

# IDRODEMOLIZIONE E ROBOT ELETTRICI AL SERVIZIO PER I RIPRISTINI DELLE GALLERIE LIGURI

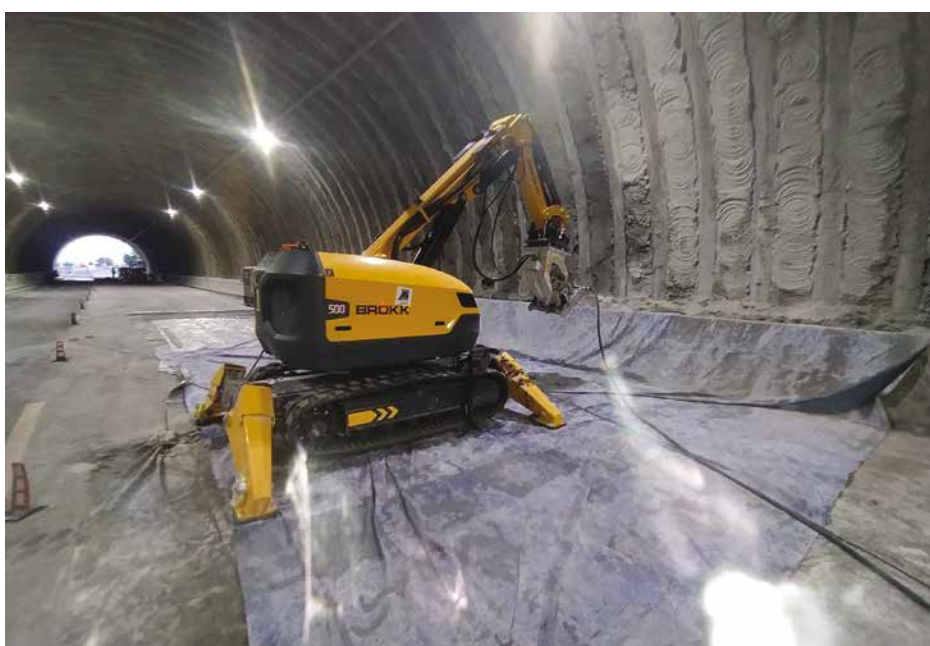
**IDRODEMOLIZIONE, ROBOT RADIOCOMANDATI, APERTURA ALLE NUOVE TECNOLOGIE E PRESENZA IN CANTIERE SONO GLI ELEMENTI PER NULLA SCONTATI DEL SUCCESSO NELLE GALLERIE LIGURI. VI PRESENTIAMO UNA BREVE INTERVISTA A LUIGI PAGLIUCA, AMMINISTRATORE DELLA 4STREETS SRL, ALLA RICERCA DEGLI ELEMENTI CHE FANNO LA DIFFERENZA PER AFFRONTARE LE COMPLESSE DINAMICHE ED ESIGENZE DEI CANTIERI DI RIPRISTINO MODERNI**

**S**timare la vita utile di un'opera civile come un ponte o una galleria è un'impresa ardua, ma è ancora più difficile capire quanto l'opera durerà prima che sia necessario intervenire per il ripristino.

