



2012 #7



**CALCESTRUZZO  
ARMATO  
INNOVATIVO**  
Materiali e metodi



**BIM VISION**  
La nuova rubrica  
dedicata al Building  
Information Modeling

**Vulnerabilità sismica?**

www.midasuser.com



sistema integrato di informazione per l'ingegnere · professione · mercato · innovazione tecnologica · cultura

## Editoriale

### Ingegneria: regole sì, ma anche di tutela

Andrea Dari

È stato finalmente pubblicato nel Bollettino Ufficiale del Ministero della Giustizia il regolamento relativo alle modalità di designazione dei componenti dei consigli di disciplina territoriali per gli ingegneri. Sempre in questi giorni è stata approvata la Riforma previdenziale di Inarccassa, che segna il passaggio al metodo contributivo e la sostenibilità a 50 anni (a questi due argomenti INGENIO dedicherà un approfondimento sul prossimo numero). Ricordiamo poi che ad agosto era stata approvata la riforma delle Professioni e siamo in attesa di capire se il decreto di accorpamento delle province diventerà legge e cosa succederà poi agli ordini.

leggi il seguito su [www.ingegno-web.it](http://www.ingegno-web.it)

## Le province si accorpano...e gli Ordini?

**S**ulla Gazzetta ufficiale n. 259 del 6 novembre scorso è stato pubblicato il Decreto legge 5 novembre 2012, n. 188 recante "Disposizioni urgenti in materia di Province e Città metropolitane".

Il decreto legge approvato dal Consiglio dei Ministri prevede una rivoluzione della mappa geografica italiana. Il numero delle province passerà da 86 a 51 perché ben 35 enti provinciali saranno soppressi.

Il nuovo D.L. prevede entro il 2013 l'istituzione di 14

città metropolitane individuate nei seguenti attuali comuni di Roma, Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Bari, Napoli e Reggio Calabria, le quali dovranno eleggere un nuovo consiglio ed un nuovo Presidente. In merito alla questione del riordino delle Province, dovrà essere verificato quale sarà l'impatto di tale riordino sugli Ordini professionali territoriali e controllare se tale riordino ha una incidenza sugli stessi organi territoriali.

a pagina 2 ▶

## Per una nuova visione tecnica ed economica della sismica

Gian Michele Calvi

**Convenzionalità e probabilità nella sicurezza sismica.** Da un punto di vista concettuale, il livello minimo di sicurezza sismica da attribuire ad un edificio di nuova costruzione si basa su due scelte fondamentali: la definizione del terremoto di progetto, in termini ad esempio di periodo medio di ritorno o di probabilità di superamento annua, e la probabilità di collasso accettata per un edificio nel caso in cui si verifichi l'evento di progetto.

Ad esempio, se il periodo di ritorno medio del terremoto di progetto è fissato in 500 anni (oppure se la probabilità di superamento annua è fissata in circa 0,002) e se la probabilità di collasso accettata in tale evento è fissata nell'1%, allora la probabilità di collasso annua accettata è circa pari a 0,00002, ovvero a circa due diviso centomila.

a pagina 14 ▶

### Dossier GEOTECNICA

L'ingegneria geotecnica si dedica allo studio e alla progettazione delle opere che interagiscono con i terreni.

La geologia stratigrafica, la meccanica delle terre e delle rocce, le fondazioni superficiali e quelle profonde, il consolidamento dei terreni, la geologia ambientale ed altre ancora, sono le materie inerenti a questo ambito professionale.

In particolare modo il consolidamento dei terreni è un settore dell'ingegneria geotecnica in rapida evoluzione che, grazie alle nuove possibilità tecnologiche offerte dall'industria, svolge sempre più spesso un ruolo rilevante nei progetti di opere geotecniche. Si può anzi affermare che, negli ultimi decenni, lo sviluppo di soluzioni tecniche adatte al miglioramento e al rinforzo dei terreni e delle rocce è stato uno dei motori principali dell'innovazione dell'ingegneria e dell'industria delle costruzioni nel settore geotecnico. In questo e nel successivo numero due dossier dedicati ai molti aspetti della geotecnica.

a pagina 26 ▶

programma il rinnovo del tuo piano di lavoro **Resindast**

**prima** **dopo**

Resindast srl - Via Curti 117 - 24059 Urgnano (BG) [www.resindast.it](http://www.resindast.it) [info@resindast.it](mailto:info@resindast.it)

**Primo piano**

segue da pag 1 ▼

# Accorpamento delle province

## Le ricadute sugli Ordini degli Ingegneri

**Pubblichiamo un estratto del documento C.R. 394 del centro Studi del CNI dal titolo "Le possibili ricadute della soppressione ed accorpamento delle province sull'ordine degli Ingegneri"**

L'apparato d'autogoverno della categoria professionale degli ingegneri funziona a due diversi livelli autonomi: da un lato opera il C.N.I., dall'altro i 106 Ordini provinciali. La riforma avrà ricadute dirette sui soli organismi provinciali e, solo indirettamente (in relazione alla determinazione dei voti dei consigli provinciali), su quello nazionale.

Un primo aspetto da esaminare è dunque quello legato alla posizione degli organismi provinciali all'esito della soppressione e/o accorpamento delle Province disposto dal citato art. 17 del DL 95/2012. Come noto l'art. 2 della L. 24/06/1923, n. 1395 prevede che: "È istituito l'ordine degli ingegneri e degli architetti iscritti nell'albo di ogni provincia"; l'art. 1 del successivo regolamento attuativo, approvato con R.D. 23/10/1925 n. 2537, precisa che: "In ogni provincia è costituito l'ordine degli ingegneri e degli architetti, avente sede nel comune capoluogo". Riguardo alla questione in esame, il compendio normativo citato esplicita due condizioni fondamentali ossia che l'Ordine deve essere provinciale e deve avere la sede presso il capoluogo della provincia. L'evidente ed ineliminabile (quanto meno alla luce del vigente quadro normativo di riferimento) connessione fra organizzazione delle Province ed organizzazione ordinistica impone logicamente di ritenere che al mutare della prima muti anche la seconda. In sintesi la soppressione di una provincia, operata ai sensi del DL 95/2012, **comporterà automaticamente il venir meno dell'organismo periferico ordinistico**, così come avverrà per tutti gli altri organismi periferici su base provinciale (ad es: gli Uffici Territoriali di Governo, oppure gli Uffici scolastici provinciali).

In termini parzialmente diversi, si pone la questione dei casi nei quali vi sia un accorpamento e/o una fusione di due o più province. Infatti, due o più province che si fondono daranno vita ad una nuova provincia chiaramente distinta ed autonoma rispetto

ai precedenti Enti accorpati; la città capoluogo della nuova provincia<sup>1</sup> sarà già sede di un Ordine (si ricordi che il RD del 1925 prevede che l'Ordine abbia sede presso il capoluogo di provincia); **tuttavia questo non potrà automaticamente operare come Ordine della nuova Provincia<sup>2</sup>**. Difatti, come già sottolineato, la provincia che nasce dalla fusione di due o più province, è un Ente nuovo; ne consegue che l'Ordine provinciale pregresso non potrà essere Ordine del nuovo Ente. D'altra parte si consideri anche che con la nuova Provincia (scaturente dall'accorpamento di più province) il Consiglio dell'Ordine preesistente alla fusione sarebbe elettivamente legittimato solo da una frazione dei professionisti provinciali (evidentemente in numero maggiore) della "nuova" provincia. Inoltre l'Ordine sarà chiamato a gestire un Albo professionale diverso ed evidentemente con un numero maggiore di iscritti.

Per quanto concerne la posizione dei professionisti, l'art. 24, 1° comma del RD n. 2357/1925 prevede che il professionista non possa far parte che di un solo Ordine territoriale; in particolare egli è tenuto a iscriversi ed a conservare la propria iscrizione nell'albo dell'Ordine nella cui circoscrizione trovasi il suo luogo di residenza. In questo senso la residenza entro la circoscrizione dell'ordine territoriale assume a dignità di requisito, non solo per ottenere, ma anche per mantenere successivamente l'iscrizione nell'albo di ogni singolo Ordine. In sintesi, il professionista che sia iscritto ad un albo di una provincia soppressa, dovrà iscriversi all'albo della nuova provincia, nella cui circoscrizione abbia la residenza.

È auspicabile chiarire, da subito, se detto trasferimento possa avvenire solo su domanda del professionista (a mente di quanto formalmente disposto dall'art. 24 del RD del 1925) ovvero automaticamente all'esito dell'accorpamento delle nuove province.

Questione a parte è, poi, quella legata alle Città

### Il parere di Armando Zambrano, Presidente del CNI

Un'analisi delle possibili ricadute sull'organizzazione amministrativa degli ingegneri conseguenti ad una soppressione e/o accorpamento delle Province disposto dall'art. 17 del DL 95/2012 è stata studiata insieme al Centro Studi del CNI, consapevoli del fatto che la normativa, così com'è, porterebbe ad un accorpamento di numerosi Ordini. Riteniamo che ci siano le condizioni per mantenere la situazione attuale, cioè quella di Ordini ben radicati e presenti sul territorio che svolgono un'attività importante sia nei confronti delle amministrazioni che degli iscritti ma, al momento, non è possibile esprimere una posizione ufficiale in quanto tutto è demandato ad un chiarimento che dovrà fornire l'Assemblea dei Presidenti, che è stata investita dal CNI della decisione finale sulla base delle volontà degli Ordini. La riforma infatti avrà ricadute dirette sui soli organismi provinciali e, solo indirettamente su quello nazionale. L'Assemblea dei Presidenti chiarirà se accettare questa condizione o provare a modificarla e, in questo caso, individuerà gli ambiti entro i quali operare. Il CNI si addegerà al parere dell'Assemblea.

### Ordine di Architetti e Ingegneri su base regionale

**Questa la proposta di Inarsind basata sui principi della riduzione e dell'accorpamento su base volontaria prevista dalla riforma**

Salvo Garofalo – Presidente Inarsind

È di questi giorni la notizia che il "riordino delle province" che dovrebbe ridurre le attuali province delle regioni ordinarie da 86 a 51 (ben 35 province in meno) e con un meccanismo analogo di circa un terzo le province delle regioni a statuto speciali in pratica una riduzione complessiva di circa il 40% delle province, è in stallo sotto le spinte campanilistiche e corporative. Ormai in molti temono o sperano che non si arrivi in tempo ad operare la riforma visto che il decreto legge in questione deve essere convertito entro Natale. Ecco quindi che la fantasia italica si scatena: si chiedono le deroghe più incredibili come quella che riguarda "le province che hanno torri pendenti" o accorpamenti altrettanto fantasiosi. D'altra parte come si può pensare che, ad esempio, i pisani siano contenti di essere assorbiti nella provincia dei livornesi che non esitano di asserire "meglio un morto 'n casa che un pisano all'uscio"? Anche gli ordini provinciali si sono sbizzarriti e fanno balenare la possibilità di trasformare il loro bacino delle attuali province (e di quelle conseguenti all'accorpamento) con quello delle circoscrizioni dei Tribunali, a cui alcune professioni – avvocati e commercialisti, ad esempio - fanno riferimento per la loro organizzazione sul territorio, in modo che le sedi anziché diminuire aumentano. Inarsind invece è favorevole all'accorpamento delle province, anzi propone che gli ordini i sindacati di categoria vengano raggruppati su base regionale e addirittura in conformità all'art.9, comma 7° del dl. 1/2012 (inserito in sede di conversione, con modificazioni, del decreto con legge n.27/2012 - che prevede che "gli ordinamenti professionali devono essere riformati anche secondo i principi della riduzione e dell'accorpamento, su base volontaria, fra professioni che svolgono attività similari") ordini regionali e consigli nazionali di Ingegneri e Architetti vengano raggruppati operando una vera semplificazione coerente fra l'altro con lo spirito della riforma che, da noi criticata, è stata molto apprezzata dai consigli nazionali.

<sup>1</sup> Ai sensi dell'art. 17, comma 4 bis del DL 95/2012: "In esito al riordino di cui al comma 1, assume il ruolo di comune capoluogo delle singole province il comune già capoluogo di provincia con maggior popolazione residente, salvo il caso di diverso accordo tra i comuni già capoluogo di ciascuna provincia oggetto di riordino".

<sup>2</sup> Si pensi alla proposta di accorpamento delle due province di Chieti e Pescara che prevede Pescara capoluogo della nuova Provincia. L'ordine avente già sede presso il capoluogo adriatico (in quanto capoluogo dell'accorpata provincia di Pescara) non potrà automaticamente essere l'Ordine della nuova provincia accorpata.

Metropolitane. Come detto, l'art. 18 prevede la costituzione di nuove Città Metropolitane che essenzialmente accorpano le precedenti perimetrazioni provinciali. Si tratta, peraltro, dei grandi centri urbani (Roma, Milano, Napoli ecc.) che accorpano il maggior numero di professionisti.

Il vigente ordinamento professionale non prevede alcun riferimento all'ente "Città Metropolitana" citando le sole Province, ciononostante è possibile estendere, in via analogica, i principi di cui sopra anche al caso in esame. Gli Ordini delle province accorpate nella Città metropolitana dovranno ritenersi soppressi, e si dovrà conseguentemente procedere alla designazione di un nuovo Ordine avente sede nel capoluogo della città metropolitana che gestirà un albo ove potranno iscriversi tutti i professionisti residenti nella circoscrizione territoriale della medesima Città metropolitana.

Alcune considerazioni vanno spese sui termini previsti per entrata in vigore della riforma, al fine di verificare se essi trovino applicazione anche per gli Ordini professionali.

I termini formali dell'accorpamento sono relativamente brevi<sup>3</sup>, tuttavia il comma 9 dell'art. 17 del DL 95/2012 dispone che: "La decorrenza dell'esercizio delle funzioni trasferite ai sensi del comma 6 è inderogabilmente subordinata ed è contestuale all'effettivo trasferimento dei beni e delle risorse finanziarie, umane e strumentali necessarie all'esercizio delle medesime". In sintesi se per la riorganizzazione delle Province sono previsti tempi relativamente brevi, per quanto concerne la seconda fase della riforma (il trasferimento delle funzioni dalle Province ai Comuni) l'attuazione è procrastinata al momento del trasferimento di beni e risorse dalle province ai Comuni; è chiaro che il verificarsi di detto momento non è ben determinato ed è comunque soggetto alla discrezionalità delle amministrazioni interessate dalla riforma.

**Orbene, la riforma ordinistica non potrà procedere di pari passo con quella di cui al DL 95/2012 per due ordini di ragioni.**

Innanzitutto la riforma concerne non solamente una ripermimetrazione territoriale, ma anche una riorganizzazione dei Consigli investiti di specifico mandato elettorale di durata quadriennale la cui efficacia non è cedevole a fronte degli interessi, per quanto rilevanti, di contenimento della spesa pubblica sottesi alla riforma di cui al DL 95/2012. A tale ultimo proposito si consideri che, per le stesse Amministrazioni provinciali, il legislatore ha previsto il **rispetto della scadenza naturale degli organismi eletti**<sup>4</sup>. Sarà dunque necessario applicare le nuove regole solo una volta che siano scaduti i mandati elettorali dei consigli provinciali. Inoltre l'insediamento del nuovo Consiglio dell'Ordine presuppone, chiaramente, l'indizione di nuove elezioni e, conseguentemente (come prescritto dall'art. 3, comma 2 DPR 169/2005) "Il consiglio dell'ordine uscente rimane in carica sino all'insediamento del nuovo consiglio".

**A tale proposito, la portata della riforma ordinistica impone di estende-**

**re contestualmente, a tutti gli Ordini professionali, le nuove norme evitando un frazionamento attuativo, pericoloso per lo stesso funzionamento del sistema. In quest'ottica sarà essenziale (ed in tal senso potrà prevedere il nuovo ordinamento professionale ed il TU collegato, anche modificando il DPR 169/2005) che, una volta chiariti i requisiti per la riorganizzazione, le elezioni per la nomina dei componenti dei nuovi organismi (amministrativi e disciplinari) siano indette contestualmente.**

A questo si aggiunga, altresì, che è vero che la riforma ordinistica è legata alla riorganizzazione delle Province, tuttavia è difficile ipotizzare un termine di scadenza per la riorganizzazione ordinistica che non sia legato all'effettività del trasferimento di funzioni da queste ultime ai Comuni; fase che rappresenta il completamento di detta riforma.

<sup>4</sup> L'art. 23, comma 20 D.L. 6-12-2011 n. 201 (Disposizioni urgenti per la crescita, l'equità e il consolidamento dei conti pubblici) ha disposto che: "Agli organi provinciali che devono essere rinnovati entro il 31 dicembre 2012 si applica, sino al 31 marzo 2013, l'articolo 141 del testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali, di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267, e successive modificazioni. Gli organi provinciali che devono essere rinnovati successivamente al 31 dicembre 2012 restano in carica fino alla scadenza naturale. Decorsi i termini di cui al primo e al secondo periodo del presente comma, si procede all'elezione dei nuovi organi provinciali di cui ai commi 16 e 17."

## Sismicad 12. La risposta che cerchi.

Farsi molte domande è normale: il calcolo strutturale richiede tempo, dedizione, consapevolezza e responsabilità. Sismicad 12 è dotato di un solido solutore ad elementi finiti, possiede prestazioni di altissimo livello ed una estrema facilità di input, anche in AutoCAD LT®. La sua potenza di calcolo, frutto di vent'anni di esperienza con i tecnici del settore, lo rende un prodotto di riferimento continuamente aggiornato e seguito da un customer care di qualità. Se cercavi delle risposte per i tuoi calcoli, con Sismicad 12 le hai trovate.

**Sismicad 12**  
un passo avanti

<sup>3</sup> L'art. 17, comma 3 del DL 95/2012 scadenza l'attuazione della riforma nelle seguenti fasi procedurali: "Il Consiglio delle autonomie locali di ogni regione a statuto ordinario o, in mancanza, l'organo regionale di raccordo tra regioni ed enti locali, entro settanta giorni dalla data di pubblicazione in Gazzetta Ufficiale della deliberazione di cui al comma 2, nel rispetto della continuità territoriale della provincia, approva una ipotesi di riordino relativa alle province ubicate nel territorio della rispettiva regione e la invia alla regione medesima entro il giorno successivo. Entro venti giorni dalla data di trasmissione dell'ipotesi di riordino o, comunque, anche in mancanza della trasmissione, trascorsi novantadue giorni dalla citata data di pubblicazione, ciascuna regione trasmette al Governo, ai fini di cui al comma 4, una proposta di riordino delle province ubicate nel proprio territorio, formulata sulla base dell'ipotesi di cui al primo periodo. Le ipotesi e le proposte di riordino tengono conto delle eventuali iniziative comunali volte a modificare le circoscrizioni provinciali esistenti alla data di adozione della deliberazione di cui al comma 2. Resta fermo che il riordino deve essere effettuato nel rispetto dei requisiti minimi di cui al citato comma 2, determinati sulla base dei dati di dimensione territoriali e di popolazione, come esistenti alla data di adozione della deliberazione di cui al medesimo comma 2".

**Primo piano** | **Accorpamento Ordini**

# Presidente, lei è favorevole o contrario?

**INTERVISTA A:** Piergiorgio Borgonovo (Monza e della Brianza), Marco Colombo (Alessandria), Alberto Gagliardi (Verbanò, Cusio, Ossola), Marco Gaminara (Savona) e Ilaria Segala (Verona)

**1** Presidente, è favorevole al fatto che con l'accorpamento delle province si debbano accorpate anche gli Ordini?

**2** Ritieni che la gestione di un territorio più ampio, spesso con caratteristiche e tradizioni diverse, possa essere un problema per gli Ordini accorpate? In che modo si dovrebbero tutelare i diversi territori?

**3** La costituzione di Ordini più grandi potrà diventare lo strumento per poter dare all'Ordine stesso più forza e capacità operativa?

**4** In caso di accorpamento dovrebbe essere rivisto anche il sistema di votazione del Consiglio Direttivo dell'Ordine stesso e del C.N.I.?

## PIERGIORGIO BORGONOVO - PRESIDENTE DELL'ORDINE DI MONZA E DELLA BRIANZA



**1** È necessario chiarire preventivamente che gli Ordini sono organi periferici del Ministero di Grazia e Giustizia. In quanto tali dipendono direttamente da questo Ministero e, oltre alla verifica ed alla tenuta dell'Albo degli iscritti, svolgono importanti funzioni istituzionali di disciplina e di controllo degli iscritti con l'assunzione, se necessario, di provvedimenti sanzionatori anche drastici quali la cancellazione dall'Albo. Organi di Disciplina che, con la Riforma delle Professioni, saranno ubicati presso i Tribunali di riferimento.

Per questi motivi il C.N.I. (a nome di tutti gli Ordini Tecnici) sta richiedendo al Governo che, così come lo è già per gli Avvocati e i Commercialisti, anche gli altri Ordini vengano organizzati territorialmente non più su base Provinciale ma su base Circo-scrizionale del Tribunale di riferimento. Pertanto non è ancora detto che gli Ordini seguiranno il destino delle Province.

**2** In caso contrario, sono certamente più i disagi e le difficoltà (si pensi solo al doversi recare presso la sede centrale in caso di necessità) che i vantaggi per gli iscritti.

Così come sarà più difficile e complessa la gestione delle attività oggi divenute obbligatorie (vedi:

Formazione Permanente, Istituzione del Tirocinio, ecc.).

**3** La costituzione di Ordini più grandi comporterà da una parte maggiori complicazioni nella amministrazione e, dall'altra, una minore qualità dei servizi. Il rimedio (parziale) potrebbe essere quello di mantenere comunque delle sedi operative decentrate nei territori delle province soppresse.

**4** È evidente che, in caso di accorpamento, verranno favorite le realtà delle grandi città a scapito delle comunità più piccole e periferiche che rischiano di non vedersi rappresentate nei Consigli Direttivi, né tantomeno nel C.N.I.

## MARCO COLOMBO - PRESIDENTE DELL'ORDINE DI ALESSANDRIA



**1** In linea di principio qualsiasi riorganizzazione degli enti locali finalizzata ad un risparmio di spesa deve essere accolta favorevolmente, purchè non comporti un livello di servizio inferiore. Nel nostro specifico caso è la legge istitutiva dell'Ordine che stabilisce il legame con il territorio della Provincia, quindi l'accorpamento parrebbe inevitabile. Il problema è capire quando ciò avverrà.

Mi auguro solamente che la nostra capacità di essere innovativi e concreti prevalga sulle ambizioni personali e sulle guerre di campanile perchè, è bene ricordarlo, i Consigli degli Ordini hanno il dovere di rappresentare gli Iscritti nonchè di tutelare i cittadini.

**2** A livello professionale non parlerei di tutela del territorio ma piuttosto di tutela del livello di servizio fornito agli iscritti.

Bisognerà pensare a nuovi strumenti, specie quelli informatici, per annullare le distanze e per sopperire alla mancanza di un contatto diretto con l'Ordine stesso.

**3** Sicuramente si diventerebbe più rappresentativi e di conseguenza aumenterebbe il peso che l'Ordine potrà avere sulla società e sulla politica. Anche se non posso nascondere le difficoltà che potranno manifestarsi nell'essere sempre presenti su un territorio molto vasto, specie se si continuerà a ricoprire gli incarichi Ordini-stici a titolo gratuito. D'altro canto la riduzione degli uffici darà la possibilità di contare su maggiori risorse,

che potranno tradursi sia in risparmi per gli iscritti sia in nuovi servizi.

Non dimentichiamoci ad esempio le problematiche legate all'aggiornamento obbligatorio che in un Ordine piccolo troverebbero difficilmente risposte concrete.

**4** Il sistema di votazione degli Ordini territoriali andrebbe rivisto non tanto per un problema legato agli accorpamenti ma quanto per la complessità ed i costi delle procedure.

In fondo nel 2013 gli attuali Consigli andranno comunque in scadenza e quindi si tratta semplicemente di organizzare le nuove elezioni su di un territorio più vasto. Per quanto riguarda il C.N.I., eletto in secondo grado dai consigli provinciali, si dovrebbe prevedere la coincidenza dei rispettivi mandati.

