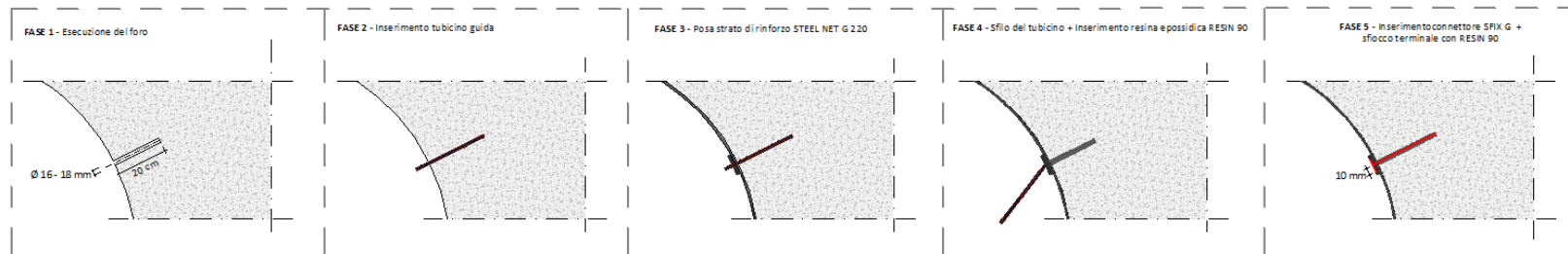
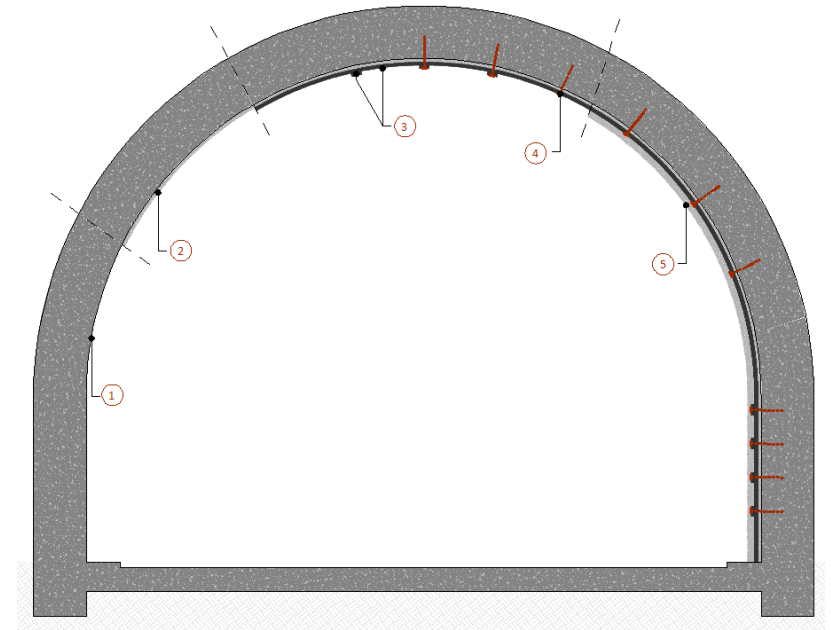


LEGENDA

- STEEL NET: *direzione trasversale (direttrice)*
- STEEL NET: *direzione longitudinale (generatrice)*
- DOPPIO STRATO STEEL NET: *direzione longitudinale (generatrice)*



