



Intervista Esclusiva al Dott. Geol. Mario Tozzi

Costruire Rispettando l'Ambiente



Intervista al Dott. Geol. Mario Tozzi:
edilizia e ambiente

In Italia, dove si utilizza molto il cemento, poco il legno e gli altri materiali, le nuove tecnologie e le nuove prospettive costruttive...

PAG. **2**



Case History Caseificio Sociale Minozzo (RE):
intervento d.o.p. by Uretek®

L'intervento, eseguito su 10 punti di giunzione, ebbe successo e le piccole infiltrazioni cessarono...

PAG. **4**



Case History cantiere di Ginevra:
con Uretek® l'edificio è in cassaforte

L'abbassamento della fondazione è stato rilevato per la prima volta nel 1976. La velocità del fenomeno all'inizio è raddoppiata ed infine...

PAG. **6**



Approfondimento scientifico:
certificazioni Geoplus®

Uretek®, durante la sua attività più che ventennale, ha intrapreso una serie di test e di ricerche tese a migliorare sia la tecnica di intervento...

PAG. **10**

Edilizia e Ambiente

Costruire rispettando l'ecosistema

Intervista al Dott. Geol. Mario Tozzi, divulgatore scientifico e conduttore televisivo



Dott. Tozzi, lei che ha tanto a cuore le tematiche ambientali, pensa che l'edilizia moderna sia sufficientemente rispettosa dell'ambiente?

In linea di massima non lo è molto, però ci sono diverse punte di eccellenza. In Italia, dove si utilizza molto il cemento, poco il legno e gli altri materiali, le nuove tecnologie e le nuove prospettive costruttive non sono ancora così diffuse come in altre parti d'Europa. Ci sono però delle eccezioni anche in Italia dove, per esempio nel Nord-Est, si usano materiali più rispettosi dell'ambiente. Mi sembra che il settore edilizio, generalmente, sia in ritardo rispetto alla sostenibilità dei materiali da costruzione e delle tecniche costruttive tranne che per le punte di eccellenza appena accennate, che piano piano trascineranno anche il resto. Penso, infatti, che sia soltanto una questione di tempo.

Per garantire che un determinato intervento edilizio sia realizzato nel rispetto dell'ambiente quanto sono importanti le certificazioni in materia?

Sono importantissime perché danno una misura oggettiva, reale, non dipendente dalle impressioni personali o dagli interessi, di

quanto una certa azienda abbia fatto in proposito. Dunque sono il biglietto da visita, il Bollino Blu per così dire, ciò che fa la differenza.

Per i propri interventi, Uretex® dispone di un certificato rilasciato dall'Università di Padova che attesta che "se un sito non inquinato all'origine viene trattato con resina Geoplus®, rimane non inquinato". In questo caso il terreno trattato può essere smaltito come un normale inerte?

Dal punto di vista "de facto" sì, nel senso che non assume le caratteristiche di un rifiuto speciale. Non conosco la legislazione vigente in questo campo così approfonditamente, ma dal punto di vista pratico mi sembra che possa essere un rifiuto assimilato agli altri.

È pur vero che nel caso dell'Aquila non è stato possibile smaltire tutto il materiale dei crolli come un rifiuto solido urbano e parte di esso ha dovuto essere trattato come un rifiuto speciale, ma, in linea di principio, il fatto che il trattamento non apporti variazioni in termini d'inquinamento, significa che il terreno trattato rimane com'era prima e che dunque dev'essere smaltito come se non avesse subito alcun trattamento.

Nel suo prestigioso curriculum compaiono numerose collaborazioni con enti ed istituti internazionali. Come giudica gli sforzi che il nostro paese rivolge alla tutela dell'ambiente rispetto a quelli dei paesi stranieri?

Beh, complessivamente, siamo ancora indietro in tutti i campi. Negli altri paesi la tutela dell'ambiente si basa direttamente sulle conoscenze scientifiche, trasferite successivamente a livello industriale e commerciale. Da noi non è ancora così, nel senso che la tutela dell'ambiente è ritenuta quasi una moda. Qualche volta, specialmente nel comparto edilizio, si pensa che se si dovesse dar retta

a chi parla di sostenibilità ambientale sarebbe necessario spendere molto, mentre invece nel lungo termine si risparmia poiché una casa ben trattata, ben coibentata, fa spendere di meno e così vale anche in campi diversi da quello edilizio. Mi sembra che da questo punto di vista siamo un po' in ritardo, per quello che ho potuto vedere viaggiando per il mondo, ma immagino che anche in questo caso sia una questione di tempo e che, a un certo punto, la legislazione europea predisporrà regole che, se non rispettate, porteranno ad infrazioni. Credo inoltre che sia una questione di cultura e che, piano piano, essa si diffonderà. Già adesso, sempre nella parte settentrionale del nostro paese, sono diventate comuni molte pratiche che lo erano già da tempo in altri paesi.