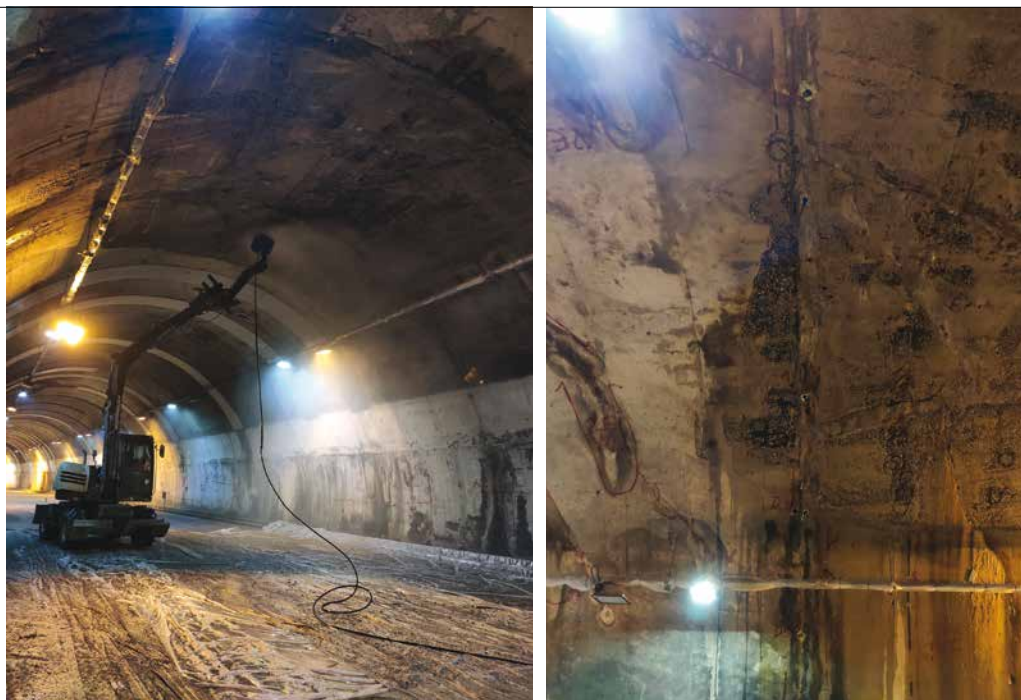
Il ripristino è complesso in quanto gli ammaloramenti, dovuti all'invecchiamento e all'usura, riguardano diversi materiali ed elementi funzionali e possono essere presenti in maniera discontinua in porzioni diverse dell'opera.

Questi argomenti sono importati per i Gestori della rete viaria ligure, costruita in gran parte svariati decenni fa e che ultimamente è sottoposta ad un vasto intervento di manutenzione di cui si è parlato già molto nei Media. Mantenere in buone condizioni di funzionamento tutte queste infrastrutture è un lavoro continuo e difficile di cui si parla poco e che viene fatto da specialisti che usano spesso metodologie di lavoro e attrezzature particolari, e innovative, che difficilmente si vedono in altre tipologie di cantieri. Per questa ragione, abbiamo voluto chiedere ad un Esperto la sua opinione. Vi proponiamo quindi una veloce ma interessante intervista con Luigi Pagliuca, Amministratore della 4Streets Srl.

**"Carlo Montorfano":** "4Streets è un'Azienda relativamente recente ma ha un alto livello di specializzazione. Come è strutturata l'Azienda e in che tipo di applicazioni e tecnologie siete specializzati?".



**1.** La fresatura per il livellamento del calcestruzzo in eccesso tra le nuove centine metalliche installate viene eseguita mediante robot radiocomandato Brokk 500 dotato di fresa regolabile



**2A e 2B.** L'idrodemolizione ad alta pressione con pompa fornita da HPC Impianti modello HPC 400 CV (130 l/min @ 1.100 bar) applicata mediante lancia rotante manovrata da escavatore gommato

**“Luigi Pagliuca”:** “La 4Streets Srl è un’Azienda giovane, fondata nel 2016, che raccoglie le competenze che il suo organico ha maturato in Società di costruzioni nazionali e internazionali e che si ritrovano a combinare efficacemente le loro forze per far crescere una Società che possa mettere a frutto la loro esperienza. 4Streets è basata a Trento e ha una sede secondaria presso Roma, opera su tutto il territorio nazionale ed in altri Paesi in Europa e ha circa 70 dipendenti e un Ufficio Tecnico che supporta l’operatività dei cantieri. Possiede una vasta flotta di macchine di proprietà che include camion, escavatori anche di grande taglia, pale meccaniche. Inoltre 4Streets è dotata di attrezzature speciali come i robot da demolizione Brokk e frese ad attacco puntuale montate su escavatori di diversa taglia, in grado di coprire interventi che vanno dalla galleria stradale a quella ferroviaria, sino ad arrivare ad interventi in cunicoli idraulici di piccolo diametro”.

**“CM”:** “Qual è il contesto generale in cui si è sviluppata la necessità per questi interventi di ripristino?”.

**“LP”:** “Gli interventi di ripristino si collocano in un piano di vasto respiro per l’ispezione e il ripristino delle volte delle gallerie che è stato intrapreso da Autostrade per l’Italia SpA per la manutenzione delle gallerie autostradali ricadenti soprattutto nelle tratte liguri. Come tutti sanno l’infrastruttura in generale è vecchia e siamo nella fase del suo ciclo vitale in cui è necessario un ripristino abbastanza esteso. I materiali e le tecnologie dell’epoca non sono paragonabili con quelli attuali e per esempio durante le ispezioni spesso si trovano sorprese, come cavità, a volte notevoli, all’estradosso del rivestimento della galleria, forse createsi nel tempo a causa del dilavaggio dovuto alle acque meteoritiche”.