## ALBERTO GAGLIARDI - PRESIDENTE DELL'ORDINE DI VERBANO, CUSIO, OSSOLA



**1** Sì, soprattutto perché gli Ordini di piccole dimensioni sono attualmente molto limitati per risorse non solo economiche nella loro attività a favore dei colleghi.

**2** Non dovrebbero esserci problemi, tuttavia per non diminuire la qualità dei servizi offerti si dovrebbero prevedere sedi territoriali.

**3** Certamente Ordini più grandi conferiscono all'Ordine stesso più forza e più capacità operativa con la possibilità di offrire servizi più efficienti ed ad un costo limitato.

**4** Secondo me sarebbe opportuno prevedere nei Consigli degli Ordini la presenza di rappresentanti delle varie realtà territoriali, magari in proporzione agli iscritti.

## MARCO GAMINARA - PRESIDENTE DELL'ORDINE DI SAVONA



**1** Non sono contrario all'accorpamento degli Ordini – anche questo contribuirà a ridurre i costi degli iscritti (per esempio partecipazione ai Congressi – Commissioni – ecc).

Tuttavia mi rendo conto che in alcune realtà come quella nostra (province Savona ed Imperia) ove la regione è stretta e lunga possa essere scomodo ad un Ingegnere di Ventimiglia raggiungere la sede che magari resterà a Savona. In questi casi proporrei di lasciare aperte le due sedi unificando ovviamente il Consiglio.

Si evidenzia infatti che i costi per il mantenimento delle due sedi non sarebbe maggiore di quello attuale con le due province.

**2** Purtroppo noi non siamo stati capaci ad essere italiani (figurarci europei) ma credo che ormai siamo ai punti che dovremmo impararlo per forza – Dobbiamo abbandonare le rivalità tra città e capire che dobbiamo lavorare tutti assieme per un fine comune – Questa ritengo sia un'occasione – Ovviamente non dobbiamo più sentire i ns. politici (tutti da destra a sinistra), che per salvaguardare i loro interessi, cavalcano situazioni di conflitto ponendo dubbi e fomentando i cittadini.

**3** Certamente sì – Per esempio si potrebbe ridurre i costi fornendo più servizi per quanto attiene l'aggiornamento professionale.

**4** Per rispondere a questa domanda bisognerebbe forse riflettere un momento: Se il nostro sistema funzionasse bene credo che non necessariamente si dovrebbe cambiare il sistema di votazione – Però, siccome il sistema è secondo il mio parere inverosimile, soprattutto per quanto riguarda il raggiungimento dei quorum nelle varie sessioni, potrebbe essere l'occasione buona per rivederlo.

## ILARIA SEGALA - PRESIDENTE DELL'ORDINE DI VERONA



**1** Si sono favorevole, credo che una volta accorpate le province (percorso irto di ostacoli e sicuramente lungo) di pari passo un ente provinciale come il nostro è naturale che si adegui alla nuova situazione.

**2** Penso che gli Ordini di media grandezza possono rispondere meglio alle esigenze degli iscritti infatti una unica segreteria per un numero più alto di iscritti ottimizza i costi fissi di gestione.

Nel 2013 affronteremo nuove sfide tra cui la formazione obbligatoria con un aumento del carico di lavoro per gli Ordini esponenziale, e credo che siano proprio gli ordini più piccoli quelli in maggiore difficoltà.

Per quanto riguarda la vastità del territorio quello veronese è già estremamente diverso se guardiamo il basso veronese e lo confrontiamo con la zona lago di Garda.

Per questo, e anche per avvicinarci agli iscritti già da qualche anno proponiamo seminari e corsi ripetuti in più sedi dislocate nella Provincia e lo stesso

consiglio periodicamente si sposta per le riunioni consiliari e incontra gli iscritti nelle diverse aree della Provincia.

**3** Sicuramente un accrescimento dell'Ordine permette una ottimizzazione delle risorse, non all'infinito però perché credo che quando si arriva a numeri troppo grandi subentrano altri effetti negativi.

I nuovi servizi devono andare nella direzione che, come dicevo prima, Verona ha iniziato a intraprendere e cioè servizi anche sul territorio per avvicinare gli iscritti all'Ordine, potenziamento anche del sistema di videoconferenze di cui nel Veneto tutti gli Ordini si sono dotati di recente.

**4** Sarebbe una buona opportunità per rivedere il sistema di votazione e finalmente introdurre il voto telematico via pec e permettere finalmente di avere più iscritti che votano e quindi un consiglio più rappresentativo.

Per quanto riguarda il CNI il voto dipende dal numero degli iscritti per cui il criterio ritengo rimanga il medesimo.

## NEWS

### Approvata la Riforma Previdenziale

*Muratorio, "una rivoluzione che ci pone all'avanguardia europea"*

La Riforma previdenziale di Inarcassa, che segna il passaggio al metodo contributivo e la sostenibilità a 50 anni, è stata approvata in via definitiva, con nota del 19/11/12, dal Ministero del Lavoro e delle politiche sociali, dopo aver superato con successo lo stress test voluto dal Ministro Fornero nel mese di settembre.

La riforma riconosce previdenza e assistenza, nel nome dell'equità inter e intragenerazionale e la coniuga con l'equilibrio economico e finanziario della Cassa. La valutazione attuariale del Bilancio Tecnico 2011 fatta con i nuovi criteri indica, infatti, un equilibrio strutturale del sistema previdenziale di Inarcassa, che va molto al di là della sostenibilità a 50 anni.

Sono state così salvaguardate tutte le aspettative solidaristiche dell'attuale sistema previdenziale, quali il mantenimento della pensione minima sia per gli iscritti meno abbienti che per le situazioni meritorie; il riconoscimento di un accredito figurativo relativo alle contribuzioni ridotte degli iscritti giovani; la flessibilità di uscita pensionistica; la pensione volontaria aggiuntiva per chi intende migliorare il proprio profilo previdenziale. Misure che assicurano tutela dove è necessario, protezione ai più anziani ed un migliore profilo previdenziale ai più giovani.

<http://www.inarcassa.it/site/Home/News/articolo5925.html>

Sul prossimo numero di **INGENIO** un approfondimento dedicato alla riforma previdenziale.

**La Professione**

# Nuovo regime dei minimi con tassazione al 5%: caratteristiche del regime

**Alessandro Versari** – dottore commercialista, revisore legale e pubblicista in Rimini

**P**roseguiamo l'approfondimento dedicato al cosiddetto "nuovo regime dei minimi" di cui avevamo tratteggiato, nel precedente contributo, i requisiti di accesso.

Come è già stato evidenziato, il bassissimo carico fiscale sul reddito professionale realizzato – pari solo al 5% - costituisce la principale attrattiva del regime ma non è il solo aspetto degno di nota. I "minimi" godono infatti anche di numerose semplificazioni contabili e fiscali.

Innanzitutto, essi non sono soggetti agli obblighi di tenuta delle scritture contabili, adempimento cui invece sono tenuti gli altri professionisti: non devono quindi istituire i registri IVA né il registro "cronologico" né tenere altre scritture previste dalla normativa fiscale.

Pur non sussistendo a carico di detti contribuenti alcun obbligo di tenuta della contabilità, è comunque possibile procedere all'annotazione delle date di pagamento e di incasso sulle fatture. In tal modo, si individuano più agevolmente le operazioni rilevanti ai fini della determinazione del reddito<sup>1</sup>.

I "minimi" sono anche esclusi dall'obbligo della dichiarazione Iva, della dichiarazione Irap e dal versamento della relativa imposta, nonché dall'applicazione degli studi di settore e dalla compilazione del relativo modello. A livello contabile, sono tenuti solamente a numerare le fatture di acquisto<sup>2</sup>, a certificare i corrispettivi ed a conservare i documenti ricevuti ed emessi.

I professionisti che aderiscono al regime in esame rimangono obbligati all'emissione della fattura per le operazioni effettuate nell'anno. Tali documenti, da redigere senza indicare l'addebito dell'imposta (la cui aliquota ordinaria è attualmente al 21%), devono specificare che l'operazione è stata effettuata nell'ambito del regime agevolato. Se di importo superiore ad euro 77,47, le fatture attive sono soggette all'imposta di bollo. Inoltre i compensi relativi al reddito soggetto ad imposta sostitutiva del 5% non sono assoggettati a ritenuta d'acconto da parte del sostituto d'imposta. A tal fine, i contribuenti minimi devono rilasciare un'apposita dichiarazione al committente, dalla quale risulti che il reddito cui le somme afferiscono è soggetto ad imposta sostitutiva del 5%<sup>3</sup>. Nelle fatture emesse non deve essere quindi esposta la ritenuta d'acconto, come invece è obbligatorio per gli altri lavoratori autonomi.

Quanto alle modalità di calcolo del reddito, esso si determina sulla base del criterio di cassa, cioè per differenza fra corrispettivi percepiti e costi e spese effettivamente sostenuti. Il principio di cassa non è una novità per i titolari di reddito di lavoro autonomo. La principale differenza è che per i professionisti "minimi" opera un principio di cassa puro, che vale per tutti i componenti positivi e negativi di reddito. Anche i per beni strumentali, ad esempio, l'intero costo è deducibile dal reddito del periodo in cui è avvenuto il pagamento mentre per gli altri liberi professionisti esso è generalmente dedotto in più anni sulla base di un piano di ammortamento.

I contribuenti minimi versano l'imposta sostitutiva del 5% attraverso il modello F24. Con ris. n. 52/E del 25 maggio 2012 sono stati istituiti i relativi codici tributo:

- "1793", denominato "Imposta sostitutiva sul regime fiscale di vantaggio per l'imprenditoria giovanile e lavoratori in mobilità - Acconto prima rata - art. 27, dl 06/06/2011, n. 98, conv., con modif., dalla l. n. 111/2011";
- "1794", denominato "Imposta sostitutiva sul regime fiscale di vantaggio per l'imprenditoria giovanile e lavoratori in mobilità - Acconto seconda rata o in

unica soluzione - art. 27, dl 06/06/2011, n. 98, conv., con modif., dalla l. n. 111/2011";

- "1795", denominato "Imposta sostitutiva sul regime fiscale di vantaggio per l'imprenditoria giovanile e lavoratori in mobilità - Saldo - art. 27, dl 06/06/2011, n. 98, conv., con modif., dalla l. n. 111/2011".

Per il versamento dell'imposta sostitutiva è possibile beneficiare della rateizzazione del saldo e del primo acconto, così come per gli altri soggetti passivi Irpef.

Per coloro che applicano per la prima volta il nuovo regime di vantaggio non sono dovuti gli acconti dell'imposta sostitutiva poiché, trattandosi del primo anno di adesione al regime, non esiste una base storica di riferimento per il relativo calcolo. Essi dovranno essere versati solo dall'anno successivo, alle scadenze di legge di giugno e novembre.

Il regime dei minimi cessa di avere efficacia, oltre che dopo i cinque anni di durata prevista dalla legge (o dall'anno successivo al compimento trentacinquesimo anno di età per i contribuenti che ne hanno usufruito per più di un quinquennio) anche per libera opzione del professionista, che sceglie di abbandonare volontariamente detto regime, oppure al verificarsi di specifiche fattispecie che ne comportano la decadenza, fra le quali il verificarsi di un evento di cui al co. 96, art. 1, L. 244/2007<sup>4</sup> o di cui al co. 99<sup>5</sup>.

In queste circostanze, il regime agevolato cessa di avere efficacia dall'anno successivo a quello in cui vengono a mancare le condizioni di cui al comma 96, ovvero si realizza una delle fattispecie indicate nel comma 99. Nel solo caso in cui i ricavi o compensi superano di oltre il 50 per cento il limite di 30.000 euro, il regime dei minimi cessa di avere applicazione nell'anno stesso in cui avviene il superamento.

<sup>1</sup>Si veda circ. Agenzia delle Entrate 28.1.2008 n. 7 (§ 6.5, quesito a).

<sup>2</sup>E le bollette doganali.

<sup>3</sup>Si veda il provv. Agenzia delle Entrate 22.12.2011 n. 185820.

<sup>4</sup>Quindi allorché il contribuente consegue ricavi o compensi superiori a 30.000 euro, effettua una cessione all'esportazione, sostiene spese per lavoratori dipendenti o collaboratori, eroga somme a titolo di partecipazione agli utili agli associati in partecipazione con apporto costituito esclusivamente dalla prestazione di lavoro, effettua acquisti di beni strumentali che, sommati a quelli dei due anni precedenti, superano l'ammontare complessivo di 15.000 euro.

<sup>5</sup>Dunque se, a causa di un mutamento dell'attività, il contribuente rientra in uno dei regimi speciali ai fini dell'imposta sul valore aggiunto; trasferisce la propria residenza all'estero; a causa di un mutamento dell'attività, effettua in via esclusiva o prevalente cessioni di fabbricati, di porzioni di fabbricato, di terreni edificabili o di mezzi di trasporto nuovi; acquisisce partecipazioni in società di persone, in società a responsabilità limitata con ristretta base proprietaria che hanno esercitato l'opzione per la trasparenza, ovvero in associazioni professionali costituite per l'esercizio in forma associata di arti o professioni.

**Scarica dal sito [www.ingénio-web.it](http://www.ingénio-web.it) il fac simile di fattura emessa da un ingegnere libero professionista iscritto ad Inarcassa e aderente al nuovo regime dei minimi per prestazione effettuata nei confronti di un imprenditore, una società o un altro libero professionista (non iscritto ad Inarcassa).**

**La Professione**

# L'ingegnere dell'informazione in Italia e in Europa: qualifiche e certificazioni

Enrico P. Mariani\*

- G**li attori nel campo della certificazione sono:
- **gli Enti Normativi**, che preparano le norme (es: ISO, CEN, UNI, CEI);
  - **gli Organismi di Certificazione**: che certificano la conformità a specifiche norme di riferimento (es. IMQ, Det Norske Veritas ecc.);
  - **i consulenti** e le organizzazioni di formazione.

Normalmente, per il principio di terzietà, chi prepara le norme non certifica, chi certifica non fa consulenza per la certificazione.

Le certificazioni dei professionisti ICT sono numerose e si possono suddividere in quattro categorie principali:

1. **certificazioni legate ad ambienti proprietari** (es. Novell, Microsoft, CISCO, Oracle, SUN). Queste certificazioni contravvengono al principio di terzietà, ma sono molte diffuse perchè proposte da marchi molto noti;
2. **certificazioni indipendenti dai fornitori** (es. Linux LPI Certified Professional), principalmente per il software OpenSource;
3. **certificazioni indipendenti per compiti specifici** (es. CISA per auditors, CISM per security managers, ITIL per IT service management);
4. **certificazioni indipendenti di competenze e profili professionali IT**, Europee come EUCIP o nazionali come SFIA e AITTS.

Le norme sulle competenze sono utili anche ai fini di un assessment della figura professionale.

Attualmente non esiste una norma Italiana per le competenze e figure professionali ICT.

UNINFO, Ente federato all'UNI per le Tecnologie Informatiche, ha istituito una commissione con lo scopo di definire i criteri generali delle figure professionali operanti nel settore dell'ICT, stabilendo i requisiti fondamentali per l'insieme di conoscenze, abilità e competenze che le contraddistinguono.

Il progetto si applica alle figure professionali indipendentemente dalle modalità lavorative e dalla tipologia del rapporto di lavoro.

La proposta di normazione adotta il quadro europeo di riferimento: "e-Competence Framework 2.0" contestualizzandolo alla realtà nazionale.

La commissione UNINFO in questione fa capo alle Attività Professionali Non Regolamentate ma, dato che il DPR 328 art.46 stabilisce le competenze degli Ingegneri del settore Informazione iscritti all'albo, è stato invitato a farne parte anche il CNI.

Quali sono i vantaggi dei framework e delle certificazioni dei profili professionali?

**Per le aziende:** facilita la ricerca e l'inquadramento del personale potendolo incasellare in uno schema di riferimento chiaro e valido a livello internazionale.

**Per i committenti:** facilita la ricerca del professionista adeguato alle proprie esigenze.  
**Per il professionista**, sia autonomo che dipendente: la consapevolezza della propria posizione nel mercato, quindi una maggiore possibilità di trovare lavoro corrispondente alle proprie competenze.

Quali sono invece i limiti delle certificazioni? L'innovazione e l'eccellenza non sono certificabili, infatti le norme devono essere fatte su attività consolidate e gli incarichi importanti vengono affidati a professionisti qualificati su base fiduciaria. Allora la certificazione o l'assessment secondo standard riconosciuti è inutile per i professionisti affermati? Non è detto. Per esempio la riforma delle professioni ha portato alcune importanti novità, principalmente obblighi, per gli iscritti agli Ordini Professionali.

In particolare la legge stabilisce che per mantenere l'iscrizione all'Albo i professionisti avranno l'obbligo di formazione continua e che sarà il Consiglio Nazionale definirne le caratteristiche con un regolamento da emanare entro un anno.

- il Consiglio Nazionale degli Ingegneri sarà l'Ente Normatore
- Gli Ordini Provinciali saranno gli Enti certificatori

Sarà compito per CNI ed Ordini, fare della formazione continua una opportunità di miglioramento professionale e non un onere economico e burocratico per gli iscritti.

\*Presidente del Comitato Italiano Ingegneria dell'Informazione



**MODEST**

**Un nuovo metro di paragone nel calcolo strutturale**

**Dall'esperienza di 25 anni di calcolo strutturale nasce la nuova libertà di fare gli ingegneri**

**Versione 8**

L'interfaccia completamente rinnovata ed i nuovi strumenti di modellazione, uniti alla qualità di sempre, riconfermano ModeSt come un punto di riferimento nel calcolo di strutture in cemento armato, acciaio, legno e muratura in campo lineare e non lineare, nel calcolo geotecnico e nella produzione degli esecutivi.

**Rivenditore esclusivo per:**  
Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, Sardegna e Province di Imperia e Savona

**HARPACEAS**  
Tecnologie per le tue idee

**Prodotto e distribuito da:**  
**tecnisoft**  
Strumenti solidi come i vostri progetti

Via F. Ferrucci, 203/C - 59100 Prato  
Tel. 0574/583421 - [www.technisoft.it](http://www.technisoft.it)

Viale Richard, 1 - 20143 Milano  
Tel. 02/891741 - [www.harpaceas.it](http://www.harpaceas.it)

**La Professione****L'assicurazione professionale**

# Le polizze di tutela legale

Anna Manzoni – ingegnere, [an.manzoni@libero.it](mailto:an.manzoni@libero.it)

La polizza di Responsabilità Civile Professionale, di cui abbiamo ampiamente trattato nei precedenti articoli, non è l'unica polizza a tutela del professionista. Ne esistono altre la cui operatività può essere estesa, oltre che alla vita professionale, anche a quella privata come la Polizza di Tutela Legale e la Polizza Infortuni di cui ci occuperemo nel prossimo numero.

La Polizza di Tutela Legale permette al professionista di affrontare controversie tanto in sede giudiziale che extragiudiziale, sia civile che penale, in ambito professionale o privato (a seconda delle caratteristiche di polizza scelte) senza l'assillo dei costi di difesa e di gestione della vertenza stessa. Capita infatti che si decida di rinunciare al tentativo di far valere i propri diritti (ad esempio opponendosi ad una sanzione amministrativa) solo per timore che le spese legali (oltre al tempo necessario) superino il valore della causa stessa ...

Per quanto attiene la sfera professionale, in un precedente articolo, abbiamo già avuto modo di sottolineare che la Polizza di Responsabilità Civile tiene indenne il professionista, oltre che per il risarcimento del danno arrecato a terzi, **anche per le spese necessarie a resistere alla richiesta di risarcimento avanzata da terzi** (come previsto dall'art. 1917 del C.C., con un massimale pari al 25% del massimale della RC, o dell'eventuale sotto-limite di indennizzo, in aggiunta allo stesso e senza l'applicazione di alcuna franchigia) ma esistono ambiti che esulano da tale copertura e ai quali è opportuno sopperire con una buona Polizza di Tutela Legale. Le carenze della tutela legale della Polizza RC, oltre al fatto di essere limitata per definizione al caso in cui venga avanzata una richiesta di risarcimento per un danno che rientri in copertura (cosa che per certe polizze non è così scontato), dipendono ovviamente molto dalle specifiche condizioni della polizza RC stessa relative alla gestione del sinistro. Spesso capita infatti che la compagnia di RC si sostituisca in tutto e per tutto all'assicurato nella gestione del sinistro sia in sede extragiudiziale che giudiziale e assuma la gestione della difesa solo fino a quando ne abbia interesse a volte, purtroppo, perseguendo solo i propri interessi anche se divergenti da quelli dell'assicurato (e il possibile conflitto d'interesse è tanto maggiore quanto poco chiare sono le condizioni di polizza RC).

Maggiori garanzie di difesa del professionista sono invece assicurate da una polizza RC in cui il pro-

fessionista, seppur previo formale consenso della compagnia, abbia libertà di scelta del legale e possibilità di gestire direttamente la propria difesa in accordo alla compagnia.

Ne deriva che le polizze di Tutela Legale, **in ambito civile professionale**, operano sempre e solo **a secondo rischio** rispetto ad una eventuale polizza RC Professionale, quindi sono operative solo se:

- l'assicurato non ha una polizza RC Professionale
- se il danno non è coperto dalla polizza RC
- per la chiamata in causa della compagnia della polizza RC nel caso in cui la stessa respinga il sinistro non ritenendo in copertura la specifica tipologia di danno.

Con le polizze di Tutela Legale, in genere, il legale per la fase giudiziale è scelto dall'assicurato (e solo ratificato dalla compagnia), mentre per la fase extragiudiziale è spesso assegnato dalla compagnia al fine di aumentare le possibilità di addivenire ad un accordo bonario tra le parti senza arrivare al fase giudiziale (in particolare nel recupero crediti).

L'ambito di operatività della Polizza Tutela Legale Professionale senz'altro più rilevante è però quello **penale**, rispetto al quale la polizza RC è molto limitata garantendo solo il risarcimento a terzi che si costituiscono parti civili (uno stesso fatto può costituire, infatti, a un tempo illecito civile e penale e in tal caso nel processo penale, accanto all'azione penale promossa dal pubblico ministero, viene promossa l'azione civile da parte del danneggiato, che costituendosi appunto parte civile, fa valere il suo diritto al risarcimento del danno).

Ricordiamo che, **in ambito penale**, i reati si classificano, in base alla gravità, in:

- **delitti** (sono i più gravi)
  - **contravvenzioni**
- e, in base all'*intenzione*, in:
- **dolosi** (cioè "secondo l'intenzione"): l'evento dannoso è preveduto e consapevolmente voluto
  - **preterintenzionali** (cioè "oltre l'intenzione"): l'evento dannoso consapevolmente voluto è più grave del previsto
  - **colposi** (cioè "contro l'intenzione"): l'evento dannoso, anche se preveduto non è voluto, ma si verifica per negligenza, imprudenza o imperizia.

In base all'art. 27 della Costituzione (principio di non colpevolezza) l'imputato è considerato non colpevole fino a quando la sua colpevolezza non sia stata riconosciuta con una sentenza di condanna definitiva (l'eventuale condanna può essere impugnata ricorrendo prima in appello alla Corte d'Assise e poi in Cassazione).

Poiché la legge vieta di assicurare i comportamenti illeciti volontari, in caso di **reato doloso** la maggior parte delle polizze di Tutela Legale prevede che l'assicurato possa ottenere il **rimborso** delle spese di di-

fesa solo in caso di sentenza di assoluzione definitiva. In caso invece di sentenza definitiva di condanna o in caso di estinzione del reato (es. amnistia o prescrizione) tali spese restano a carico dell'assicurato. Le spese di difesa legale in procedimenti per **reati colposi** sono invece sempre integralmente coperte in ogni grado di giudizio e in genere anche anticipate (ma non sempre!).