Un'ultima domanda: l'attività di Uretex® è per lo più rivolta alla conservazione di edifici esistenti. Ritiene che la tutela e la riqualificazione del patrimonio edilizio già costruito possa considerarsi un approccio ambientalista alla crescente domanda di nuovi spazi residenziali?

Sì, decisamente sì. La possibilità d'intervenire su quello che c'è già in Italia è fondamentale per due ragioni. La prima è che il patrimonio



costruito sul territorio Italiano è molto molto vasto, pari a parecchi metri cubi e quindi non è una buona cosa occupare ancora territorio. Il consumo di suolo in Italia è veramente esagerato rispetto agli altri paesi del mondo: in Italia si consumano ogni anno circa duecentomila ettari di suolo fra nuove cementificazioni, nuove costruzioni, nuove abitazioni, nuove ristrutturazioni e incendi. Il territorio che si perde in questo modo è enorme. Per intenderci, in un paese come l'Inghilterra se ne consumano diecimila all'anno. Ciò vuol dire che c'è una certa disparità rispetto ad altri paesi, dunque intervenire sull'esistente è meglio che costruire. La seconda ragione è che il patrimonio costruttivo italiano è spesso di grandissimo pregio storico, artistico e mo-

numentale e dunque va protetto a maggior ragione. C'è un altro motivo: in Italia c'è un rischio naturale elevato soprattutto a causa di terremoti e alluvioni, in questo caso si deve intervenire necessariamente per salvare delle vite. È sicuramente meglio se questa serie d'interventi è fatta su ciò che esiste e che è già costruito.

Il recente crollo di Barletta, seppure al momento non dipendente da cedimenti del terreno, riporta tristemente alla memoria quanto siano fragili le costruzioni sul territorio italiano e quanto sia delicato intervenire; l'uso di resine ecologiche permette di ridurre in maniera consistente il rischio di cedimenti strutturali dovuti a problemi del sottosuolo.

“ Decreto Legislativo del
05 febbraio 1997 n. 22

*Attuazione delle direttive
91/156/CEE sui rifiuti,
91/689/CEE sui rifiuti pe-
ricolosi e 94/62/CE sugli
imballaggi e sui rifiuti di im-
ballaggio.*

[Decreto Ronchi] ”



Intervento d.o.p. by Uretek®

Caseificio Minozzo

Singolare intervento d'impermeabilizzazione di una vasca destinata alla raccolta di liquami suini presso il Caseificio Sociale Minozzo (RE)



“ Il responsabile tecnico del caseificio da qualche tempo si era accorto di alcune piccole perdite di materiale che filtrava tra le zone di giunzione dei pannelli; c'era la possibilità concreta che il materiale impermeabilizzante originario si fosse deteriorato in alcuni punti con il rischio di filtrazione dei liquami nel terreno circostante la vasca. ”

L'INTERVENTO

Nella produzione di qualunque tipo di formaggio, durante il processo di caseificazione, il siero di latte si separa dalla cagliata. Il siero, essendo ancora nutriente, viene utilizzato come cibo per animali che molto spesso sono suini.

E' quello che si fa anche al Caseificio Sociale Minozzo, dove si producono giornalmente

fino a 36 forme di buon Parmigiano Reggiano D.O.P. ciascuna del peso di 42 kg. circa.

