Scienza & Mestieri

ANNO XXII - N. 1/2014

Trimestrale del Collegio
degli Ingegneri del Trentino

Poste Italiane Spedizione in A. P. - DL 353/2003 conv. L. 27/02/2004 - n. 46 art. 1 D.C.B. Trento - Tassa Pagata

Il parbuckling della Costa Concordia con il processo della modularizzazione

Le prove di carico di collaudo

La ricognizione degli scarichi fognari in provincia di Trento

XV Trofeo di sci: un successo nella nebbia

concrete
structural engineering software

Più di quanto ti aspetti.

Fasciature in fibra di carbonio
per c.a. e muratura

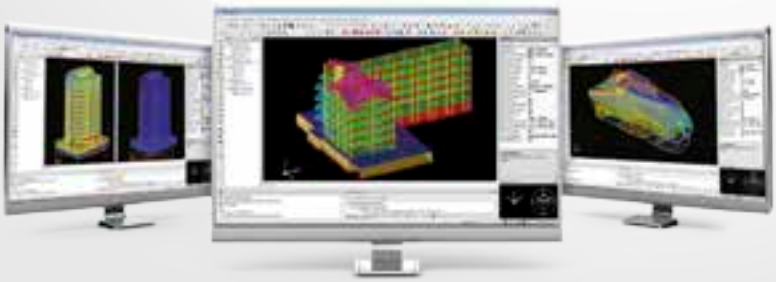
Assistenza e aggiornamenti
completi ed efficienti

Giunzioni tra aste in legno
con piastre in alluminio

Calcolo spinta delle terre
portanza, distorsioni

Isolatori sismici isteretici
e a pendolo

Travi reticolari miste
Prem ed NPS®



Anche solo nelle sue funzionalità di base Sismicad può essere uno strumento indispensabile per i moderni professionisti del calcolo strutturale.

E' dotato di un solutore ad elementi finiti, possiede prestazioni di altissimo livello ed una estrema facilità di gestione degli input 3d, anche in Autocad LT®, e con la sua potenza di calcolo è da tempo un prodotto di riferimento continuamente aggiornato e seguito da un efficiente servizio di assistenza tecnica. In pochi pacchetti completi sono disponibili analisi per gli edifici esistenti sia lineari che pushover, interventi di rinforzo, analisi e relazioni geotecniche, isolatori sismici, pareti in legno con modellazioni anche non-lineari, giunzioni... e molto altro ancora.

Sismicad 12
Più di quanto ti aspetti

Concrete srl | Via della Pieve, 19 | 35121 Padova | Tel 049 87 54 720 | info@concrete.it | www.concrete.it |

Scienza & Mestieri N. 1/2014

Rivista tecnica trimestrale del
Collegio degli Ingegneri del Trentino

Direttore responsabile
Manuele Rolleri

Redazione
Fabrizio Zanotti
Valeria Rensi
Daniele Ropelato

Editore
Collegio degli Ingegneri
del Trentino
Via Padova, 10 - Trento

Amministrazione
Via Padova, 10 - Trento
Tel. 0461 921922

Direzione e Redazione
Via Padova, 10 - Trento
Tel. 0461 921922

Promozione immagine e pubblicità
Trento - Tel. 0461 436450

Stampa
Esperia Srl
Via Galilei, 45 - LAVIS - Trento
Tel. 0461 245540

Autorizzazione Tribunale di
Trento N. 799 del 16.04.1993

Editoriale
5 Come gli Alpini

Tecnica
6 Il parbuckling della Costa Concordia con il processo della modularizzazione

12 Le prove di carico di collaudo

16 La ricognizione degli scarichi fognari in provincia di Trento

Dal Collegio
23 XV Trofeo di sci: un successo nella nebbia

Chiaroscuro
26 I SUPPOSITORY: il regalo giusto al momento giusto

Tutti i diritti sono riservati - é vietata la riproduzione anche parziale senza autorizzazione della Direzione. Il materiale inviato, anche se non pubblicato, non viene restituito.

Gli articoli e le note firmate esprimono solo l'opinione dell'autore e non impegnano il Collegio degli Ingegneri del Trentino e la redazione del periodico.

L'invio di immagini e testo implica l'autorizzazione dell'autore all'utilizzo a titolo gratuito della pubblicazione.

Scienza&Mestieri viene distribuito ai soci del Collegio degli Ingegneri del Trentino, agli iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trento, agli iscritti all'Ordine degli Architetti della Provincia di Trento.

Viene inoltre inviato ai Presidenti di: Associazione Industriali del Trentino, Camera di Commercio della Provincia di Trento, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bolzano, Collegio dei Geometri della Provincia di Trento.

Viene infine distribuito alle principali imprese industriali e artigiane della provincia di Trento e ai comuni e uffici tecnici delle Amministrazioni pubbliche della Provincia di Trento.

I dati relativi all'indirizzario della rivista vengono utilizzati esclusivamente per l'invio della pubblicazione e non vengono ceduti a terzi per alcun motivo.

COLLEGIO DEGLI INGEGNERI DEL TRENTINO

Presidente:
Daniele Sartorelli

Vicepresidente:
Christian Tiso

Tesoriere:
Giancarlo Nardin

Segretario:
Rossella Valentini

Consiglieri:
Manuele Rolleri, Valeria Rensi, Andrea Maschio, Dimitri Dori, Fabrizio Zanotti

PREFA

IL TETTO,
FORTE COME UN TORO!

UN DESIGN INCONFONDIBILE

RIVESTIMENTO PER TETTO E FACCIATA FX.12

FX.12 é un rivestimento innovativo ed unico nel suo genere, grazie alla superficie irregolare che crea un gioco di luci e ombre a seconda dell'illuminazione. Questo effetto conferisce alle superfici un design particolarmente futuristico. Grazie ai due formati di lunghezza diversa e il look asimmetrico si sottolinea l'individualità di ogni realizzazione. La gamma cromatica disponibile soddisfa tutte le richieste, dalle tonalità più classiche ed eleganti a quelle più moderne ed innovative, sottolineando efficacemente le linee architettoniche progettate. **100% alluminio. 40 anni di garanzia su materiale e verniciatura.**

Villa in Tirolo/ Austria – Rivestimento copertura e facciata FX.12 marrone sahara P.10

Come gli Alpini

Qualche tempo fa un collega mi raccontò un aneddoto accadutogli alcuni presidenti fa; era un giovane ingegnere appena laureato e telefonò appunto all'allora presidente dell'ordine rivolgendosi con il "Lei" per una forma di cortesia giovanile, ottenendone per tutta risposta un perentorio "guarda che tra colleghi ci si da del Tu".

Altri tempi forse, oggi che vi sono più di tremila iscritti solo all'ordine di Trento, è più difficile trovare una sorta di colleganza tra ingegneri, avere degli obiettivi comuni e sostanzialmente agire come gruppo coeso, teso non a difendere la corporazione ma la categoria degli ingegneri.

Si, perché a volte si ha l'impressione che tutto ciò che viene fatto per portare avanti le istanze della categoria presso le amministrazioni pubbliche, gli enti, e financo i privati, venga visto e vissuto con assoluto spirito sempre critico; e questo non solo dai destinatari di tali istanze ma sempre pi˘ spesso anche da chi di tali istanze dovrebbe riceverne se non un ritorno economico almeno una semplificazione e/o migliore gestione del proprio lavoro. Ritroviamo nel nostro piccolo di ingegneri, ciò che la società nel suo complesso propone, individualismo, scarsa propensione al gruppo e sostanzialmente una sorta di benaltrismo che fa si che qualsiasi cosa venga fatta, viene subito bollata come "si poteva fare meglio o altro".

Tutto ciò in un momento nel quale sarebbe necessario ritrovare una identità ed unicità all'interno della nostra categoria, intesa non come corporazione a difesa dei propri interessi personali, ma come persone "che hanno studiato, hanno preso una laurea" e con il loro lavoro si sono messe a disposizione della collettività.

Perché forse è bene ricordarlo che quando è stato necessario gli ingegneri non si sono tirati indietro nel fornire le loro competenze gratuitamente in occaisone di terremoti, inondazioni e altre calamità nelle quali il loro apporto risultava determinante.

Ecco perché nel titolo ho fatto líaccostamento agli Alpini (forse irrispettoso nei loro confronti, ma sono stato anche io uno di loro); perché noi ingegneri, cosi come gli Alpini, dobbiamo tornare ad essere un gruppo coeso (e sì, anche il darsi del tu non conoscendosi fa parte di questa solidarietà), gruppo del quale ognuno sia orgoglioso di far parte, gruppo per il quale si può spendere anche qualche ora del proprio tempo senza ritorni economici e per il quale magari si possa anche rinunciare a lavorare con sconti "fuori mercato" affinché un domani si possa lavorare tutti "nel mercato".

E se qualcuno già adesso si sente del gruppo perché non sostenere il Collegio degli Ingegneri iscrivendosi a soli venti euro per tutti i vantaggi che troverete descritti nel Chiaro Scuro a fine rivista?

PS: ho scritto queste poche righe qualche settimana fa e rileggerle poco prima di andare in stampa subito a ridosso delle notizie sullo scandalo dell'EXPO nel quale anche alcuni ingegneri sembrerebbero coinvolti, non è particolarmente piacevole. Verrebbe quasi voglia di tirare una riga su tutto quanto detto e cambiare il titolo in "Come i ....." perché alcune persone finché non sono grasse come i .... non si accontentano di quanto hanno già a disposizione. Purtroppo oggi questo passa l'odierna società, e la coesione del gruppo è forse l'antibiotico più efficace per combattere questi batteri cosi infestanti e fastidiosi.

Il *parbuckling* della Costa Concordia con il processo della *modularizzazione*

di
ing. Loris Giovannini

Il 16 e 17 Settembre si è svolta quelle che è stata descritta dai Media una delle opere di ingegneria più impegnative della storia, un'operazione tecnica unica nel suo genere ed estremamente complessa, progettata ed eseguita dalla joint venture italoamericana Titan-Micoperi con la partecipazione di aziende e studi tecnici specializzati in *Offshore* e in *Heavy Lifting and Transport*, tra i quali la Fagioli di Sant'Ilario d'Enza (RE) e Tecon di Milano.
Per raddrizzare la Costa Concordia, una delle più grandi navi di Crociera mai realizzata, 114mila tonnellate per 298 metri di lunghezza, ci sono volute quasi 24 ore, dalle 9 del mattino del 16 settembre 2013 alle 6 del mattino del giorno successivo.
Durante la rotazione di 64 gradi, tutto è proseguito come da progetto, senza imprevisti ed intoppi fino al completamento della rotazione, in un silenzio quasi surreale per 24 ore di seguito.
Gli abitanti di Giglio Porto, andati a letto a circa metà rotazione, sono stati svegliati e avvisati della buona riuscita del *parbuckling* (termine usato in ambito del "salvage" per identificare la rotazione dei relitti spiaggiati) dalla Sirena che l'M30, la chiattanave principale di servizio, ha fatto suonare per quasi un minuto.
Ed è forse stato questo il momento più emozionante per tutti, soprattutto per i tecnici che per più di un anno hanno lavorato al progetto. Per parecchi giorni successivi al Parbuckling gli abitanti del Giglio si sono uniti ai tecnici nei festeggiamenti. Fino a quel momento albergatori, negozianti e abitanti avevano considerato i tecnici quasi come degli intrusi in quello che si può definire un gioiello turistico. Dopo il suono delle Sirena, invece, agli occhi di tutti i Gigliesi queste persone sono apparse come eroi che in un giorno solo hanno risollevato l'immagine del loro Paese.
La rotazione di 64 gradi è avvenuta con il tiro applicato da 36 martinetti a recupero di cavi (*Fagioli strand-jacks*) posizionati sui 9 cassoni di spinta saldati sul fianco del relitto. Il tiro di progetto, pari a circa 12000 ton circa, ha generato la coppia ribaltante necessaria per portare il baricentro dei pesi del relitto allineato con il fulcro. Una volta raggiunta questa situazione di equilibrio, stabile grazie alla presenza dei cassoni di spinta, la rotazione si è conclusa con l'aiuto di acqua di zavorra fatta entrare gradualmente all'interno del cassoni, fino all'appoggio della nave sul falso fondale.
Sono servite 21 ore per il raddrizzamento, ma il Parbuckling ha richiesto più di anno di preparazione, con circa 500 persone coinvolte che hanno lavorato 24 su 24, 7 giorni su 7, con l'ausilio di circa una trentina di imbarcazioni speciali e di appoggio.
La prima parte della preparazione al Parbuckling è stata la *messa in sicurezza temporanea* del relitto con 8 linee di ormeggio di capacità di servizio 500 ton ciascuna; le linea di ormeggio sono state collegate alle fondazioni *An-*

La Concordia il giorno del Parbuckling ruotata di circa 15 gradi.