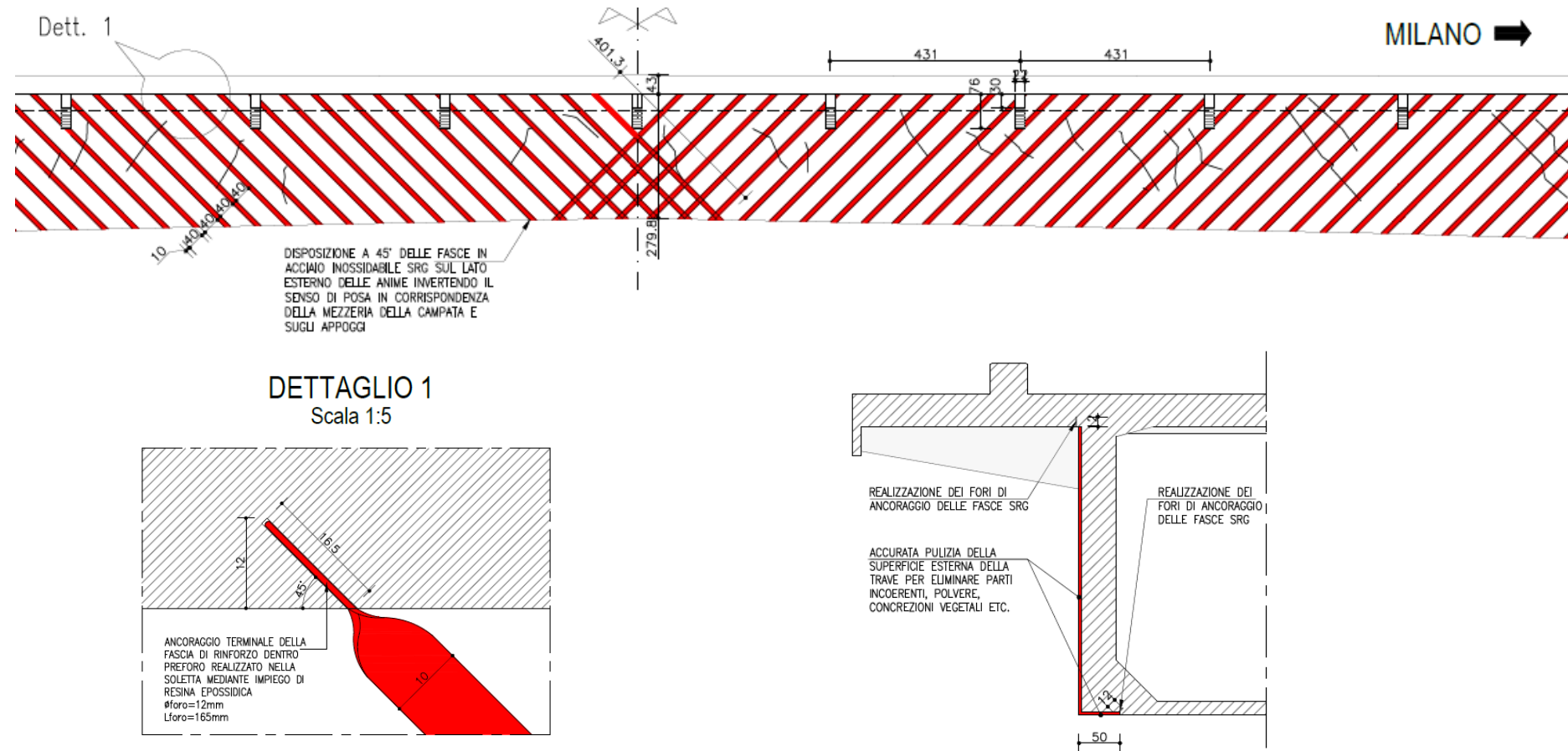
1. Rimozione strato di cls, pulizia delle superfici da rinforzare e ripristino di eventuali volumetrie mancanti con malte cementizie;
2. Realizzazione del primo strato di malta bicomponente **CONCRETE ROCK V2** in classe R4, per uno spessore pari a circa 5-10 mm;
3. Posizionamento dello strato di tessuto in acciaio galvanizzato UHTSS, **STEEL NET G 220**, nella malta fresca avendo cura di impregnarlo perfettamente ed evitando la formazione di rughe o bolle;
4. Installazione dei connettori in acciaio **SFIX G**, mediante perforazione del rivestimento in calcestruzzo ed iniezione di resina epossidica **RESIN 90** per la sigillatura degli elementi di connessione;
5. Applicazione dello strato finale di malta cementizia **CONCRETE ROCK V2**