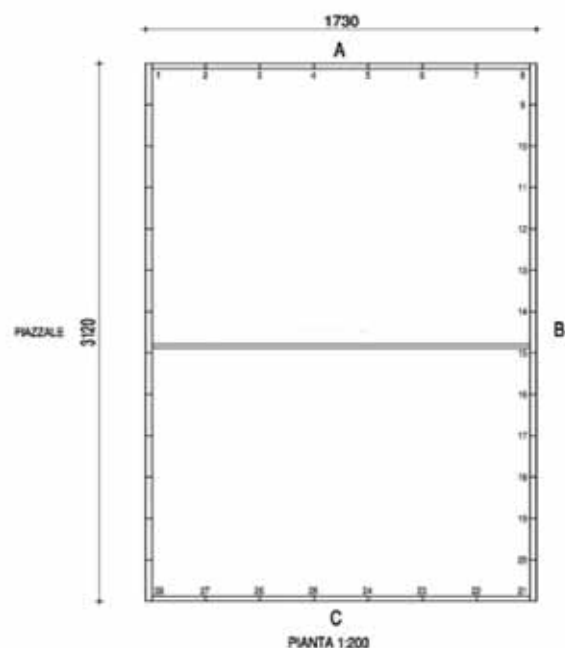
IL PROBLEMA

I liquami prodotti dall'allevamento suino, vengono fatti decantare in una grande vasca rettangolare avente dimensioni di 31,0 x 17,0 m circa. Un setto centrale divide la vasca in due porzioni di 15,5 x 17,0 m ciascuna.

Di fatto, le due vasche sono costituite da una serie di pannelli, in calcestruzzo armato, larghi circa 2,4 m ed alti circa 3,8 m accostati l'uno all'altro.

Il responsabile tecnico del caseificio da qualche tempo si era accorto di alcune piccole perdite di materiale che filtrava tra le zone di giunzione dei pannelli; c'era la possibilità concreta

che il materiale impermeabilizzante originario si fosse deteriorato in alcuni punti con il rischio di filtrazione dei liquami nel terreno circostante la vasca.



Prima che il fenomeno diventasse macroscopico il tecnico decise d'interpellare Uretek® con l'intenzione di utilizzare le resine espandenti per diminuire la permeabilità delle zone di giunzione fra i pannelli e bloccare le fuoriuscite.



Già nel 2007 la possibilità di utilizzare le resine Uretek® per impermeabilizzare ed impedire infiltrazioni in genere era stata presa in considerazione. Si sapeva che il materiale costituente la resina è di per sé impermeabile ed erano stati fatti test in tal senso nonché vari campi prova.

LA SOLUZIONE

Si decise d'intervenire utilizzando il metodo "colonnare" che prevede l'iniezione della resina nel condotto interrato, contemporaneamente allo sfilamento dello stesso, operato per mezzo di un estrattore idraulico a velocità di risalita controllata.

L'intervento, eseguito su 10 punti di giunzione, ebbe successo e le piccole infiltrazioni cessarono.

Visto il risultato positivo, il committente decise di estendere l'intervento ad una zona adiacente a quella già trattata e qualche mese dopo furono trattati altri 15 punti di giunzione per un totale di 25.



“L'intervento, eseguito su 10 punti di giunzione, ebbe successo e le piccole infiltrazioni cessarono.”



Con Uretek® l'edificio è in cassaforte

Cantiere di Ginevra

Qui Uretek® ha realizzato un intervento presso un complesso di edifici, di elevato valore storico, che negli ultimi anni è stato interessato da un cedimento progressivo su un lato della costruzione.



LA PROBLEMATICAZIONE

L'ing. Jean Regad, che ha partecipato al progetto di consolidamento, ci ha spiegato che "si tratta di un complesso costituito da nove parti, costruito all'inizio del XIX secolo e precisamente nel 1828. Si tratta di edifici residenziali costruiti sulle fondazioni delle opere di fortificazione della città di Ginevra. Il lato strada dell'edificio, infatti, è stato appoggiato sulle fondazioni dell'antico muro di cinta, tuttavia, la gran parte della costruzione è impostata su un antico riporto."

Ci sono innumerevoli evidenze del cedimento in corso. Le fessurazioni, come ad esempio quelle presenti nell'atrio dell'edificio, negli ultimi anni si sono notevolmente allargate.

"L'abbassamento della fondazione è stato rilevato per la prima volta nel 1976. La velocità del fenomeno all'inizio è raddoppiata ed infine ha raggiunto valori pari ad otto volte quella iniziale. La situazione ci ha quindi portato ad adottare le necessarie contromisure."

Un'attenta analisi della situazione ce la offre Jean Claude Griessen, geologo, anche lui nel pool di professionisti incaricato del progetto



“ L'abbassamento della fondazione è stato rilevato per la prima volta nel 1976. La velocità del fenomeno all'inizio è raddoppiata ed infine ha raggiunto valori pari ad otto volte quella iniziale. La situazione ci ha quindi portato ad adottare le necessarie contromisure. ”

di consolidamento: "Già all'epoca della realizzazione dell'edificio la fondazione del lato ceduto è sprofondata nello strato di riporto. Ciò ha portato all'importante abbassamento che oggi possiamo osservare; stiamo parlan-

do di un cedimento differenziale di complessivi 20 cm. In questo contesto non erano possibili lavori che limitassero l'accesso alle cantine e così abbiamo cercato il metodo di consolidamento meno complicato. Questa scelta ci ha permesso di gestire il problema con facilità senza dover svuotare completamente il piano cantina."



