

2013 #10



## CALCESTRUZZO

Strutture idrauliche in cemento armato



## OPEN DATA

La nuova rubrica delle opportunità del mondo OPEN

**HSH Straus7** L'eccellenza FEM accessibile  
Nativo Non-Lineare [www.hsh.info](http://www.hsh.info)  
Nessun limite pratico al calcolo strutturale  
Milano - Porta Nuova Garibaldi - Torre C - [www.hsh.info/garibaldi.htm](http://www.hsh.info/garibaldi.htm)

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

## Editoriale

### Silvano Zorzi, un ingegnere italiano

Andrea Dari

In un recente convegno l'amico Giovanni Cardinale evidenziava come nella nostra recente storia dell'ingegneria delle costruzioni vi siano state delle figure con la capacità di coniugare innovazione tecnologica e di processo a forte visione culturale, al punto tale da lasciare un ricordo indelebile della loro attività non solo per gli addetti ai lavori ma a un livello più ampio, e tra questi Silvano Zorzi.

Sono passati 19 anni dal 13 marzo 1994 quando si spegneva a Milano Silvano Zorzi.

Si laureò nel 1945 in ingegneria Idraulica a Padova e in Ingegneria della Costruzioni a l'Ecole Polytechnique di Losanna.

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

## Riprogettare l'Italia per tornare a crescere

Professional day, 12 proposte per rilanciare la modernizzazione del Paese a costo zero

**Q**uanto costa riformare l'Italia e farla ripartire? Zero o quasi. Fare ripartire il Paese senza chiedere altre risorse allo Stato, ma facendo leva sulle competenze dei professionisti. Questa l'idea forte che ha spinto il CUP (Comitato Unitario Permanente degli Ordini e Collegi Professionali), il PAT (Professioni dell'Area Tecnica) e l'ADEPP (Associazione degli Enti Previdenziali

Privati) a organizzare la seconda edizione del Professional Day. Se ne fa portavoce Armando Zambrano, Coordinatore del PAT, che nella relazione introduttiva ha illustrato il pacchetto di 12 proposte elaborate dai professionisti italiani per rilanciare il Paese: "È arrivato il momento che entrino in campo nuove forze sociali realmente innovative e capaci, che portino sviluppo all'intero nostro sistema".

a pagina 2 ▶

## Metodi di indagine sulle strutture in c.a. dopo l'evento incendio

Sergio Tattoni

**N**ella valutazione degli effetti dell'evento incendio nelle strutture in c.a., specie se finalizzata ad interventi di recupero statico, l'esecuzione di una corretta campagna di indagine gioca un ruolo di primaria importanza. In linea di massima potrebbero essere impiegati i metodi di indagine già ben noti, ma la particolarità del danneggiamento da incendio richiede che detti metodi siano adeguatamente riconsiderati e reinterpretati. Nella presente relazione, dopo un richiamo agli effetti delle alte temperature sui materiali acciaio e calcestruzzo, si passano in rassegna metodi di indagine classici e si presentano anche metodi innovativi, ancora oggetto di studio e di ricerca, ma che potranno in un futuro essere normalizzati e correntemente impiegati. Concludono la relazione alcune osservazioni relative a prove di carico statiche e dinamiche su elementi strutturali.

a pagina 8 ▶

## Dossier ACQUA

L'acqua è un elemento di primaria importanza per una comunità e per affrontare qualsiasi problema relativo all'acqua è necessaria una conoscenza dettagliata ed aggiornata del modo con cui essa si presenta, in tutte le sue manifestazioni, naturali o influenzate dall'uomo. Sostanzialmente i problemi delle acque, in una visione attuale di quanto sta accadendo a livello mondiale, si possono raggruppare in tre distinte categorie: l'utilizzo delle acque, intese come risorsa utile per lo sviluppo economico e sociale di una comunità; la protezione delle acque ai fini della salvaguardia dell'ambiente e della salute dell'uomo, nonché per consentirne correttamente i vari usi come risorsa; il controllo del regime naturale delle acque per la necessità di proteggere il territorio e la vita di una comunità. Le modalità con cui vengono affrontati i problemi dipendono da molti fattori e possono cambiare, spesso notevolmente, con l'andare del tempo, influenzando, direttamente o indirettamente, la vita dell'uomo.

a pagina 20 ▶



Più avanti del CAD... più avanti del BIM...  
Con **Edificius** nasce la tecnologia **iBIM**,  
l'inizio di una nuova era!