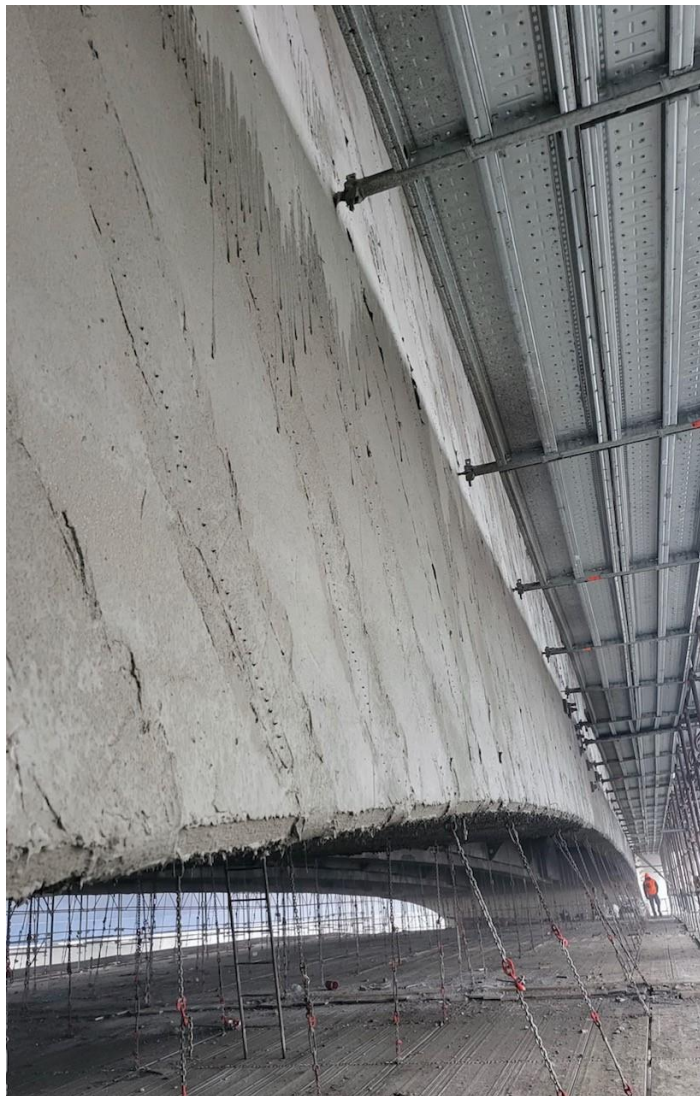


Case history



Rinforzo delle superfici esterne delle anime delle travi, esposte all'ambiente esterno e quindi maggiormente soggette ad aggressioni di tipo ambientale, con fasce di tessuto in acciaio STEEL-NET G 220 immerse in matrice inorganica cementizia.

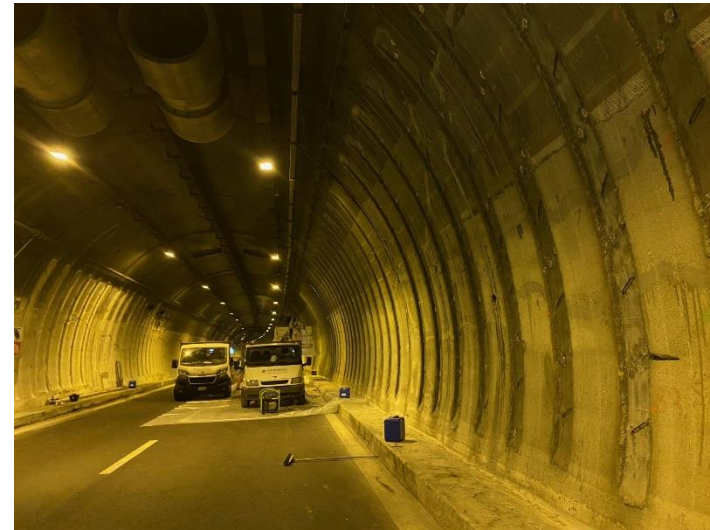


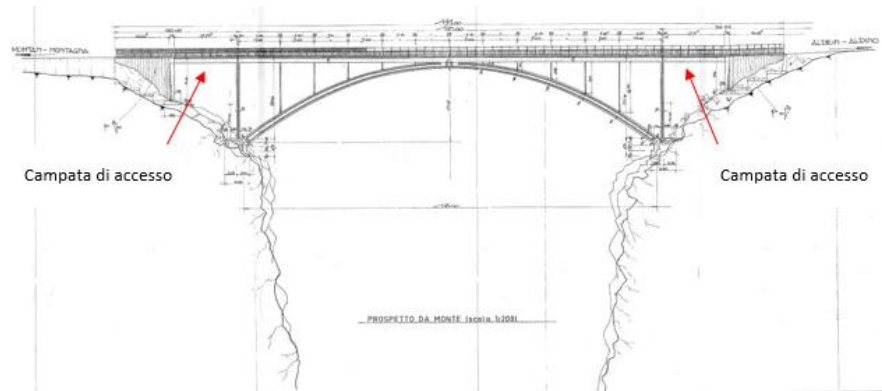


Lavori di manutenzione straordinaria all'interno della galleria Monte Barro, sulla statale 36 "del Lago di Como e dello Spluga", in provincia di Lecco. Gli interventi consistono nel ripristino e nel risanamento delle strutture interne della galleria con tecnologia SRG.