L'INTERVENTO

Uretek® è stata incaricata del consolidamento del terreno di fondazione di questo complesso storico lungo un'estensione di 280 m complessivi. Con il metodo brevettato Uretek Deep Injections®, Uretek® inietta nel terreno la speciale resina Geoplus® che espandendosi, per effetto di una reazione chimica, sviluppa un'elevata pressione di rigonfiamento che compattata il terreno in profondità così come ci spiega Hanspeter Müller, amministratore delegato di Uretek Schweiz Spa: *"Il metodo Uretek Deep Injections®, così come dice il nome, prevede la realizzazione di iniezioni a diversi livelli di profondità. In primo luogo si realizzano le perforazioni con perforatori manuali, dopodiché si inseriscono nei fori i tubi di iniezione di diverse lunghezze che vengono in seguito spinti nel terreno a vibrazione."*



I tubi di 12 mm di diametro di varie lunghezze, fino ad un massimo di 5 m, sono posati in opera con un'interasse regolare di ca. 80 cm in corrispondenza dei muri portanti, sia all'interno delle cantine, così come, in parte, anche all'esterno dell'edificio.

“ Il metodo Uretek Deep Injections®, così come dice il nome, prevede la realizzazione di iniezioni a diversi livelli di profondità. ”

La resina è iniettata allo stato liquido e si espande nel terreno ca. 10/15 volte. Grazie all'ausilio di un sistema laser, in grado di rilevare movimenti millimetrici, i lavori di consolidamento sono stati costantemente monitorati. Hanspeter Müller: *"Il progetto ha previsto la realizzazione di prove penetrometriche comparative, realizzate a campione, che hanno evidenziato il netto miglioramento dei parametri di rigidità del terreno."*

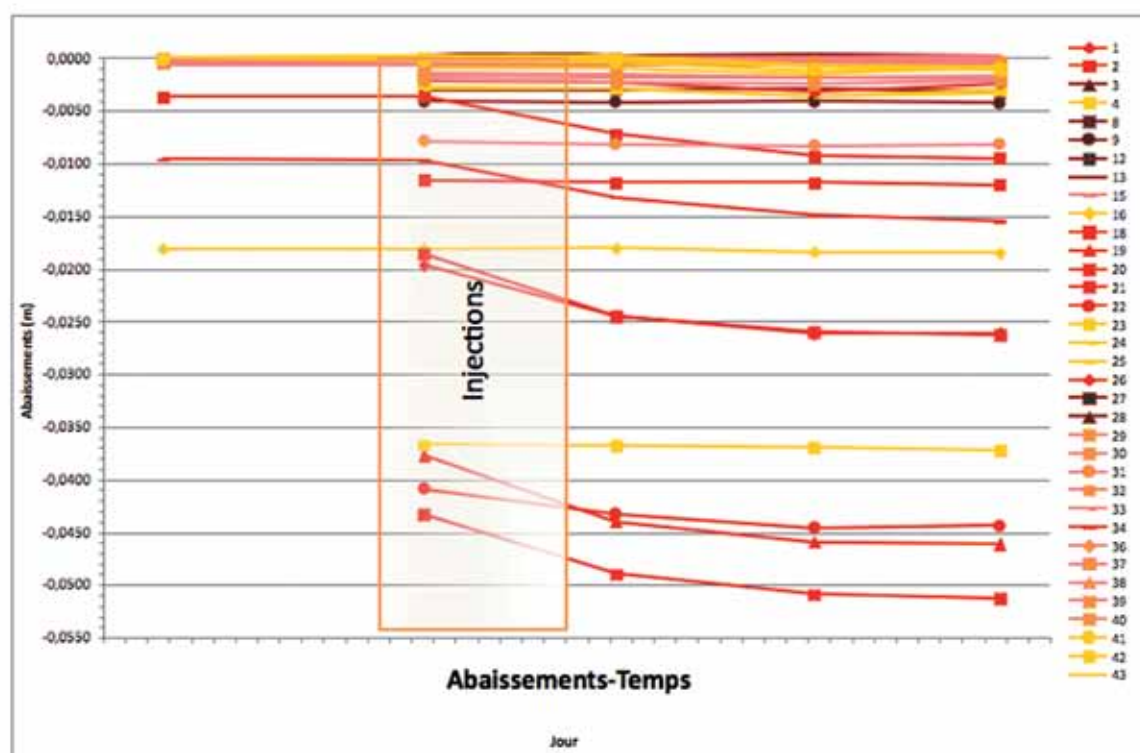
Ing. Regad: *"Per quanto concerne la durata dei lavori siamo molto soddisfatti: il cantiere è stato ultimato in meno di un mese ed i risultati evidenziano che il lavoro ha avuto complessivamente successo."*