I 36 martinetti Strand Jacks usati per "tirare" la nave erano installati sui cassoni di spinta e durante il Parbuckling hanno recuperato i cavi collegati alle Piattaforme installate sott'acqua.

chor Block infisse con pali nel fondale roccioso e sono state messe in tensione con 16 martinetti a recupero di cavo *Strand Jacks (Fagioli)* posizionati sul fianco a vista del relitto; i martinetti avevano capacità di 450 ton ognuno. Questo sistema di ormeggio, che per ragioni di Sicurezza è stato installato il prima possibile a inizio estate 2012, ha mantenuto la nave ormeggiata in sicurezza fino alla primavera 2013.
Durante questo periodo il Consorzio Titan-Micoperi ha continuato giorno e notte, 24 ore su 24, 7 giorni su 7, *sia lato mare che lato terra*, a lavorare ad attività altrettanto importanti subacquee: il posizionamento delle Piattaforme subacquee che hanno costituito il falso fondale sul quale la nave è attualmente appoggiata, l'installazione dei cassoni di Spinta (*Sponson*) sul fianco del relitto, la formazione di un fondo artificiale sotto il "ginocchio" del relitto, sotto il fulcro attorno al quale la nave ha ruotato durante il parbuckling.
Nel Maggio 2013, l'ormeggio temporaneo è stato sostituito definitivamente con l'ormeggio finale: sopra 11 fondazioni *Anchor Block* posizionate sotto'acqua tra il relitto e la costa, sono state posizionate 11 torri tralicciate di altezza circa di 24 metri, sopra ognuna delle quali sono stati montati 2 Strand Jacks L600 che hanno messo in tensione i cavi di ormeggio collegati al relitto. Dei 24 metri di altezza complessiva delle torri, solo circa 14 metri erano visibili fuori dall'acqua, tra il relitto e la costa.
Anche in questo caso, le linee di ormeggio avevano una capacità di 500 ton, per un totale quindi di 22 x 500 ton = 11000 ton di capacità del sistema di ormeggio. L'installazione delle torri si è rivelata una delle prime attività del Consorzio Titan Micoperi seguita in particolar modo dai media; fino a quel momento, infatti, tutte le attività di preparazione al Parbuckling erano state subaquee, e quindi poco visibili e non abbastanza scenografiche.
Il Consorzio Titan Micoperi ha progettato ed eseguito queste attività in collaborazione con Fagioli avendo sempre come riferimento, nei limiti del possibile vista la complessità dell'opera, il minor impatto ambientale possibile, il rispetto dell'ambiente e della vocazione turistica dell'Isola del Giglio. Ed è anche per questo che gran parte delle attività di cantiere sono state studiate e realizzate ispirandosi al concetto di "modularizzazione", un processo che, contrapposto allo "stick bult" (costruito in opera) prevede la prefabbricazione completa delle Strutture presso alcuni cantieri secondari e il loro trasporto e installazione nel cantiere primario.

Le 11 Torri Fagioli con i loro martinetti Strand Jacks utilizzati per mettere in tensione le linee di ormeggio del relitto sono state installate tra la Costa Concordia e la costa.

L'utilizzo di questo metodo di montaggio per il progetto di rimozione della Costa Concordia, ha avuto molti vantaggi: l'area di cantiere al Giglio è stata solo quella circoscritta al relitto, ovvero la zona offshore, in mezzo al mare, e non sono stati occupati altri spazi sull'isola. E in questo modo l'Isola ha saputo mantenere completamente le sue caratteristiche di isola turistica e gli stessi abitanti non hanno visto nascere cantieri rumorosi e ingombranti sul loro territorio. Grazie alla modularizzazione, inoltre, le quantità di ore e di personale di cantiere al Giglio si è notevolmente ridotta, con un significativo aumento della Sicurezza. Con la modularizzazione si è ridotta anche le tempistica di cantiere, in quanto si sono utilizzati dei cantieri secondari o impianti già esistenti che hanno potuto lavorare in parallelo con il cantiere primario al Giglio.

Questo tipo di approccio della progettazione e realizzazione è tipico del settore impiantistico, nel quale si cerca di "modularizzare" le strutture dell'impianto in sotto-strutture che vengono fatte arrivare al Site più complete possibili.

La Modularizzazione ha come risvolto la necessità di eseguire trasporti eccezionali e di utilizzare delle attrezzature di sollevamento non comuni. Infatti, se si sceglie questo tipo di soluzione, le strutture, che in alcuni casi possono raggiungere i 200m x 200m in pianta e un peso fino a 4000 ton, devono essere movimentate nel cantiere secondario di prefabbricazione e, non essendo possibile il trasporto su strada, imbarcate su chiatte o navi. E' per questo che si scelgono cantieri secondari posizionati in riva al mare a banchina. L'imbarco di queste strutture può avvenire in vari modi: in caso di pesi modesti le strutture vengono sollevate con gru cingolate o idrauliche e il carico viene posizionato in coperta con metodo lo-lo (lift on, lift off); oppure, in caso di pesi considerevoli, viene movimentata la struttura con carrelli semoventi (tipo Fagioli) trasferendo il carico su chiatta con metodo ro-ro (roll on-roll off). In questi casi il carrello multiruota tipo Fagioli, grazie al suo sistema idraulico e all'elettronica abbinata, può garantire una distribuzione uniforme del peso a terra sotto il convoglio, entro i limiti ammissibili di portata del terreno; la sua sterzatura a 180° marcia avanti e indietro, può garantire una grande manovrabilità nonostante gli ingombri eccezionali. Queste stesse attrezzature sono necessarie anche presso il cantiere di arrivo principale per lo sbarco delle strutture, unitamente a quelle che servono per l'installazione della struttura sulla sua fondazione: gru cingolate, idrauliche, sistemi di sollevamento in carpenteria a portale con martinetti strand jacks o argani che permettono il sollevamento. Vista il breve impiego di queste attività, i sistemi devono essere montabili e smontabili e, il più delle volte, non richiedono fondazioni.

Il concetto di modularizzazione è stato alla base del progetto CCWR Costa Concordia Wreck Removal. Per esempio i 13 cassoni di spinta installati sul fianco del relitto prima del Parbuckling, sono stati prefabbricati presso gli Stabilimenti Fincantieri di Genova, Palermo, Stabia (NA) e Ancona. I cantieri che hanno potuto lavorare in parallelo sono stati pertanto 4, con un risparmio di tempo considerevole. Tutti i cassoni, che avevano peso dalle 500 alle 600 ton, sono stati movimentati con carrelli semoventi Fagioli, 24 assi con capacità di 650 ton circa, dai capannoni di costruzione Fincantieri fino alla chiatta Fagioli MAK ormeggiata in banchina e da li, a bordo della chiatta, portati fino al Giglio, passando per l'area di stoccaggio di Livorno dove sono stati completati gli impianti. I cassoni, infatti, non sono semplici manufatti in carpenteria metallica, ma veri e propri impianti di zavorramento ad aria compressa. Infatti durante il parbuckling hanno permesso la rotazione graduale della nave con l'ingresso controllato di acqua di zavorra, dando sempre sovra spinta al relitto per evitare un improvviso e incontrollato ribaltamento del relitto.

L'installazione finale al Giglio dei cassoni è avvenuto con nave bigata, con una nave cioè capace di stivare in coperta i cassoni e di sollevarli con 2 gru a bordo di capacità 700 ton circa per poterli posizionare sul fianco del relitto. Grazie a questo processo di modularizzazione, in una sola giornata di

Il trasporto dei Cassoni di Spinta presso gli Stabilimenti Fincantieri e l'imbarco su chiatta è stato eseguito con carrelli modulari 24 assi Fagioli capacità 650 ton.

L'installazione sul fianco del relitto dei Cassoni di Spinta è stata eseguita con la nave bigata.

cantiere è stato installato un cassone, con grande risparmio di tempo e di risorse presso il Cantiere del Giglio.
Un altro esempio di processo di modularizzazione applicato al Progetto CCWR è la fabbricazione e l'installazione sul fondale delle 11 torri tralicciate Fagioli alle quali erano collegati i 22 martinetti strand jacks L600 che hanno recuperato e messo in tensione i cavi per l'ormeggio definitivo del relitto.
Ogni torre tralicciata è stata premontata presso un cantiere della Spezia e allestita con martinetti, centraline idrauliche e piattaforme, scalette e accessi pedonali; al momento opportuno, quando il cantiere principale del Giglio era in grado di ricevere tutte le torri, queste state sono imbarcate mediante gru cingolata a gruppi di 4 a bordo di una chiatta e trasportate al Giglio. L'installazione in mezzo al mare, tra il relitto e la costa, è avvenuta con una gru di capacità 300 ton montata a bordo di un altro natante e ha richiesto complessivamente circa 7 giorni, con una media di 2 torri in un giorno solo. La torre completa aveva un peso di circa 40 ton e l'installazione è stata tutt'altro che semplice. Un sistema di guida meccanica sul fondo del mare a circa -10m ha permesso il centraggio perfetto delle torre sulla fondazione, evitando di coinvolgere sub e aumentando così il livello di sicurezza. L'allacciamento finale degli impianti idraulici ed elettrici ha richiesto circa 3 giorni e quindi complessivamente in 10 giorni circa il cantiere del Giglio è stato in grado di mettere in servizio le 11 torri tralicciate.

La messa in servizio finale delle torri è avvenuta nel mese di giugno 2013. I cavi di ormeggio erano stati precedentemente collegati al relitto e dopo essere stati agganciati ai martinetti strand jacks a recupero di cavi, sono stati tensionati; è stato applicata una pretensione di circa 25 ton ad ogni fune di ormeggio, per un totale di circa 600 ton che hanno evitato che la nave si muovesse durante le mareggiate. Ma l'ormeggio finale ha avuto anche un altro scopo, quello cioè di evitare che durante il parbuckling la nave scivolasse e si inabissasse verso il mare aperto. Infatti, il tiro applicato dai 36 martinetti posizionati *lato mare* sui cassoni è stato equilibrato dal tiro nelle funi di ormeggio *lato terra*; il risultato è stato quindi un'applicazione di una coppia-momento esterna e non di un tiro, con il risultato di una rotazione e non di una traslazione del relitto.
Il processo di modularizzazione è stato scelto anche per la fornitura delle piattaforme che hanno costituito il falso fondale sopra il quale la nave è attualmente appoggiata. Le 3 piatta-

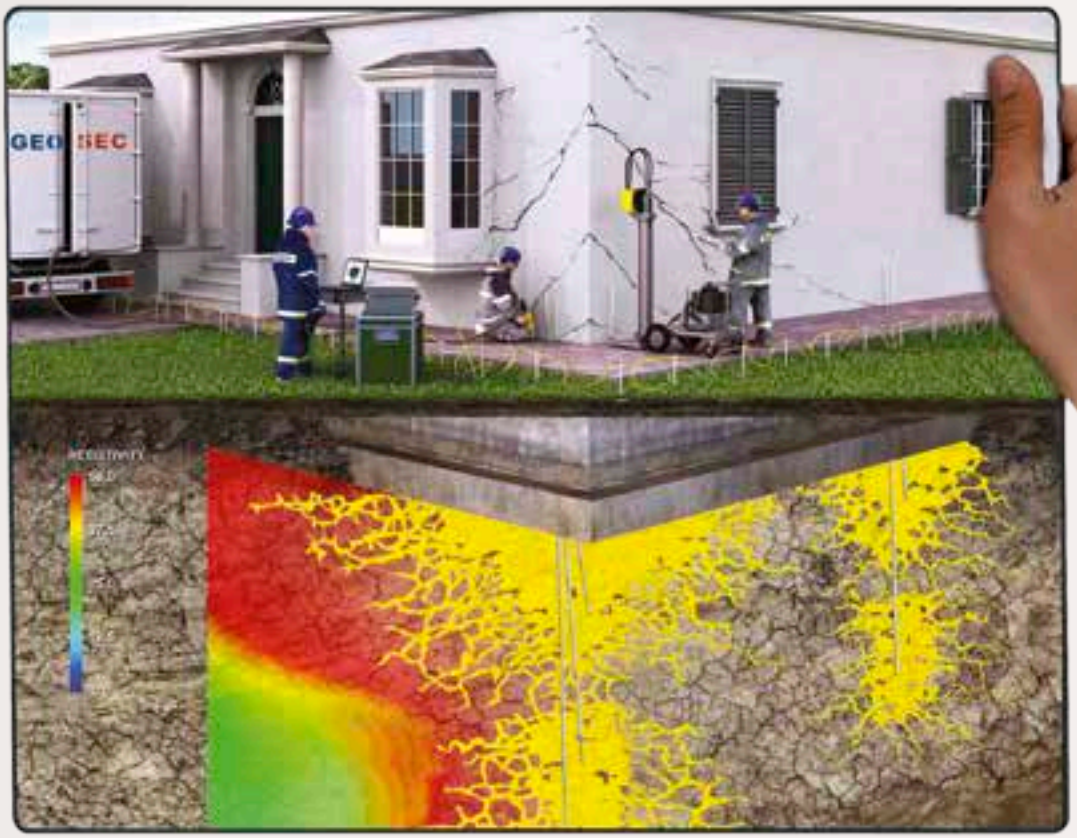
Le 11 Torri Fagioli sono state preassemblate in cantieri secondari a La Spezia e installate al Giglio con una gru posizionata a bordo di una chiatta.