Nell'analisi di una polizza di Tutela Legale è importante verificare:

**1) Quali spese sono coperte.** Le polizze di tutela legale sono a rischi nominali quindi le spese non contemplate sono escluse. In genere sono coperte:

- spese del legale (in genere uno solo per ogni grado di giudizio)
- spese di CTU, CTP e di eventuali altri periti
- spese per il procedimento di mediazione (a volte solo se obbligatorio)
- spese dell'avvocato domiciliata rio (a volte è un'estensione a pagamento, a volte ha un massimale limite)
- spese di giustizia
- spese di soccombenza (a volte solo l'Avvocato e non il CTU, CTP...)
- spese per le indagini per ricerca delle prove a difesa
- spese per il Contributo unificato (se non ripetuto) dalla controparte in caso di soccombenza
- spese processuali nei processi penali
- spese di registrazione atti giudiziari (spesso hanno un limite)

**2) Chi è coperto:** in genere sono coperti l'assicurato (per tutte le sue sedi) e collaboratori/dipendenti.

**3) Quando la polizza è operativa.** In genere le polizze di Tutela Legale rispondono per sinistri insorti dopo la data di decorrenza della polizza o, al più, per sinistri insorti entro i due anni (raramente arrivano a 5) precedenti la stipula, ma solo in ambito penale. Da ciò deriva l'importanza della definizione di "**insorgenza del sinistro**" che nella maggioranza dei casi coincide col momento in cui l'assicurato avrebbe iniziato a violare norme di legge o contrattuali. Questa definizione limita notevolmente la copertura assicurativa in quanto, almeno per i professionisti dell'area tecnica, può trascorrere molto tempo tra il momento in cui l'assicurato ha iniziato a violare norme di legge (es. il momento in cui il professionista ha redatto un PSC inadeguato) e il momento in cui si verifica il danno (es. l'infortunio in cantiere). Solo in poche polizze e solo per reati penali l'insorgenza del sinistro coincide con la data in cui avviene l'infortunio e non con quella in cui l'assicurato ha commesso "la prima azione, omissione o presunta violazione di norme di legge"!

**Osservatorio**

## Ricerca dello sviluppo

### Più forza all'impresa con tecnologia e innovazione

Intervista a Giampio Bracchi, Presidente Fondazione Politecnico di Milano

A cura della redazione di INGENIO

**Prof. Bracchi, lei presiede la Fondazione Politecnico di Milano, il polo di Ingegneria che rappresenta nelle classifiche mondiali la migliore università italiana. Qual è il ruolo della Fondazione?**

Nata nel 2003, da un'idea che risale a due anni prima quando venne approvato il dispositivo di legge che consentiva alle Università di dar vita a Fondazioni per rendere più efficace il loro rapporto con il mondo esterno, Fondazione Politecnico di Milano si propone di favorire l'innovazione delle imprese e di incentivare la loro competitività a livello internazionale, mettendo loro a disposizione la ricerca avanzata nonché di dare impulso alla creazione e alla diffusione di nuove conoscenze e al loro trasferimento alle realtà produttive, del terziario e del settore pubblico.

**Leggiamo sul sito che la Fondazione è nata nel 2003 su iniziativa del Politecnico e di alcuni sostenitori esterni del mondo economico/industriale. A distanza di quasi dieci anni dalla nascita, ritiene che questa opportunità di collaborare con il Politecnico sia stata colta dal mondo economico e industriale?**

Fondazione è riuscita a creare una rete di relazioni che dal 2003 ad oggi conta più di 1200 soggetti coinvolti. Tra i destinatari dei progetti il mondo delle imprese che ottiene risposte alle esigenze di innovazione e internazionalizzazione.

Nell'ultimo triennio Fondazione ha attivato 371 collaborazioni con piccole e medie imprese e 67 con grandi imprese.

Nonostante la congiuntura economica molto critica, il numero dei progetti realizzati dalla Fondazione è cresciuto di quasi il 30% passando da 149 nel triennio 2006-2008 a 192 nel triennio 2009-2011.

Tra i settori in cui è intervenuta la Fondazione ci sono il sostegno all'imprenditorialità tecnologica di rilevante impatto innovativo sulla società; l'energia e i trasporti e le infrastrutture; tecnologie, design e materiali e semplificazione della PA.

La collaborazione tra mondo universitario e impresa si è concretizzata con l'avvio di due centri di ricerca congiunti su temi di punta, quali l'energia e i trasporti. Il JRC Energia vede la partecipazione di Enel, Eni, Siemens e Siram.

I progetti realizzati in questo settore hanno riguardato diversi aspetti, tra questi: la generazione su grande scala; la cattura e il sequestro dell'anidride carbonica; la generazione distribuita e il risparmio energetico negli edifici civili e nel terziario; le fonti rinnovabili; la gestione intelligente della rete di distribuzione; i materiali avanzati per l'energia.

Il JRC Trasporti vede la partecipazione di Trenitalia e RFI, Ansaldo Breda, Bombardier Transportation, ABB, BalfourBeattyRail, Sirti e Contact.

L'obiettivo ambizioso è quello di studiare e sperimentare la prossima generazione di mezzi di trasporto innovativi, e in particolare il primo treno ad alta velocità e di ultima generazione sul piano della sicurezza.

**Tra gli obiettivi della Fondazione vi è quello di fare da acceleratore d'impresa, in particolare in quattro settori (ICT, Bioingegneria, Clean technologies, Design e Servizi Innovativi). Possiamo dire che in Italia avete anticipato una tendenza che oggi sta sempre più diffondendosi con fondi pubblici e privati.**

**Qual è il suo giudizio dopo i primi anni di attività? Ritiene che il dedicarsi a creare una start up sia una prospettiva utile per i giovani ingegneri?**

Fondazione Politecnico ormai molti anni di esperienza con la gestione dell'Acceleratore d'impresa dell'Ateneo, che promuove l'imprenditorialità giovanile e innovativa, in questo momento al centro

del dibattito per la ripresa del Paese.

Un incubatore che coltiva il talento e le idee che hanno le potenzialità per diventare un business di successo. L'Acceleratore svolge una significativa attività di scouting e di tutoraggio delle idee con le maggiori potenzialità e le supporta per verificare le possibilità del mercato, creare la squadra, sviluppare un business plan, trovare i finanziamenti pubblici e privati, confrontarsi con potenziali clienti e investitori nel mercato.

Sull'utilità della start up parlano i numeri: negli ultimi tre anni sono state analizzate circa 600 idee di servizi o prodotti e sono stati affiancati dai tutor oltre 80 progetti imprenditoriali.

Questi hanno dato vita a 16 nuove start-up il cui fatturato, insieme a quello delle aziende già presenti all'interno dell'Acceleratore, è stato di circa 24 milioni di euro. Queste si sono rivolte a mercati differenti, con una prevalenza per l'information technology che tocca il 35%, l'elettronica con il 15% e il biomedicale con il 13%. Ampliando l'arco temporale di riferimento dal 2001 fino ad arrivare al 2011 i numeri diventano ancora più interessanti. Infatti, sono state incubate 64 start-up ad alta tecnologia conseguendo un fatturato di 69 milioni di euro e creando 600 nuovi posti di lavoro altamente qualificati.

Scarica l'intervista completa da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)



### CRESME: nel 2012 meno 7,4% nelle costruzioni

«Per il settore delle costruzioni quest'anno andrà peggio di come potessimo immaginare nelle più pessimistiche previsioni e andrà peggio di quanto preveda la contabilità nazionale». Il Cresme, il più autorevole istituto di ricerca per il settore dell'edilizia, ha presentato venerdì 9 novembre il proprio Rapporto annuale con una stima di caduta degli investimenti nel 2012 del 7,4% e una previsione ancora negativa per il 2013 (-2,2%). Nel 2012 il mercato si ferma a 136,9 miliardi di investimenti in costruzioni cui vanno aggiunti 12,5 miliardi per gli impianti di energie alternative e 36 miliardi per la manutenzione ordinaria. «Il settore - ha spiegato l'amministratore delegato di Cresme Ricerche, Lorenzo Bellicini - è allo stremo, come un pugile che va al tappeto per la seconda volta dopo il primo ko del 2009. A questo punto, chi sta fermo è perduto. Le imprese devono ridisegnare le proprie strategie con l'innovazione, l'orientamento all'export, la scoperta di nuovi mercati. E le politiche pubbliche devono sostenere il settore nel traghettamento verso un mercato nuovo. Servono un piano di manutenzione straordinaria del territorio, sostegno al project financing e alla riqualificazione, un quadro favorevole all'innovazione. Se questo non avverrà subito gli effetti sulle imprese e sull'occupazione stavolta saranno drammatici».

Per il CRESME l'uscita dal tunnel si vedrà forse nel 2014, ma a quel punto bisognerà rassegnarsi a un mercato edilizio strutturalemente più piccolo e pesantemente «ricongestito», ammesso che la difficile transizione approdi a un nuovo equilibrio.

**Cultura tecnica****PREVENZIONE****Città sicura /  
Sicurezza urbana**

Francesco Karrer\*

**A** prima vista, può sembrare che le due espressioni significhino la stessa cosa o essere una delle tante polisemie di cui studiosi della città, pianificatori e progettisti si nutrono. In realtà i significati sono diversi, ma tra loro strettamente collegati. Città sicura sta a significare una città complessivamente sicura. Quindi capace di includere anche il significato dell'espressione sicurezza urbana.

Città sicura è quella città risultato di pianificazioni, realizzazioni e gestioni tese a prevenire, comunque a contenere, i vari rischi cui la città è soggetta<sup>1</sup>:

- naturali (terremoti, inondazioni, tsunami, bufere di vento, tornado, tempeste tropicali, valanghe, erosione delle coste, etc.);
  - industriali (esplosioni, inquinamento chimico, sversamenti nelle acque, ecc.);
  - tecnici (rottura di sbarramenti, caduta di un aereo, incendi, crolli di costruzioni, ecc.);
  - ma anche militari (invasioni, guerre, bombardamenti, ecc.), etnici, religiosi o sociali (rivolte, terrorismo, ecc.); sanitari o agricoli (peste, "mucca pazza", "aviaria", ecc.); politici (rivolte, assassini, scandali, manifestazioni di strada, ecc.).
- Molto spesso questi rischi si manifestano in forma concatenata.

Ma la città ed in generale le agglomerazioni urbane, grandi e piccole, sono fonte di ulteriori rischi per i suoi abitanti. Non solo quelli ora enunciati, ma anche quelli ai quali cerca di rispondere quel complesso di azioni preventive che si definiscono nella nozione «sicurezza urbana».

Cioè quel complesso di misure preventive e repressive che attengono alla inciviltà, alla violenza ed alla micro criminalità che colpiscono i cittadini. Coloro che vivono o anche solo frequentano una città, sia abitualmente che non<sup>2</sup>. Come si comprende, le due forme di sicurezza sono molto più vicine di quanto non si creda. Si compenetrano e non solo nelle emergenze che possono generare forme di inciviltà quali furti, sciaccallaggi, ecc.

La prevenzione per la sicurezza, sia nella forma di città sicura che di sicurezza urbana, comporta pianificazione.

Questa è la dimensione metodologica ed operativa che accomuna le due forme di sicurezza. Purtroppo molto trascurata. E, quando anche realizzata, disattesa. Di una pianificazione integrata, che superi cioè le separatezze tra le pianificazioni di settore, spesso tendenti alla settorialità, vi è molto bisogno. Rischio sismico e rischio idrogeologico, ad esempio, per essere opportunamente prevenuti, richiedono una pianificazione integrata.

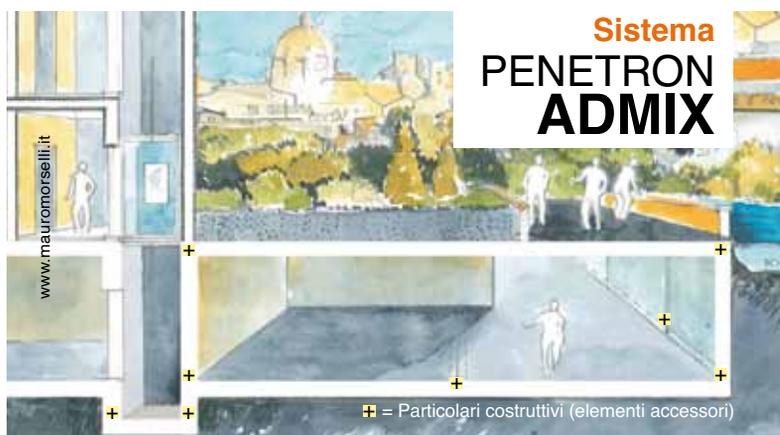
Altrettanto perché la città non sia fonte di pericoli sociali, quali le violenze urbane e la micro criminalità che subiscono i minori, gli anziani, le donne<sup>3</sup>, i diversamente abili, i turisti, ecc. Violenze che non subiscono solo i cittadini «deboli», anche se a questi va dedicata una attenzione particolare, ma tutti i cittadini. La pianificazione, in questo caso quella urbanistica, può aiutare nella prevenzione delle devianze, senza pretendere che sia esaustiva.

Anche l'urbanistica di gestione è utile ed opportuna, ma anche essa può concorrere in misura limitata<sup>4</sup> a realizzare sicurezza urbana. I motivi culturali e sociali della violenza urbana attengono sì allo spazio fisico, ma ovviamente sono ben più profondi e radicati.

Così come i comportamenti nell'uso della città e delle sue attrezzature ed infrastrutture<sup>5</sup>. Più efficace può risultare per la città sicura (localizzazioni appropriate, giuste densità insediative, integrazione con i piani di protezione civile, leggibilità degli impianti urbani, ecc.).

Molta cultura occorre anche nella prevenzione dei rischi naturali.

Così come occorre memoria degli eventi calamitosi.



**La capacità "attiva nel tempo" di autocatrizzazione veicolo umidità nelle strutture interrate o idrauliche**

**Penetron ADMIX** affronta la sfida con l'acqua prima che diventi un problema, riducendo drasticamente la permeabilità del calcestruzzo e aumentando la sua durabilità "fin dal principio". Scegliere il "Sistema Penetron ADMIX" significa concepire la "vasca strutturale impermeabile" in calcestruzzo, senza ulteriori trattamenti esterni-superficiali, ottenendo così molteplici benefici nella flessibilità e programmazione di cantiere.



(\*) Visione al microscopio elettronico della crescita cristallina all'interno di una fessurazione del calcestruzzo additivato con Penetron Admix

**Penetron Italia** Tel. +39 011.7740744  
www.penetron.it

**Sistema PENETRON**

<sup>1</sup> Jacques de Courson, "Les catastrophes, une opportunité? Du bon usage des catastrophes urbaines", «Futuribles», n. 382/2012.

<sup>2</sup> F. Karrer, S. Santangelo, "La pianificazione urbana e la sicurezza", in «Annuario ANCI 2011».

<sup>3</sup> Rinvio alla bella recensione di tre volumi recenti dedicati alla questione della sicurezza delle donne, di Fanny Arlandis "La rue, fief des mâles", apparsa sul supplemento "Cultures & idées" di «Le Monde» del 6 ottobre 2012.

<sup>4</sup> Cfr., Luigi Frudà, *Conflitto sociale, inclusione, coesione, sicurezza*, in Bruno Frattasi, Manuela Ricci, Saverio Santangelo (a cura di), *Costruire la sicurezza della città. Società, istituzioni, competenze*, Carocci, Roma 2011; *Guides des études de sûreté et de sécurité publique dans les opérations d'urbanisme, d'aménagement et de construction, La documentation française, Parigi 2007.*

<sup>5</sup> *Tipico il caso dell'uso della strada, della cosiddetta sicurezza stradale* (Cfr., Dominique Fleury, *Sécurité et urbanisme. La prise en compte de la sécurité, routière dans l'aménagement, Ponts et Chaussées, Parigi 2011, ed. it., 2012.*)

*Sul tema della "progettazione anticrimine" si svolgono corsi universitari ad hoc con lo scopo di sensibilizzare i progettisti al problema della prevenzione dei rischi sin dall'inizio del ciclo del progetto* (Cfr., L. Pozzani, "Vivibilità, benessere, tranquillità e legalità, grazie alla «progettazione anticrimine»", in "Unificazione e certificazione", n. 7/2012 utile, anche per i riferimenti bibliografici alla letteratura specialistica).

\*Ex Presidente Consiglio Superiore Dei Lavori Pubblici

Scarica l'articolo completo da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

**Rubrica**

# BIM VISION

Nasce **BIM VISION**, una **NUOVA** rubrica di **INGENIO** dedicata all'applicazione e allo sviluppo del **Building Information Modeling (BIM)**. Il **BIM**, è molto più di un software, è un nuovo approccio cognitivo della filiera delle costruzioni e il fondamento culturale e tecnico capace di migliorarne l'efficienza e ridurne i costi. Sono questi i principi su cui si basa la Comunicazione della Commissione europea "Strategia per la competitività sostenibile del settore delle costruzioni e delle sue imprese" del 31 luglio 2012. In molti Paesi il mercato si è rapidamente orientato verso l'adozione generalizzata dell'approccio **BIM**. In Italia l'approfondimento e la sperimentazione applicativa delle tecnologie di progettazione **BIM** operano già da alcuni anni grazie al Capitolo Italiano di **IAI - BuildingSMART International**. È proprio un membro del Consiglio Direttivo di **IAI**, il prof. **Ezio Arlati**, a curare la direzione di questa rubrica, che darà spazio a contributi tecnici nazionali e internazionali, ai pareri dei professionisti e delle aziende che hanno fatto del **BIM** già una strategia vincente. In questo numero l'intervista al prof. **Arto Kiviniemi**, uno dei massimi esperti mondiali di **BIM**.

## Riprende il Lavoro sotto i migliori auspici

**Ezio Arlati** – Dipartimento BEST, Politecnico di Milano

**L**o scorso 26 Ottobre 2012 ha avuto luogo presso l'Aula Magna del Politecnico di Milano l'Assemblea generale dei Membri del Capitolo Italiano – buildingSMART Italia, sezione italiana di **IAI - BuildingSMART International**, l'organizzazione che ha messo a punto e promuove l'applicazione dell'interoperabilità tra gli ambienti e strumenti software nel settore delle costruzioni, basata sulla tecnologia **I.F.C. - Industry Foundation Classes**. Scopo principale di buildingSMART Italia è definire ed attuare per il nostro Paese il percorso di acculturazione tecnologico – normativo che consenta di adottare progressivamente un linguaggio comune e condiviso di identificazione e scambio degli insiemi di dati che si generano nelle diverse fasi – e ad opera di tutti i diversi attori – che formano l'intera filiera del settore delle costruzioni, dalla concezione e analisi di fattibilità di un intervento, al progetto architettonico integrato 'ab origine' con le competenze di ingegneria, attraverso la costruzione di cantiere e la gestione di commessa, fino alla gestione e manutenzione degli edifici costruiti, quindi alla loro riqualificazione e adeguamento normativo, infine alla dismissione e riciclo dei materiali. **IAI - BuildingSMART International** è una società non profit concepita più di 18 anni fa ad opera di un grup-

po di ricercatori, progettisti, imprese di costruzione e aziende produttrici di software specializzato che hanno avvertito l'esigenza di condividere un linguaggio semantico e un'identità di contenuto dei dati che non soffrisse dell'ambiguità e della eterogeneità delle tradizioni culturali molto settoriali e specializzate per le diverse competenze professionali, così numerose e frammentate nella filiera delle costruzioni.

### Rispondere alle esigenze concrete degli operatori

L'esigenza di produrre uno standard di linguaggio univoco e condiviso poteva essere soddisfatta grazie all'enorme sviluppo delle opportunità di elaborazione offerto dall'implementazione delle **Information & Communication Technologies**, in special modo basate sulla modellazione digitale degli oggetti e degli organismi edilizi.

Questo progetto era sostenuto anche dalla consapevolezza che sarebbe stato possibile trasferire nel settore delle costruzioni - in realtà nell'intera filiera di rappresentazione delle forme di conoscenza specialistica, delle azioni progettuali e costruttive, quindi nell'identità degli organismi edilizi – la concezione e la pratica della modellazione digitale ormai affermatasi con grande successo in settori

industriali più tecnologicamente maturi, quali la meccanica di precisione, l'avionica, la cantieristica navale. La "visione" che animò questi gruppi di ricercatori operanti in più Paesi, dall'Europa del Nord agli Stati Uniti, coniugava le necessità di sviluppo e innovazione dell'industria con l'opportunità di contribuire alla crescita della qualità dei progetti e dell'ambiente costruito grazie alla condivisione e alla verifica di congruenza dei sistemi di dati e delle loro relazioni rappresentate nel modello digitale degli edifici.

Presupposto essenziale era che il linguaggio di formulazione dei dati e della loro interazione nel modello digitale fosse patrimonio comune di tutti gli operatori, cioè basato su un accesso uguale e paritetico di tutti gli specialisti concorrenti, quindi necessariamente "Open Source", vale a dire non oggetto di proprietà privata di singoli e separati soggetti industriali.

### La prospettiva: lo Standard condiviso per l'Interoperabilità Open Source

**I.F.C. - Industry Foundation Classes** si avvia a diventare lo standard condiviso dagli stakeholder del settore delle costruzioni, partendo dal suo status normativo attuale, quello di **ISO/PAS 16739 (Publicly Available Standard)**; dopo la conclusione dell'iter ufficiale di approvazione diventerà lo Standard **ISO/IS 16739**.

**TEKLA**

Structures

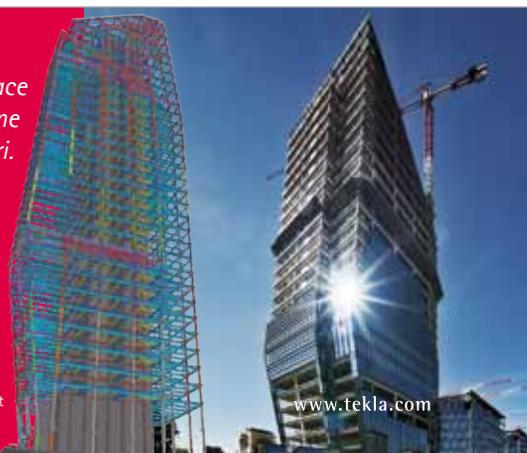
**Il software BIM per gli ingegneri!**

*Tekla Structures è il mezzo più efficace per gestire la collaborazione tra ingegneri, architetti e costruttori.*

Per maggiori informazioni tecniche visita il sito [www.harpaceas.it](http://www.harpaceas.it) oppure contatta il rivenditore esclusivo per l'Italia

**HARPACEAS**  
Tecnologie per le idee

Viale Richard 1 - 20143 Milano  
Tel. 02.891741 - Fax 02.89151600  
info@harpaceas.it - www.harpaceas.it



[www.tekla.com](http://www.tekla.com)

**Rubrica****BIM Vision**

Un fondamentale punto di forza della tecnologia di modellazione digitale interoperabile basata su IFC è il progressivo affermarsi della loro implementazione ad opera delle Istituzioni incaricate della proprietà, costruzione e gestione dei patrimoni di edilizia pubblica di importanti Paesi, a cominciare dai Paesi Scandinavi, in particolare da Finlandia e Norvegia, a Singapore, seguiti dagli U.S.A. con l'adozione del U.S. BIM National Standard e dalla decisione di G.S.A. – General Service Administration di imporre una roadmap di progressiva migrazione di tutte le sue operazioni su una piattaforma BIM N.S. basata sull'interoperabilità IFC.

In Europa il Governo britannico intende risparmiare entro 2016 il 20% del costo dell'intero processo e settore delle costruzioni lungo tutta la filiera, a cominciare da iniziativa proprietà pubblica; focus è l'aumento di efficienza dell'intero sistema, regolato attraverso il Building Open Shareable Asset articolato in 10 test-points collegati al BIM for Public Building, Life Cycle Management, includendovi la Formazione. Un processo parallelo è in corso in Germania ed in Francia; ancora più avanzate le esperienze normative e applicative in Australia.