Jean Claude Griessen: *"È stata fatta molta esperienza in lavori di questo tipo ed Uretek® ha potuto perciò dimostrare di avere grande professionalità e capacità operativa in situazioni difficili come questa."*

Al termine dei lavori rimane solo qualche piccola traccia delle iniezioni realizzate, mentre sulle strade di Ginevra la vita continua indisturbata.

“ Per quanto concerne la durata dei lavori siamo molto soddisfatti. Il cantiere è stato ultimato in meno di un mese ed i risultati evidenziano che il lavoro ha avuto complessivamente successo. È stata fatta molta esperienza in lavori di questo tipo ed Uretek® ha potuto perciò dimostrare di avere grandi professionalità e capacità operativa in situazioni difficili come questa. ”



Arriviamo dove gli altri non arrivano

VIZZE (BZ): Rifugio Europa

Il "Rifugio Europa" si trova a 2693 metri di quota in località Venna alla Gerla, nel comune di Vizze (Bolzano). L'intervento, diretto ad incrementare la capacità portante del terreno di fondazione, è stato eseguito in due fasi distinte e consecutive.



LA STRUTTURA

Il "Rifugio Europa" si trova a 2693 metri di quota in località Venna alla Gerla, nel comune di Vizze (Bolzano). La struttura in elevazione, in pietrame con i solai in laterizi e legno, è costituita da due piani fuori terra e un sottotetto abitabile mentre l'interrato occupa parzialmente il sedime del fabbricato.



Costruito nel 1899 dalla sezione dell'Alpenverein di Landshut, antica città ducale della bassa Baviera, l'edificio è stato poi ampliato nel 1902. I lavori di ristrutturazione del 1989 hanno messo in evidenza una serie di fessurazioni, concentrate soprattutto nella zona Ovest, che hanno portato alla realizzazione di barbacani in pietrame e malta cementizia.

Le fondazioni sono in pietrame saturate con malta cementizia, posate a circa - 40/60 cm dal piano di campagna con una larghezza indicativa di 60/100 cm.

IL PROBLEMA

Le fessurazioni si sono aggravate alcuni anni fa, aprendosi e richiudendosi con l'andamento stagionale. Dall'analisi del quadro fessurativo si è desunto un cedimento in atto che

interessava le fondazioni del fabbricato e dei barbacani sui lati Sud, Ovest e Nord. La dimensione massima delle fessure, al momento del sopralluogo, era di 5/15 mm. Le cause del cedimento erano imputabili a fenomeni di alterazione del permafrost presente nel substrato roccioso sottostante. Nella "Relazione geologica - protocollo di campagna" del 25/06/2003 dell'Ufficio Geologia e prove materiali della Provincia Autonoma di Bolzano si evidenzia che il substrato dell'edificio è costituito da ammasso roccioso gneissico fratturato.

“ La dimensione massima delle fessure, al momento del sopralluogo, era di 5/15 mm. Le cause del cedimento erano imputabili a fenomeni di alterazione del permafrost presente nel substrato roccioso sottostante. ”

L'INTERVENTO

Nel mese di ottobre 2011 si decise d'intervenire sul terreno di fondazione (per consolidarlo), sulla fondazione stessa e su alcuni muri in elevazione allo scopo di riempirne i vuoti presenti e ricostituirne l'integrità.

Per raggiungere gli obiettivi si sono utilizzate due tecnologie specifiche ideate da Uretek®: Deep Injections® e Walls Restoring®.