**“CM”:** “Ci può dare una descrizione generale degli interventi che siete stati chiamati a fare come 4Streets Srl?”

**“LP”:** “Gli interventi sono di vario tipo e sono volti a risolvere le difettosità del rivestimento delle gallerie che insorgono con il tempo e che comportano un progressivo ammaloramento e decadimento prestazionale della struttura. Le tipologie di intervento sono state schematizzate in un elenco di interventi tipologici da attuare a seguito del rinvenimento di specifiche difettosità. Tra questi, abbiamo eseguito:

- il rinforzo strutturale di alcune volte con calcestruzzo proiettato e centine metalliche. Dopo aver applicato un prodotto impermeabilizzazione a spruzzo e idoneo a rendere collaborante alla struttura esistente, è stato fatto un rivestimento in cal-

cestruzzo proiettato a presa rapida. Il calcestruzzo proiettato a presa rapida, (spritz beton), si può eseguire sia per via umida che per via secca. Nelle nostre lavorazioni è stata adottata la via umida, che prevede la fornitura del betoncino da parte di un impianto di calcestruzzi su autobetoniere e con miscelazione dell’accelerante di presa alla lancia. La via secca è maggiormente indicata in caso di interventi di piccola entità, perché vede l’utilizzo di sacchetti di materiale premiscelato cementizio contenenti già l’accelerante e offre una maggiore flessibilità operativa. Per rifinire la superficie del rivestimento sono state poi eseguite delle fresature. Per le fresature è stato utilizzato un robot elettrico radiocomandato, ideale in galleria, modello Brokk 500 dotato di fresa SIMEX WG5 versione piatta;

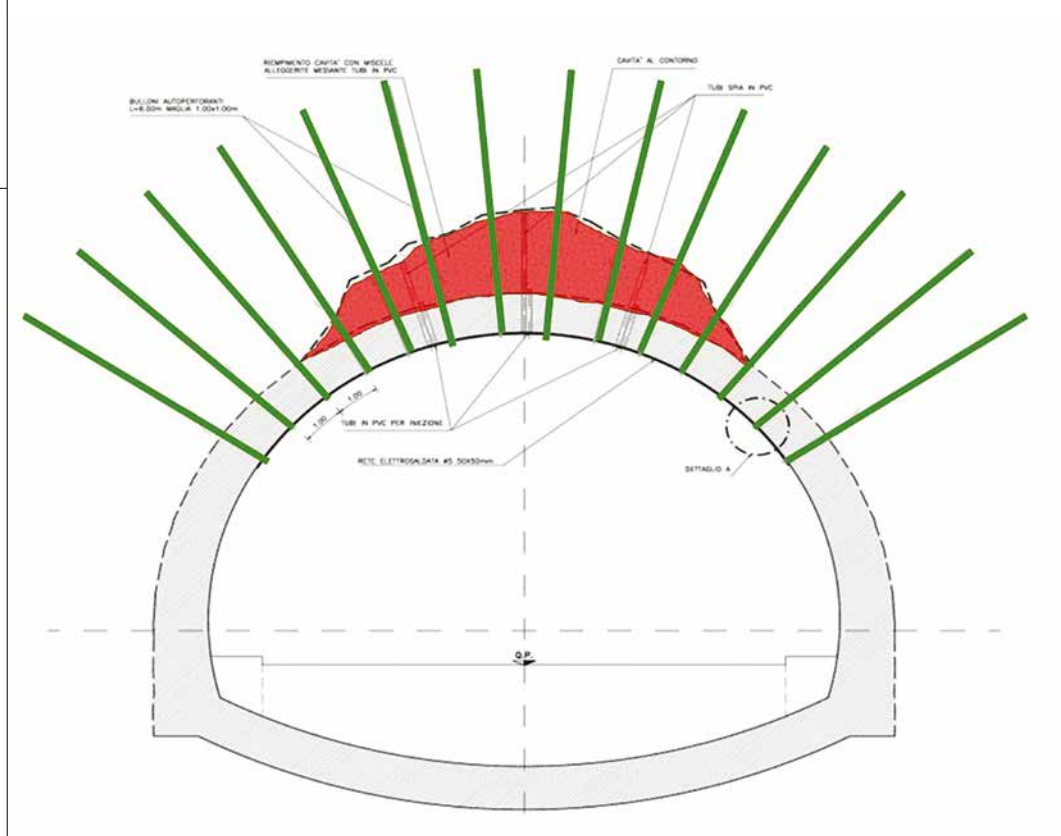
- la rimozione degli strati ammalorati di calcestruzzo sulla volta delle gallerie con idroscarifica con una pressione di lavoro di circa 1.000 bar applicata mediante testa ad ugelli rotanti, sostenuta e mossa dal braccio di un escavatore gommato. L’acqua in pressione ha rimosso parte dello strato corticale che non ha retto alla sollecitazione, risparmiando gli strati in buono stato che invece sono riusciti a sostenerla. Lo strato rimosso difficilmente ha comunque superato lo spessore di pochi centimetri. La tecnologia dell’idroscarifica, è raffinata e innovativa, ed è generalmente molto costosa, ma permette di fare scarifica selettiva poiché rimuove perfettamente il materiale ammalorato ma non intacca il materiale sano rendendo in definitiva il lavoro molto più efficiente;
- il consolidamento delle volte con chiodi ad espansione e chiodi autoperforanti cementati: i chiodi autoperforanti, di lunghezze variabili tra 3 e 6 m e dotati di testa di perforazione a perdere, sono stati eseguiti con l’ausilio di perforatrici tipo Epiroc T15 e Atlas Copco Trakker H529. I chiodi autoperforanti sono stati successivamente iniettati con apposite malte cementizie con un impianto di iniezione Lorenzetto. I