forme principali e quelle secondarie sono state costruite in cantieri specializzati sparsi per l'Italia. In particolare le 3 piattaforme principali che pesavano circa 1000 ton sono state costruite a filo banchina e, così come successo per i cassoni, sono state imbarcate con mezzi semoventi Fagioli – 42 assi modulari - a bordo di chiatte. L'installazione al cantiere finale è avvenuta in pochi giorni con la nave bigata.
Ogni piattaforma aveva già saldati alle strutture principali i golfari di sollevamento per il collegamento dei cavi di tiro che hanno fatto ruotare la nave; dopo aver installato sott'acqua le piattaforme e dopo aver collegato i cassoni sul relitto, il consorzio Titan Micoperi ha posizionato i 36 cavi di tiro *lato mare*. I cavi di tiro avevano una portata di 350 ton l'uno, per un totale di 12600 ton, e una lunghezza di circa 80m. Sono stati preparati in un'area a Livorno e sono stati imbarcati su una chiatta e trasportati al Giglio in 3 viaggi.
Ogni cavo, uno alla volta, è stato collegato da una parte alle piattaforme e dalla parte opposta ai 36 martinetti L300/L450 a recupero di cavo posizionati sui cassoni di spinta. Le centraline idrauliche e i generatori elettrici necessari all'alimentazione e al controllo dei martinetti sono stati posizionati su 2 *swinging platforms* (*piattaforme oscillanti* in inglese), ovvero sulle 2 strutture in carpenteria metallica collegate ai 2 cassoni di spinta più alti; le piattaforme avevano dimensione circa 10m x 8m e hanno funzionato come 2 "*altalene*", mantenendo sempre le centraline idrauliche e i generatori in piano durante la rotazione.
Gli ingegneri hanno progettato le 2 *swinging platforms* ispirandosi al metodo della modularizzazione. Entrambe infatti sono state fabbricate, montate e dotate degli impianti da Fagioli presso un cantiere a Livorno, per poi essere imbarcate con gru su una chiatta e trasportate al Cantiere del Giglio. L'installazione finale sul relitto ha impiegato una giornata di lavoro soltanto, in quanto i tiri di gru richiesti sono stati solamente due, uno per piattaforma. Il lavoro si è concluso con l'allacciamento dell'impianto idraulico e di controllo dei martinetti che ha impiegato circa 10 giorni.
Nel mese di agosto 2013 il cantiere al Giglio aveva già installato le torri Fagioli, i cassoni di spinta, tutte le piattaforme sul fondale marino e tutti i cavi di ormeggio e di tiro . Tutte le attrezzature erano state testate con prove funzionali e test di carico. Mancava solo il collegamento dei cavi data per il controllo di tutti i sistemi necessari al funzionamento della "*macchina*" parbuckling: il sistema di tiro con martinetti a recupero di cavo, quello di controllo con martinetti dei cavi di ormeggio e quello di zavorramento dei cassoni di spinta. Il giorno del Parbuckling, il *remote control* di tutti questi sistemi è avvenuto dalla Chiatta Polluce, una chiatta di dimensioni circa 40m x 20m, posta a 40m dalla prua del Relitto; la chiatta Polluce è diventata la stazione di comando dalla quale gli ingegneri e i tecnici per circa 24 ore hanno operato i martinetti e controllato il comportamento del relitto.
Il collegamento finale dei cavi data è avvenuto pochi giorni prima del parbuckling, tanto quanto è bastato per eseguire le prove funzionali e compilare le check list di controllo attrezzature.
Come già detto, durante la rotazione, tutto è proseguito come da progetto, senza imprevisti ed intoppi fino al completamento della rotazione: dai 64 gradi ai 44 gradi hanno lavorato i martinetti di tiro, dai 44 gradi alla verticale ha lavorato l'acqua di zavorra. I carichi di progetto di tiro sono risultati in linea con quelli registrati dai martinetti per tutta la rotazione, mentre tutto il mondo assisteva a questa impresa senza precedenti. Non è stata registrata nessuna deformazione anomala globale e locale del relitto, nessun fenomeno di instabilità, possibile considerando la snellezza delle lamiere strutturali della nave, ha compromesso la riuscita dell'operazione.
Ora l'inverno che è già arrivato sarà un inverno di "stand-by", durante il quale il relitto rimarrà nella stessa posizione, aspettando la primavera, quando verrà messo in galleggiamento per essere trainato o portato via a bordo di una nave semisommergibile.
E sarà solo allora che si potrà capire se i Gigliesi sapranno staccarsi con nostalgia o felicità da quello che da molto tempo era ormai diventato parte del loro paesaggio.

L'installazione lato mare di una Piattaforma per il falso fondale sul fondale davanti al relitto è avvenuta con nave bigata. Sulla piattaforma sono già installati i golfari per il collegamento dei cavi di tiro utilizzati per la rotazione.

Crepe Nei Muri?

viene Geosec a farvi visita



Opportunità per abitazioni

recupero fiscale 50%

Vistose crepe nei muri? Potrebbe esserci un cedimento del terreno sotto alle fondazioni.
Geosec è specializzata nel consolidamento dei terreni con iniezioni mirate di resine.
Un intervento veloce, non invasivo, efficace e rispettoso dell'ambiente.
Un procedimento Brevettato la cui regola dell'arte è stata certificata da ICMQ.
Una soluzione garantita per la stabilità e la sicurezza della casa nel tempo.

GEOSEC

Per un sopralluogo o un preventivo gratuito chiamateci subito: Numero Verde **800 045645** www.geosec.it

Le prove di carico di collaudo

di
ing. Matteo Tomaselli
ing. Alessio Bonelli

Quante volte a molti tecnici è capitato di osservare durante una prova di carico su un solaio, ad esempio in laterocemento, un ottimo comportamento dello stesso sia in termini di resistenza che di rigidezza. E quante volte la freccia misurata è risultata molto più piccola, ad esempio di 3 o 4 volte, della freccia calcolata.
Ma si è davvero sicuri che sistemi strutturali e materiali possiedano qualità intrinseche e risorse così rilevanti e rassicuranti?
In questo articolo si mostra come molto spesso siano piuttosto un'inaccurata pianificazione e un'approssimativa esecuzione di una prova di carico a determinare tali false certezze. Valga a riguardo il seguente esempio.
Si consideri un solaio in laterocemento di nuova progettazione e di eseguire su di esso una prova di collaudo. Si faccia riferimento ai seguenti dati:

luce di calcolo solaio	= 420cm
spessore solaio	= 24cm
peso proprio	= 2,95 kN/mq
sovraccarico permanente	= 2,80 kN/mq
sovraccarico variabile	= 3,00 kN/mq
freccia teorica in mezzeria (solaio in semplice appoggio)	= 2,01mm

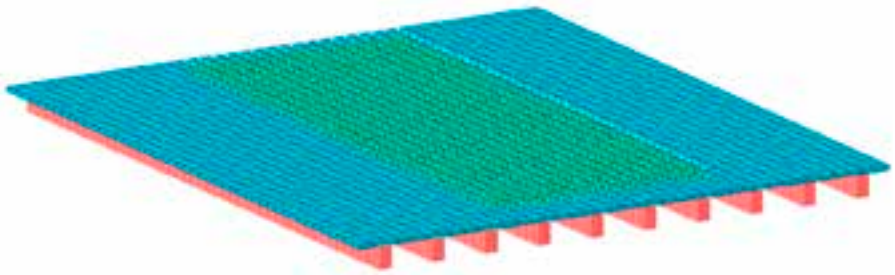


Fig. 2: solaio in laterocemento e impronta di carico.

In sede esecutiva si utilizza per la materializzazione del carico un serbatoio ad acqua di dimensioni 4x2mq, da riempire con un battente di 60cm, al fine di materializzare sul solaio i 5,80 kN/mq di sovraccarico permanente e variabile (Fig.1).
Per la misura degli spostamenti si decide di posizionare due trasduttori di spostamento in corrispondenza degli appoggi ed un trasduttore in mezzeria (Fig. 3). Si esegue la prova caricando progressivamente il serbatoio fino al carico previsto e si mantiene in carico per un lasso di tempo sufficiente a permettere di concludere circa la capacità del solaio di sorreggere il carico applicato in maniera stabile.

Dimensione A x B [m]	[mq] Sezione Base [1]	[mc] Capacità S
4 x 2	8	6.0
4 x 3	12	9.0
4 x 4	16	12.0
5 x 2	10	7.5
5 x 3	15	11.3
5 x 4	20	15.0
5 x 5	25	18.8
6 x 2	12	9.0
6 x 3	18	13.5
6 x 4	24	18.0
6 x 5	30	22.5
6 x 6	36	27.0

Carico in funzione dell'altezza acqua e della superficie nominale della sezione di appoggio di un serbatoio

Altezza H [cm]	20	40	60	75	80	84
Carico [Kg/mq]	200	400	580	700	730	750

Fig. 1: tipiche dimensioni di serbatoi per prove di carico.

Successivamente si scarica il serbatoio, lo si rimuove e si misura la freccia residua.
Al termine della prova si conclude quanto segue:

- le deformazioni si sono accresciute proporzionalmente ai carichi;
- nel corso della prova non si sono prodotte fratture, fessurazioni, deformazioni o dissesti;
- la freccia misurata in mezzeria è pari a 0,73 mm, quindi inferiore alla freccia calcolata;
- la freccia residua allo scarico è pari al 4,5% della freccia massima a pieno carico, quindi sufficientemente limitata rispetto ad essa.