Tecnologia Uretek Deep Injections®

L'intervento, diretto ad incrementare la capacità portante del terreno di fondazione, è stato eseguito in due fasi distinte e consecutive su due livelli complessivi di iniezione, compattando il terreno fino a - 2 m dal piano di appoggio delle fondazioni per una lunghezza totale di circa 27 ml di fondazione. Nella prima fase, l'azione espansiva della resina Uretek GEOPLUS®, superconsolidante da 10.000 kPa, è stata concentrata nella zona di terreno immediatamente sottostante le fondazioni, allo scopo di migliorarne le caratteristiche geomeccaniche

“ Per raggiungere gli obiettivi si sono utilizzate due tecnologie specifiche ideate da Uretek®: Deep Injections® e Walls Restoring®. ”

che e la resistenza a rottura per sforzi di taglio, riempiendo i vuoti macroscopici eventualmente presenti.

Nella seconda fase le iniezioni sono state eseguite più in profondità, nel volume di terreno maggiormente interessato dai cedimenti dovuti alle tensioni indotte dal carico sovrastante.

Tecnologia Uretek Walls Restoring®

L'intervento, volto a rinforzare le fondazioni e le murature in elevazione, è stato eseguito iniettando la resina Uretek HYDRO CP 200 secondo le specifiche del metodo brevettato Uretek Walls Restoring® di proprietà della



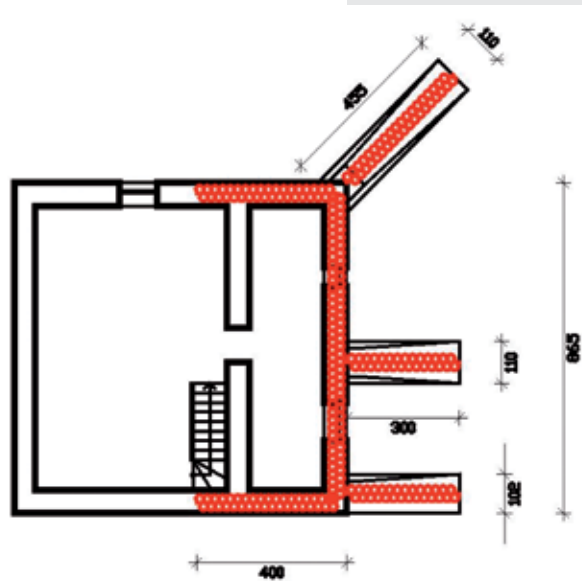
stessa Uretek s.r.l. Partendo dalla quota d'imposta della fondazione, mentre l'iniezione proseguiva, il condotto d'iniezione è stato estratto gradualmente e con velocità variabile mediante l'ausilio di un apposito estrattore. La velocità di risalita del condotto è stata tarata sulla base della dimensione dei vuoti presenti nella struttura di fondazione.

Di fatto, l'intervento è servito a ricreare la continuità strutturale del corpo di fondazione per una lunghezza di circa 16,60 ml e fino ad un'altezza di circa 4,00 m.

La stessa tecnologia è stata applicata alla muratura dei barbacani, per una lunghezza di circa 10,55 ml fino ad un'altezza media di 2,00 m. L'intervento complessivo si è svolto nell'arco di 5 giorni lavorativi.

Per poter eseguire l'intervento è stato necessario trasportare materiali e attrezzature in quota con un elicottero.

Curiosamente, il rifugio si trova proprio sulla linea di confine fra Italia e Austria e per lungo tempo sono esistiti due rifugi. A lungo reclamato sia dall'Italia che dall'Austria finalmente, il 10 settembre 1988, si è raggiunto l'accordo che ha consentito di inaugurare un unico rifugio dedicato all'Europa.



Certificazioni Geoplus®

Geoplus®: un materiale ecocompatibile e di lunga durata

LA RESINA URETEK GEOPLUS® È RISPETTOSA DELL'AMBIENTE

Uretek®, durante la sua attività più che ventennale, ha intrapreso una serie di test e di ricerche volte a migliorare sia la tecnica di intervento che i prodotti impiegati.

Per fare ciò si è avvalsa della fondamentale collaborazione di diversi istituti universitari; i risultati di questi studi hanno portato ad un miglioramento sostanziale della metodologia applicativa.