## Identificare e promuovere i vantaggi dell'Interoperabilità IFC

Uno degli strumenti principali a disposizione del Capitolo Italiano per diffondere i valori e l'interesse del mondo professionale e imprenditoriale, ma anche dei nostri interlocutori istituzionali, nell'interoperabilità open source IFC è quello di renderne loro espliciti i vantaggi nell'impiego; quindi priorità per il Capitolo Italiano è essere un interlocutore con i detentori di competenze che rivestono i vari ruoli nella filiera a partire dalle tematiche concrete di sviluppo del loro operare:

a- conoscerle in modo approfondito, per averli visti applicare da esperti in situazioni di ricerca e professionalità, nei quali l'Interoperabilità IFC è affermata, come accade in molti Paesi membri della IAI, avendoli praticati in prima persona se possibile, sperimentandone la logica e le procedure, avendo conquistato dei risultati;

b- quindi comunicare le esperienze condotte come esempio pratico, mettendone in evidenza contenuti e fattori di vantaggio;

c- costituire il luogo della condivisione e moltiplicazione delle esperienze di successo, applicandole nelle situazioni ed i contesti che i Membri del Capitolo ed il tessuto di riferimento delle Aziende, imprese e professioni sottoporrono al nostro lavoro di consulenza e cooperazione.

Ebbene i fattori di vantaggio sono molto più rilevanti di quelli cui si è fatto riferimento fin qui nel Capitolo Italiano (anche durante il Direttivo e l'Assemblea del 17 Marzo): non attengono tanto e solo al risparmio di tempo e di mano d'opera nell'elaborazione dei progetti, ma interessano tutto il processo di progettazione, costruzione, gestione di un intervento lungo il suo ciclo di vita.

Questa affermazione è basata sulla consapevolezza che queste sono le potenzialità reali in possesso dell'approccio cognitivo e della tecnologia di progetto che produce un "modello" (nel senso di modello matematico, scritto in un Data base relazionale): senza queste capacità intrinseche al sistema di conoscenza di progetto materializzato nel "modello digitale", perché dovremmo impiegare tante energie e intelligenze nello sviluppo di un ambiente di elaborazione così complesso, difficile da apprendere, con uno sforzo lungo e costoso?

## Il vantaggio della modellazione è radicale nella concezione e nell'operatività

I vantaggi strategici dell'interoperabilità vanno ben oltre il fattore tempo e al "risparmio di ore uomo": concernono la qualità complessiva del progetto e del prodotto architettonico – edilizio, in un aspetto fondamentale – che ancora una volta, ereditiamo dai settori industriali tecnologicamente più avanzati -: la possibilità di verificare a priori, cioè prima della costruzione materiale, i tratti essenziali dei della capacità di funzionare degli interventi secondo i requisiti di qualità attesi, attraverso la simulazione dei principali componenti e sistemi assemblati nell'oggetto architettonico, ma soprattutto della loro integrazione nell'insieme organico e armonico che formano gli edifici. Questi aspetti sono, ad esempio, il fondamento dell'approccio scientifico corretto e della realistica applicazione ai temi della simulazione energetica e del computo metrico stimativo nel corso del progetto, nonché della loro integrazione: vedi la dimostrazione "live" compiuta via web nel Maggio 2009 da Open Geospatial Consortium, con la collaborazione del Capitolo Nord Americano. Se non si conosce questa sostanza strategica dell'interoperabilità open source di IFC – IAI buildingSMART, se si guarda solo alle oggettive difficoltà di trasferire all'ambiente professionale un complesso insieme di concetti e strumenti, non si potrà vedere come – specialmente nella realtà italiana – lo sforzo principale debba consistere nell'applicazione della tecnologia IFC nel contesto operativo e normativo nazionale: questo impegno, insieme con la promozione il più diffusa possibile della Formazione all'impiego della modellazione interoperabile, costituisce l'impegno prioritario del Capitolo Italiano.

# Intervista a Arto Kiviniemi

A cura della redazione di INGENIO

## Professor Kiviniemi, what does BIM do better than the traditional design systems?

The traditional design systems are based on documents; 2D drawings, schedules, specifications, etc. This creates two fundamental problems: 1) The complete information of any building component is scattered in several documents.

Any change must be updated in all of them, there are a lot of changes in the process and the end result of this is that the design documents are not coherent. 2) Modern buildings are complex 3D products

and coordinating the different design disciplines is using 2D drawings is very difficult and time consuming. Both these problems lead to mistakes and change orders, i.e. additional costs, and as we all know budget overrun is very typical for the construction industry. BIM provides a solution to both problems when used correctly.

Any change in the model is automatically reflected in all documents generated from the model, which leads to coherent documents. Merging the different domain models - architectural, structural, mechanical, etc.- improves coordination. We can find the clashes easily, both visually and using automated

clash detection which is available in several software products.

Even checking the correctness of the content of the models - "spell checking for models" - is possible when using certain software, like Solibri Model Checker.

## What BIM is and what it is not?

We can define BIM in several ways: 1) Building Information Model, i.e. a digital representation of a building to facilitate exchange and interoperability

of information in digital format. 2) Building Information Modelling i.e. the process of generating and managing building data during its life cycle. 3) Building Information Management, i.e. the process of creating, using and maintaining digital information for the integrated design, construction, operations and maintenance of buildings. To me the last one is the best way to approach BIM. Managing the information is the key issue. In addition, BIM is not about buildings only, so maybe we should actually speak about AIM - Asset Information Management - to cover clearly also the infrastructures. What ever is our definition, BIM is neither a shrink-wrap software package you can buy, nor a magic solution to the problems of our industry. As said above, the benefits require correct use of models. If we use models just to produce drawings, but do not change our working processes or collaboration methods, we gain only little of the potential benefits. BIM is a fundamental process change, an efficient communication media, a technology enabling improved integration, collaboration and management of information and making virtual prototyping of buildings financially feasible. However, it is only an enabler, most benefits require also changes in the processes and business models.

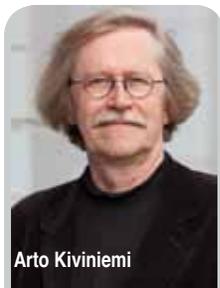
## Where can the construction industry go with BIM?

To answer this shortly: Improved productivity and quality on lower costs. Other industries have used similar technologies for a long time and we can see the results for example in cars if we compare the current products and their quality and price to what we had 20 years ago. The main point is that we must learn to collaborate and utilise the collective knowledge of the team. A great example of this is Integrated Project Delivery (IPD) which was originally initiated by Sutter Health in California and now emerging in USA. IPD aligns the goals of the project team by providing financial incentives to all participants to optimise the whole instead of the typical sub-optimisation and maximise the added value instead of trying to minimise each project participants' efforts, which is caused by the typical low bid culture in the construction industry.

## What benefits are we trying to achieve with BIM?

This is a question each company must ask themselves. The answer depends on your business area and

is different for architects, engineers, contractors and owners. Even within a domain there is no one answer to it. Do you want just to comply with the minimum requirements on the market place or achieve some competitive advantage? However, the main goal on project level should be clear. As the National Agency for Enterprise and Construction in Denmark put it: "I don't want a better model. I want a better house and more value for money!"



Arto Kiviniemi

Professor Arto Kiviniemi, Head of Design Directorate in the University of Salford, has developed Integrated BIM in Finland and internationally since 1996. Internationally Arto's main activities have been related to the buildingSMART, but he is also a member in the Construction Industry Council BIM Forum in UK, ASHRAE's BIM Committee, and FIATECH's Academic, Interoperability and European Advisory Committees. Arto has been a member of Advisory Committees of CIFE at Stanford University 1999-2005 and the Chairman of Salford Centre for Research and Innovation 2002-2009. He has presented over 90 keynote and invited lectures in international events since 1996. In March 2009 Arto received FIATECH CETI Outstanding Researcher 2008 Award for his international merits in developing integrated BIM.

## Is BIM about technology or people?

As said, although technology is necessary, it is still only an enabler. The change is much more about the people and processes. BIM can make problems in the processes more transparent, but people must want to collaborate to solve the problems. Technology cannot do it.

## How can BIM popularity be supported and posted, in spite of its initial difficulty and the relevant investment cost for learning and training?

In my opinion the initial difficulties and costs of BIM adoption is often exaggerated and used as an excuse not to start doing it. BIM is not rocket science. Anyone who can design buildings and manage a construction site can learn how to use BIM. It is more about the attitude than about real problems. Of course there are some costs, but compared to the benefits those are relatively small and the return on investment (ROI) can be very good. In one of our recent BIM seminars Skanska told that in one of their hospital projects in UK the ROI from BIM adoption was 5:1. A typical mistake is to assume that all what is needed is to buy software and hardware. Doing that without proper education and training can be costly, because then the learning process can be really slow and in the worst case user problems can lead to rejection of BIM. Steep learning curve is essential.

## Is collaboration related to BIM possible between industrial and academic institutions? How and in which domains may occur and be promptly effective?

I would say that it is not only possible but absolutely necessary. The traditional roles are that academic institutions provide education and research to the industry. This is of course still relevant also in the BIM environment.

However, BIM is developing very fast. Both the software products and their use in the projects change rapidly and many of the BIM innovations happen in the advanced companies, so the universities must also learn from companies. Using visiting lecturers from the cutting-edge companies motivates the students and gives plausibility to the message about the importance of BIM. The collaboration is needed on all traditional domains, but the new issue is the ability to collaborate on a much higher level than traditionally. It is important that the education also gets rid of the traditional "silos."

## How can BIM improve the decision making?

The first main benefits are improved communication and shared understanding. Traditional drawings are very difficult to understand for typical clients and they had to rely on the explanations of the designers.

BIM provides high quality visualisations which are easy to understand, so the clients can see and understand what they are going to get. The second main point is the possibility to analyse and simulate different aspect of the solutions; environmental impact, thermal properties, indoor comfort, acoustics, functions, investment and lifecycle costs, construction process...

In the early stages this helps to compare the alternatives and the trade-offs between different, sometimes contradictory requirements like energy efficiency and investment costs.

Later in the process analysis and simulation tools give the possibility to verify that the design follows.

Scarica l'intervista completa da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

**"Building Information Modeling: controllo e qualità del progetto"**  
Giornata di approfondimento incentrata sulle potenzialità offerte dalla progettazione "BIM Oriented"  
Politecnico di Milano, 4 Dicembre 2012 - ore 14.30  
Seminario organizzato da Harpaceas con il patrocinio del Dipartimento BEST del Politecnico di Milano, facoltà di Architettura e di BuildingSMART Italy

La partecipazione all'evento è gratuita

**L'informazione tecnica**

segue da pag 1 ▼

**SISMICA****“Interveniamo prioritariamente dove a parità di impiego di risorse si produce una maggiore riduzione del rischio”**

Gian Michele Calvi\*

È evidente che si tratta in entrambi i casi di valori convenzionali, ma è altrettanto evidente che utilizzare un terremoto di progetto più raro, ovvero prescrivere una probabilità di collasso più bassa, comporta maggiori costi e possibili cambiamenti, anche rilevanti, delle tecniche di costruzione da utilizzare. D'altra parte, nel caso di nuove costruzioni i costi e le difficoltà progettuali e costruttive crescono in modo sostanzialmente proporzionale alla probabilità di collasso accettata ed, entro certi limiti, crescono in modo meno che lineare rispetto alla riduzione della probabilità di collasso (cioè se si riduce di dieci volte la probabilità di collasso annua i costi crescono, ma non di dieci volte).

**Risorse, necessità e priorità negli interventi sull'esistente**

Quando si considera il problema degli edifici esistenti, le cose, ovviamente, cambiano:

- ridurre la probabilità di collasso può comportare costi molto diversi da caso a caso
- può essere relativamente semplice raggiungere una certa probabilità di collasso e molto difficile raggiungerne una di poco inferiore
- conseguentemente potrebbe risultare antieconomico voler raggiungere ad ogni costo una certa probabilità di collasso prescritta a priori.

Va inoltre considerata l'enorme sproporzione tra le necessità di riduzione del rischio e le risorse disponibili, in termini di denaro, tecnici, imprese, tempo.

In considerazione di quest'ultima osservazione, sono stati sviluppati diversi metodi per definire razionalmente una priorità di intervento e di uso delle risorse, in generale considerando come parametro significativo il livello di rischio sismico di un edificio.

Va sottolineato che con la parola *rischio* si intende una combinazione di *pericolosità* (= probabilità che si verifichi un evento sismico di determinata intensità), *vulnerabilità* (= probabilità che si produca un determinato livello di danno a seguito di un evento di determinata intensità) ed *esposizione* (= valutazione probabilistica delle conseguenze sociali ed economiche determinate dal raggiungimento di determinati livelli di danno). Sulla base della valutazione del

livello di rischio, nel passato sono state anche assegnate risorse pubbliche, in una logica di prevenzione, ovvero di riduzione del rischio, applicando quindi una logica basata sul principio *“interveniamo prioritariamente dove il rischio è maggiore”*.

**Uso ottimale delle risorse**

Mi pare evidente che su un piano strettamente razionale di uso ottimale delle risorse, la logica dovrebbe piuttosto essere del tipo *“interveniamo prioritariamente dove a parità di impiego di risorse si produce una maggiore riduzione del rischio”*.

È peraltro altrettanto chiaro che l'applicazione di una logica di questo tipo implica valutazioni più complesse, che includono la definizione di possibili modalità di intervento, la stima del loro costo e la stima dei benefici ottenibili, quantificando in termini economici il valore della riduzione del rischio attesa.

**Valutazione del rischio**

Una corretta valutazione del rischio sismico ed una sua quantificazione economica, comporta una serie di analisi successive, talvolta rappresentate nel mondo scientifico con un integrale triplo di non immediata comprensione, che possono essere così riassunte:

- (1) Analisi di pericolosità – per valutare la probabilità che al sito di costruzione venga superato un certo valore di un parametro significativo dell'input, per esempio un certo valore di accelerazione al terreno.
- (2) Analisi strutturale – per valutare quali sono le probabili conseguenze sull'edificio in termini di parametri di risposta (ad esempio la deformazione ad un piano) in funzione del parametro di input.
- (3) Analisi del danno – per quantificare i danni strutturali e non strutturali conseguenti al raggiungimento di determinati livelli dei parametri di risposta.
- (4) Analisi dei costi – per stimare i costi diretti ed indiretti conseguenti al raggiungimento di determinati livelli di danno. La quantificazione economica può essere espressa in percentuale del costo stimato di ricostruzione.

**Stima delle perdite attese**

Il rischio può essere espresso in termini di perdite annue medie attese, normalmente indicate in letteratura con la sigla **EAL**, che sta per *expected annual loss*. È utile fare qualche esempio per capire che cosa si intende con EAL.

Si consideri ad esempio il caso (accademico) di un edificio per il quale si stima che un evento con periodo di ritorno medio di 2.000 anni induca il collasso (quindi una perdita corrispondente al costo di ricostruzione, RC), mentre qualsiasi evento con periodo di ritorno più breve non induca nessun danno. In tal caso le perdite annue medie attese sono circa pari a:  $100\% / 2000 = 0,05\%$  di RC. Cioè mediamente si perde ogni anno lo 0,05 % del costo di costruzione.

Si consideri invece un edificio in cui si prevedono perdite pari al 30% del costo di ricostruzione per un terremoto con periodo di ritorno di 200 anni. In tal caso si ha  $EAL \approx 30\% / 200 = 0,15\%$  di RC.

Nel caso reale di combinazione di eventi con probabilità diversa che producono livelli di danno diversi le perdite annue attese risultano da un integrale.

Studi effettuati da diversi ricercatori indicano che le perdite annue attese per un edificio moderno costruito secondo norme sismiche “normali” sono normalmente comprese tra 0,5 e 1,0 % del costo di ricostruzione, mentre per edifici costruiti in assenza di norme sismiche è raro riscontrare valori inferiori al 2,5 % di RC.

\*Presidente Fondazione Eucentre, Professore Ordinario di Tecnica delle Costruzioni Istituto Universitario di Studi Superiori, IUSS, Pavia

**L'informazione tecnica** Sismica

# Terremoto? Colpa dei numi!

“A ciò seguire immantinente accinti, / ruiniamo la porta, apriam le mura, / adattiamo al cavallo ordigni e travi, / e ruote e curri a' piedi, e funi al collo. / [...] Noi la pur vedemmo / con tanti occhi a l'entrar, che quattro volte / fermossi, e quattro volte anco n'udimmo / il suon de l'armi: e pur, da furia spinti, / ciechi e sordi che fummo, i nostri danni / ci procurammo: ché 'l di stesso addotto / e posto in cima a la sacrata ròcca / fu quel mostro infelice. Allor Cassandra / la bocca aperse, e quale esser soleva / verace sempre e non creduta mai, / l'estremo fine indarno ci predisse: / e noi di sacra e di festiva fronde / velammo i templi il dí, miseri noi, / che de' lieti dí nostri ultimo fue.”

Virgilio, Eneide - Libro II

È la storia di una fine, o di un inizio: dipende dai punti di vista dei poeti che hanno raccontato le ultime ore della città di Troia, i capricci degli dei e le gesta degli eroi che l'hanno resa immortale nella memoria degli uomini. È la storia di una fine o di un inizio, quella del Cavallo di Legno dal ventre cavo, inganno di Odisseo per penetrare, dopo dieci anni d'inutile assedio, le possenti mura che la leggenda vuole edificate nientemeno che da Poseidone.

O forse è semplicemente la Storia, con il suo fluire di gesti e fatti che si ripetono e che, a parte gli atti eroici, non decanta nell'umana memoria, ma si disperde, con le sue infinite metafore, nel carsico e immenso labirinto sul quale poggia i piedi la Cultura Occidentale. Gli scavi archeologici eseguiti sotto la collina di Hisarlik, zona della Turchia in prossimità dello stretto dei Dardanelli (l'antico Ellesponto), hanno rivelato l'esistenza di nove antiche città "sovrapposte", e quella che raggiunse il massimo splendore, conosciuta come "Troia VI", identificata da alcuni ricercatori proprio come la Ilio omerica, fu distrutta da un terremoto attorno al 1250 a.c.

Questo evento disastroso è descritto nel Libro II dell'Eneide, ove Virgilio narra la distruzione della città ad opera di un terribile sisma generato da Nettuno-Poseidone con il suo gran tridente. Il cavallo, cantato nei versi di Omero, era anche l'animale sacro con il quale si usava rappresentare Poseidone, dio del mare e dei terremoti (che nell'Iliade è quasi sempre accompagnato dall'epiteto "scuotitore della terra"), e appare dunque ragionevole la moderna ipotesi secondo la quale il varco che consentì ai greci di espugnare la città dopo il lungo assedio, sia il risultato dei crolli provocati da un forte sisma. Tutto questo costituisce un argomento intrigante, ma si tratta di un'interpretazione del mito e rischia di rimanere solo una suggestiva ricostruzione di eventi remoti scon-

finante nell'aneddotica. Quel che più appare interessante a chi scrive, è invece connettere i fatti ai protagonisti, donne e uomini, dei poemi classici, analizzandone atteggiamento e pensiero, per cercare di trarne insegnamento. E tra tutte, una delle figure più affascinanti e ricche di significati è sicuramente quella di Cassandra. Figlia di Ecuba e di Priamo re di Troia, dunque principessa, Cassandra fu sacerdotessa nel tempio di Apollo dal quale, secondo il mito, ebbe la facoltà della preveggenza. Ma dalle parole che echeggiano dall'antichità, bisogna essere in grado di estrarne l'essenza, e la scrittrice tedesca Christa Wolf, in un magistrale lungo racconto/monologo intitolato "Cassandra", descrisse la donna e non la veggente, andando oltre il mito, restituendoci quello che appare come il prototipo femminile dell'intellettuale, visto nell'istante in cui la cultura occidentale virò verso un modello di società patriarcale e ottusamente gerarchica. Secondo la Wolf, nell'ultima ora, di fronte allo sguardo lapideo dei leoni di Micene, ove era stata tratta prigioniera, Cassandra è ben cosciente di non essere una veggente, e il "dono di vedere" appare semplicemente come "una capacità tutta umana, che il potere asserve, corrompe e tacita, di attivare tutto il proprio corpo, di vedere e dire il reale, di lasciar apparire sul verso di un'immagine il suo rovescio non visibile, di non accontentarsi di simulacri."

Tutti potrebbero essere veggenti, secondo la Cassandra della Wolf.

Scarica l'articolo completo da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

## link a.. Progettazione Sismica

**A dicembre il NUMERO che tratta le PROBLEMATICHE DEL TERREMOTO IN EMILIA**  
Prenotate subito la vostra copia omaggio scrivendo a: [info@progettazioneismica.it](mailto:info@progettazioneismica.it)

Per la prima volta saranno riuniti in un'unica pubblicazione contributi tecnici e scientifici di diversi esperti in ambito Nazionale che hanno analizzato e valutato l'impatto di questo recente evento.

Di seguito l'elenco degli argomenti trattati:

- Impatto sociale ed economico
- La gestione dell'emergenza
- Domanda sismica strutturale e analisi di compatibilità con i modelli previsionali
- Inquadramento delle caratteristiche dei terremoti del maggio 2012 nel contesto della sismicità dell'area Emiliana
- Lo sviluppo degli studi sulla storia sismica dopo i terremoti di Ferrara del 1570-1574
- Danneggiamento di strutture prefabbricate e capannoni industriali
- Il ruolo dei collegamenti nella risposta sismica delle strutture prefabbricate durante il terremoto dell'Emilia
- Attività di messa in sicurezza di edifici industriali
- Considerazioni sull'edilizia in calcestruzzo armato in opera
- Danneggiamento di edifici in muratura
- Considerazioni sulle strutture in acciaio
- Considerazioni sul danneggiamento della rete stradale e dei ponti

Seguitemi su LinkedIn: Companies > Progettazione Sismica - IUSS Press - Pavia

Informazioni e abbonamenti a [info@progettazioneismica.it](mailto:info@progettazioneismica.it)

\*Offerta riservata alle prime 100 richieste ricevute per e-mail a [info@progettazioneismica.it](mailto:info@progettazioneismica.it): indicare nell'oggetto del messaggio la parola **INGENIO** e nel testo l'indirizzo postale al quale spedire il volume 3/2012 dedicato ad terremoto in Emilia, in versione cartacea.

**STACEC**  
solo soluzioni

software per il calcolo strutturale

[www.stacec.com](http://www.stacec.com)

**L'informazione tecnica****RIVESTIMENTI IN RESINA****Antistaticità, conduttività dei sistemi resinosi**

Ciro Scialò\*

È noto che un formulato resinoso possa essere modificato, con aggiunta di opportune cariche, in modo tale che da materiale isolante presenti una discreta conducibilità.

In effetti, i rivestimenti resinosi, così modificati, dovranno assolvere essenzialmente il compito di evitare che si creino addensamenti pericolosi di cariche elettrostatiche sulla loro superficie.

Una sostanza isolante accumula cariche elettriche statiche.

Tale accumulo di cariche è generato dallo sfregamento o dalla separazione di due materiali precedentemente a contatto fra loro, e viene detto "effetto triboelettrico" dal greco tribos, strofinio. Al momento della separazione avviene un trasferimento di elettroni fra i due materiali che genera la carica elettrica. L'accumulo di cariche produce differenze di potenziale per cui, tra i corpi che vengono in contatto o anche solo in prossimità, possono prodursi trasferimenti di elettricità statica: scarica elettrica non controllabile. In casi estremi, e con grado di umidità molto basso (< 20%) la scarica può raggiungere anche 40 KV.

Come tutte le sostanze isolanti anche i composti resinosi, epossidici o poliuretanic, per effetto del transito, dell'uso, del calpestio, si caricano elettrostaticamente.

In alcuni contesti lavorativi è importante che la pavimentazione presenti caratteristiche di conducibilità elettrica tali da evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche e consentire la loro dissipazione verso la rete equipotenziale (messa a terra).

Con la direttiva 1999/92/CE, il Parlamento Europeo ha emanato le prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti a rischio di atmosfere esplosive (**Direttiva Atex**).