Con soddisfazione dei presenti si conclude circa il successo della prova e della collaudabilità del solaio, osservando peraltro l'eccellente comportamento dello stesso sia in termini di resistenza che di rigidezza. Le consuete, e talvolta miracolose, risorse dei solai quando testati sembrano ancora una volta confermate.
Ma le cose stanno davvero un questo modo? La prova è stata ben eseguita? La nostra soddisfazione e le nostre conclusioni sono davvero motivate? Certo si sono utilizzati trasduttori di spostamento estremamente precisi, tarati magari non più di una settima-

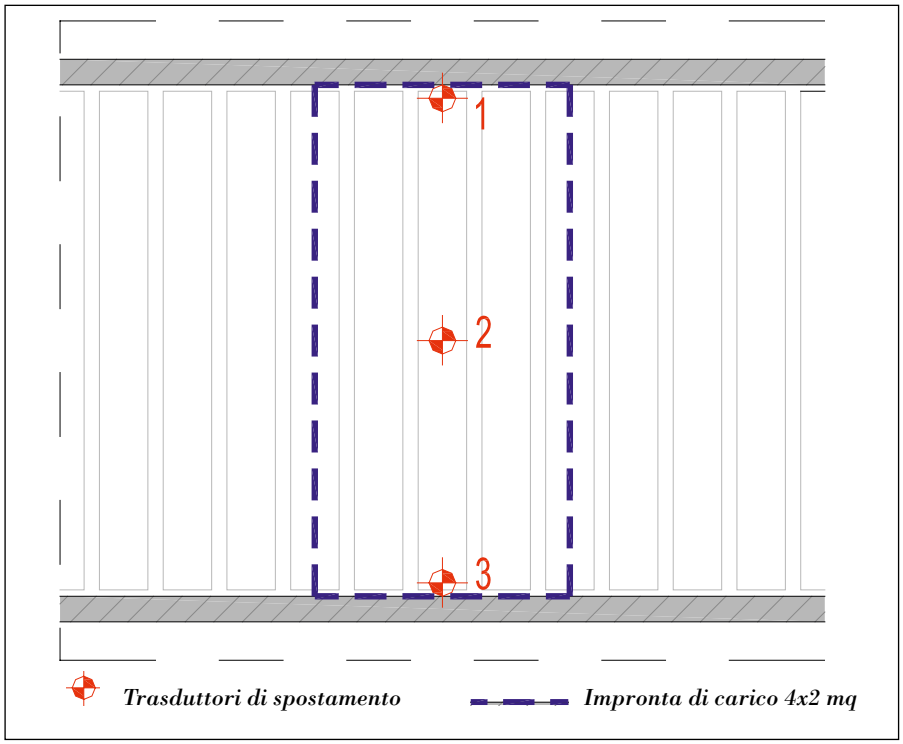


Fig. 3: pianta area di prova e disposizione dei trasduttori.

na prima dell'esecuzione della prova. Anche il battente idraulico è stato misurato con estrema accuratezza.
Tuttavia nell'esecuzione della prova si sono trascurati alcuni aspetti fondamentali che hanno comportato l'applicazione globale di un carico di prova inferiore al carico di collaudo richiesto dalla normativa (par. 9.2 DM 14.01.2008: le prove devono essere "*tali da indurre le sollecitazioni massime di esercizio per combinazioni caratteristiche (rare)*") ed eseguito un improprio confronto tra le deformazioni massime calcolate e le deformazioni massime misurate durante la prova.
Innanzitutto non si è in alcun modo tenuto conto della capacità di ripartizione trasversale del solaio, cioè del fatto che, in presenza di una superficie di carico limitata (2m, per un serbatoio di dimensioni 4x2m) rispetto alla larghezza totale del solaio (8m, ad esempio), la funzione portante nei riguardi del carico applicato è esplicata non solo dai travetti di solaio immediatamente al di sotto del carico, ma in una certa misura anche dai travetti posti lateralmente e al di fuori dell'impronta di carico stessa. Si riporta in Fig. 4 la configurazione deformata del solaio sottoposto al carico di prova.
Come si nota la deformazione del solaio è tutt'altro che cilindrica. I travetti al di fuori dell'impronta di carico hanno contribuito a sorreggere il carico di prova, sgravando da tale onere, per una certa aliquota, i travetti di solaio all'interno dell'area caricata. Di quanto? Il progettista, se interpellato, avrebbe molta difficoltà nel calcolare tale aliquota, che in ogni caso sarebbe affetta da un certo grado di incertezza, essendo essa dovuta anche alle condizioni locali del solaio nell'intorno dell'area di prova. Nel corso della prova tuttavia tale determinazione è agevole. È sufficiente infatti misurare la deformata trasversale del solaio, disponendo un certo numero di trasduttori di spostamento in direzione trasversale, ad esempio in linea con il trasduttore 2 della Fig. 3. Da tale misurazione è possibile ricavare il fattore k di riduzione del sovraccarico applicato per effetto della collaborazione trasversale. Nel caso specifico esso è pari a:

$$k = 0{,}58$$

Ciò significa che la prova eseguita ha comportato l'applicazione di un carico equivalente inferiore a quello necessario e pari a soli:
qeq = 5,80 kN/m x 0,58 = 3.36 kN/m

quindi inferiore di ben 2,44 kN/mq rispetto al carico di esercizio.
La richiesta normativa (D.M. 14.01.2008) di materializzare nel solaio le massime sollecitazioni di esercizio è stata quindi disattesa. La prova di carico non è quindi probatoria di un sicuro comportamento del solaio in esercizio. Immediato è anche comprendere come a carichi applicati inferiori corrispondano per il solaio spostamenti inferiori, essendo comprensibile un primo motivo della limitatezza della freccia misurata rispetto a quella calcolata in ipotesi di deformazione cilindrica del solaio stesso.
Ma c'è di più. Come noto la massima inflessione di un elemento strutturale inflesso è funzione del suo schema statico. In particolare ad uno schema di trave appoggio-appoggio corrisponde uno spostamento massimo pari a 5 volte quello di una trave doppiamente incastrata alle estremità (Fig.5).

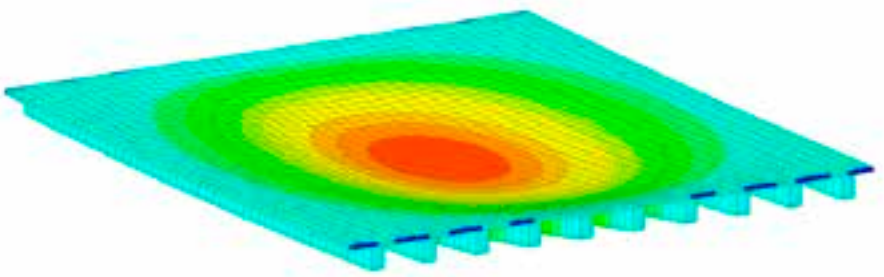


Fig. 4: deformata della struttura soggetta a prova.

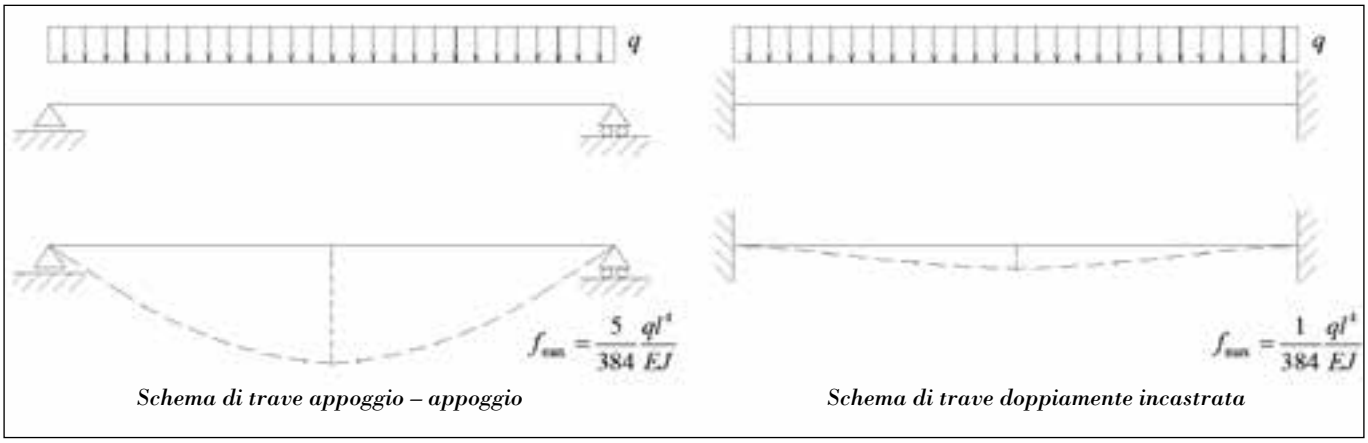


Fig. 5: deformazioni strutturali vs vincoli d'estremità.

A fronte di ciò come è possibile ottemperare alle prescrizioni normative di confrontare la freccia misurata con la freccia teorica senza conoscere le condizioni di vincolo in corrispondenza delle quali la freccia è stata misurata? Come quasi sempre accade la freccia teorica viene calcolata per schema statico di solaio in condizioni di semplice appoggio. In opera invece molto spesso è rilevabile un certo grado di incastro, magari anche minimo, alle estremità del solaio. È immediato allora comprendere come, in questi casi, un confronto tra freccia teorica e freccia misurata conduca ad un esito quasi sempre scontato, ma sempre altrettanto errato.

Come può essere determinato in opera il grado di vincolo del solaio agli appoggi? Come per la valutazione del grado di ripartizione trasversale, esso può essere agevolmente dedotto dalla ricostruzione sufficientemente attendibile della deformata del solaio parallelamente la sua luce, ad esempio con la misurazione degli spostamenti non solo agli appoggi ed in mezzeria, ma anche ai quarti della luce stessa. In tal caso l'esecutore della prova è in grado di fornire al progettista il grado di incastro agli appoggi del solaio, permettendogli il calcolo accurato della freccia teorica. Solo a seguito di tale fase è possibile eseguire, finalmente e correttamente, il confronto tra deformata teorica e misurata.

Si riporta in Fig.6 un layout di misurazione degli spostamenti con 9 trasduttori di spostamento che, assieme ad una necessaria consapevolezza nell'analisi dei dati, permette un'esecuzione ingegneristicamente corretta della prova, con semplificazioni e riduzione dei punti di misurazione possibili solo entro certe definite condizioni.

Si rileva come il posizionamento di soli 3 trasduttori di spostamento non permetta né la determinazione del grado di ripartizione trasversale, né l'individuazione del grado di incastro del solaio agli appoggi. Senza tali determinazioni la prova di carico di collaudo risulta inutile e nulla può essere detto. C'è di più. Il trascurare i suddetti due aspetti porta inevitabilmente a risultati falsamente confortanti, essendo essi sempre tali da comportare la sopravalutazione delle prestazioni del solaio e la sottostima delle sue inflessioni.

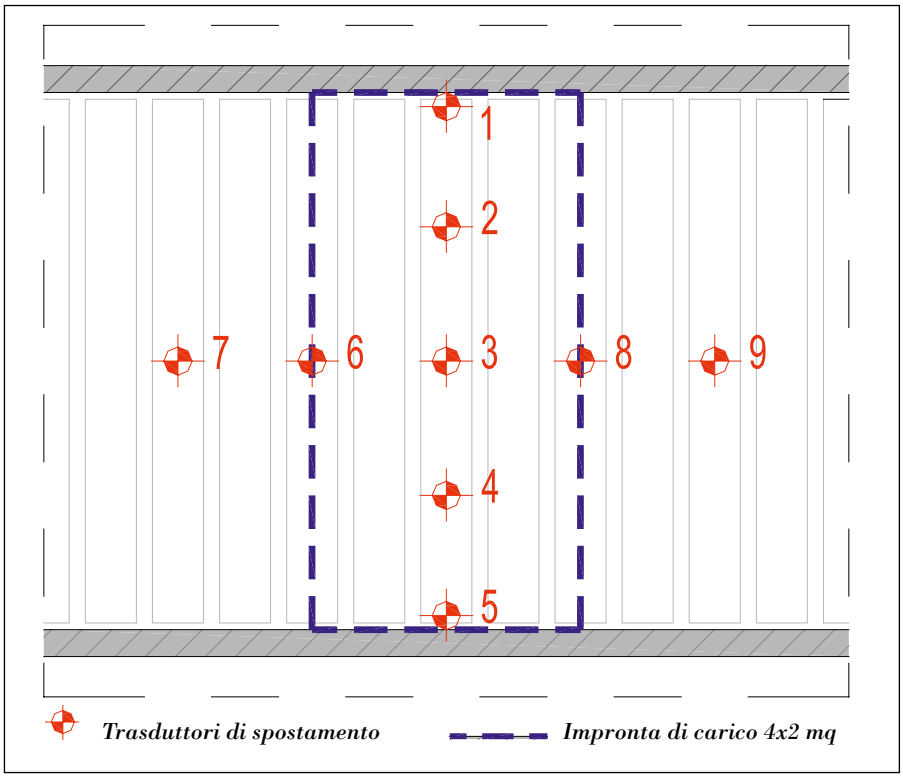


Fig. 6: pianta area di prova e disposizione ottimale dei trasduttori.

Tests & Analysis for Structural Qualification

Prove Non Distruttive e Servizi di Ingegneria

MONITORAGGIO AMBIENTALE
Spostamenti, inclinazioni, umidità, temperatura anche in remoto

PROVE DI CARICO
Con zavorra, a tiro, a spinta su ogni tipologia di struttura quali ponti, edifici, coperture, strutture complesse

RILEVAMENTO AMBIENTALE E DEL COSTRUITO
Monitoraggio e telerilevamento LASER-SCANNER, GPS e STAZIONI TOTALI MOTORIZZATE, rilievo statico edifici civili, ponti, viadotti, dighe, alvei, beni monumentali-architettonici, gallerie, depositi, scavi

INDAGINI TERMOGRAFICHE
Termografia attiva e passiva in ambito civile, industriale e per i beni culturali

PROVE E MISURE SU CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO
- Prove pacometriche e sclerometriche
- Prove di pull-out e di pull-off
- Prove con sonda Windsor
- Carotaggi e microcarotaggi
- Indagini soniche e ultrasoniche
- Misura profondità di carbonatazione
- Misura potenziale di corrosione e di resistività del calcestruzzo

INDAGINI GPR (GEORADAR) new
- Campo geologico (stratigrafie, falde, cavità, fratture,...)
- Campo ingegneristico (mappatura sottoservizi, verifica spessori, verifica consolidamenti,...)
- Archeologia e beni culturali (strutture murarie, elementi sepolti,...)
- Ambientali (agenti contaminanti, discariche,...)