**iBIM**  
BIM  
CAD



**Primo piano**

segue da pag 1 ▾

# Professional day, dalla protesta alla proposta



**Zambrano:**  
*“È necessario affidare i compiti ai professionisti e lasciare il controllo alla PA”*

**P**er Armando Zambrano, Presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, intervistato dalla redazione di INGENIO, due sono le parole d'ordine “Sussidiarietà e semplificazione”. L'obiettivo fondamentale è lo snellimento delle procedure e la semplificazione dell'eccessiva burocrazia del sistema. “La pubblica amministrazione – prosegue Zambrano – in grande difficoltà sia per problematiche di organizzazione interna che per mancanza di un turn over adeguato, non riesce più a svolgere tutte le competenze. Si rende necessario il coinvolgimento degli Ordini e dei colleghi professionali, fondamentale per la realizzazione del principio di sussidiarietà, in modo da alleggerire la macchina burocratica e migliorarne l'efficienza. I professionisti sono dunque chiamati a farsi carico di questa esigenza e a rilasciare quei pareri che normalmente spettano alla P.A.”.

Ovviamente secondo il coordinatore del PAT serve un regolamento che chiarisca i necessari passaggi, stabilisca come queste norme debbano essere applicate e indichi le procedure da seguire perché tutto ciò possa essere realizzato.

“Basta con la richiesta continua di documentazione e pareri della P.A. Tutto deve passare in mano ai professionisti che in tempi brevissimi devono assicurare il rilascio dei pareri. Gli Ordini devono avere un'attività sanzionatoria e dovranno controllare che tutto sia svolto nella regolarità. La P.A. dovrà svolgere dei controlli a campione sull'attività alla fine del suo iter.

Questo finalmente consentirebbe di partire con migliaia di attività che in questo paese non vengono intraprese per la rinuncia di molti di fronte ai tempi estremamente lunghi legati alla macchina burocratica con cui inevitabilmente ci si scontra”.

La condizione sine qua non è che siano le professioni e gli Ordini a farsi carico della stesura materiale delle leggi. “Poche regole, chiare e scritte bene – è quanto ribadito da Zambrano – facilmente applicabili e comprensibili. Questo deve essere l'impegno degli Ordini per l'area tecnica, giuridica e sanitaria e questo impegno è alla base della funzione sussidiaria degli Ordini”.

In merito alla riqualificazione del patrimonio abita-

tivo, poi, un intervento urgente in ambito immobiliare, secondo il PAT, è l'introduzione dell'obbligatorietà della “certificazione sismica” degli edifici. “L'attuazione di tale obbligatorietà dovrà avvenire per gradi – afferma Zambrano – cominciando dalle zone a più alto rischio sismico, avviando un processo di riconoscimento del valore di sicurezza antisismica di un edificio e introducendo questo elemento tra quelli di valutazione del mercato di un immobile. Questo consentirebbe di mettere in campo nella stima di un immobile anche un elemento che oggi non viene considerato, accanto ad aspetti che hanno poco a che fare con la sicurezza. L'obiettivo è arrivare ad una identificazione globale dell'edificio che tenga conto di tutte le sue caratteristiche, utile per prevedere interventi di manutenzione, adeguamento e miglioramento”.

In questo senso, la creazione di un'anagrafe basata sul fascicolo del fabbricato favorirebbe la messa in sicurezza contro i rischi naturali e ambientali e la rigenerazione e la riqualificazione del nostro patrimonio abitativo. È un processo che non può non partire dal basso cioè dai proprietari delle case a partire proprio da quelli più interessati a dare valore ai loro immobili di qualità: occorre però che il sistema pubblico riconosca ai professionisti il compito di certificare lo stato degli immobili e il rispetto delle leggi e dei regolamenti di ciascun intervento effettuato, mantenendo per sé solo il ruolo di controllo e pubblicazione dei dati, attraverso la realizzazione di un archivio pubblico nazionale basato su dati aperti e accessibili a tutti via internet. L'intervento può innescare un processo di adeguamento e riconversione degli edifici in grado di valorizzare il più importante patrimonio di cui dispongono le famiglie italiane: la casa.