Compatibilità Ambientale Certificata

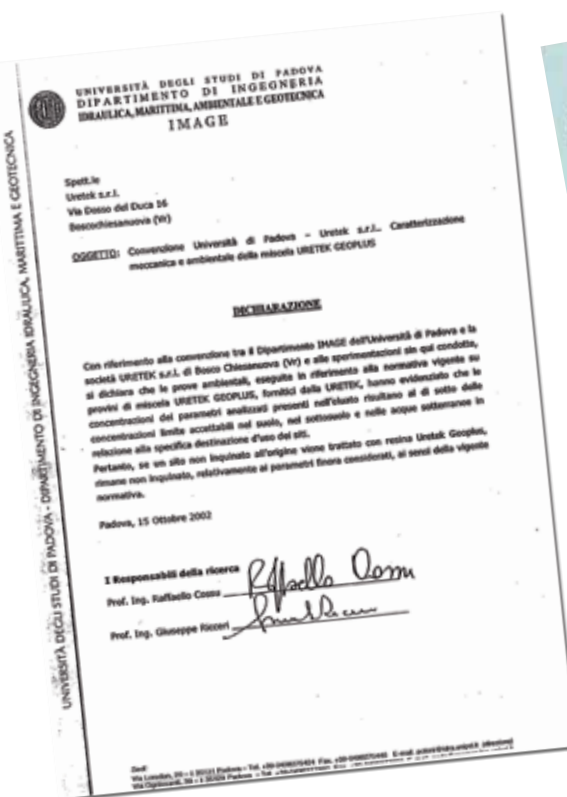
Nell'ambito dei test realizzati per la caratterizzazione della resina è stata esaminata anche la compatibilità ambientale del prodotto.

I risultati ottenuti sono molto soddisfacenti ed in particolare si è verificato che:

- Per tutti i parametri investigati le concentrazioni rilevate risultano al di sotto dei valori limite indicati nel D.M. 471/99 "Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti e criteri di accettabilità per le acque superficiali".
- Se un sito non inquinato all'origine viene trattato con resina Uretek Geoplus®, rimane non inquinato, ai sensi del D.M. 471/99.

Analisi di laboratorio anche in Germania

Il metodo Uretek Deep Injections® è utilizzato da oltre quindici anni ed in più di 60



paesi al mondo, per questo motivo sono disponibili altre ricerche analoghe realizzate all'estero.

“ Il metodo Uretek Deep Injections® è utilizzato da oltre quindici anni ed in più di 60 paesi al mondo. ”

In particolare la **certificazione di compatibilità ambientale** è stata rilasciata anche dal prestigiosissimo Hygiene-Institut des Ruhrgebietes di Gelsenkirchen in Germania.

In questo laboratorio si è inoltre verificata l'eventuale influenza del materiale iniettato sulla vita di piante, batteri ed invertebrati con esito negativo. **La resina Uretek® non ha alcuna influenza negativa sull'ecosistema del terreno trattato.**

LA RESINA URETEK GEOPLUS® RESISTE ALL'INVECCHIAMENTO

Caratterizzazione meccanica

La resina impiegata, studiata appositamente per le iniezioni in profondità e prodotta in esclusiva per Uretek®, è stata caratterizzata dettagliatamente nei laboratori dell'Università di Padova.

I risultati ottenuti nelle prove meccaniche realizzate sulla resina, nonché la descrizione dettagliata delle prove eseguite, sono contenuti nei rapporti forniti dall'istituto.



Al termine di questa sperimentazione di laboratorio è stato possibile verificare come tutte le proprietà meccaniche indagate (**resistenza a compressione, a trazione, a flessione ed a compressione per sforzi dinamici ciclici prolungati**) abbiano registrato un miglioramento nei propri valori massimi all'aumentare della densità della miscela. Un altro aspetto che merita considerazione è costituito dal fatto che la miscela iniettata produce nel terreno un incremento di resistenza complessiva **senza alterarne in maniera rilevante la rigidezza**. La resistenza del materiale a sforzi dinami-