PROVE E INDAGINI SU MURATURE
- Prove con martinetti piatti
- Prove endoscopiche
- Misura dell'umidità e della temperatura
- Indagini soniche

PROVE E INDAGINI SU LEGNO
- Prove con Resistograph e Pilodyn
- Prove ultrasoniche
- Misura umidità e temperatura
- Classificazione a vista legno strutturale

PROVE E INDAGINI DINAMICHE new
- con vibrazione forzata (vibrodina)
- con eccitazione naturale
- applicazione di metodologie di identificazione strutturale con modellazioni ad elementi finiti

PROTOCOLLO DI VERIFICA SFONDELLAMENTO SOLAI E SOFFITTI new

PROGETTAZIONE STRUTTURALE E ANALISI SISMICHE DINAMICHE NONLINEARI

TASQ si avvale di un team di tecnici qualificati con presenza costante in ogni intervento di almeno un ingegnere strutturista certificato per le prove da condurre.

Le competenze ingegneristiche della società permettono di intervenire fino dalla fase di pianificazione della campagna di prove proponendo i metodi e gli strumenti di indagine più indicati.

La strumentazione utilizzata si pone ai massimi livelli nel panorama tecnologico disponibile con aggiornamento e personalizzazione in base alle finalità delle indagini.

Associata AIPnD

Ingg. **Alessio Bonelli** e **Matteo Tomaselli**
(certificati CICPND e RINA ai livelli II e III)

PND

TASQ S.R.L.
Via Brennero, 52 | 38122 TRENTO
Tel. + 39 0461 830219 | Fax + 39 0461 422020
info@tasq.it - info@pec.tasq.it
www.tasq.it

La ricognizione degli scarichi fognari in provincia di Trento

di
Ing. Sergio Deromedis
Provincia Autonoma di Trento

Vi siete mai chiesti: «che percorso fanno le acque reflue di fognatura che produciamo ogni giorno nelle nostre case?», «torneranno nell'ambiente seguendo il percorso corretto, quindi senza inquinare?». Tra i diversi obiettivi del progetto qui presentato c'è anche quello di fornire una risposta a queste domande. Infatti con il monitoraggio denominato *Ricognizione degli scarichi fognari* (di seguito RSF) il Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale del Dipartimento territorio, agricoltura, ambiente e foreste della Provincia Autonoma di Trento, tramite Società cooperative, da oltre 25 esegue il controllo del corretto allacciamento degli scarichi civili delle abitazioni alle reti fognarie comunali bianche e nere. La prova viene seguita con l'impiego di traccianti, il rilievo degli elementi da verificare viene effettuato con GPS, mentre l'intero monitoraggio viene gestito un sistema informativo territoriale[1] appositamente realizzato.

IL CICLO DELLA'ACQUA POTABILE IN TRENTINO

Il progetto di RSF contribuisce alla buona gestione del ciclo dell'acqua potabile, inteso come insieme di infrastrutture che portano l'acqua potabile dall'ambiente all'utenza (acquedotto)

e dall'utenza nuovamente all'ambiente (smaltimento).
Per quanto riguarda le infrastrutture di acquedotto si può rappresentarne la struttura tipo secondo lo schema seguente:

Opera di presa
⇩
Adduzione/i primaria
⇩
Trattamento/i
⇩
Adduzione/i secondaria
⇩
Serbatoio/i
⇩
rete/i di distribuzione

Le infrastrutture di smaltimento (fognatura e depurazione) costituiscono la seconda parte del ciclo dell'acqua ad uso umano, ovvero quella avente lo scopo di restituire all'ambiente le acque utilizzate dall'uomo. Questa fase si compie secondo due schemi di flusso principali in funzione del tipo di depurazione: trattamento primario (p.e. fossa Imhof) o depuratore biologico:

1. TRATTAMENTO PRIMARIO: Si tratta di uno schema con estensione territoriale comunale e/o frazionale.

Rete/i di smaltimento (fognatura)
⇩
Collettore/i comunale con eventuali sollevamenti
⇩
Fossa/e Imhoff

2. DEPURATORE BIOLOGICO: Si tratta di uno schema con estensione territoriale generalmente intercomunale.

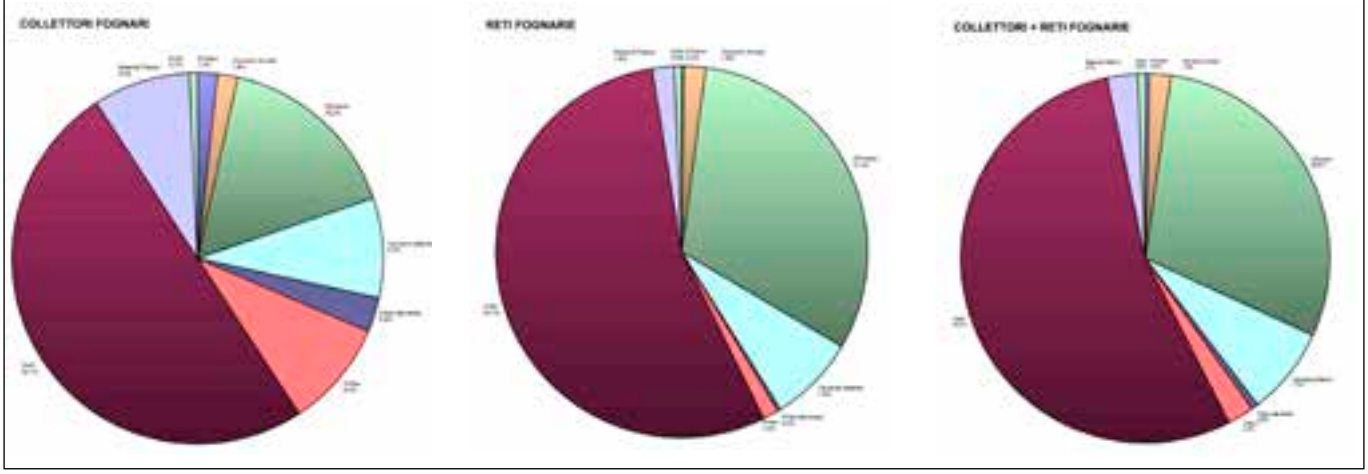
Rete/i di smaltimento (fognatura)
⇩
Collettore/i comunale con eventuali sollevamenti
⇩
Collettore intercomunale (proprietà e gestione PAT)
⇩
Depuratore biologico (proprietà e gestione PAT)

Al termine di entrambi gli schemi c'è il punto di recapito finale delle acque utilizzate all'ambiente (punto di chiusura del ciclo) Le reti di smaltimento e di collettamento si caratterizzano rispettivamente per la presenza di condotte singole (collettori) e di tubazioni ramificate (reti di smaltimento); queste possono raggiungere lunghezze ragguardevoli e per le quali è quindi particolarmente importante una corretta gestione al fine di scongiurare l'insorgere di perdite

[1] Noto anche come GIS (acronimo di Geographic Information System) o SIT (traduzione in Italiano di Sistema Informativo Territoriale); per correttezza con GIS si intendono solo i software che sono sviluppati con la logica di unire cartografie a dati organizzati in data base (DB) ed in grado di eseguire analisi statistiche oltre che gestire dati.

significative. Si possono quantificare per l'intero territorio provinciale circa 700 km di collettori fognari e 3.750 km di sviluppo delle reti di smaltimento (fognature) per un totale di circa 4.450 km di tubazioni, per recapitare le acque reflue dalle utenze civili al corpo idrico ricettore passando per il depuratore. I materiali che costituiscono le tubazioni delle reti di smaltimento e dei collettori delle acque reflue sono principalmente gres (54%), cemento (30%), cemento-amianto (8%), materiali plastici (3%), e ghisa (2%).

MATERIALI COSTITUENTI LE TUBAZIONI DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO



1983-2012 : 29 ANNI DI ESPERIENZA

TECNOLAB

PROVE STRUTTURALI EDILI

Diagnostica Strutturale
Verifiche Sismiche
Prove sui Materiali
Prove di Carico

Dott. Ing. Pierantonio Zanoni - esperto III liv. CICPND
Dott. Arch. Giulia Zanoni - esperto II liv. CICPND

TECNOLAB snc Via Diaz, 5 – 38122 TRENTO
tel. 0461 231076 fax 0461 235783 e-mail info@tecnolab-tn.com - info@pec.tecnolab-tn.com www.tecnolab-tn.com

1983-2012 : 29 ANNI DI QUALITÀ

Il ciclo dell'acqua potabile in Trentino risulta costituito da oltre 14.000 opere così ripartite:

ACQUEDOTTI

- 1.656 opere di presa;
- 1.463 serbatoi;
- 379 impianti di trattamento per la potabilizzazione dell'acqua;
- 176 pompaggi;
- 2.756 adduzioni;
- 1.104 reti di distribuzione.

FOGNATURE

- 852 reti di smaltimento delle acque bianche;
- 822 reti di smaltimento delle acque nere;
- 203 reti di smaltimento delle acque miste;
- 232 collettori comunali acque bianche;
- 815 collettori comunali acque nere;
- 132 collettori comunali acque miste;
- 223 sollevamenti acque reflue;
- 192 fosse Imhoff;
- 74 depuratori biologici (di cui 71 della Provincia Autonoma di Trento);
- 3.031 recapiti

Per un totale di 7.534 opere di acquedotto e 6.576 opere che costituiscono il sistema di smaltimento[2].

SCOPO DEL PROGETTO

Fin dagli anni '80 la Provincia Autonoma di Trento (di seguito PAT) ha investito molto nella costruzione di opere di smaltimento delle acque reflue per motivazioni di natura igienico – sanitaria e di tutela ambientale, arrivando al risultato di avere il 94% dei reflui prodotti nella PAT sottoposto a trattamento biologico,

Crisi occupazionale in Trentino negli anni '80.

mentre solo il 6% a trattamento primario (con vasche di tipo Imhof). Nonostante la presenza di reti fognarie sdoppiate (tra acque bianche ed acque nere) e di depuratori biologici in alcune zone si osservava e si osserva ancora la presenza di corsi d'acqua in stato di sofferenza a causa dei reflui civili ed una presenza eccesiva di acque bianche nelle reti nere; riducendo l'efficacia degli investimenti fatti. Tra le cause di questa situazione c'è il cattivo allacciamento degli scarichi civili alle reti fognarie, ed è per tale ragione che la PAT a partire dalla fine degli anni '80 ha deciso di monitorare gli allacciamenti con il progetto RSF.

Le modalità di realizzazione del monitoraggio sono al quanto originali, in quanto anziché affidare la realizzazione di tali controlli a ditte private con la logica del massimo ribasso, si decise di farli fare a soggetti espulsi dal mercato del lavoro organizzati in cooperative nell'ambito della Legge provinciale n° 32 del 1990 (nota anche come "progettone"). Infatti in quegli anni il Trentino aveva vissuto un periodo di recessione economica con la chiusura di molte fabbriche e la presenza sul territorio di numerosi operai in esubero.

Pertanto con il progetto RSF si perseguono oltre che obiettivi di tipo tecnico anche obiettivi formativi ed occupazionali.

DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO RSF

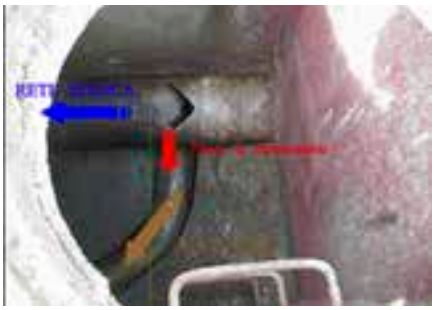
Generalmente il monitoraggio avviene su base comunale, verificando l'allacciamento degli scarichi civili di ogni edificio dell'intero comune. L'amministrazione comunale, che solitamente è il proprietario e gestore delle reti fognarie, mette a disposizione le informazioni sulle reti (pozzetti e tubature), su eventuali anomalie ed una sede logistica per la squadra di rilievo. Ovviamente il monitoraggio viene effettuato esclusivamente nelle zone dove le reti fognarie sono sdoppiate tra bianca e nera.