Tale direttiva fa riferimento anche alla possibilità di scariche per accumulo di cariche elettrostatiche, nelle normali condizioni di attività industriale.

La direttiva identifica le attività industriali nelle quali tipicamente sono in lavorazione sostanze che potrebbero formare miscele, con l'aria, esplosive, e dispone affinché ogni azienda identifichi tali aree.

La direttiva stabilisce il limite di  $10^8 \Omega$  quale **resistività elettrica** massima della pavimentazione all'interno di tali aree.

L'accumulo delle cariche elettrostatiche dipende in modo rilevante dall'umidità dell'aria. Con aria secca ( $UR \leq 40\%$ ) il fenomeno è molto marcato, men-

tre a mano a mano che l'umidità relativa aumenta il fenomeno va sempre più diminuendo fino a non verificarsi più per  $UR > 75\%$ .

Un rivestimento resinoso, può essere considerato un sistema bi-dimensionale ai fini della conducibilità elettrica, in quanto elemento in cui le due dimensioni lunghezza ( $l_1$ ) e larghezza ( $l_2$ ) risultano molto preponderanti rispetto alla terza dimensione, spessore ( $s$ ).

In base alla seconda legge di Ohm applicata, appunto, a elementi bi-dimensionali, la resistenza superficiale è data da:

$$R_s = \rho \frac{l_1}{l_2} \quad (1)$$

da cui:  $\rho = \text{resistività superficiale} = R_s \cdot \frac{l_2}{l_1}$

ed è pari alla resistenza superficiale  $R_s$  quando  $l_2/l_1 = 1$ . La resistività superficiale  $\rho$  è una caratteristica della sostanza e dipende solo dalla sua natura chimico-fisica e prescinde quindi dalle caratteristiche geometriche (larghezza, lunghezza, spessore) del rivestimento. La direttiva Atex fa riferimento proprio alla resistività superficiale. La resistività su-

perficiale di un rivestimento resinoso viene rilevata mediante due diverse metodologie di misure. Entrambe utilizzano una strumentazione composta da un ohmetro e da una coppia di elettrodi, sottoposti ad una tensione di prova pari a 500V in corrente continua.

Nella prima gli elettrodi sono separati, e vengono disposti ad una definita distanza. Nella seconda gli elettrodi sono, invece, costituiti da due anelli concentrici posti ad una distanza fissa definita dal produttore della strumentazione.

Prendiamo in esame la strumentazione con elettrodi a cilindri concentri. In fig. 1 è schematicamente riportata la sezione della sonda con i due cilindri; uno di raggio  $R_1$ , quello più interno, e l'altro, quello più esterno, con raggio  $R_2$ .

In base alla legge di Ohm, la resistenza superficiale, della superficie compresa tra i due cilindri è:

$$\Delta V = R_s \times I \quad (2)$$

$\Delta V = \text{diff. di potenziale [V]}$ ;

$I = \text{intensità di corrente [A]}$

## Intervista a Dario Bellometti, Presidente CONPAVIPER

### Presidente, prosegue su **INGENIO** l'approfondimento sui Rivestimenti Resinosi: un argomento quindi di interesse per gli Ingegneri?

Certo, perchè la scelta del rivestimento è e deve essere una scelta del progettista. Il motivo è semplice, il rivestimento è la parte di un'opera più sollecitata da un punto di vista funzionale, ed è necessario che sia quindi il frutto di specifiche prescrizioni. Pur essendo però fermamente convinto di questo concetto, devo purtroppo lamentare il fatto che troppo spesso i rivestimenti siano solo una scelta secondaria, e non sempre presa con l'attenzione che meritano.

### Su quali basi dovrebbe quindi operare le proprie scelte il progettista?

Siamo in un momento di grande recessione e il numero di edifici non collocati o non utilizzati è in crescita. In questo mercato quali sono quindi gli immobili che hanno più valore commerciale? Prendiamo il settore residenziale, il cliente si sta orientando solo alle case in classe energetica A e A+. Chi ha costruito "risparmiando" si trova oggi quindi a dover "pagare" in modo salato il fatto di non avere investito in qualità. Pensiamo a una struttura industriale. Considerando che la risposta alle sollecitazioni strutturali è assicurata per legge, quale è la parte più sollecitata dell'opera? Il pavimento. E quale è quella che ha più impatto sul funzionamento operativo e logistico? Sempre il pavimento. E al di là degli eventi straordinari (sismica soprattutto), della sicurezza strutturale (che deve essere assicurata per norma) e della qualità energetica, quale è il valore aggiunto immobiliare che può essere dato? Sicuramente la funzionalità del pavimento. Se quindi si volesse dare un valore extra all'immobile, per esempio nell'am-

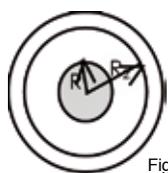


Figura 1

$$\Delta V = \int_{R_1}^{R_2} \frac{\rho l}{2\pi r} dr \text{ e quindi}$$

$$R_s = \frac{\rho}{2\pi} \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{r} dr = \frac{\rho}{2\pi} \ln R_2/R_1$$

da cui:

$$R_s = \rho/k \quad \text{dove } k = \frac{2\pi}{\ln R_2/R_1} \quad (3)$$

La resistenza superficiale  $R_s$ , viene fornita dalla lettura dello strumento.

Nota  $R_s$  è possibile risalire alla resistività superficiale  $\rho$  attraverso il fattore geometrico  $k$ , che tiene conto della geometria degli elettrodi.

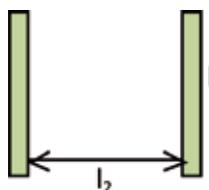
$$\rho = R_s \times k$$

La superficie compresa tra i due elettrodi, non è influenzata dalla restante parte, cosa che accade, quando i due elettrodi sono separati. La differenza tra le due metodologie sta proprio in questo dato, e quindi sorge spontaneo chiedersi: in che modo, agendo con elettrodi separati, posso evitare l'influenza dell'area oltre gli elettrodi?

Infatti, nel caso di elettrodi concentrici, l'area è ben definita, essa è pari all'area della corona circolare

limitata dalle due circonferenze e resta poco o per niente influenzata dalla restante superficie, specialmente se i raggi degli elettrodi circolari sono piccoli. Nel caso di elettrodi separati, l'area tra gli elettrodi è influenzata dalla restante e più ampia area, a meno che non si prendano opportuni rimedi.

Si può agire attraverso due vie: la prima è molto simile a quella degli elettrodi concentrici, cioè si adoperano elettrodi piatti e lunghi in modo da racchiudere un'area ben definita; una seconda via è quella di interrompere la continuità del rivestimento.



### Attraverso una opportuna geometria degli elettrodi

Utilizzando elettrodi a piastra lunga e affiancandoli a una distanza non eccessiva, la superficie di riferimento sarà quella compresa tra i due elettrodi avente area  $l_1 \times l_2$ , e si potrà ritenere con sufficiente approssimazione che tale area sia poco influenzata dalla restante parte esterna agli elettrodi.

Valendo la (1), il fattore geometrico nuovo sarà  $k_1 = l_2/l_1$ , e la resistività sarà data da:

$$\rho = R_s \frac{l_2}{l_1} = R_s k_1$$

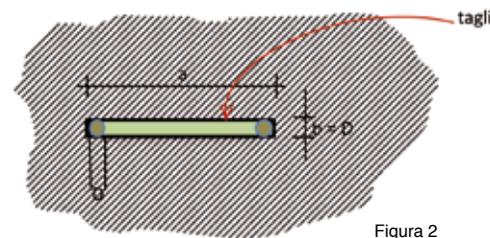


Figura 2

### Attraverso il confinamento dell'area

La strumentazione con elettrodi separati che più normalmente si impiega nella misura della resistività superficiale è costituita da elettrodi cilindrici, normalmente con diametro pari a 5 cm e peso 1 kg. In questo caso diventa praticamente impossibile eliminare l'influenza della superficie circostante e quindi definire la geometria del sistema da misurare. Per poter far questo è necessario, quindi, che l'area su cui vengono appoggiati gli elettrodi sia confinata rispetto al resto della superficie, eseguendo dei tagli del rivestimento come indicato in fig. 2. Applicando la (1) abbiamo:

$$\rho = R_s \times D / (a - 2D) \text{ o anche,}$$

$$\rho = R_s \times k_2 \text{ dove } k_2 = D / (a - 2D) \quad (4)$$

La (4), definisce il nuovo fattore geometrico, e affinché sia valida, necessita che l'area su cui vengono appoggiati gli elettrodi sia confinata rispetto al resto della superficie, mediante tagli del rivestimento che interrompono la continuità dello stesso. Questi tagli non vengono fatti nella pratica quotidiana, e ciò comporta che il valore misurato è la resistenza superficiale dell'intero sistema: rivestimento ed eventuali elementi con alta conducibilità in esso presenti (canaline metalliche, scossaline metalliche, ecc.). Sappiamo che la corrente nel suo movimento preferisce percorsi a più bassa resistenza anche se non sono i più brevi. Ecco perché è importante che nelle misure si proceda con una metodologia attraverso la quale si possa poi prescindere dalle dimensioni e dalle interferenze, in altre parole, si possa risalire al valore della resistività superficiale, caratteristica del rivestimento. Risulta evidente che il parametro da tener in conto per definire la conducibilità elettrica di un sistema resinoso è la resistività superficiale e non, come generalmente viene fatto, la resistenza superficiale, perché, per quanto detto, quest'ultima è fortemente influenzata oltre che dalla geometria del rivestimento, anche da eventuali presenze di elementi ad alta conducibilità. Resta inteso che, qualora il parametro richiesto sia la conducibilità del sistema costituito da rivestimento resinoso, supporto e quant'altro presente, il parametro di riferimento è la resistenza superficiale, cioè il valore rilevato dalla strumentazione con elettrodi separati, utilizzati senza eseguire tagli che interrompino la continuità del sistema.

bito dell'industria meccanica, poter offrire un pavimento, che non ha problemi di pulibilità, in cui le aree e le corsie siano facilmente identificate, e sia resistente agli urti meccanici e alle usure dei carrelli con ruote rigide, costituisce un valore aggiunto straordinario. Tutte queste caratteristiche non nascono dal caso, ma da una corretta prescrizione.

### Cosa ha fatto CONPAVIPER per aiutare il progettista?

Innanzitutto ha definito un Codice di Buona Pratica dove il progettista può trovare tutti i supporti per poter fare le sue valutazioni. Abbiamo definito le schede prestazionali dei diversi sistemi di rivestimento per poter fornire un riferimento per la definizione dei capitolati. Poi abbiamo avviato un sistema di certificazione dei sistemi per assicurare al committente il rispetto dei requisiti prestazionali. Mi sembra che abbiamo fatto tutto quello che occorre fare per supportare il progettista nelle sue valutazioni. Tutto questo il progettista lo può trovare gratuitamente sul sito CONPAVIPER ([www.conpaviper.com](http://www.conpaviper.com))

### Finora abbiamo parlato di qualità della prescrizione. Dal punto di vista dei materiali e dell'applicazione?

Le premesse buone ci sono tutte. L'Italia è uno dei paesi in cui si è sperimentato di più e questo ha fatto sì che il livello di materiali e manodopera disponibili sia potenzialmente tra i migliori al mondo. Purtroppo la mancanza di prescrizioni e di controlli, il mancato rispetto dei prezziari delle camere di commercio, ha spesso portato il mercato a non puntare sulla qualità. Ci sono però anche tanti imprenditori seri, che hanno capito che investire 10 all'inizio possa portare a risparmiare 100 nel futuro e soprattutto a dare un valore 1000 all'efficienza operativa che si può in seguito ottenere lavorando su una superficie adatta. Per questo ho una forte fiducia sulla possibilità di questo settore di uscire dalla crisi che sta colpendo l'intero mondo dell'edilizia.

\*Membro del Consiglio Direttivo CONPAVIPER

**L'informazione tecnica**

## TERMODINAMICA

# Impianti di potenza basati su cicli Joule – Brayton elioassistiti

Fabio Armanasco\*, Andrea Rossetti\*

In questo articolo si presentano alcuni dei risultati dell'attività di RSE nell'ambito dei sistemi di generazione elettrica a fonte solare per via termodinamica tratti dal rapporto 2012 "Solar dish: tenute innovative per motori Stirling e studio per l'integrazione con cicli Brayton".

È stata condotta una ricerca bibliografica [13]-[33] per conoscere lo stato dell'arte relativo agli impianti di potenza, basati su cicli Joule-Brayton, in parte o completamente alimentati da energia solare e le modalità con cui è possibile accoppiare i collettori solari con una tecnologia consolidata per la produzione di potenza. La ricerca bibliografica ha evidenziato numerosi studi (relativi sia ad impianti sperimentali esistenti che a simulazioni numeriche) riguardanti l'impiego del solare termodinamico a concentrazione nell'ambito degli impianti a ciclo Rankine a vapor d'acqua [27]-[33]. In queste analisi la potenza termica ricavata dalla fonte solare viene utilizzata per l'alimentazione di impianti funzionanti sulla base del ciclo Rankine: il ricevitore solare è posto subito dopo la pompa, con lo scopo di scaldare l'acqua e quindi generare vapore per alimentare la turbina. Oppure viene anche contemplato l'impiego dei ricevitori solari nella sezione a vapore di cicli combinati [34]: il riscaldamento del vapore nella caldaia a recupero viene effettuata grazie alla potenza termica ricavata dalla fonte solare.

## Impianto sperimentale installato presso Almeria (Spagna)

Nell'ambito del progetto SOLGATE, finanziato dall'Unione Europea, è stato costruito presso la piattaforma solare di Almeria il prototipo di un impianto di potenza, operante secondo un ciclo Joule-Brayton, in cui un ricevitore solare volumetrico dell'Agenzia Aerospaziale Tedesca è stato integrato con una turbina a gas di derivazione aeronautica [11]. In Figura 1 è riportato lo schema d'impianto e una rappresentazione tridimensionale del collettore solare.

Il progetto mirava a realizzare una campagna sperimentale per verificare l'applicabilità del sistema ibrido e la possibilità di accoppiare un ricevitore solare con una tradizionale microturbina a gas. Particolare attenzione è stata posta all'influenza che le perdite di carico, dovute all'inserimento dei ricevitori solari, hanno sulle prestazioni dell'impianto. Il termine di confronto è costituito dal medesimo impianto dotato di un combustore convenzionale.

L'impianto, funzionante in ciclo aperto, è composto da quattro elementi principali in serie tra loro: compressore, ricevitore solare, combustore, turbina.

Come è possibile osservare dallo schema d'impianto (Figura 1) non è stato installato un combustore in parallelo con i ricevitori solari allo scopo di garantire il funzionamento continuativo anche in assenza di irraggiamento solare. Il motivo è legato alle finalità puramente sperimentali dell'impianto, ovviamente risulterebbe essenziale in applicazioni industriali.

Compressore e turbina sono componenti standard privi di particolari peculiarità o modifiche. Il combustore installato è quello tradizionalmente accoppiato alla turbina al quale sono state apportate delle modifiche per essere alimentato con aria a 800°C. Occorre osservare che rispetto alle condizioni di normale

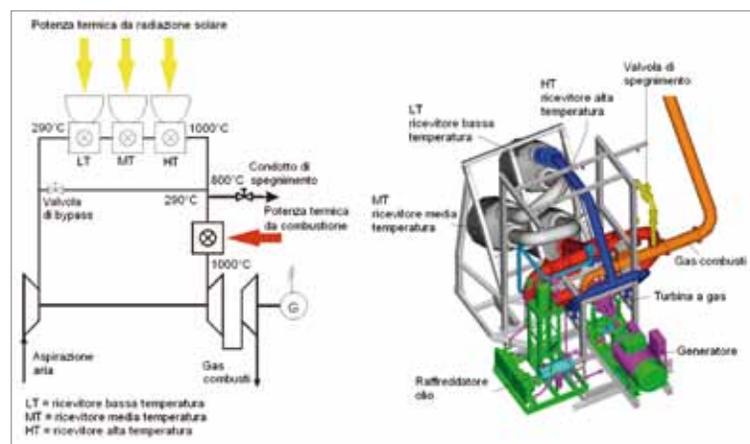


Figura 1 – Integrazione di ricevitori solari in un ciclo Joule-Brayton, impianto sperimentale di Almeria

funzionamento, in cui l'aria in ingresso è a 290°C, la portata volumetrica in ingresso nella nuova condizione operativa (temperatura aria in ingresso 800°C) è significativamente superiore. Per permettere il corretto funzionamento del combustore è stato necessario:

1. sostituire i tubi originali che portavano l'aria al combustore con altri di diametro maggiore;
2. installare un nuovo iniettore adatto alle nuove condizioni;
3. realizzare i componenti a diretto contatto con il fluido con una lega a base di nichel per sopportare il cimento termico.

Il ricevitore solare, per considerazioni di carattere economico, è composto da tre moduli connessi in serie che lavorano in condizioni diverse e riscaldano una portata d'aria di 1.4 kg/s da 290°C a 800°C. Il modulo che opera a bassa temperatura (LT), è stato modificato per avere un componente semplice, economico, di elevata efficienza e che non necessiti manutenzione frequente. La configurazione definitiva, i cui dettagli relativi alle fasi di sviluppo sono riportati in [12], consiste in 16 tubi connessi in parallelo e disposti concentricamente, ognuno di lunghezza pari a 2,3 m e aventi diametro di 28 mm. Per incrementare l'assorbività della superficie captante i tubi sono stati rivestiti con un'apposita vernice nera resistente alle alte temperature. L'incremento di temperatura nominale è pari a 200 °C. Il modulo che lavora a medie temperature (MT) è un tradizionale ricevitore volumetrico pressurizzato. La radiazione concentrata entra nel ricevitore secondario, la cui configurazione è realizzata in modo da impedire le riflessioni verso l'esterno. Quindi la radiazione entra nella finestra di quarzo a forma di calotta e incide sul materiale assorbitore che cede potenza termica alla corrente di aria in pressione che lo percorre. Quest'ultima entra da un condotto posteriore e lambisce prima le pareti esterne, poi la superficie interna della finestra di quarzo, ed in fine passa attraverso l'assorbitore ed esce dal condotto posteriore. Il modulo che lavora ad alte temperature (HT) è stato sviluppato partendo da esperienze precedenti dei partner del progetto con i ricevitori volumetrici pressurizzati, in grado di lavorare fino a temperature di 800°C. Al fine di raggiungere la temperatura massima richiesta di 1000°C, sono state necessarie modifiche all'assorbitore, in particolare, per garantire la resistenza alle alte temperature, al posto di un materiale metallico, è stato adottato un materiale ceramico. La sperimentazione condotta sull'impianto prevedeva due obiettivi distinti: valutare il funzionamento in condizioni nominali e verificare la possibilità di raggiungere la temperatura in ingresso in turbina con l'uso dei soli ricevitori solari.

\*R&D Engineer  
Ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A.

Per conoscere i risultati della sperimentazione e consultare la bibliografia vai su [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)  
Estratto dal rapporto RSE dal titolo "Solar dish: tenute innovative per motori Stirling e studio per l'integrazione con cicli Brayton"  
<http://www.rse-web.it/documenti/documento/314867>

**L'informazione tecnica****NEWS da ANIT IL DECALOGO ANIT**

Per una società "sana" è fondamentale il rispetto e la tutela delle persone e dell'ambiente, per questo scopo ANIT, Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico ed Acustico ha stilato dieci punti che ritiene necessari per costruire edifici efficienti dal punto di vista energetico, acustico e più genericamente sostenibili dal punto di vista ambientale.

**1** Creare ambienti di vita sani e confortevoli con l'utilizzo di tecnologie e prodotti di qualità scelti con attenzione in funzione dello scopo e dell'applicazione prevista, nonché delle prestazioni attese.

**2** Scegliere materiali e sistemi in funzione della loro sostenibilità intesa come "equilibrio fra il soddisfacimento delle esigenze presenti senza compromettere la possibilità delle future generazioni di sopperire alle proprie" (Rapporto Bruntal per l'Ambiente), tenendo conto delle prestazioni termiche, acustiche e ambientali certificate, della loro significativa durabilità nel tempo nonché dell'impatto economico che questi producono nel progetto previsto.

**3** Fare riferimento a professionisti e aziende che forniscano progetti e materiali o sistemi per l'isolamento, supportati da valutazioni tecnico scientifiche validate in base alle norme e legislazioni vigenti.

**4** Non dimenticare che il processo edilizio è complesso e costituito da tante fasi che devono essere unite e coordinate tra loro: solo con una cura dei dettagli in fase di progettazione, un elevato livello di professionalità e attenzione in fase di costruzione si possono garantire i risultati previsti.

**5** Porre sempre maggiore attenzione ai particolari: i professionisti devono essere più attenti e specializzati sui prodotti e sistemi che propongono.

**6** Predisporre di mano d'opera specializzata e garantire la qualità del prodotto finito è una qualità indispensabile per le imprese, anche con l'aiuto delle aziende produttrici che forniscono assistenza e supporto specifico.

Per conoscere tutti e dieci punti vai su [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it) e su [www.anit.it](http://www.anit.it)

**ingenio**  
sistema integrato di informazione  
per l'ingegnere

**I DOSSIER e i FOCUS del 2013**

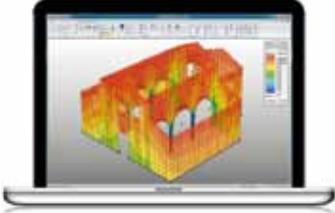
- **n. 01/2013**  
DOSSIER: Legno e Ingegneria  
FOCUS: I massetti
- **n. 02/2013**  
DOSSIER: Gestione, trattamento e trasporto delle acque
- **n. 03/2013**  
DOSSIER: Soluzioni per le problematiche di cantierizzazione dei progetti
- **n. 04/2013**  
DOSSIER: Il confort termico degli edifici
- **n. 05/2013**  
DOSSIER: Blocchi e Murature  
FOCUS: La strumentazione di prova e controllo per gli ingegneri
- **n. 06/2013**  
DOSSIER: Opere in sotterraneo
- **n. 07/2013**  
DOSSIER: Software per la progettazione nelle costruzioni
- **n. 08/2013**  
DOSSIER: Ristrutturazione e consolidamento
- **n. 09/2013**  
DOSSIER: Energia  
FOCUS: Il dissesto idrogeologico del territorio
- **n. 10/2013**  
DOSSIER: Prefabbricazione (acciaio, calcestruzzo e legno) ed edilizia residenziale

**L'informazione tecnica dal mercato****EDILMATIC Soluzioni antisismiche per la prefabbricazione**

Gli eventi sismici che hanno colpito il territorio della pianura Emiliano-Lombarda hanno provocato pesanti danneggiamenti a costruzioni ed edifici per lo più con destinazione industriale facendo emergere con devastante chiarezza l'estrema vulnerabilità dei prefabbricati industriali, per la cui progettazione non venivano presi in considerazione criteri antisismici, anche in forza del fatto che i territori interessati dal sisma non erano classificati sismici. Nella fase post-sisma l'attenzione di Edilmatic si è focalizzata sia sulle possibili soluzioni tecniche da proporre per le costruzioni future che nello studio di sistemi di connessione la cui applicazione consentisse la rapida messa in sicurezza delle strutture danneggiate. Dopo un intenso iter progettuale basato principalmente su concetti quali **duttilità e resistenza dinamica** Edilmatic è in grado di proporre oggi una nuova e più ampia gamma di dispositivi concepiti per soddisfare i criteri antisismici, che sono utilizzabili sia in strutture esistenti che in nuove costruzioni. Le caratteristiche prestazionali dei nuovi dispositivi consentono di risolvere le carenze strutturali dovute alla mancanza di collegamento tra elementi verticali (Pilastrini) ed elementi orizzontali (Travi-Tegoli-Tamponamenti), garantendo la possibilità di sviluppare elevate deformazioni tra gli elementi collegati (plasticizzazione dei componenti) ma che, in caso di evento

sismico, limitano l'aumento di rigidità di nodi eventualmente già presenti e non modificano significativamente lo schema statico originale della struttura. L'utilizzo dei nuovi dispositivi antisismici in strutture esistenti è comunque possibile solo nel caso in cui il danno sui principali elementi strutturali **sia assente o di modestissima entità**. La validità delle scelte progettuali adottate, in questa fase di notevole complessità tecnica, trova riscontri positivi oltre che nella valutazione dei vari utilizzatori anche nei numerosi punti in comune con gli indirizzi progettuali suggeriti nelle "Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici" (CNI-RELUIS-DPC) dove nelle possibili soluzioni da applicare, si definiscono gli stessi macro concetti adottati da Edilmatic.