chiodi ad espansione sono stati inseriti previa perforazione con aste e teste non a perdere e successivamente vi è stata pompata acqua in pressione a 300 bar per espanderne il corpo metallico e portarlo a contrasto con le pareti del foro;

- il drenaggio, tramite l'inserimento di tubi in PVC diametro 60 mm, lunghi 3 m, di cui 1,5 m microforati e i rimanenti ciechi per la cementazione con resine contro le pareti del foro eseguito sul rivestimento della galleria;
- il riempimento delle cavità all'estradosso delle gallerie con l'iniezione di malte alleggerite, eseguite con la realizzazione di una perforazione al cui imbocco viene fissata una flangia per il pompaggio della malta. Altri fori alloggiavano dei tubi spia per monitorare il riempimento delle cavità".

**"CM":** "Spesso è difficile definire un intervento di ripristino in quanto un'infrastruttura ammalorata presenta diversi fronti di necessità, e quindi l'intervento include diverse tecnologie. Come avete fatto a definire le migliori tecnologie per intervenire?"

**"LP":** "Le tipologie di intervento da applicare di volta in volta sono state decise in accordo con la direzione lavori, decidendo ogniqualvolta la sequenza con cui eseguire i diversi interventi che alcune zone necessitavano. Per fare un esempio, i dreni