Il monitoraggio è suddiviso in 5 fasi:

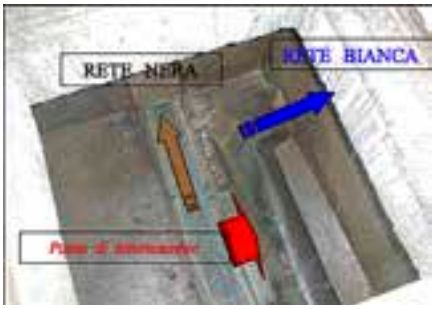
- FASE 1: censimento delle reti fognarie bianche e nere;
- FASE 2: verifica degli allacciamenti con traccianti;
- FASE 3: elaborazione dati, creazione del GIS ed definizione del giudizio di qualità;
- FASE 4: sistemazione delle anomalie riscontrate nella fase 3;
- FASE 5: riverifica delle sole anomalie e ridefinizione del giudizio di qualità.

- **FASE 1: censimento delle reti fognarie bianche e nere**

Il censimento delle reti fognarie (verifica e rilievo) è finalizzato a:



Esempio di connessione dalla rete bianca alla rete nera (tubo bianca tagliato che sversa in nera).



Esempio di scolmatore (rete nera che sversa in bianca).

[2] Fonte: Ricognizione delle Infrastrutture del Servizio Idrico (RISI) della Provincia Autonoma di Trento del 2003, a cura di ing. Sergio Deromedis. Si tratta di numeri indicativo in quanto, per esempio, i punti di recapito non possono essere considerati come delle vere e proprie opere infrastrutturali.

- **la ricerca di eventuali interconnessioni tra la rete bianca e quella nera** ("scolmatori"), che può essere causa di malfunzionamenti dovuti alla presenza di acque bianche in rete nera o di inquinamento diretto dovuta alla presenza di acque nere in rete bianca;
- **valutare lo stato di qualità dei pozzetti di rete,** infatti i pozzetti di rete in cattivo stato di manutenzione oltre che costituire un pericolo per i cedimenti strutturali non garantiscono più l'impermeabilizzazione;
- **poter valutare la correttezza dell'allacciamento.**

La verifica consiste nell'individuazione ed apertura di ogni pozzetto, nel rilievo delle misure, dei materiali e dello stato di manutenzione; i dati raccolti vengono scritti in apposite schede e poi inseriti in un database (di seguito DB). Appena terminata la verifica il pozzetto viene chiuso e contrassegnato con il colore rosso per la rete nere ed il colore blu per la rete bianca. Terminata la verifica i pozzetti di fognatura vengono poi rilevati con un GPS a correzione differenziale.

- **FASE 2: verifica degli allacciamenti con traccianti**

Questa fase è la più delicata ed impegnativa e l'obiettivo è quello di verificare che tutti gli insediamenti abbiano gli scarichi civili correttamente allacciati alle reti fognarie comunali. La verifica degli allacciamenti di norma viene eseguita nelle zone dove è presente una rete di fognatura sdoppiata, infatti in presenza di rete mista o assente non ha senso controllare la correttezza dell'allacciamento.
La verifica, detta anche "collaudo", consiste nel ricostruire, rappresentare e certificare il percorso delle acque nere e bianche prodotte dall'edificio e dalle relative pertinenze fino al punto di recapito. Tutti i dati che vengono raccolti derivano da prove e misure e non da semplici dichiarazioni del proprietario; infatti la verifica consiste nel versare del tracciante all'interno di ogni scarico di ogni utilizzatore di acqua potabile (lavandini, docce, WC,...) per le diverse colonne di scarico dell'edificio e controllare che arrivi poi al sifone e poi dal sifone al pozzetto di rete nera. I dati raccolti vengono annotati in un'apposita scheda, dove viene riportato uno schema dell'edificio, per poi venire inseriti in un DB collegato al GIS.
Gli esiti della verifica di un edificio sono stati classificati come segue.

ESITO NEGATIVO SOSTANZIALE (colore rosso): insediamenti che sono causa di inquinamento ambientale dovuto a acque nere in rete bianca, acque nere a dispersione, acque bianche in rete nera o fossa biologica collegata alla rete.

ESITO NEGATIVO FORMALE (colore rosa): insediamenti che non sono causa diretta di inquinamento ambientale, ma l'allacciamento presenta semplicemente delle difformità dalle normative igienico – sanitarie (p.e. assenza o difformità del sifone, cameretta sifone non stagna, cameretta e sifoni non ispezionabili, acque bianche a dispersione su proprietà pubblica, ecc).

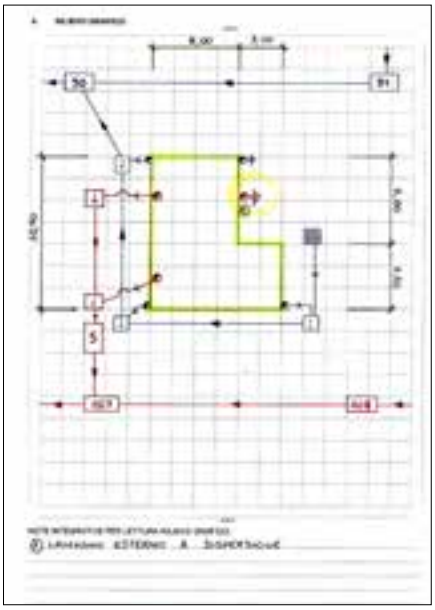
ESITO POSITIVO (colore verde): insediamenti il cui allacciamento è corretto.

ASSENZA D'ESITO (colore giallo): attribuito agli insediamenti per i quali la verifica non ha prodotto alcun esito e dove quindi non è possibile alcun giudizio di qualità. Si tratta di insediamenti dove sono necessari degli approfondimenti ulteriori.

ASSENZA DI VERIFICA (colore blu): per gli insediamenti disabitati, in assenza di proprietario, in costruzione o ristrutturazione e nei casi in cui il proprietario abbia rifiutato il collaudo.

Versamento del tracciante in un lavandino.

Arrivo del tracciante nel sifone.



Schema dell'edificio verificato.

- **FASE 3: elaborazione dati, creazione del GIS e giudizio di qualità**

Le informazioni raccolte su reti e verifiche vengono inserite in un apposito GIS che permette di valutare con criticità l'entità delle eventuali anomalie riscontrate.

Esempio di uso del GIS (dall'ortofoto all'esito del singolo edificio

Il giudizio di qualità della singola zona di verifica viene estrapolato interrogando il GIS e raccolto in una relazione tecnica che riassume gli elementi salienti della verifica (tempi, elementi censiti, esiti ed azioni concrete di intervento per rimuovere le cause di inquinamento).

- **FASE 4: sistemazione delle anomalie riscontrate nella fase 3**

I dati raccolti (DB, GIS, relazione e cartografie) vengono consegnati all'ente proprietario/gestore delle reti fognarie che è tenuto a:

Esempio di uno scolmatore tra acque bianche e nere (criticità ambientale ed igienico - sanitaria).

Esempio di uno scarico di acque nere in corso d'acqua (criticità ambientale ed igienico - sanitaria).

- rimuovere le anomalie riscontrate sulle reti e sugli insediamenti di proprietà,
- comunicare e far eliminare le cause di inquinamento (negativi sostanziali) a tutti gli utenti privati entro un certo tempo;
- organizzare eventuali eventi informativi e di sensibilizzazione al rispetto della qualità delle acque;
- Comunicare alla PAT l'avvenuta rimozione delle situazioni di inquinamento.

- **FASE 5: verifica delle sole anomalie e nuovo giudizio di qualità**

A questo punto i lavori vengono temporaneamente sospesi per consentire all'ente proprietario/gestore e ai soggetti privati di provvedere a rimuovere la cause di inquinamento ambientale individuate. Decorso il periodo di sospensione, per verificare l'effettiva eliminazione delle criticità riscontrate, prende avvio la seconda verifica o "riverifica", durante la quale viene controllato:

1. l'avvenuto risanamento delle reti di fognatura;
2. l'avvenuto risanamento degli insediamenti negativi sostanziali (insediamenti di colore rosso);
3. la verifica degli insediamenti che nella prima parte dello studio risultavano con assenza d'esito o assenza di verifica (insediamenti di colore giallo e blu rispettivamente).

Anche per questa nuova fase di verifica, di entità molto minore rispetto alla precedente, viene preparato del materiale di consegna con modalità analoghe a quelle già illustrate. Teoricamente, qualora le azioni dell'ente proprietario/gestore siano state efficaci, dalla "riverifica" non dovrebbe risultare alcuna situazione di inquinamento ambientale; in pratica si riscontra un'elevata riduzione dell'incidenza delle situazioni di inquinamento tra la prima verifica e la seconda.
Terminata questa fase si chiude il monitoraggio RSF sul territorio comunale in oggetto con l'esito definitivo espresso dall'indicatore negatività sostanziale, espresso come percentuale degli insediamenti negativi sostanziali rispetto al totale.

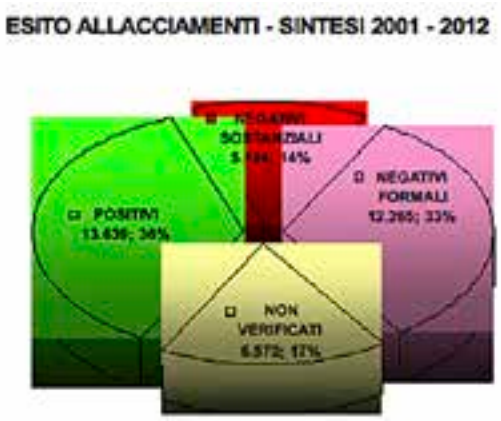
RISULTATI OTTENUTI E CONCLUSIONI

Con il progetto RSF dal 1987 al 2012 la Provincia Autonoma di Trento ha

censito quasi 60.000 pozzetti di reti fognarie (per uno sviluppo di quasi 2.000 km) e oltre 60.000 insediamenti corrispondenti ad una copertura di quasi 190.000 abitanti (il 36% del totale della popolazione attualmente residente); ciò ha permesso di individuare oltre 11.000 insediamenti con esito negativo sostanziale.
Nel periodo 2001 – 2012, dove il monitoraggio è gestito con un sistema GIS, sono stati censiti 37.600 edifici dei quali 5.124 (circa il 14% del totale, ovvero 1 edificio ogni 7) hanno l'allacciamento negativo sostanziale che è causa di inquinamento. In questi insediamenti troviamo:

- 1.844 situazioni (5% del totale) con acque nere in rete bianca,
- 1.860 situazioni (5% del totale) con acque bianche in rete nere (stimati mediamente 1.500.000 m3 /anno di acque bianche in rete nera),
- 1.558 situazioni (4% del totale) con acque nere a dispersione,
- 259 situazioni (0,7% del totale) con la fossa biologica allacciata alla rete nera,
- 636 situazioni (1,7% del totale) con altre cause di inquinamento.

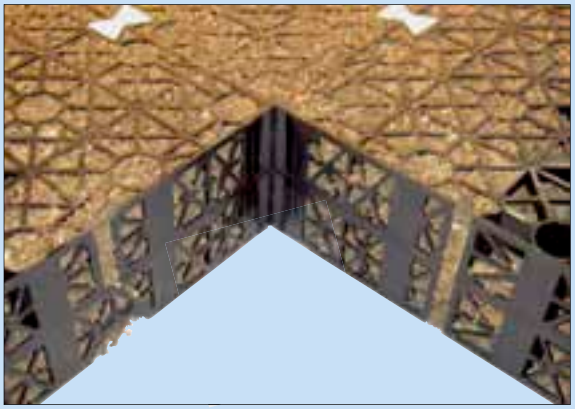
Raramente il controllo del corretto allacciamento degli scarichi civili e del funzionamento delle reti fognarie viene effettuato in maniera sistematica, come quello della Provincia Autonoma di Trento tramite il progetto RSF.
Dopo oltre 25 anni di monitoraggio emerge come una quota importante degli edifici civili (quasi il 14%, ovvero circa 1 insediamento su 7) sia scorrettamente allacciata alle reti fognarie bianche e nere, quindi è importante che durante la fase di progettazione, costruzione e collaudo dell'edificio venga posta



una maggiore attenzione da parte di committenti, tecnici, costruttori ed enti proprietari/gestori delle reti fognarie.
Infatti una simile situazione rischia di ridurre l'efficacia dell'intera filiera virtuosa della depurazione che nella Provincia Autonoma di Trento conta il 94% dei reflui prodotti sottoposti a trattamento biologico.