Nel sito aziendale Edilmatic ([www.edilmatic.it](http://www.edilmatic.it)) nella sezione news e su [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it) è disponibile l'informativa completa per tutti i nuovi prodotti antisismici dove sono sinteticamente descritte le particolarità tecniche, vengono suggerite le possibili applicazioni, indicate le resistenze e gli spostamenti (relativi) massimi di progetto.



# PRO\_SAP

## PROfessional Structural Analysis Program



PRO\_SAP  
e-TIME  
gratis

Verifica  
edifici  
esistenti

PRO\_SAFE  
agibilità  
sismica

Nuove  
tecnologie  
costruttive

Analisi  
FEM  
avanzate

Assistenza  
e  
formazione

[www.2si.it](http://www.2si.it)



## Calcestruzzo autocompattante, durabile, privo di fessure per costruzioni in zone sismiche

**Mario Collepari** – ACI Honorary Member, ENCO

**Silvia Collepari** – Direttore Laboratorio Ufficiale Prove Materiali, ENCO

In questa ricerca sono stati messi a punto calcestruzzi con tutte le possibili prestazioni ottimali derivanti dai materiali e dalle tecnologie attualmente disponibili per la costruzione di strutture in C.A. da erigere in zone sismiche. Innanzitutto sono stati studiati calcestruzzi autocompattanti particolarmente adatti alla messa in opera di strutture fortemente congestionate dalla presenza dei ferri di armatura quali quelle adottate per le strutture anti-sismiche. Inoltre è stato adottato un basso rapporto acqua/cemento (a/c) di 0,42 per garantire la durabilità della costruzione. La presenza di un agente espansivo a base di CaO combinato con l'additivo SRA (che riduce il ritiro igrometrico) o di fibre in PVA rende il calcestruzzo privo di fessure anche in assenza di una stagionatura umida iniziale. L'assenza di fessure e l'impermeabilità del calcestruzzo derivante dal basso rapporto a/c di 0,42 rende questo calcestruzzo particolarmente affidabile dal punto di vista della resistenza agli agenti aggressivi. Al rapporto a/c di 0,42 corrisponde una resistenza meccanica a compressione a 28 giorni di circa 40-45 MPa con un modulo elastico statico a 28 giorni di appena 18 GPa per la presenza di argilla espansa che abbassa la massa volumica del calcestruzzo a circa 1975 kg/m<sup>3</sup> che risulta essere circa il 20% in meno rispetto ad un calcestruzzo ordinario. Sia il basso modulo elastico che la minore massa volumica rendono questo calcestruzzo particolarmente adatto a resistere alle sollecitazioni sismiche.

### Parte sperimentale: materiali e metodi

**MATERIALI.** Una combinazione di circa 400 kg/m<sup>3</sup> di cemento Portland (CEM I 52.5 R) e circa 95 kg/m<sup>3</sup> di calcare finemente macinato (finezza Blaine di 4500 cm<sup>2</sup>/g) sono stati impiegati per produrre un calcestruzzo coesivo autocompattante (SCC) con uno slump-flow di almeno 700 mm senza alcuna presenza di acqua di bleeding e segregazione. Come aggregati sono stati impiegati circa 900 kg/m<sup>3</sup> di una sabbia naturale (0-4 mm) e circa 400 kg/m<sup>3</sup> di argilla espansa per alleggerire il calcestruzzo di circa il 20% rispetto a un calcestruzzo ordinario. Come additivi sono stati impiegati 4 kg/m<sup>3</sup> di additivo SRA (acronimo di Shrinkage-Reducing Admixture) per mantenere il livello del ritiro igrometrico al valore più basso possibile. In una di queste miscele cementizie contenenti SRA, una parte del filler calcareo (30 kg/m<sup>3</sup>) è stato sostituito con una massa equivalente di agente espansivo a base di CaO "cotto a morte" (> 1000°C) per esplicitare le

caratteristiche espansive tra 6-8 ore o 1-2 giorni quando il calcestruzzo è già indurito e può aderire alle armature metalliche; in queste condizioni l'espansione del conglomerato cementizio contrastata dalla presenza delle armature metalliche provoca un benefico stato di coazione: compressione nel calcestruzzo e trazione nei ferri di armatura<sup>(1)</sup>. In uno dei calcestruzzi con 4 kg/m<sup>3</sup> di SRA sono state impiegate macrofibre sintetiche in PVA lunghe 15 mm con diametro da 0,5 mm spesse allo scopo di verificare se queste fibre possano ridurre il numero e l'ampiezza delle eventuali fessure. Dodici kg/m<sup>3</sup> di superfluidificante a base di polycarbossilato (PCS) sono stati impiegati per mantenere basso il valore del rapporto a/c al livello di 0,42 in tutti i calcestruzzi.

**METODI.** Le seguenti misure sono state eseguite su tutti i calcestruzzi SCC:

-slump flow, bleeding e peso specifico del

calcestruzzo fresco dopo 5 minuti di mescolamento;

-resistenza meccanica a compressione tra 1 e 180 giorni a 20°C e 95% di UR;

-ritiro libero, secondo la norma UNI 6555, di provini non armati, sformati a 1 giorno e conservati a 55% di UR;

-espansione contrastata di provini armati scaricati a 6 ore, protetti con un telo di plastica impermeabile per 1 giorno e quindi esposti all'aria con UR=55% secondo la norma UNI 8147-metodo B;

-modulo elastico statico dopo conservazione a UR = 95 % per 180 giorni;

-misure visive a 180 giorni delle fessure e delle loro aperture in lastre (lunghe 8 m; larghe 400 mm; spesse 60 mm) bloccate alle estremità per indurre un ritiro contrastato (Fig. 1).



Figura 1 – Prove di campo sul ritiro contrastato in lastre appoggiate su terreno e bloccate alle estremità.

<sup>(1)</sup> Collepari, M., Borsoi, A., Collepari, S., Ogoumah Olagot, J.J., Troli, R., "Effects of shrinkage-reducing admixture in shrinkage-compensating concrete under non-wet curing conditions", *Cement and Concrete Composites*, 6, pp. 704-708, 2005.

Dossier

Calcestruzzo

# Materiali innovativi per la costruzione di tunnel resistenti alle azioni eccezionali

Marco di Prisco<sup>1</sup>, Carlo Beltrami<sup>2</sup>, Pamela Bonalumi<sup>1</sup>, Ezio Cadoni<sup>3</sup>, Alessio Caverzan<sup>1</sup>, Matteo Colombo<sup>1</sup>, Liberato Ferrara<sup>1</sup>, Paolo Martinelli<sup>1</sup>

L'articolo presenta il lavoro di ricerca, svolto in oltre tre anni, volto alla costruzione di conci di rivestimento prefabbricati per gallerie urbane in terreno soffice, in grado di garantire un'adeguata prestazione strutturale in presenza di carichi eccezionali, come incendi ed esplosioni interne alla struttura. Vengono brevemente riassunti i vantaggi derivanti dall'adozione di materiali fibrorinforzati come il calcestruzzo ad alte prestazioni, il calcestruzzo fibrorinforzato autocompattante ed il materiale cementizio rinforzato con reti di vetro alcali resistenti, sottolineando come tali vantaggi possano essere utilizzati in un progetto prototipale di concio prefabbricato al fine di contribuire a migliorare la risposta strutturale non solo con riferimento a condizioni eccezionali, ma anche nelle fasi di costruzione e di manutenzione, aumentando così la durata e la sostenibilità della struttura di rivestimento. La progettazione e la costruzione di conci di tunnel prefabbricati rappresentano l'esperienza finale del progetto denominato ACCIDENT - Advanced Cementitious Composites in DEsign and coNstruction of safe Tunnel - sviluppato al Politecnico di Milano in collaborazione con l'università della Svizzera Italiana SUPSI nell'ambito di un progetto Interegionale finanziato dalla Comunità Europea che ha visto la partecipazione della Provincia di Lecco. Il progetto si è articolato su tre livelli diversi: il materiale, il comportamento meso-strutturale ed il comportamento di macro-scala. Nell'articolo vengono

brevemente riassunti i vantaggi ed i limiti di validità dell'approccio di progettazione proposta.

Le strutture sotterranee e le gallerie in particolare stanno assumendo un ruolo strategico nell'ambito delle costruzioni sia per i paesi in via di sviluppo, sia per i paesi contraddistinti da un'economia matura. La loro costruzione ai fini della gestione del traffico nel sottosuolo, ad esempio gallerie ferroviarie, strade e sottopassaggi, o della fornitura di altri servizi, quali tubi per l'approvvigionamento idrico, idroelettrico o igienico-sanitario, riveste un ruolo fondamentale per lo sviluppo economico, sia a livello nazionale, sia a livello globale. La sicurezza dei trasporti è allo stesso tempo una tematica di grande attenzione per la società moderna a causa del rischio di attentati terroristici come quelli avvenuti nelle metropolitane di Londra nel 2005 (56 morti, circa 700 feriti) e di Mosca nel 2010 (40 morti, circa 102 feriti), o di incendi accidentali, con la necessità di proteggere l'azione dei vigili del fuoco e delle squadre di soccorso e di garantire una riattivazione molto rapida del servizio infrastrutturale. In questo articolo viene presentata una breve sintesi dei risultati più significativi ottenuti in un progetto di 40 mesi sostenuto dalla Comunità Europea. I due enti capofila del progetto sono il Politecnico di Milano - Polo Regionale di Lecco (Lecco, Italia) e l'Università di Scienze Applicate della Svizzera Italiana (Lugano Svizzera). Nel progetto di ricerca sono stati coinvolti anche nove partner italo/svizzeri, industriali ed istituzionali. Il progetto è rivolto allo sviluppo di nuove classi di materiali fibrorinforzati, che vengono utilizzati per la produzione di conci di tunnel prefabbricati prototipali in grado di ridurre il tasso di mortalità negli incidenti ove l'incendio e/o l'esplosione risultano l'azione di riferimento, provocando danni irreversibili o addirittura impedendo il soccorso dei vigili del fuoco a causa di crolli parziali. L'intero progetto è stato pianificato su tre livelli a scala crescente.

<sup>1</sup>Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Politecnico di Milano

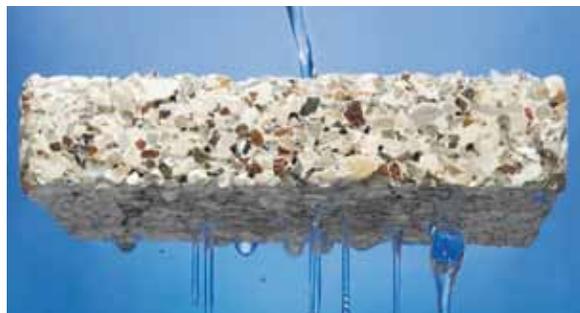
<sup>2</sup>Lombardi SA Consulting Engineers, Minusio-Locarno, Svizzera

<sup>3</sup>Dipartimento di Ambiente Costruzioni e Progettazione, Università delle Scienze Applicate della Svizzera meridionale, Lugano

Per conoscere i risultati del progetto scarica la versione completa dell'articolo da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)



## E se un calcestruzzo potesse drenare l'acqua?



### i.idro DRAIN La nuova soluzione drenante di Italcementi Group.

i.idro DRAIN è un'innovativa formulazione di calcestruzzo in grado di drenare l'acqua. Grazie al suo speciale mix design combina la resistenza di una pavimentazione in calcestruzzo con una capacità drenante 100 volte superiore a quella di un terreno naturale.

i.idro DRAIN è particolarmente indicato per marciapiedi, piste ciclabili, parcheggi, strade secondarie, vialetti di parchi e giardini pubblici, aree pedonali, aree di sosta e strade sottoposte a tutela ambientale.

i.idro DRAIN è oggi nel mercato delle costruzioni uno fra i prodotti più sostenibili dal punto di vista ambientale.

- Rispetta il ciclo naturale dell'acqua
- Ricicla le acque piovane
- Ricarica la falda acquifera
- Migliora il clima urbano
- Riduce l'inquinamento
- Migliora la salute delle piante
- Aumenta la sicurezza
- Facilita la progettazione
- Riduce i costi



[www.calcestruzzi.it](http://www.calcestruzzi.it)

**Dossier** Calcestruzzo

# Additivi “cristallizzanti” nel calcestruzzo: “crack self healing”

## dalla riduzione della permeabilità e del ritiro alla autoriparazione delle fessure

Liberato Ferrara\*, Enricomaria Gastaldo Brac\*\*

L'attuale situazione di strutture ed infrastrutture nei paesi industrializzati e la crescente domanda di esse nei paesi emergenti ed in via di sviluppo, alla luce tanto di condizioni ambientali e di utilizzo in continua evoluzione e, nel caso, caratterizzate da crescente severità, quanto delle esigenze di sostenibilità del quadro complessivo, pongono, in misura sempre più pressante, alla attenzione della comunità di professionisti che in tale contesto opera, le problematiche della durabilità di materiali, componenti e strutture. Nell'ambito dell'approccio prestazionale alla progettazione strutturale, alla base di tutte le più avanzate normative tecniche nazionali ed internazionali, il concetto di durabilità viene inteso come la capacità dell'opera di soddisfare ai requisiti prestazionali richiesti, nell'ambito delle condizioni di utilizzo ed a fronte delle azioni previste, per tutta la vita di servizio, senza richiedere interventi di manutenzione e/o ripristino non programmati.

Il calcestruzzo, come ben noto, è un materiale caratterizzato da una struttura porosa, con pori che si estendono dalla scala nanometrica a quella micro- e millimetrica, quando non esacerbata da fattori esterni di errata posa in opera e cura dei getti. L'acqua, tanto in presenza di un gradiente di pressione quanto in assenza di esso per assorbimento capillare, può penetrare all'interno di tale struttura, innescando una serie di processi chimico-fisici che possono andare a detrimento della durabilità.

Il controllo della struttura porosa del calcestruzzo, quale può ottenersi ad esempio attraverso i cosiddetti “supplementary cementitious materials” (ceneri volanti, fumi di silice, loppe ecc.) caratterizzati da una distribuzione granulometrica più fine di quella del cemento: questi densificano la matrice, riducendo sia il volume complessivo dei pori sia il loro diametro e dunque contribuiscono a ridurre la permeabilità e l'ingresso di ioni potenzialmente aggressivi e a controllare i movimenti di acqua ed umidità all'interno del materiale, ripercuotendosi in maniera positiva sulla durabilità.

Negli ultimi decenni in tale quadro, accanto ai supplementary cementitious materials ovvero ad altri “filler” solidi, siano essi inerti (talco, bentonite, argille ecc.) o chimicamente attivi (calce, silice colloidale) la cui azione si esplica secondo i me-

desimi meccanismi di densificazione della matrice e raffinamento dei pori, si sono venuti affermando sul mercato anche specifici additivi “riduttori” di permeabilità. Questi possono essere distinti in additivi “idrofobi” ed additivi cristallizzanti. Numerose esperienze di laboratorio, eseguite negli ultimi anni, hanno verificato la capacità degli additivi cristallizzanti di agire efficacemente sulla struttura porosa della matrice cementizia di calcestruzzi, confezionati anche per diverse classi di esposizione ambientale, riducendo l'assorbimento e la penetrazione dell'acqua, tanto a pressione atmosferica quanto sotto pressione, e la penetrazione degli ioni cloruro. È stata altresì verificata la capacità di tali additivi di agire positivamente nei riguardi del fenomeno del ritiro idraulico, riducendone l'entità e quindi, in presenza di vincoli che si oppongono alle deformazioni da ritiro, ritardando la comparsa delle fessure e limitandone la ampiezza. Pure sono stati riscontrati evidenti benefici nel miglioramento delle prestazioni a fronte di cicli gelo-disgelo.

La analisi di carote estratte da un muro contro ter-

ra appartenente ad una delle strutture interrato del terminal ha evidenziato la presenza dei prodotti di cristallizzazione sopra descritti, che l'analisi al microscopio elettronico a scansione ha rivelato essere costituiti principalmente da Calcio, Ossigeno e Silicio, con tracce di zolfo ed alluminio (ettringite), nonché la presenza di cristalli di carbonato di calcio  $\text{CaCO}_3$ . La crescita di tali cristalli è stata evidenziata anche all'interno di fessure, presenti all'interno delle carote, fenomeno al quale è stato peraltro attribuito anche l'arresto di alcuni fenomeni di infiltrazione verificatisi immediatamente dopo la realizzazione del muro stesso.

Ciò ha portato ad un uso sempre più esteso di tali additivi in calcestruzzi impiegati per la realizzazione di strutture esposte a significative sollecitazioni di tipo ambientale: fra le applicazioni recenti più significative vale la pena di citare, per complessivi 150.000  $\text{m}^3$  di calcestruzzo confezionato con l'aggiunta dell'additivo cristallizzante PENETRON® ADMIX, le strutture interrato del Terminal 3 dell'aeroporto Changi di Singapore, costruito tutto su terreno sottratto al mare, le cui strutture si trovano dunque in condizioni di esposizione particolarmente severe. Ciò ha spinto ad impostare un programma di ricerca volto a verificare le capacità dei suddetti additivi di “risigillare” le fessure, grazie all'innescamento dell'attività di cristallizzazione dei componenti chimici dell'additivo stesso a contatto con l'acqua, anche a seguito del completamento dei processi di idratazione.

\*DIS, Politecnico di Mialno

\*\*Penetron Italia srl

Scarica la versione completa dell'articolo da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

## Calcestruzzo leggero strutturale in argilla espansa per il sistema Mose

### Leggerezza e resistenza per la salvaguardia di Venezia e della laguna

Luca Beligni – Responsabile Marketing e Assistenza Tecnica Laterlite-Leca

L'argilla espansa Leca e i premiscelati leggeri e resistenti per il progetto Mose. Nella più importante opera italiana in corso di esecuzione, l'argilla espansa Leca è protagonista grazie alle proprie caratteristiche di leggerezza e resistenza. La soluzione tecnica leggera non poteva prescindere dalla componente resistenza, necessaria per assolvere alle funzioni statiche generali; l'obiettivo quindi dei progettisti è stato quello di individuare un calcestruzzo che potesse coniugare leggerezza (densità a fresco inferiore a 1500  $\text{kg}/\text{m}^3$ ) e resistenza (media a compressione cubica superiore a 18  $\text{N}/\text{mm}^2$ ). Il calcestruzzo impiegato, una variante del noto “Leca CLS 1400” presente sul mercato da oltre 15 anni, ha permesso di ridurre il peso del calcestruzzo di oltre 1 ton al  $\text{m}^3$  (rispetto a quello tradizionale).

Leggi l'articolo completo su [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

**Dossier** **Calcestruzzo**

# Additivi

## componenti essenziali per un calcestruzzo sostenibile

**Roberta Magarotto** – EFCA, BASF Construction Chemicals Italia Spa

**L**a *sostenibilità*, definita dal World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) come: “Forms of progress that meet the needs of the present without compromising the ability of the new generations to meet their own needs” ha portato a una grande attenzione per l'esaurimento delle risorse naturali e per l'emissione di CO<sub>2</sub>. L'approccio sostenibile alle costruzioni è diventato la chiave per lo sviluppo della tecnologia del calcestruzzo e ci si aspetta che nel 21° secolo si usino

miscele cementizie sempre più ricche in SCM al fine di avere una maggiore efficienza di produzione del calcestruzzo, una durabilità superiore e un miglioramento della vita di servizio, fornendo quindi un materiale ambientalmente sicuro per il futuro.

La complessità della composizione del calcestruzzo, il rapido cambiamento di normative e la richiesta di elevate prestazioni stanno trasformando il vecchio, tradizionale e grossolano calcestruzzo in un materiale sofisticato in cui gli additivi hanno un ruolo essenziale per assicurare la sostenibilità senza compromettere lo sviluppo e il progresso tecnologico.

### Gli additivi e il loro contributo alla sostenibilità

Il contributo degli additivi alla sostenibilità può essere molto vario e può avere un impatto su diversi aspetti:

- *Permettere l'uso di materiali più sostenibili in calcestruzzo (clinker prodotto con combustibili secondari, SCM, aggregati di riciclo)*
- *Assicurare una produzione del calcestruzzo più efficiente da un punto di vista energetico (facilità di miscelazione e trasporto, pompabilità, getto,*

*compattazione, finitura e maturazione)*

- *Assicurare una migliore durabilità.*

In questo articolo il contributo degli additivi alla sostenibilità è focalizzato sul loro effetto funzionale nel calcestruzzo.

Informazioni relative alla tossicologia e al dilavamento in calcestruzzo di riciclo sono state fornite da uno specifico articolo presentato da EFCA su questo argomento<sup>(1)</sup>.

La conclusione di tale articolo è che, visto il loro basso dosaggio, da questo punto di vista gli additivi giocano un ruolo minoritario rispetto al sistema multicomponente del calcestruzzo e quindi, sulla base di dati esistenti e di stime, tali additivi non devono essere considerati ambientalmente pericolosi.

<sup>(1)</sup> Maeder U., Gaelli R., Ochs M., *The impact of concrete admixtures on the environment*, Proceedings 2004 ERMCO Conference

Memoria tratta dagli Atti del XVI Congresso ERMCO, 21-22 giugno 2012, VeronaFiere  
Scarica la versione completa dell'articolo da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

# L'impiego dei filler nella tecnologia del calcestruzzo moderno

**Roberto Birolini \***, **Roberto Marino \*\***

**L'**articolo ha l'ambizione di proporre delle soluzioni innovative nello studio del Mix Design dei calcestruzzi superfluidi. In particolare, partendo dagli studi dei Norvegesi e dalla loro Raccomandazione per l'SCC, gli autori hanno “estrapolato” il concetto di auto compattazione per ricreare le condizioni tecnologiche di impiego dei filler anche nella tecnologia dei calcestruzzi superfluidi. Con tale impiego, anche con quantità, in sintesi, più contenute rispetto agli SCC, si possono raggiungere proprietà meccaniche e reologiche, quali una micro compattazione della pasta del calcestruzzo e una più definibile classe di consistenza dello stesso, anche per calcestruzzi teoricamente classificati come S5.

La metodologia di prova dei test, da condurre in laboratorio, prevede l'abbandono del cono di Abrams in favore della Tavola a Scosse secondo norma.

Lo studio dei mix design dei calcestruzzi è sicuramente una delle più interessanti ed affascinanti aspetti della tecnologia del calcestruzzo moderno.

Nonostante l'enorme sviluppo tecnico-scientifico, registrato negli ultimi decenni, solo in poche occasioni si è fatto pienamente ricorso alle reali e concrete possibilità di migliorare i calcestruzzi prodotti facendo proprie aspetti e strumenti di innovazione mediante, per esempio, l'impiego di nuovi costituenti, l'utilizzo di nuove tecnologie di analisi e di sperimentazione in laboratorio, ma, soprattutto, di pensiero.

Quest'ultima osservazione, mi auguro, troverà riscontri pratici nella memoria. Lo scopo del presente articolo è quello di evidenziare come l'apporto di nuovi materiali, nel caso specifico i filler calcarei, possono venire incontro alle esi-

genze della clientela, fatto salvo il principio base che un vero salto qualitativo lo si compirà a fronte di una maturazione e reale presa di coscienza da parte del prescrittore.

Nei corsi di formazione ripetiamo spesso che il calcestruzzo, prima di studiarlo, produrlo e venderlo, deve essere correttamente prescritto.