3. Lo schema di intervento di riempimento di cavità all'estradosso con installazione di chiodi

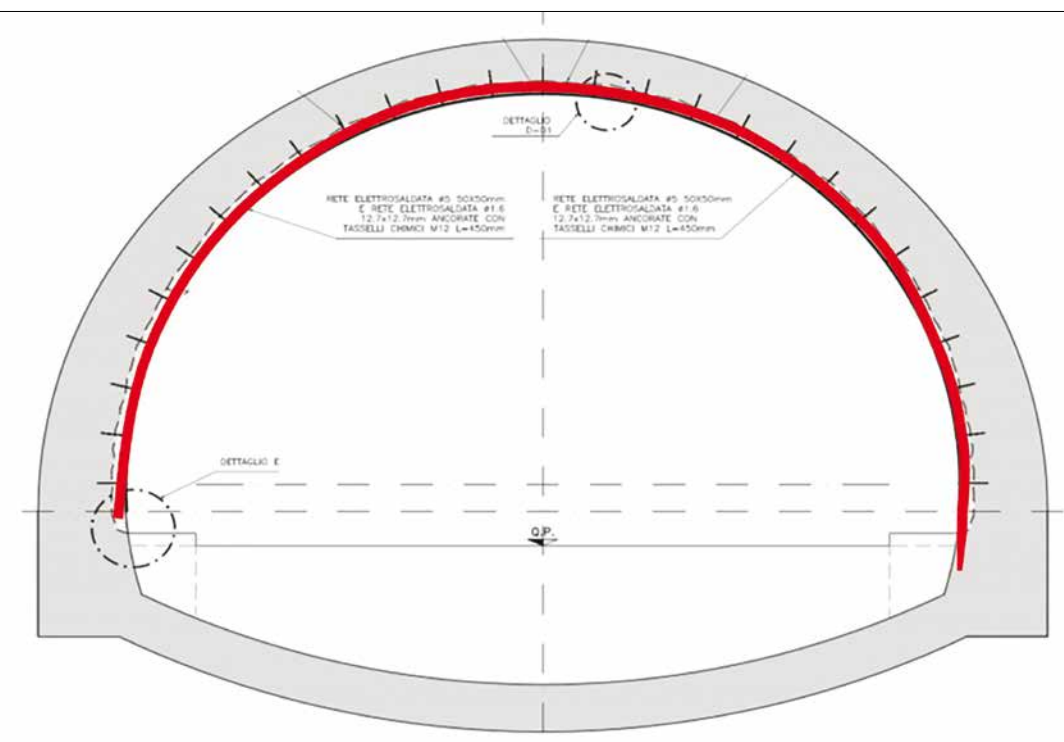
sono stati eseguiti dopo i riempimenti delle cavità e l'iniezione dei chiodi eventualmente afferenti alla medesima area, perché altrimenti i dreni avrebbero costituito una via di uscita delle malte oltre ad intasarsi e divenire inefficaci".

**"CM":** "Quali attrezzature e tecnologie fanno la differenza per le lavorazioni che fate? Qual è il maggior ostacolo che vi siete trovati ad affrontare?"

**"LP":** "4Streets è una Azienda innovatrice. Da sempre sperimenta e acquista macchinari e metodologie di lavoro innovative. Come già detto noi siamo tra gli unici ad utilizzare unità

robotiche elettriche Brokk per fresare o che cerchiamo di usare l'idroscarifica che è una tecnica molto costosa ma che dà i migliori risultati. Ultimamente abbiamo acquisito, proprio per questo tipo di lavorazioni in volta, una piattaforma aerea a geometria variabile in grado di adattarsi alla curvatura della galleria e rendere agevole e più veloce il lavoro. Noi vogliamo essere presenti anche tra dieci anni e vorremmo essere ancora tra i più avanzati sul mercato. Questo richiede sacrifici ma dà i risultati migliori".

**"CM":** "Quello del ripristino di opere civili in esercizio è un lavoro molto particolare. Ogni opera è diversa da un'altra ed è necessaria una grande preparazione e capacità di pianificazione per eseguire i lavori in tempi rapidi e senza bloccare totalmente il funzionamento. Come fate a fare tutto questo? Quale tecnologia vi aiuta?"



4. Lo schema del ripristino dell'ammaloramento del copriferro e delle armature mediante idroscarifica



5. La piattaforma aerea a geometria variabile specifica per gallerie

**“LP”:** “È necessario un grande lavoro di preparazione e manodopera specializzata ed esperta. Inoltre è necessario avere un costante dialogo con il Cliente. Pertanto, oltre a fornire attrezzature e manodopera è necessario avere un Project Manager che gestisca lo svolgimento dei lavori, la pianificazione temporale e le relazioni con il Cliente. Imprevisti succedono costantemente e bisogna essere sempre presenti e all’erta per risolverli. Per questo 4Streets, oltre a dedicare un project manager alla gestione del cantiere, impiega ulteriore Personale tecnico in cantiere per fronteggiare velocemente ed efficacemente tutte le problematiche e necessità operative che inevitabilmente si manifestano”.

**“CM”:** “In lavori di ripristino come il vostro è importante la cooperazione con molti altri Enti e Aziende, quali il Committente, i fornitori, eventuali Subappaltatori e altri Enti responsabili per opere così importanti quali un’autostrada. Quali sono i partner più importanti e come riuscite a muovervi in maniera sincronizzata?”.