BlowerDoor
Ricerca e sviluppo
Ingegneria del legno
Calcoli statici
Consulenze energetiche
Analisi termiche
ERGODOMUS
STUDIO ERGODOMUS
Loc. Fratte, 18
(centro comm. Ponte Regio)
38057 Pergine Valsugana (TN)
Tel. 0461 510932
info@ergodomus.it
www.ergodomus.it
Berater Experte
Consulente esperto
KlimaHaus®
CasaClima
ing. Franco Piva
Progettazione a
360°
ERGODOMUS

DISPERSIONE, LAMINAZIONE E TRATTAMENTO DI ACQUE METEORICHE



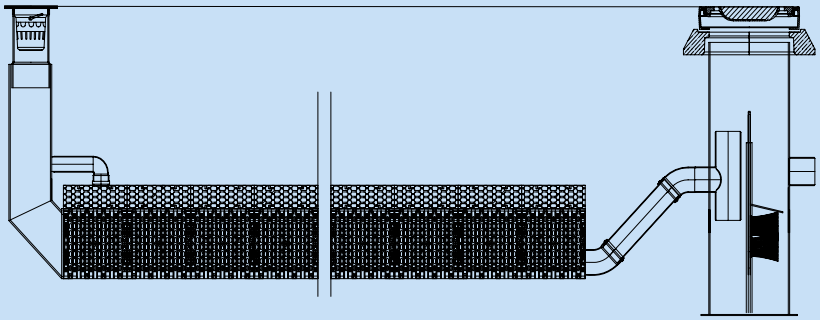
ENREGIS / Biocalith MR

Substrato di biofiltrazione, filtro biologico completamente rigenerativo per impiego sotterraneo in sostituzione della percolazione superficiale

Nel substrato **ENREGIS / Biocalith MR** ha luogo un insieme di processi di assorbimento biotico e abiotico di determinate sostanze e batteri contenute nel substrato stesso. I processi sono favoriti da condizioni costanti e da un ambiente adeguato creato da idonei microorganismi. La riduzione consiste di regola in un processo di abbattimento rigenerativo, vale a dire che il substrato è in grado di demolire gli inquinanti organici in modo durevole. In condizioni di funzionamento normale (ad es. costante apporto di ossigeno) non è dunque necessario, in linea di principio, sostituire il materiale **ENREGIS/ Biocalith MR**.

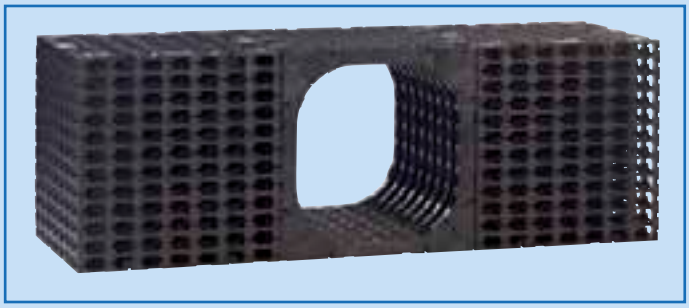
I vantaggi in sintesi:
- nessun impegno di superficie grazie alla installazione sotterranea
- nessuna necessità di sostituzione del substrato, che si rigenera biologicamente
- indipendenza dalle condizioni meteorologiche, elevata sicurezza di funzionamento
- riduzione del carico di COD fino al 94%

Cantiere Centro B.I.C. Pergine Valsugana (TN)



Esempio di combinazione di sistemi di percolazione/accumulo **ENREGIS/ Controlbox** (altezza 600 mm) e **ENREGIS/X-Box** (altezza 20 cm) con a monte separatore di fango.

ENREGIS / X-Box



Versatilità eccezionale estremamente caricabile, convincente per prezzo e qualità

Con un rapporto prezzo/prestazioni quasi imbattibile il sistema **ENREGIS/X-Box** rappresenta l'avanguardia nel settore in termini di flessibilità e stabilità. Da solo o in combinazione con il prestigioso programma **ENREGIS/Controlbox** permette di scegliere tra infinite varianti dimensionali, geometriche e funzionali la soluzione ideale per le esigenze del cliente, su richiesta persino con un canale di ispezione e pulizia DN 160 o DN 500.

I vantaggi in sintesi:
- Estrema caricabilità, collaudata per valori > 600 kN/m
- disponibile con altezze scalate ad intervalli di 5 cm
- totale compatibilità con ENREGIS/System-Controlbox
- transitabile SLW 60 a partire da 70 cm in su, SLW 30 e autovetture a partire da 60 cm in su
- copertura massima di terra fino a 4,5 m
- profondità massima di installazione fino a 5 m

ENREGIS
Wasser- und Umweltsysteme

SISTEMI PER LA GESTIONE DI ACQUE METEORICHE

bau technik®

Bautechnik Srl
Distributori Esclusivisti per il Trentino Alto Adige
Via E. Fermi 22 - I 39100 BOLZANO
tel. +39 0471 926111 - fax +39 0471 926115 - edil@bautechnik.it

XV Trofeo di sci: un successo nella nebbia

Domenica 2 marzo 2014 un coraggioso manipolo di ingegneri accompagnati dai famigliari più stretti si è mobilitato alle prime luci del giorno, sfidando la pioggia battente in valle e una copiosa nevicata sopra i 1000 m slm, per affrontare l'immancabile appuntamento annuale della Gara di Sci degli Ingegneri organizzata dal Collegio degli Ingegneri del Trentino ed arrivata alla quindicesima edizione.
La località prescelta per questa edizione è stata Pozza di Fassa presso lo Ski area Buffaure – Pista Valvacin; come tradizione vuole la giornata oltre ad essere occasione per sfidarsi in campo sportivo, abbandonando la quotidiana ben più dolorosa gara dei massimi ribassi, ha consentito di ritrovarsi in quota per godersi un momento conviviale.
La giornata, perfettamente organizzata dall'ing. Giovanni Casari (al quale va un sentito ringraziamento da parte di tutto il direttivo), prevedeva il ritrovo dei partecipanti alle 9.15 alla partenza della cabinovia Buffaure per il ritiro dei pettorali, alle 10.30 la gara di slalom gigante sulla pista Valvacin e alle 13.30 il pranzo e le premiazioni nell'accogliente e completamente rinnovato Rifugio Baita Cuz.
E così, nonostante le nubi basse e un clima tipicamente invernale, i gigantisti ingegneri sono arrivati puntuali per il ritiro dei pettorali e la ricognizione del tracciato di gara ognuno attrezzato dei migliori materiali tecnici e delle più sofisticate tecnologie (GPS, telecamere infrarossi, ecc.) pur di spuntarla anche di qualche centesimo sul collega avversario.
Alle ore 10.30 al cancelletto di partenza si sono presentati 38 atleti suddivisi nelle seguenti categorie:
Ingegneri maschili: 16 partenti
Ingegneri femminili: 4 partenti
Famigliari maschili: 4 partenti
Famigliari femminili: 4 partenti
Baby maschili: 7 partenti
Baby femminili: 3 partenti

I primi a partire i più piccoli e forse futuri ingegneri accompagnati lungo il tracciato di gara dalle preziose indicazioni dei coach genitori per affrontare con grinta ogni porta fino a tagliare con le braccia alzate il traguardo; a seguire i ragazzi molto più competitivi e veloci fra i pali; per arrivare al clou della gara con gli ingegneri: sempre più cattivi al cancelletto di partenza e pronti a scardinare le porte pur di migliorare la prestazione dell'anno precedente e battere il diretto avversario. E infine, per concludere in bellezza (in tutti i sensi) le lady ingegneri sempre eleganti e leggere a tracciare morbide curve sull'impervio pendio di gara.
Alla fine tutti hanno tagliato il traguardo e si sono classificati; l'unica eccezione, perché c'è sempre l'eccezione che conferma la regola, il sottoscritto che ha dato spettacolo con una rovinosa caduta a poche porte dall'arrivo, che per fortuna a causa della scarsa visibilità non è stata immortalata dall'eroica fotografa ing. Debora Cont che ha sfidato le intemperie pur di documentare l'arrivo dei gigantisti al traguardo.
Il post gara meritatamente conquistato da tutti i presenti si è consumato nell'accogliente Rifugio Baita Cuz con un menù ricco di portate gustose annaffiate di buon vino e da un timido raggio di sole che si è fatto largo fra le nuvole per illuminare e dare il giusto lustro ai vincitori delle gare.
A chiusura della giornata la ricchissima premiazione alla presenza del neoeletto Presidente del Collegio ing. Daniele Sartorelli e del Presidente dell'Ordine degli Ingegneri ing. Antonio Armani.

La premiazione si è conclusa con una grande estrazione di premi gentilmente offerti dagli sponsor della giornata.
Il consiglio direttivo vuole cogliere l'occasione per ringraziare tutti coloro che hanno contribuito alla riuscita del XV Trofeo di Sci, in primis ingegneri e famigliari iscritti alla gara, l'ing. Giovanni Casari organizzatore in loco della manifestazione, il dott. Pier Luigi Recla con Cover Assicurazioni e l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trento per il generoso patrocinio.
Si ricorda inoltre a tutti i lettori che sono aperte le iscrizioni al Collegio degli Ingegneri del Trentino che è possibile perfezionare collegandosi al sito www.collegioing.tn.it/iscrizioni.

Ingegneri Maschile				
1	Amplatz Thomas	Ingegnere	M	00.39,31
2	Gobber Andrea	Ingegnere	M	00.40,05
3	Rasom Giovanni	Ingegnere	M	00.43,22
4	Ghetta Manuel	Ingegnere	M	00.43,35
5	Casari Giovanni	Ingegnere	M	00.44,26
6	Paolo Bisoffi	Ingegnere	M	00.44,81
7	Armani Antonio	Ingegnere	M	00.44,83
8	Sassudelli Luca	Ingegnere	M	00.47.35
9	Cristofori Vittorio	Ingegnere	M	00.48,34
10	Maconi Ilario	Ingegnere	M	00.49,09
11	Dallago Agostino	Ingegnere	M	00.50,28
12	Nardin Giancarlo	Ingegnere	M	00.51,36
13	Rizzi Paolo	Ingegnere	M	00.52,10
14	Claudio Cattich	Ingegnere	M	00.53,96
15	Gottardi Luca	Ingegnere	M	01.08,09
	Dimitri Dori	Ingegnere	M	Saltato
Ingegneri Femminile				
1	Nemela Mara	Ingegnere	F	00.47,88
2	Rensi Valeria	Ingegnere	F	00.59,50
3	Margoni Daniela	Ingegnere	F	01.00,53
4	Valentini Rossella	Ingegnere	F	01.27,92
Familiari Maschile				
1	Sassudelli Guido	Familiare	M	00.53,39
2	Armani Stefano	Familiare	M	01.07,52
3	Cristofori Alessandro	Familiare	M	01.09.83
4	Armani Enrico	Familiare	M	01.21,90
Familiari Femminile				
1	Giuliana Fogolari	Familiare	F	01.09,11
2	Crepaz Manuela	Familiare	F	01.23,16
3	Poli Angela	Familiare	F	02.00,49
4	Sartorelli Giulia	Familiare	F	03.52,43
Baby Maschile				
1	Federico Bisoffi	08/04/2004	M	00.47,22
2	Casari Samuel	15/07/2005	M	00.57,94
3	Rasom Stefano	09/09/2007	M	01.21,59
4	Simoni Jacopo	26/05/2008	M	01.43,76
5	Gobber Paolo	12/08/2007	M	02.05,14
6	Bisoffi Luca	13/05/2009	M	02.47,68
	Rizzi Andreas	30/08/2003	M	Saltato
Baby Femminile				
1	Ghetta Gaia	04/03/2003	F	00.47,92
2	Rizzi Rachele	31/10/2006	F	01.26,68
3	Rensi Polini Matilde	15/06/2004	F	02.15,77
	Ghetta Ilaria	15/09/2006	F	Non Partita

Ordine degli Ingegneri
della provincia di Trento

CON IL PATROCINIO MORALE DI

CONSIGLIO REGIONALE TRENTINO-ALTO ADIGE
REGIONALRAT TRENTINO-SÜDTIROL
CONSEI REGIONÊL DL TRENTIN-SÜDTIROL
REGIONALROT TRENTIN-SUDTIROL
TRIANAR UN SÜDTIRÔLAR REDJÔNGRAT

ORGANIZZA IN COLLABORAZIONE CON

COLLEGIO DEGLI INGEGNERI DEL TRENTINO

Rischio e Rischio Residuo lungo le vie ed i sentieri di comunicazione. E' possibile una valutazione oggettiva?