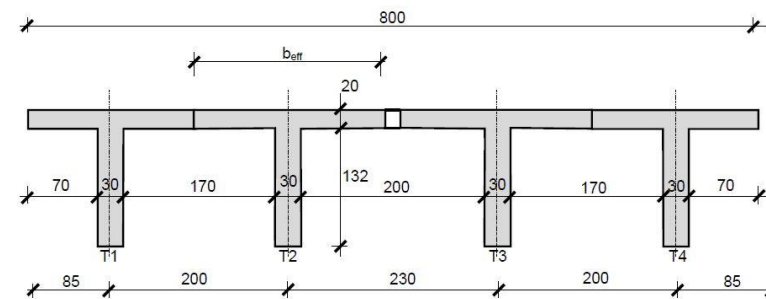


Dettagli degli interventi - Galleria ANAS Monte Barro - Lecco

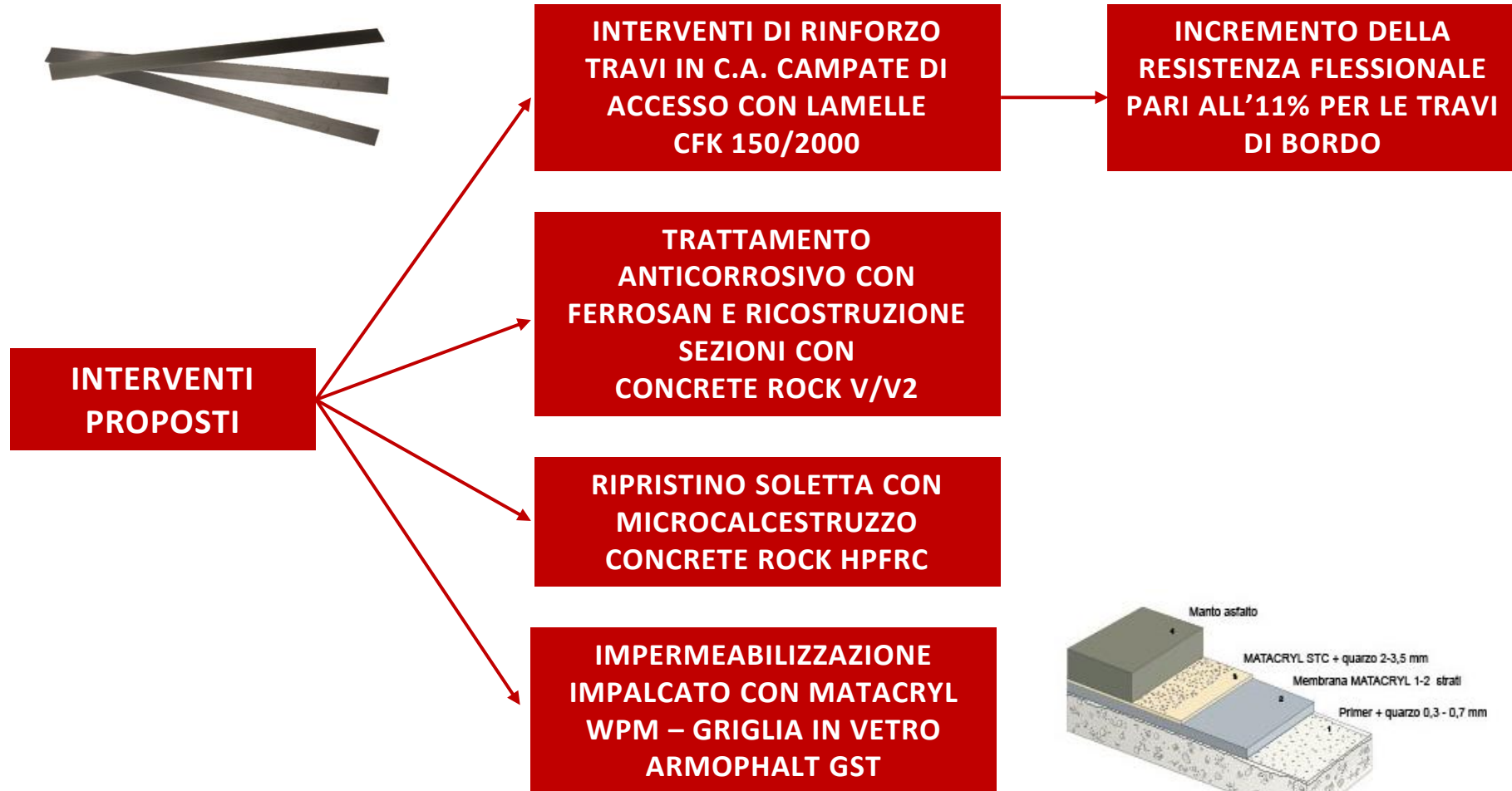




PROSPETTO VIADOTTO DA MONTE



GEOMETRIA TRAVI LONGITUDINALI





Vieni a trovarci!
STAND D04

Grazie per l'attenzione

e-mail: info@gpintech.com

sito web: www.gpintech.com



ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI CASERTA