**“LP”:** “La 4Streets gode di una rete capillare di Aziende e partner specializzati che sono in grado di offrirgli forniture e servizi all’avanguardia ma soprattutto di seguirla e soddisfare le innovazioni che promuove, chiedendo ed ottenendo macchine e prodotti a disegno che possono sopperire a esigenze operative altrimenti difficilmente attuabili con metodi tradizionali. Questa rete è il frutto dell’esperienza decennale e di una mentalità sempre aperta e collaborativa. È parimenti importante anche la collaborazione con i Committenti e gli Appaltatori, tra cui la Baraldini Quirino SpA e ASPI SpA con cui abbiamo una stretta

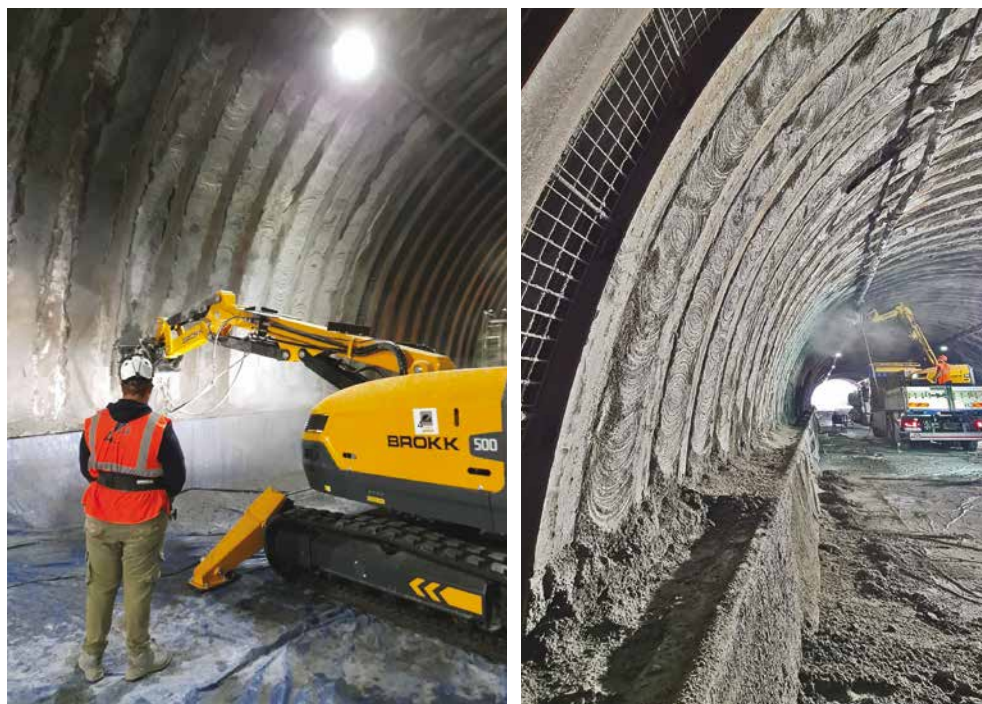
cooperazione e un confronto giornaliero volto alla risoluzione di tutte le problematiche e alla pianificazione degli interventi”.

**“CM”:** “Quante gallerie necessitano di interventi simili a quelli che state facendo voi? A quanto ammonta questo mercato secondo lei e per quanti anni dureranno questi lavori?”.

**“LP”:** “L’Italia è un Paese che è diviso lungo la sua lunghezza dalla catena montuosa degli Appennini e il suo affaccio all’Europa continentale è costituito dalla catena delle Alpi. La necessità di oltrepassare tali ostacoli ha reso l’Italia uno dei Paesi con il più alto numero di gallerie al mondo, molte di

esse con un importante fardello di anni di servizio sulle spalle e questo fa presagire che il mercato degli interventi di ripristino sia ben lungi dall’esaurirsi a breve e anzi diventerà una costante nel futuro. Per queste ragioni è praticamente impossibile dare dei numeri precisi, ma ritengo che ci troviamo nel periodo in cui gran parte delle opere esistenti è arrivata al punto nel ciclo di vita in cui necessita di manutenzioni. Quello che posso dire è che in questo mercato e a causa delle complesse dinamiche di ristrutturazione connesse alle opere ammalorate, le Aziende tecnologiche e con Personale esperto sono quelle che fanno la differenza”.

<sup>(1)</sup> Responsabile Commerciale di Brokk Italia Srl



6A e 6B. Dettaglio del profilo realizzato mediante fresatura di rifinitura dello spritz beton con il robot elettrico radiocomandato B500. Il robot riesce a livellare con precisione e velocemente il cemento tra le centine. L’uso di robot radiocomandati permette di mantenere l’operatore a distanza di sicurezza. L’alimentazione elettrica permette di utilizzare la macchina anche in ambienti chiusi e scarsamente ventilati