Devono cioè essere ben chiare non solo le caratteristiche reologiche e fisco meccaniche del calcestruzzo oggetto della fornitura, ma anche altre proprietà che meglio identificano il calcestruzzo, in relazione all'ambiente e alla tipologia delle strutture, ognuna delle quali può richiedere determinati e mirati requisiti prestazionali dei materiali.

A testimonianza di ciò, negli ultimi anni abbiamo assistito a iniziative di formazione e informazione da parte delle Associazioni di categoria, e di aziende produttrici di calcestruzzo, che hanno avuto lo scopo di aiutare il prescrittore al suddetto salto di qualità. L'esempio più esplicito è rappresentato dal Progetto Concrete ([www.progettoconcrete.it](http://www.progettoconcrete.it)) coordinato da ATECAP con ASSOBE-TON, CONPAVIPER, ASSIAD, AITEC e SISMIC.

\* Direttore Tecnico Nicem srl, Bergamo

\*\* Docente a contratto in Tecnologia dei Calcestruzzi - Facoltà di Ingegneria, Università di Bologna

Leggi l'articolo completo su [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

Dossier

Calcestruzzo gettato in opera

# Il campanile di Majano (Udine)

Sandro Zanin – Responsabile per conto dell'Impresa Del Bianco

**D**opo l'evento tellurico del 1976 che ha di fatto ridisegnato il territorio della pedemontana friulana, definendo una nuova maniera di costruire in ottica antisismica, quello della torre campanaria di Majano è forse l'ultimo tassello di una ricostruzione cercata e voluta profusa in una caparbietà e un impegno del popolo friulano che non è mai venuta meno in questi anni e che ci ha accompagnato fino ai tempi nostri. La partenza della nuova struttura da quello che è il basamento della antica torre sopravvissuta al sisma, vuole ricordare e rimanere a testimonianza per le future generazioni della rinascita dopo un evento tanto distruttivo per queste comunità. Il progetto doveva potersi calare nell'ambito cittadino, con forme moderne e una linearità semplice ma allo stesso tempo capace di verticalità, orizzontamenti e di un ingegnoso gioco tra vuoti e pieni che desse continuità a quel ambizioso esercizio architettonico iniziato qualche decennio prima con la realizzazione della chiesa antistante. La durabilità dell'opera e la sua futura manutenzione era un altro importante requisito al quale si è ottemperato adottando materiali all'avanguardia e del tutto innovativi. La torre campanaria si sviluppa su un'altezza di m 41.01 partendo dallo zoccolo originario di 7.22 m realizzato in tufo di Osoppo ed è costituita da due setti laterali sulla direttrice N-S che si inerpicano in altezza con due pendenze diverse tra i lati N e S, una delle quali di 15° riprende quella del frontone della chiesa culminante in uno stelo di acciaio e calcestruzzo. Internamente, altri due setti sulla stessa direttrice anche loro inclinati, in questo caso solo sul lato a S, trovano collegamento a N tramite un raccordo circolare tra gli stessi. Uno dei pochi elementi verticali di riferimento è rappresentato dallo spazio tra i setti interni ed esterni che si sviluppa a tutta altezza e in cui sono collocate le finestre sul lato N, che unisce le due strutture solo su un lato la-

sciandole per buona parte libero a S. Per metà altezza su questo lato dei frangisole partono dai setti laterali per compenetrare nei grigi interni al fine di irrigidire la struttura su tale asse E-O danno un equilibrio architettonico tra vuoti e pieni con aperture tra gli stessi che si apprezzano maggiormente nelle ore notturne con l'illuminazione artificiale. All'interno l'accesso ai piani avviene tramite scale con rampe di lunghezza variabili per metà dello sviluppo dell'intera torre, che poi si trasformano in elicoidali avvolgendosi su un nocciolo centrale che parte dal solettone alla base per chiudersi alla cella campanaria. Il nocciolo è costituito da due setti murari di forma semicircolare che cambia sezione ben 4 volte in maniera radiale in prossimità delle solette di interpiano e che da quota +20.40 si arricchisce di altri due segmenti murari a sezione rettangolare che andranno rastremando linearmente sino alla soletta panoramica sommitale. Come si può evincere da questa breve introduzione siamo di fronte ad una struttura complessa che per altro si serve di calcestruzzi con caratteristiche e cromaticità differenti che rendono ulteriormente impegnativa la realizzazione. Per le succitate necessità di perseguire delle caratteristiche di durabilità nel tempo è stato adottato un calcestruzzo speciale con capacità strutturali elevate, dotato di un principio fotocatalitico formulato e brevettato (TX Active di Italcementi) che attraverso l'azione della luce naturale o artificiale attiva il fenomeno naturale della fotocatalisi, in grado di abbattere alcune sostanze nocive responsabili dell'inquinamento atmosferico, mantenendo pulita la superficie del manufatto. L'aspetto della durabilità strutturale ed estetica presenta una linea di continuità con l'uso di armature zincate e di particolari connettori chiamati "coupler" che hanno rappresentato una scelta vincente nella realizzazione delle riprese di armatura tra i getti.

Scarica l'articolo completo da [www.ingénio-web.it](http://www.ingénio-web.it)

## LE CASSEFORME

L'esigenza in questo cantiere era quella di realizzare getti di calcestruzzo con finitura faccia a vista in due tonalità diverse: bianco per le vele laterali, le scale interne e i solai; grigio per i muri interni circolari che si affacciano all'esterno. Per garantire la finitura faccia a vista delle superfici è stato adottata la cassaforma a travi Top 50 Doka, con pannelli di rivestimento bianchi (Westoplan di Westag), fuori misura. I pannelli sono stati assemblati sulle casseforme ad opera del servizio di montaggio Doka, con accorgimenti particolari perché fossero idonei all'utilizzo per il faccia a vista: retroavvitaggio del pannello e sigillatura dei fori per le legature. Considerato il ridotto spazio di manovra in cantiere, si è optato per un sistema di messa in opera delle casseforme costituito da mensole rampanti MF240 Doka che, grazie alla possibilità di arretrare i moduli Top 50 dal getto sulla slitta prevista dal sistema, permetteva tutte le lavorazioni in quota. I moduli di cassaforma venivano riportati a terra solo se da sostituire con moduli di altre dimensioni, come più volte richiesto dalla geometria variabile del manufatto. Le vele del campanile, alte 45 m, sono state realizzate in 6 fasi di getto complessive, impiegando moduli Top 50 di dimensioni diverse, sia per l'esterno che per l'interno (stessa altezza di 7,00 m per larghezze di 2,04, 1,75 e 1,50 m). In particolare alcuni moduli per l'interno sono stati centinati, per accompagnare la geometria delle vele che prevedeva una lesena di rinforzo.

## IL CALCESTRUZZO

Nicola Zuppelli, Responsabile Tecnologico Nord-Est Calcestruzzi

La ricostruzione del Campanile di Majano è stato un cantiere impegnativo, durato oltre due anni con problematiche legate alla complessità del progetto.

Se dovessimo schematizzare la totalità delle miscele impiegate sul cantiere di Majano potremmo partire da una prima distinzione:

A) Mix a base di cemento TX Arca (bianco)

B) Mix a base di cemento TX Aria (grigio)

In ogni caso il prodotto è stato prescritto e venduto Rck 40 XC4 in classe di consistenza che va da S3 (scale, tetti inclinati) a SCC (vele bianche). Vista la distanza degli impianti Calcestruzzi (Pradamano e Beivars) dal cantiere, tutte le miscele sono state progettate e fornite con ritardante di presa.

### Mix calcestruzzo bianco (TX Arca)

I mix bianchi sono stati prodotti con 5 classi di aggregati provenienti da Carrara (marmo bianco frantumato) e cemento fotocatalitico TX Arca di Italcementi.

In base alla stagione (temperatura ambiente) e alla consistenza richiesta, tre sono stati i prodotti messi a punto:

#### A1) SCC, calcestruzzo autocompattante

Ottenuto mediante due tipi di additivo superfluidificante ad alta efficacia. Non è stato impiegato viscosizzante (AMV) in favore della riuscita estetica del manufatto.

#### A2) S5, spandimento >55 cm

Si tratta di una consistenza richiesta dall'Impresa di costruzioni, la Del Bianco srl, per la tenuta non adeguata delle casseforme alla pressione esercitata dal conglomerato SCC. Essenzialmente è la stessa composizione del calcestruzzo autocompattante con una minore quantità di additivo riduttore d'acqua.

#### A3) S3, per scale interne

In questa parte d'opera Calcestruzzi ha proposto una miscela con diametro ridotto a 8 mm e un additivo a base melamminica, Iperflux MS di Axim, aggiunto in cantiere. Questo particolare tipo di additivo garantisce un bassissimo sviluppo di aria inglobata e una reologia del calcestruzzo fresco ideale per la colata in scale armate.

### Mix calcestruzzo grigio (TX Aria)

I mix grigi sono stati prodotti dallo stabilimento di Udine Beivars per non causare inquinamento di colore con i mix bianchi. Il fornitore di aggregati Carrara ha preparato, su nostra indicazione, un premiscelato con 3 classi di aggregati fini (filler e sabbie) cui è stato aggiunto ghiaino tondo locale e cemento fotocatalitico TX Aria di Italcementi.

In base alla consistenza richiesta, due sono stati i prodotti messi a punto:

#### B1) S5, spandimento > 55 cm

L'impostazione del mix è del tutto simile al mix A2.

#### B2) S3, per la copertura finale

L'impostazione del mix è del tutto simile al mix A3, con l'aggiunta di additivo melamminico ma con diametro massimo dell'aggregato pari a 16 mm.



# Il cielo non è un limite

## Glenium® SKY

Calcestruzzi pompati  
ad oltre 500 metri di altezza

3 ore di mantenimento  
della lavorabilità a 40° C

### **BASF Construction Chemicals Spa**

Via Vicinale delle Corti, 21 - I - 31100 Treviso

T +39 0422 304251 - F +39 0422 429485

infomac@basf.com - [www.basf-cc.it](http://www.basf-cc.it)

*Adding Value to Concrete*

**BASF**

The Chemical Company



# DOSSIER

## L'EVOLUZIONE DELL'INGEGNERIA GEOTECNICA

**GALLERIE**

**hsh Straus7**  
Nessun limite alle applicazioni FEM

In [www.hsh.info](http://www.hsh.info)  
tutte le slides  
delle relazioni  
tecniche al  
**SAIE 2012**

La metropolitana di Istanbul in  
[www.hsh.info/geodata12.htm](http://www.hsh.info/geodata12.htm)

## Interventi geotecnici di carattere strutturale: tecnologie e scelte progettuali

Alessandro Mandolini\*, Vittorio Manassero\*\*

**“N**essuna tecnologia è nemmeno lontanamente complicata quanto a una singola cellula.”

Nell'intraprendere il percorso di studio e riflessione che avrebbe portato alla stesura della Relazione Generale al XXIV Convegno Nazionale di Geotecnica (Mandolini e Manassero, 2011), gli Autori hanno incontrato questa sibillina affermazione di Arthur B. W. (2009), eminente ingegnere e economista da anni impegnato in attività di ricerca finalizzata ad una profonda comprensione su “cosa è la tecnologia e come si evolve”.

Va da sé che una affermazione del genere ha provocato una iniziale crisi di sconforto, principalmente dovuta alla convinzione che si sarebbe comunque fornito un contributo ad un qualcosa di molto più semplice di un organismo monocellulare!

Al di là del significato che si preferisce dare al termine tecnologia (Conoscenza? Scienza Applicata? Tecnica? Pratica?), le diverse definizioni riportate in numerosi testi condividono, seppur con parole diverse, lo scopo principale della tecnologia: “mezzo” per soddisfare uno scopo. Questo “mezzo” può essere un metodo, un processo, una apparecchiatura (o un insieme di). Può essere semplice o complicato (si pensi a un chiodo o a un raggio laser per eseguire un foro), materiale o immateriale (un computer o un algoritmo di ordinamento di dati).

Mentre da un punto di vista logico metodi e processi possono essere aggregati, in quanto trasformano qualcosa tramite una serie di stadi o passi (da ora in poi li indicheremo quindi unicamente come processi), una apparecchiatura appare un “mezzo” a sé stante. E invece non è così.

Se si pensa alla tecnologia come qualcosa che incarna una sequenza di operazioni (*un software*), queste necessitano di una apparecchiatura fisica per essere eseguite (*un hardware*). Se per una data

tecnologia enfatizziamo l'aspetto software vedremo un processo e un metodo, se poniamo l'accento sull'hardware vedremo un apparecchio fisico.

Tutto quanto sinora discusso riguarda la definizione di tecnologia e la sua principale finalità (soddisfare uno scopo). Ma cosa deve intendersi per innovazione tecnologica? E in cosa differisce, se differisce, dall'evoluzione tecnologica?

Se ci si riferisce al concetto di *dominio tecnologico*, ovverossia di gruppi di singole tecnologie che naturalmente funzionano bene insieme, per *evoluzione tecnologica* può intendersi un miglioramento e/o un perfezionamento di un qualcosa all'interno del suo stesso dominio (sviluppo verticale). Classico esempio è quello del computer, che esiste oramai da decenni, ma non v'è dubbio alcuno che i calcolatori più moderni sono migliaia e migliaia di volte più prestazionali dei loro antesignani, rappresentandone una evoluzione grazie alla progressiva sostituzione di componenti e materiali. Ne consegue che per *innovazione tecnologica* debba intendersi un qualcosa che deriva da un processo trasversale che connette almeno due domini tecnologici, determinando un repentino cambiamento in almeno uno dei due. Un classico esempio in campi diversi dall'Ingegneria è quello della Diagnostica Medica, giunto a livelli prima inimmaginabili grazie al contributo dell'Elettronica e dell'Informatica.

Ovviamente, non mancano esempi anche nell'Ingegneria Geotecnica. Tra questi, si ritengono assolutamente meritevoli di menzione l'avvento di tecniche di scavo meccanizzato delle gallerie grazie al contributo anche della Meccanica, la possibilità di utilizzo delle opere interrato (fondazioni superficiali o profonde, parcheggi, gallerie, ecc.) quali elementi per lo scambio termico con il sottosuolo, grazie al contributo della Termodinamica.

Sia che si parli di evoluzione, sia che si parli di

innovazione, in ogni caso si dà luogo a soluzioni migliori delle precedenti, ma con la sostanziale differenza che l'innovazione tecnologica determina qualcosa di veramente nuovo, che si distingue nettamente dalle tecnologie preesistenti in quanto sfrutta un principio nuovo o radicalmente diverso da quello fino a quel momento utilizzato per rispondere a una o più esigenze manifestate dal mercato.

In questa ottica, ci si rende rapidamente conto che negli ultimi anni - se non decenni - ciò che si è principalmente verificato non è classificabile come vera e propria innovazione tecnologica bensì come una significativa evoluzione tecnologica conseguita attraverso miglioramento di processi (*software*) e potenziamento di attrezzature (*hardware*), il tutto nei diversi campi delle opere di fondazione, delle opere di contenimento, delle opere in sotterraneo.

Rimandando al testo integrale della Relazione Generale al XXIV Convegno Nazionale di Geotecnica (Mandolini e Manassero, 2011) per un'ampia panoramica sulle diverse tecnologie che hanno visto significative evoluzioni negli ultimi anni, nella versione estesa del contributo ci si soffermerà su quelle che si ritiene costituiscano una vera e propria innovazione: VSM e Strutture Termo-Attive.

\* Seconda Università degli Studi di Napoli, Dipartimento di Ingegneria Civile

\*\* Icotekne S.p.A.

Scarica la sintesi completa della Relazione Generale da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

Mandolini A. e Manassero V., 2011. Interventi geotecnici di carattere strutturale: tecnologie e scelte progettuali. Atti del XXIV Convegno Nazionale di Geotecnica, Napoli, 21-23 giugno, PATRON Ed., Bologna.

*Sul prossimo numero di INGENIO la seconda parte del DOSSIER GEOTECNICA: dalla meccanica delle terre e delle rocce alle opere e ai sistemi, dagli interventi di consolidamento a quelli di salvaguardia ambientale per la messa in sicurezza e la bonifica dei siti contaminati.*

**Geotecnica** | **Miglioramento e rinforzo del terreno**

# Consolidamento dei terreni

## Osservazioni su alcune delle tecniche di più diffuse in Italia

Alessandro Flora\*, Stefania Lirer\*

**I**l consolidamento dei terreni è un settore dell'ingegneria geotecnica in rapida evoluzione che, grazie alle nuove possibilità tecnologiche offerte dall'industria, svolge sempre più spesso un ruolo rilevante nei progetti di opere geotecniche. Si può anzi affermare che, negli ultimi

decenni, lo sviluppo di soluzioni tecniche adatte al miglioramento e al rinforzo dei terreni e delle rocce è stato uno dei motori principali dell'innovazione dell'ingegneria e dell'industria delle costruzioni nel settore geotecnico. Tuttavia, la presenza di molte soluzioni alternative, l'incertezza relativa ad alcuni aspetti dell'esito degli interventi (estensione, proprietà meccaniche, presenza di difetti) e in alcuni casi la scarsa conoscenza dei processi fisico-meccanici coinvolti, rappresentano per l'ingegnere difficoltà che molto spesso ne condizionano il controllo in fase di progetto.

Le tecniche di consolidamento possono essere classificate efficacemente in funzione dell'estensione e del rapporto con il terreno in sede (miglioramento se diffuso, rinforzo se localizzato) nonché dell'effetto che esse hanno sullo "stato" del terreno trattato (descritto sinteticamente dal grado di addensamento e dalle condizioni tensionali agenti) e sulla sua "costituzione" (intesa come l'insieme del-

le componenti fisico-chimiche che costituiscono il terreno consolidato). In questa sede è impossibile anche la mera descrizione dell'intero panorama esistente. Senza alcuna pretesa di completezza, quindi, nel seguito si descrivono per le diverse tipologie di intervento gli aspetti salienti ed alcune tecniche particolarmente promettenti. Infine, con riferimento a tre tecniche particolarmente note e oramai diffuse in Italia (jet-grouting, permeation grouting, soil nailing), si riportano informazioni più dettagliate e alcune indicazioni di progetto.

\*Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica e Ambientale, Università degli Studi di Napoli Federico II

Scarica da [www.ingenia-web.it](http://www.ingenia-web.it) la versione completa dell'articolo per conoscere le tecniche di consolidamento più diffuse

# Il rinforzo del terreno con geosintetici

## Recenti sviluppi tecnologici, progettuali e normativi

Nicola Moraci\*

**L'**impiego dei geosintetici ha, negli ultimi vent'anni, profondamente modificato le modalità di progettazione di molti interventi d'ingegneria geotecnica e ambientale. La profonda innovazione generata dall'utilizzo di tali materiali è paragonabile, nell'ambito dell'ingegneria civile, a quella scaturita dall'utilizzo dell'acciaio per il rinforzo del calcestruzzo o, nel campo dell'elettronica e delle telecomunicazioni, a quella connessa alla realizzazione delle fibre ottiche e dei superconduttori. A testimonianza di quanto suddetto già dieci anni fa si contavano più di 150 differenti applicazioni dei geosintetici nelle opere d'ingegneria civile e nel 2003 si poteva stimare un utilizzo su scala mondiale di circa 1,500 Mm<sup>2</sup> di geosintetici, per una quota di mercato pari a circa 3,950 M\$. Facendo riferimento ai soli muri in terra rinforzata con pannello rigido in facciata realizzati in Giappone, nel periodo 1989-2007, si evidenzia un'estensione longitudinale di opere già costruite superiore ai 100 km.

I geosintetici possono essere utilizzati nelle opere d'ingegneria geotecnica e ambientale per svolgere le funzioni di:

- **separazione:** questa funzione consiste nell'impedire la compenetrazione tra strati di terreno di differenti caratteristiche meccaniche e granulometriche; i geosintetici sono diffusamente impiegati con tale funzione nelle costruzioni di terra e nelle applicazioni stradali, ove la funzione di separazione è spesso accoppiata a quella di filtrazione;

- **filtrazione:** in tale funzione il geosintetico impedisce la migrazione delle particelle fini del terreno di base, per evitarne l'erosione, consentendo all'acqua di muoversi liberamente attraverso il terreno, senza provocare incrementi delle pressioni interstiziali all'interno del sistema filtrante (terreno di base - filtro di geotessile); esempi di applicazioni dei filtri di geotessile sono le dighe di materiali sciolti, le discariche controllate, le trincee drenanti, i dreni verticali ed orizzontali, i rivestimenti di sponda, gli strati di separazione e di rinforzo in fondazioni sommerse, le protezioni di strutture offshore;
- **drenaggio:** il geosintetico (geotessili, georeti accoppiate ad altri geosintetici, geotubi e geocompositi drenanti), di elevate caratteristiche di permeabilità, raccoglie e convoglia acqua o altri fluidi. Il flusso verso il dreno può avvenire a gravità, come nel caso dei muri di sostegno o delle trincee drenanti, o a pressione, come nel caso dei dreni verticali (Mazzucato e Moraci, 1995);

**NUOVA VERSIONE**

# PARATIE plus 2012

...soluzioni dall'ingegneria

Software per l'analisi di paratie flessibili pluritirantate ad elementi finiti in campo non lineare.

Scarica ora  
**Paratie Plus 2012**  
[www.harpaceas.it](http://www.harpaceas.it)

**HARPACEAS**®  
Tecnologie per le tue idee

Viale Richard 1 - 20143 MILANO  
Tel. 02 891741 Fax 02 89151600  
info@harpaceas.it [www.harpaceas.it](http://www.harpaceas.it)

**Geotecnica** | **Miglioramento e rinforzo del terreno**

- **protezione dall'erosione superficiale**, causata dall'impatto delle precipitazioni meteoriche e dal ruscellamento delle acque superficiali (Cazzuffi et al., 1991); viene assolta dai geosintetici (geostuoie, geocelle, biostuoie, georeti e bioreti); tale funzione è diffusamente impiegata nella protezione dall'erosione superficiale dei versanti e delle opere di terra;
- **protezione meccanica**, per prevenire il danneggiamento di uno strato di terreno o di un altro materiale in seguito alle sollecitazioni meccaniche agenti durante la fase costruttiva e in esercizio; tale funzione viene ad esempio diffusamente impiegata nella costruzione degli strati barriera delle discariche di rifiuti;
- **barriera impermeabile ai fluidi o ai gas**, diffusamente utilizzata nei sistemi barriera delle discariche di rifiuti, negli strati delle pavimentazioni in asfalto, e nell'impermeabilizzazione di canali, dighe e bacini artificiali.

La Relazione Generale al XXIV CNG (Moraci, 2011) tratta della **funzione di rinforzo** che consi-

ste nel migliorare le caratteristiche di resistenza al taglio e di deformabilità del terreno mediante l'inserimento all'interno dello stesso di geosintetici di elevata resistenza e rigidità a trazione; risulta in tal modo possibile la realizzazione di muri a paramento verticale, pendii ripidi e rilevati anche utilizzando materiali di caratteristiche meccaniche scadenti. Nell'ambito del rinforzo del terreno, i geosintetici (i geotessili tessuti, le geogriglie e le geocelle) possono essere utilizzati con successo per la realizzazione di muri di sostegno, spalle da ponte, rilevati e pendii ripidi in terra rinforzata; per la costruzione di rilevati rinforzati alla base fondati su terreni compressibili (anche in presenza di pali o di trattamenti colonnari); per la realizzazione di colonne di ghiaia o sabbia (GEC) rinforzate; per la costruzione di opere di difesa passiva dalle frane di crollo e di colata, dalle valanghe e di protezione costiera; per l'attraversamento di cavità localizzate superficiali; per il rinforzo di sistemi barriera di copertura e di sponda delle discariche; per ridurre la spinta delle terre agente, in condizioni sismiche,

sulle opere di sostegno rigide; per il rinforzo di terreni di fondazione (incremento della capacità portante e della rigidità) di scadenti caratteristiche meccaniche; per il rinforzo di strade pavimentate e non pavimentate. Nella Relazione Generale (Moraci, 2011) sono stati evidenziati i principali sviluppi merceologici, tecnologici, progettuali e normativi riferiti all'impiego dei geosintetici con funzione di rinforzo facendo riferimento, solo alla progettazione dei muri in terra rinforzata.

\* Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

Scarica la sintesi completa della Relazione Generale da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

Moraci N., 2011. Il Rinforzo del terreno con geosintetici - Recenti sviluppi tecnologici, progettuali e normativi. Atti del XXIV Convegno Nazionale di Geotecnica. Edizioni AGI, Roma.



### Una lunga tradizione nella diffusione della Cultura Geotecnica

L'Associazione Geotecnica Italiana (AGI) è stata fondata il 19 dicembre 1947 da un gruppo di studiosi, docenti universitari, noti professionisti e imprenditori attivi nel settore dell'ingegneria civile, i quali seppero intravedere con lungimiranza il notevole interesse tecnico e scientifico che la nuova disciplina, denominata Geotecnica, avrebbe di lì a poco suscitato. A ricoprire la carica di presidente dell'AGI venne chiamato l'ing. Giovanni Rodio, noto in Italia e all'estero per le applicazioni d'avanguardia in campo geotecnico messe a punto dalle società da lui presiedute e dirette. La diffusione della disciplina geotecnica e l'intensa attività dell'associazione hanno assicurato un costante aumento del numero degli iscritti che sono oggi circa 1100, dei quali oltre 30 soci collettivi e sostenitori.

All'AGI è affidata la rappresentanza nazionale della quattro principali associazioni internazionali di Meccanica delle Terre e delle Rocce: International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE); International Society for Rock Mechanics (ISRM); International Geosynthetic Society (IGS); International Association for Computer Methods and Advances in Geomechanics (IACMAG). In tale veste l'associazione partecipa alle elezioni degli organi direttivi e alle attività dei vari comitati di tali associazioni; invia propri rappresentanti in gruppi di lavoro internazionali che redigono norme e raccomandazioni; seleziona le memorie italiane da presentare ai convegni internazionali. In qualità di rappresentante nazionale di queste Associazioni, l'AGI ha organizzato con notevole successo numerosi Convegni di respiro internazionale. Per il prossimo anno l'AGI ha organizzato due convegni internazionali a Napoli ed a Torino, che saranno dedicati rispettivamente agli aspetti geotecnici nella Conservazione dei Monumenti e dei Siti Storici (<http://www.tc301-napoli.org>) ed alla Geotecnica ambientale (<http://www.tc215-cpeg-torino.org/uk/default.asp>). Nel 2012 gli sforzi dell'AGI nel settore delle frane sono stati premiati con l'assegnazione dell'International Symposium on Landslides (ISL). L'attività di diffusione della cultura geotecnica in Italia, scopo principale dell'AGI, passa soprattutto attraverso l'organizzazione di eventi nazionali, tra i quali - al primo posto - vanno ricordati i Convegni Nazionali di Geotecnica (<http://www.associazionegeotecnica.it/eventi/archivio/croce-lecture>), giunti oramai alla XXIV edizione. L'ultimo di questi Convegni si è tenuto a Napoli ed è stato dedicato alla "Innovazione Tecnologica nell'Ingegneria Geotecnica". Ha avuto una grandissima partecipazione, in termini di articoli presentati, di iscritti e di espositori. Gli atti sono stati pubblicati direttamente dall'AGI, che ne cura anche la diffusione. Una sintesi delle quattro Relazioni Generali è presentata in questo e nel prossimo numero di INGENIO. Ogni anno la sezione AGI-IGS organizza il Convegno Nazionale sui Geosintetici (<http://www.associazionegeotecnica.it/eventi/archivio/convegni-nazionali-agi-igs>) che si tiene a Bologna in occasione del SAIE e che, quest'anno, è giunto alla XXV edizione.

Scarica la presentazione da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

**Geotecnica** | **Opere e sistemi**

## CSM – Cutter Soil Mixing

### Realizzazione di diaframmi e paratie senza asportazione di terreno

Massimiliano Bringiotti\*, Davide Nicastro\*

Il Cutter Soil Mixing (CSM - taglio e miscelazione del terreno) è una recente tecnologia ideata da Bauer Maschinen per la realizzazione di pannelli rettangolari di terreno consolidato mediante miscelazione in posto con un legante, al fine di realizzare strutture portanti o diaframmi idraulici; tale sistema è stato studiato e realizzato unendo le conoscenze del trattamento dei terreni, noto come Deep Mixing Method – DMM, e lo scavo di pannelli con la tecnologia delle Idrofresche.

Miscelare delle miscele cementizie con il terreno utilizzando la tecnologia CSM è un nuovo ed efficace metodo per realizzare paratie di ritenuta e/o sostegno, diaframmi impermeabili e per il miglioramento delle caratteristiche meccaniche dei terreni, nelle gallerie artificiali, nei parcheggi sotterranei, nelle discariche, ecc.; molte di queste opere richiedono anche una paratia di tenuta ai liquidi per limitare la migrazione di contaminanti o l'abbassamento della falda ed il suo ripercuotersi sulla stabilità dei terreni e delle costruzioni. Inoltre, il CSM è un metodo particolarmente valido per la stabilizzazione di sabbie sciolte e come strumento per mitigare fenomeni di liquefazione in zone di attività sismica.

\*GeoTunnel S.r.l.

Scarica la versione completa da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

**Geotecnica** Opere e sistemi

# Una nuova tecnica d'intervento

## Solo acqua per il consolidamento dei fabbricati lesionati a causa del ritiro e del rigonfiamento dei terreni argillosi

Gualtiero Cenni\*, Rocco Carbonella\*, Marco Franceschini\*

**N**egli ultimi anni (25-30) vi è stato un notevole incremento di dissesti statici dei fabbricati imputabili a variazioni di volume del terreno di fondazione. Il verificarsi di variazioni climatiche sempre più estreme determina nuove condizioni di equilibrio del sistema "terreno/fabbricato" non compatibili con la capacità deformativa della struttura in assenza di lesioni. La coltre attiva (soggetta a ritiro-rigonfiamento), che in passato presentava spessori limitati e non interferiva col piano di posa delle fondazioni, oggi raggiunge di frequente profondità di 5/6 m. In generale, tutte quelle circostanze che provocano variazioni disomogenee del contenuto d'acqua dei terreni di fondazione generano stati coattivi di

sollecitazione delle strutture che possono innescare fenomeni di dissesto.

Per maggiori approfondimenti:

*"Stabilizzazione di terreni argillosi soggetti a fenomeni di ritiro e rigonfiamento: un intervento eseguito su un fabbricato dissestato sito a Bologna"* - (estratto Atti XXIV Convegno Nazionale di Geotecnica Napoli 22-24 giugno 2011 - Innovazione Tecnologica nell'Ingegneria Geotecnica)

*"Consolidamento di un fabbricato bolognese esposto a cicli di ritiro e rigonfiamento del terreno di fondazione mediante stabilizzazione del grado di saturazione"* - (estratto Atti Iagig 2012 - 2° Incontro Annuale dei Giovani Ingegneri Geotecnici - Bologna 4-5 maggio 2012)



Tipica fessurazione da ritiro in terreni argillosi

\* Hydro Buildings Consolidations srl

Scarica la versione completa degli articoli da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

Memorie tratte dagli Atti del Convegno IARG 2012

Incontro Annuale dei Ricercatori di Geotecnica, Padova 2-4 luglio 2012 ISBN: 978-88-89524-67-1

# Un approccio negli spostamenti

## per la progettazione di pali a sostegno di movimenti franosi

Andrea Galli\*, Claudio di Prisco\*

**L'**impiego di palificate quali opere di stabilizzazione di pendii potenzialmente instabili è ampiamente diffuso e documentato in letteratura. Tali opere in genere riducono l'entità della velocità di spostamento della massa di terreno instabile ben prima che si localizzi il meccanismo di rottura.

I criteri di progettazione non possono dunque prescindere da una corretta stima delle forze di interazione tra terreno e struttura, in funzione del campo di spostamenti relativi tra palo e terreno. Tuttavia i metodi ad oggi utilizzati nella pratica professionale tendono a trascurare questi aspetti, rifacendosi ad approcci semplificati che non consentono di stimare l'efficacia dell'intervento in termini di riduzione degli spostamenti attesi.

Tale aspetto diventa sempre più importante al giorno d'oggi in un'ottica di progettazione "prestazionale" delle opere geotecniche.

La presente nota intende fornire un contributo in tale direzione, proponendo un approccio semplificato negli spostamenti, capace di stimare la distribuzione dei carichi lungo il fusto del palo e la loro evoluzione in funzione del campo di

spostamenti del terreno. Queste grandezze, che non possono in generale essere stimate a priori mediante i classici approcci dell'analisi limite, consentono di integrare in forma semplificata l'equazione del moto per la massa di terreno.

\* Politecnico di Milano – Dipartimento di Ingegneria Strutturale

# Analisi di un problema di interazione tra struttura di sostegno e terreno

Alex Sanzeni\*, Francesco Colleselli\*, Moira Mino\*

**I**n questa nota si portano alcune considerazioni in merito alla scelta della legge costitutiva del terreno per la modellazione numerica di problemi di interazione con strutture di sostegno. Ci si è avvalsi della disponibilità di misure sperimentali di monitoraggio del comportamento di una paratia con più ordini di tiranti, a sostegno dello scavo (profondità fino a 14,5 m, dimensioni in pianta 130x25 m) per la costruzione di un parcheggio interrato nel centro storico della città di Brescia, in contesto urbano. I dati del monitoraggio sono stati confrontati con i risultati di diverse analisi numeriche eseguite adoperando alcune tra le più diffuse leggi costitutive in campo geotecnico.

\* Università di Brescia, DICATA

**Geotecnica** | Opere e sistemi

## Studio sperimentale: terreni trattati con la tecnica del cutter soil mixing

Diego Bellato\*, Alberto Dalle Coste\*\*, Paolo Simonini\*

La tecnica del *Cutter Soil Mixing* (CSM) è una tra le più recenti e promettenti tecnologie introdotte nel settore della miscelazione profonda dei terreni (*Deep Mixing Methods* – DMM); la sua versatilità unita alla possibilità di poter essere utilizzata in un'ampia casistica di condizioni litologiche la rendono una valida alternativa alle usuali metodologie di intervento, in special modo in terreni di natura coesiva.

L'articolo presenta e discute alcuni dei risultati ottenuti a partire da uno studio sperimentale delle caratteristiche meccaniche e microstrutturali di campioni di terreno trattati con la tecnica del CSM prelevati dal cantiere della nuova stazione AV di Bologna, attualmente in fase di ultimazione.

Proprietà idrauliche (permeabilità) e meccaniche (resistenza a compressione non confinata e deformabilità) sono state investigate con appropriate prove di laboratorio al fine di individuare l'influenza del tempo di maturazione e degli altri fattori principali sulla risposta complessiva della miscela terreno-legante. Infine, ulteriori test mineralogici e microstrutturali sono stati condotti allo scopo di definire il grado di cementazione e l'omogeneità raggiunta attraverso la miscelazione in sito.

\* Università di Padova

\*\* BAUER Macchine Italia S.r.l.

## Mitigazione del rischio sismico: primi risultati degli interventi di trattamento profondo dei terreni

Daniele Lombardi\*, Alessandro Flora\*, Stefania Lirer\*,  
Francesco Silvestri\*

L'articolo presenta un nuovo approccio volto alla riduzione del rischio sismico degli edifici esistenti attraverso l'immissione in profondità di un sottile strato di terreno trattato. In tal modo è possibile modificare in maniera significativa il segnale sismico atteso in superficie, abbattendo l'energia trasmessa e riducendo lo scuotimento sismico sull'edificio stesso; la massima riduzione è conseguita quando lo strato trattato ha ridotte rigidità a taglio e densità ed è posizionato a una profondità tale al di sotto del piano campagna da non influire sulle condizioni di sicurezza della struttura in elevazione. L'articolo presenta uno studio parametrico monodimensionale con riferimento a un ideale sottosuolo con caratteristiche simili a quelle di un suolo argilloso, considerando un accelerogramma registrato, e i primi risultati sperimentali su un materiale di potenziale interesse per la creazione dello stato trattato.

\* Università di Napoli Federico II

Scarica la versione completa delle Memorie tratte dagli Atti del Convegno IARG 2012 da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it), all'interno del DOSSIER GEOTECNICA

**Terza Pagina**

## Etica della relazione nel lavoro in *team*: la buona comunicazione

Maria Teresa Russo - [mt.russo@uniroma3.it](mailto:mt.russo@uniroma3.it)

La figura dell'artefex polytechnicus, caratteristica del Rinascimento, che riuniva in sé le competenze dell'ingegnere, dell'architetto e del contabile, insieme a doti filosofiche, letterarie e artistiche, è ormai irrealizzabile.

La mole di conoscenze, la complessità delle procedure, la diversificazione dei metodi rendono inevitabili e necessari la specializzazione e il lavoro in team.

Tra chi firma un progetto e chi lo collauda c'è una lunga catena di figure intermedie, che risultano indispensabili alla sua realizzazione.

Oggi è dunque poco frequente che il lavoro dell'in-

gegneri si realizzi senza una collaborazione con altri: si pensi alla realizzazione di progetti e documenti, che richiede più coautori; o alla responsabilità condivisa nella gestione dei lavori. Nel concetto di professionalità rientrano pertanto una serie di abilità relazionali e comunicative, così come nell'etica del lavoro è compresa anche un'etica della relazione.

Il team o squadra si distingue dal semplice gruppo: quest'ultimo è un insieme di due o più individui che interagiscono e dipendono gli uni dagli altri per il raggiungimento di un obiettivo comune. Il team, invece, è una forma particolare di gruppo in cui cia-

scuno ha compiti e attività ben definite, ruoli determinati e impegno adeguato per ottenere un risultato condiviso.

E' noto il detto che "con il talento si vincono le partite, ma è con il lavoro di squadra e l'intelligenza che si vincono i campionati". Nella squadra le risorse del singolo sono finalizzate all'obiettivo comune e non al raggiungimento di una soddisfazione o di un utile personale. O meglio: la soddisfazione personale diventa la diretta conseguenza dell'impegno in vista dello scopo comune. Come recita il detto, non è una sola partita a garantire la vittoria, ma lo sforzo prolungato, che spesso richiede anche saper

subordinare un risultato immediato a uno meno accessibile ma più solido.

Un'etica della relazione nel lavoro di squadra esige la messa in gioco di diverse qualità e abilità relazionali, per instaurare e conservare uno stile di collaborazione orientato al miglioramento di ciascuno. Lo scopo, infatti, non è soltanto l'efficienza e il risultato tecnicamente ineccepibile, ma la crescita umana di chi è coinvolto in quel progetto.

Come ha osservato lo psichiatra Viktor Frankl, l'uomo è l'unico essere che non può agire senza migliorare o peggiorare. In altri termini, non vi è nessun fare, nessuna attività, che non sia anche un agire, ossia un'azione eticamente connotata, che rende migliore o peggiore chi la svolge, a seconda degli obiettivi che egli si pone e del modo di realizzarla.

Questo esito che viene chiamato "effetto feed-back", per cui l'agire retroagisce sul soggetto che lo compie, è anche il motivo della soddisfazione personale, o al contrario della profonda frustrazione, che si prova nel proprio lavoro, indipendentemente dal riconoscimento esterno in termini di profitto o di successo.

In un'etica del lavoro in team riveste una speciale importanza la buona comunicazione. Non soltanto la comunicazione efficace, ma la comunicazione buona, ossia orientata alla verità di ciò che va detto o, in caso contrario, va taciuto. Si pensi al ruolo della parola e del silenzio, alle modalità comunicative di volta in volta adottate, che possono essere più o meno rispettose degli altri e rispecchiare in misura maggiore o minore la realtà dei fatti.

La chiarezza, la concisione, la veridicità sono aspetti degli atti comunicativi che garantiscono un autentico clima di collaborazione.

Al contrario, la leggerezza nel parlare, l'approssimazione nell'informare, la reticenza impediscono una reale comunicazione, creando barriere nei confronti degli altri. Anche un'informazione prolissa e intenzionalmente equivoca ostacola la ricezione del messaggio e risulta ingannevole. Il buon comunicatore si preoccupa non soltanto di trasmettere con chiarezza un messaggio, ma cerca anche di accertarsi che sia compreso nei giusti termini.

Si pensi alla responsabilità nella comunicazione del rischio, che deve cercare sempre un equilibrio tra l'allarmismo ingiustificato e la sottostima del pericolo. L'ingegnere e scrittore Carlo Emilio Gadda, dopo aver dichiarato che la bella lingua italiana "è fatta per non dire", descrive con ironia l'ambiguità di un parlare oscuro e volutamente ambiguo: "cominciare col sì, rincalzare col già, continuare col però, soprassedere col ma, finire col no, concludere col non si sa". Nella collaborazione è talvolta necessario anche il silenzio, nonostante tacere sia oggi spesso considerato come espressione di incompetenza o di debolezza. Nell'epoca del dialogo a oltranza e dell'informazione a tutti i costi sembra che ad avere la meglio sia la parola, la capacità di dire e di intervenire.

Il silenzio finisce col risultare quasi imbarazzante, come uno spazio vuoto da riempire quanto prima; chi "resta senza parole" appare perdente rispetto a chi "ha sempre la risposta pronta". Eppure il silenzio rappresenta l'orizzonte irrinunciabile senza il quale le parole non troverebbero spazio. Non è assenza di comunicazione; anzi, è il ritmo parola-silenzio ad assicurare il significato di ogni discorso. Il silenzio è una forma di linguaggio ed è condizione indispensabile perché ogni parlare abbia senso: chi parla fa tacere gli altri, assicurandosi il loro ascolto attraverso il silenzio; chi tace sta prestando attenzione, facendo spazio dentro di sé alle parole dell'altro.

Tuttavia non è facile distinguere quando è bene che qualcosa resti non detto e quando invece tacere sarebbe complicità, opportunismo o segno di omertà. Il silenzio complice, che si serve del non detto come alibi per fuggire dalle proprie responsabilità; il silenzio giudicante, che esprime disapprovazione, ma rifiuta di trasformarsi in aiuto, per il timore di complicarsi la vita; il silenzio evasivo, di chi non fa domande per non sapere o di chi non risponde per non essere costretto a spiegare sono tutte forme banali di silenzio, nelle quali il tacere è un ponte levatoio che viene sollevato per non comprometersi nella relazione e per difendere la propria sicurezza.

Il silenzio autentico è invece discrezione e prudenza: dal rispetto della privacy alla custodia del segreto professionale, il silenzio è l'indispensabile ingrediente di una buona comunicazione.

## Colophon

# ingenio

www.ingenio-web.it

**Direttore responsabile**  
Andrea Dari

**Responsabile redazione**  
Patrizia Ricci

**Comitato dei Referenti Scientifici\***

**Eventi straordinari**  
Gian Michele Calvi  
Gaetano Manfredi

**Geotecnica e idraulica**  
Stefano Aversa  
Gianfranco Becciu  
Mario Manassero

**ICT**  
Raffaello Balocco  
Mario Caputi

**Ingegneria forense**  
Nicola Augenti

**Involucro edilizio**  
Paolo Rigone

**Software**  
Guido Magenes  
Paolo Riva

**Strutture e materiali da costruzione**

Franco Braga  
Marco Di Prisco  
Raffaele Landolfo  
Giuseppe Mancini  
Claudio Modena  
Maurizio Piazza  
Giovanni Plizzari  
Marco Savoia

**Termotecnica e energia**  
Vincenzo Corrado  
Costanzo Di Perna  
Marco Sala

**Istituzioni**  
Vincenzo Correggia  
Giuseppe Ianniello  
Antonio Lucchese  
Emanuele Renzi

**Collaborazioni Istituzionali**  
ACAI, AIPND, ANIT, ASSOBBETON,  
Associazione ISI, ATECAP,  
EUCENTRE, INARSIND, UNCSAAL,  
UNITEL

**Proprietà Editoriale**  
IMREADY srl - www.imready.it

**Casa Editrice**  
IMREADY srl - www.imready.it

**Concessionaria esclusiva per la pubblicità**  
idra.pro srl  
info@idra.pro

**Autorizzazione**  
Segreteria di Stato Affari Interni  
Prot. n. 200/75/2012 del 16  
febbraio 2012  
Copia depositata presso il  
Tribunale della Rep. di San Marino

**Direzione, redazione, segreteria**  
IMREADY srl  
Strada Cardio 4  
47891 Galazzano  
Repubblica di San Marino (RSM)  
T. 0549.941003  
F. 0549.909096  
info@imready.it

**Inserzioni Pubblicitarie**  
IMREADY srl  
Strada Cardio 4  
47891 Galazzano  
Repubblica di San Marino (RSM)  
Per maggiori informazioni:  
T. 0549.941003  
commerciale@imready.it

**Stampa e distribuzione**  
TIPOSTAMPA srl  
Lama di San Giustino (PG)

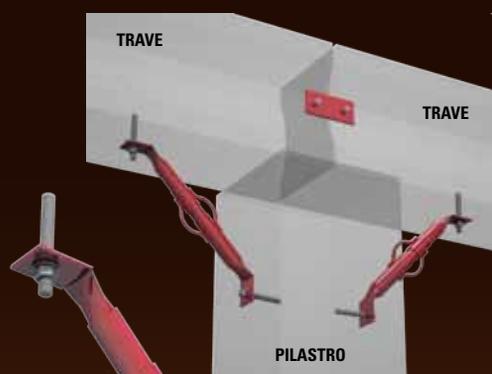
La Direzione del giornale  
si riserva di non pubblicare  
materiale non conforme alla  
propria linea editoriale

\* Per elenco aggiornato  
www.ingenio-web.it

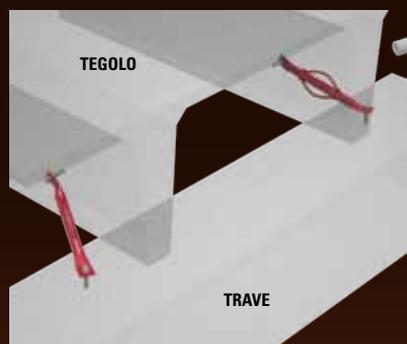
# soluzioni antisismiche Edilmatic per la prefabbricazione

## DUTTILITÀ e RESISTENZA DINAMICA

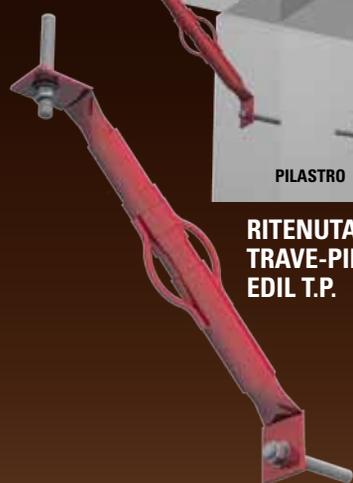
concetti già adottati da Edilmatic per alcuni dei suoi prodotti e riproposti oggi in una nuova e più ampia gamma di dispositivi, concepiti per soddisfare i criteri antisismici, utilizzabili sia in strutture esistenti che nelle nuove costruzioni.



RITENUTA  
TRAVE-PILASTRO  
EDIL T.P.



RITENUTA  
TEGOLO-TRAVE EDIL T.T.



STAFFA PER  
PANNELLI VERTICALI EDIL P.V.

STAFFA PER PANNELLI  
ORIZZONTALI  
EDIL P.O.



**EDILMATIC**

Sistemi di ancoraggio, di appoggio e di sollevamento per elementi prefabbricati.  
Accessori, fissaggi e minuterie metalliche.

EDILMATIC srl

Via Gonzaga, 11 - 46020 Pegognaga (MN) Italia - tel. +39-0376-558225 - fax +39-0376-558672 - info@edilmatic.it - [www.edilmatic.it](http://www.edilmatic.it)