“È compito dell'Ordine – ha sottolineato Zambrano – portare innovazione e qualità ed essere mediatore tra P.A. e cittadini. Tra le funzioni naturali degli Ordini c'è l'opera di sensibilizzazione dei professionisti che sono distribuiti sul territorio per far sì che istruiscano la pubblica opinione sulle esigenze necessarie a garantire la sicurezza e la qualità degli interventi, specialmente in un momento di crisi come questo che sta affliggendo il Paese in cui ogni euro che si investe deve avere un ritorno in qualità e durata nel tempo. Ritengo comunque che la società e i professionisti siano maturi per questa funzione”. “Ci auguriamo che queste proposte possano convertirsi in riforme di legge – ha concluso Zambrano – e che rappresentino per il prossimo parlamento una traccia concreta, una base per una legislazione che centri il risultato. Non sempre le leggi sono fatte da chi ha competenza in materia”.

## • in breve •

### Le 12 proposte per una crescita sostenibile

#### 1. Verso un piano nazionale di difesa dal rischio sismico ed idrogeologico

Avviare un percorso virtuoso che coinvolga cittadini e istituzioni, teso a favorire la realizzazione di opere di miglioramento delle costruzioni.

#### 2. Promuovere il fascicolo di fabbricato e una nuova anagrafe immobiliare

Innescare un processo di adeguamento e riconversione degli edifici in grado di valorizzare il più importante patrimonio di cui dispongono le famiglie italiane: la casa.

#### 3. Fermare la cementificazione e promuovere il riutilizzo del costruito

Indirizzare una pianificazione verso la mitigazione del rischio idrogeologico e la riqualificazione e il riutilizzo del patrimonio costruito abbandonato o sottoutilizzato.

#### 4. Bonificare le abitazioni dai materiali edili nocivi

Agevolare gli interventi di rimozione e di sostituzione di tutti gli elementi che nelle strutture che utilizziamo ormai per il 90% della nostra vita, risultano “nocivi” e diffondere una “cultura della progettazione”.

#### 5. Sostenere la rottamazione degli impianti elettrici

Promuovere un piano di «rottamazione degli impianti elettrici» e mettere in sicurezza gli ambienti domestici.

#### 6. Un giacimento da sfruttare: il risparmio energetico

Rafforzare il piano nazionale per la riduzione dei consumi energetici, di vitale importanza per costruire un rilancio del Paese su basi solide e con prospettive certe.

#### 7. Rilanciare la green economy con la gestione sostenibile dei rifiuti

Mirare a trasformare i rifiuti in risorsa, anche grazie alla crescita della raccolta differenziata di qualità, per garantire nuovi spazi di attività e produzione allo specializzato comparto nazionale.

#### 8. Più trasparenza con gli Open Data per una pubblica amministrazione efficiente

Mettere a disposizione di tutti i cittadini secondo i paradigmi degli Open Data tutti i dati detenuti da ciascun ufficio pubblico, in modo cioè che siano effettivamente accessibili per elaborazioni, incroci e analisi di ogni tipo.

#### 9. Favorire la devolution professionale

Eliminare qualunque ruolo autorizzatorio delle amministrazioni, valorizzandone invece esclusivamente il ruolo di controllo ex post.

#### 10. Smart farm e smart enterprise: innovare per crescere

Collegare la flessibilità del lavoro alla necessaria flessibilità delle nuove imprese innovative introducendo nuovi contratti di lavoro start up di durata non superiore a 36-48 mesi.

#### 11. Smart rural: fare dell'agroalimentare e del paesaggio il motore della crescita, della qualità della vita e della manutenzione dell'ambiente e del territorio

Puntare ad una forte agricoltura di qualità ad alto tasso di innovazione.