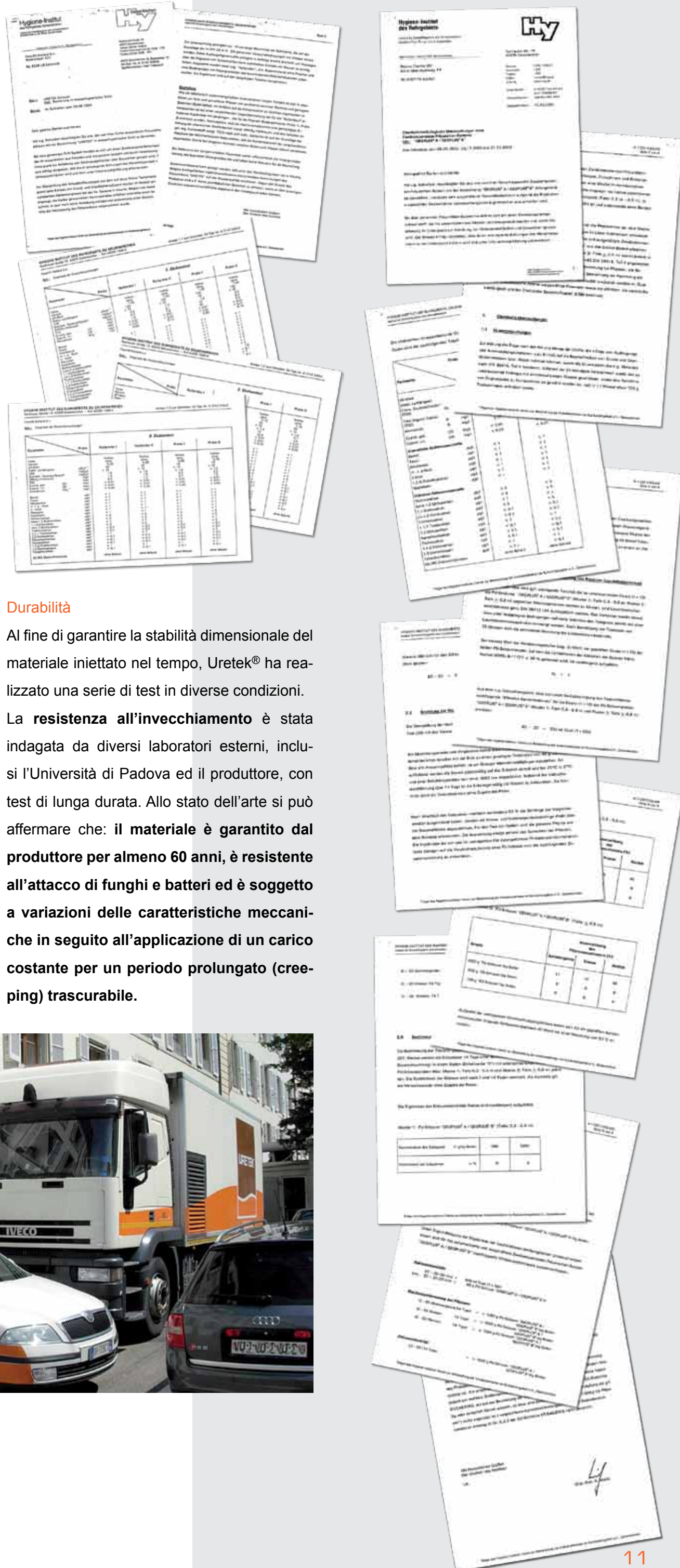
“La resina impiegata, studiata appositamente per le iniezioni in profondità e prodotta in esclusiva per Uretek®, è stata caratterizzata dettagliatamente nei laboratori dell'Università di Padova.”

ci ciclici prolungati (es. in ambito stradale) è stata testata anche in Germania dall'istituto “Institut Dr. Ing. Gauer Ingenieur-GmbH”.

Gli esiti dei test sono stati estremamente soddisfacenti non essendosi misurate deformazioni rilevanti anche a distanza di due anni dall'inizio dell'applicazione del carico.

Durabilità

Al fine di garantire la stabilità dimensionale del materiale iniettato nel tempo, Uretek® ha realizzato una serie di test in diverse condizioni. La **resistenza all'invecchiamento** è stata indagata da diversi laboratori esterni, inclusi l'Università di Padova ed il produttore, con test di lunga durata. Allo stato dell'arte si può affermare che: **il materiale è garantito dal produttore per almeno 60 anni, è resistente all'attacco di funghi e batteri ed è soggetto a variazioni delle caratteristiche meccaniche in seguito all'applicazione di un carico costante per un periodo prolungato (creeping) trascurabile.**



Tomba di Cavour

Chiesa dei Santi Pietro e Paolo - Santena (TO)

Nell'anno delle celebrazioni per il 150° dell'Unità d'Italia Uretek® ha eseguito un intervento di consolidamento del terreno di fondazione dell'abside e di una parte del muro perimetrale della Chiesa dei Santi Pietro e Paolo a Santena - Torino.

A fianco dell'abside vi è la cappella che ospita la tomba di Camillo Benso di Cavour.



Sono disponibili le schede sintetiche relative ai Case History più significativi affrontati e risolti da Uretek®.



Visita il nostro sito direttamente dal tuo smartphone fotografando il QR CODE a lato