TRENTO venerdì 6 giugno 2014 - Palazzo della Regione, p.zza Dante – Sala di Rappresentanza

Il convegno vuole affrontare la tematica relativa ai rischi connessi alla percorribilità dei sentieri di montagna e delle viabilità stradali minori dove in genere l'attività di prevenzione è limitata od assente per le poche risorse disponibili. Gli aspetti trattati riguarderanno il rischio legato alle azioni soggettive nel percorrere una ferrata, un sentiero, una strada ed il rischio legato ad eventi esterni con specifico riferimento alla caduta di sassi o franamenti. Verranno presentati esempi concreti di interventi di prevenzione eseguiti su vie ferrate, sentieri e strade nonché interventi di riparazione. Verrà affrontato l'argomento relativo ai provvedimenti di chiusura e di riapertura del sentiero/via di collegamento sotto l'aspetto delle responsabilità civili e penali. Seguirà un dibattito che coinvolgerà soggetti fruitori, tecnici e gestori delle vie di comunicazione.

PROGRAMMA (durata complessiva 4 h)

ore 14,30 parte tecnica

Saluto delle autorità e presentazione del convegno

Percorribilità di sentieri, vie attrezzate e ferrate. Aspetti riguardanti gli interventi conservativi e di prevenzione.
(ing. Luca Biasi - Commissione Sentieri SAT)

Concetto di pericolo e rischio idrogeologico connessi alla viabilità secondaria ed ai sentieri. L'approccio della Provincia Autonoma di Bolzano.
(dott. Volkmar Mair – Servizio Geologico PAB)

Il rischio "esterno" lungo le vie ed i sentieri di comunicazione. Tipologia di intervento e valutazione geologica. L'esempio dell'Eremo di S. Cecilia.
(ing. geol. Daniele Sartorelli - professionista)

Breve intervallo

ore 16,00 parte giuridica

Le responsabilità civili e penali verso terzi per danni causati dalla non corretta gestione della via/sentiero di comunicazione.
(dott. Carlo Ancona - magistrato)

La responsabilità degli accompagnatori, altri aspetti giuridici.
(dott. Massimo Viola - avvocato)

Dibattito

Chiusura lavori ad ore 18,30.

E' in corso la richiesta per il riconoscimento di crediti formativi per Ingegneri e Geologi

con la partecipazione di

AVS Alpenverein Südtirol

S.A.T. -Società degli Alpinisti Tridentini

Ordine Regionale dei Geologi Trentino Alto Adige/Südtirol

C.A.I. Alto Adige

I SUPPOSITORY: il regalo giusto al momento giusto

Ci sono momenti in cui, per aiutare una cara vecchia associazione, anche un ingegnere cinquantenne può accettare di trasformarsi, suo malgrado, in una sorta di teleimbonitore, un baffo-Gidiesse o peggio ancora, una Vanna Gidiesse Marchi con tanto di maestro Mario Pacheco Tagliente Donascimento al seguito….

Se poi l'associazione in questione è il Collegio degli Ingegneri del Trentino, fare di tutto per garantirle un futuro diventa un obbligo morale a cui è impossibile sottrarsi.

E così questo anomalo Chiaroscuro ha un solo scopo: convincere tutti gli ingegneri di buona volontà ad iscriversi al Collegio per poter continuare ad organizzare quell'attività ludico-formativa che ha caratterizzato questi ultimi nostri ventidue anni di storia.

Se andate sul sito www.collegioing.tn.it, alla sezione ISCRIZIONI potete leggere: ***per iscriversi al Collegio degli Ingegneri del Trentino è necessario versare la quota di 20 € tramite bonifico bancario su: conto corrente n. 10/086587 della Cassa Rurale di Trento filiale di Povo di Trento ABI 08304 CAB 01810 EU IBAN IT85 M083 0401 8100 0001 0086 587 ricordando di specificare nella causale il proprio nominativo e un indirizzo di posta elettronica, così da permetterci una veloce ed efficace trasmissione di eventuali informative o comunicazioni urgenti. All'atto dell'iscrizione verrà consegnato un simpatico omaggio.***

Passano gli anni ma, il metodo più efficace per raccogliere nuove adesioni resta ancora quello del gadget in omaggio. Ne abbiamo via via proposti di ogni tipo: dalla chiavetta USB al cachetto da cantiere, dallo scalimetro in alluminio al metro rigido, dalla livella a bolla alla spilletta commemorativa tipo ROTARY.

Ma questa volta, l'inventiva della Vale, della nostra mitica art-director, ha raggiunto l'apice: a tutti i nuovi iscritti regaliamo la novità tecnologica del 2014, un gadget che ha un doppio significato: simbolico e di sostanza.

Da una parte, è una sorta di simulacro, da tenere in vista, un modo per ricordarci la nostra situazione di ingegneri precari: memento id capere semper….

L'I Suppository è la supposta marchiata Collegio, ed arriva dopo una serie interminabile di ogive, più e meno grandi, che ci sono state infilate di dietro in questi ultimi sette anni di crisi. All'inizio si rideva: una supposta spinge l'altra, commentavamo, messi a novanta.

Ma quando sono arrivate quelle enormi, il dolore ha preso il sopravvento e non abbiamo più riso, neanche davanti alle barzellette più esilaranti (chi si può dimenticare quella delle due supposte che litigano e che si mandano affan..??….)

Nel corso degli anni, alla fine di molti articoli, invitavo, in modo ironico, ad iscriversi al Collegio. Oggi siamo davvero ad un bivio, per cui l'invito si trasforma in un appello. Se riteniamo che il Collegio abbia ancora un senso e debba continuare nella sua mission, dobbiamo fare tutti un piccolo sforzo, perché un'associazione, come si evince dal significato etimologico della parola, ha senso solo in presenza degli associati…

Senza elencare tutte le iniziative organizzate dal Collegio (gara di sci, torneo di tennis, visite varie, ecc.), vi ricordo che "si tratta di un'associazione apartitica la quale, escludendo dai propri obiettivi il conseguimento di ogni fine di lucro, propone una serie di obbiettivi sintetizzabili ne:

- l'aggregazione dei laureati in Ingegneria iscritti e non all'Ordine degli Ingegneri di Trento;
- la promozione di studi, ricerche, indagini nel campo dell'Ingegneria;
- l'incentivazione di rapporti di collaborazione tra soci;
- lo sviluppo e la diffusione di idee e soluzioni nel campo dell'Ingegneria;
- la promozione di attività culturali e ricreative a favore degli iscritti;
- la pubblicazione di testi specifici nel campo dell'Ingegneria e la diffusione a favore degli iscritti della rivista tecnica "Scienza e Mestieri" e la gestione di un sito internet.

Se, al contrario, l'attuale presidente, Daniele Sartorelli, per voi è più un geologo che un ingegnere, se Scienza & Mestieri (che proprio in questi giorni festeggia i suoi vent'anni di vita) l'avete sempre considerato una boiata pazzesca e se il Collegio vi intristisce perché vi riporta alla mente il Giornalino di Gianburrasca e la pappa col pomodoro, non iscrivetevi e contribuite ad affossarlo (il Collegio) definitivamente!

Nella foga di spiegarvi perché il Collegio degli Ingegneri meriterebbe ancora lunga vita, mi sono però scordato di evidenziare il valore sostanziale del gadget 2014: si tratta dell'invenzione dell'anno, l'unica in grado di trasformare l'accessorio più inutile delle nostre auto (l'accendisigari) in una comodissima presa USB!

Grazie per l'attenzione e conto su di voi per riuscire a pubblicare il prossimo Chiaroscuro che, vi anticipo, sarebbe dedicato a questo pazzo pazzo mondo delle offerte economicamente più vantaggiose…

Con riconoscenza
Gidiesse

DAL PROGETTO ALLA REALIZZAZIONE
SU OGNI TIPOLOGIA DI EDIFICIO

ONDULIT È IN GRADO DI OFFRIRVI:

Soluzioni di **coperture isolate e ventilate** adattabili a qualunque struttura.

Coperture di **durabilità ultraventennale** garantita senza manutenzione per ogni tipo di tetto.

Assistenza professionale gratuita dal sopralluogo fino alla realizzazione.

COPERTURE PROGETTATE ALL'INSEGNA DELL'EFFICIENZA E DEL RISPARMIO

Numero Verde
800-236070

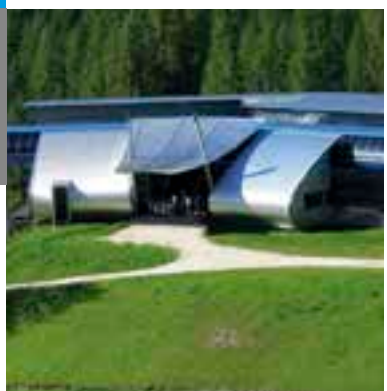
info@ondulit.it

Una **organizzazione specializzata** presente in ogni provincia in grado di intervenire con efficienza e immediatezza.

Studi di fattibilità su coperture civili e industriali estesi alla eventuale integrazione di **impianti fotovoltaici**.

Un **Ufficio Tecnico** altamente specializzato individua la soluzione più adatta e segue il progetto in ogni sua fase.

ARMALAM S.R.L.
Centro Servizi di Zona
Tel. 0461 538475
cattich.tn@ondulit.it

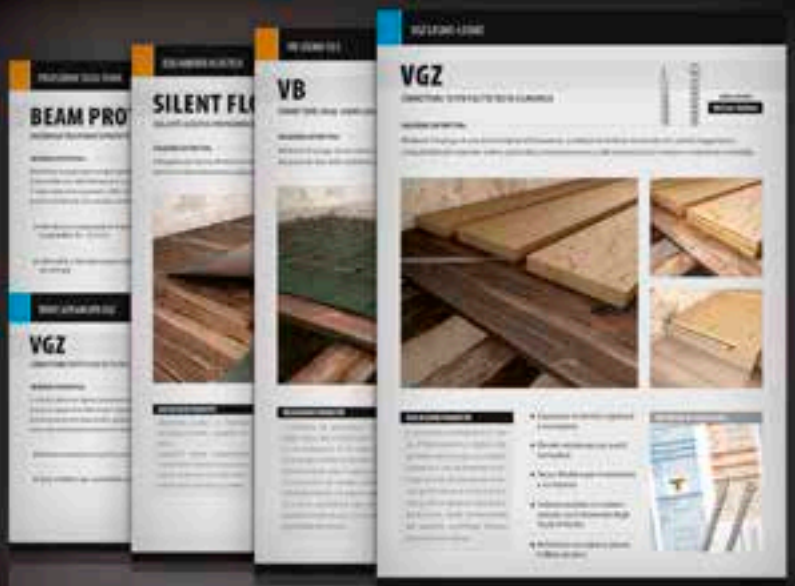


Selezioniamo le migliori tecnologie e professionalità per rispondere ad ogni esigenza del progettista e offrire le più ampie garanzie di risultato.

Ondulit Italiana

rothoblaas

Vieni a scoprire le soluzioni per il recupero di strutture in legno
sul nostro sito **www.rothoblaas.com**



CONSULENZA TECNICA E FORMAZIONE

- Supporto tecnico a clienti e tecnici del settore
- Risoluzione di problematiche progettuali e realizzative
- Progettazione specifica del dettaglio richiesto
- Implementazione dei prodotti nei software di disegno tridimensionale per strutture in legno

- **STRUTTURE IN LEGNO (la statica)**
- **MEMBRANE E ACCESSORI (la fisica tecnica)**
- **SISTEMI ANTICADUTA (la sicurezza)**

REALIZZAZIONE DI STRUMENTI PER LA PROGETTAZIONE

DISEGNI TECNICI

INSTRUCTION PAPER

SCHEDE TECNICHE

SOFTWARE DI CALCOLO

Rotho Blaas srl • I-39040 Cortaccia (BZ) • Via Dell'Adige 2/1 • Tel. +39 0471 81 84 00 • Fax +39 0471 81 84 84 • info@rothoblaas.com