#### 12. Progettare le filiere agroalimentari per il completo utilizzo delle materie prime: non più scarti alimentari

Trasformare in risorse gli scarti che attualmente hanno un volume annuo pari a 12 milioni di tonnellate facendoli diventare materia prima per altre produzioni industriali.

**Primo piano**

# “Ingegneri: legittimati ad intervenire sugli immobili di interesse artistico”

*Ad affermarlo è il Presidente del CNI, Armando Zambrano, che commenta la recente sentenza della Corte di Giustizia Europea (Quinta Sezione, del 21 febbraio 2013) che mette fine all'annosa questione che vedeva contrapposti ingegneri ed architetti.*

“È la fine di uno steccato che, in un mercato europeo dei servizi professionali, non aveva più senso di esistere”. Così Armando Zambrano, Presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, commenta la recentissima sentenza della Corte di Giustizia Europea (Quinta Sezione, del 21 febbraio 2013) che dirime una annosa questione che vedeva contrapposti ingegneri e architetti. Oggetto del contendere il secondo comma dell'articolo 52 del Regio Decreto n.2537/1925 che delimitava l'intervento degli ingegneri sugli immobili di interesse artistico alla sola “parte tecnica”. Secondo il Consiglio Nazionale degli Architetti PPC, tale limitazione doveva applicarsi anche ai laureati in ingegneria civile appartenenti agli Stati Membri diversi dall'Italia. Per poter operare nel nostro paese senza vincoli sugli immobili di interesse artistico, secondo il Consiglio nazionale degli Architetti PPC, i laureati in ingegneria civile di altri Stati Membri avrebbero dovuto sottoporsi ad una verifica in merito alle qualifiche possedute nel settore dell'architettura. La sentenza della Corte di Giustizia Europea spazza via tale imposizione. Nel considerando il punto 43 della sentenza, la Corte, infatti, dichiara “..contrariamente alla tesi difesa dal Consiglio nazionale degli Architetti...non può dedursi che la direttiva 85/384 consenta a detto Stato membro (l'Italia ndr) di subordinare l'esercizio delle attività aventi ad oggetto immobili di interesse artistico alla verifica delle qualifiche degli interessati in questo settore”. Di conseguenza, secondo la Corte Europea (consi-



derando il punto 51 della sentenza) “l'accesso alle attività previste all'articolo 52, secondo comma, del regio decreto n. 2537/25,.....non può essere negato alle persone in possesso di un diploma di ingegnere civile o di un titolo analogo rilasciato in uno Stato membro diverso dalla Repubblica Italiana”. “Questa sentenza” prosegue Zambrano “ha una immediata ricaduta anche sugli ingegneri italiani”. La Corte di Giustizia europea ha, infatti, ritenuto di doversi esprimere su tale questione perché non si può negare ad un ingegnere civile italiano “gli stessi diritti di cui il cittadino di un altro Stato membro, nella stessa situazione (in possesso cioè in una

laurea in ingegneria civile, ndr), beneficerebbe in forza del diritto dell'Unione”.

La Corte di giustizia Europea ha dunque confermato l'orientamento del TAR Veneto (sentenza n. 3630 del 15 novembre 2007) che si era espresso sulla questione ritenendo che occorresse disapplicare il secondo comma dell'art. 52 “in quanto tale disposizione è incompatibile con il principio della parità di trattamento come interpretato dalla Corte costituzionale, a causa del fatto che i professionisti nazionali non possono essere trattati in maniera discriminatoria rispetto ai professionisti provenienti da altri Stati membri”.

**Sismicad. La risposta che cerchi.**

**Sismicad 12**  
un passo avanti

**Primo piano**

# Una donna Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Roma

## Intervista a Carla Cappiello

a cura di **Andrea Dari**, editore **INGENIO**

**È** l'ingegnere Carla Cappiello con la sua squadra "i quindici di idea", proveniente dall'associazione *IdEA Ingegneri d'Europa Associati* (<http://idea.roma.it>), a vincere la tornata elettorale per il rinnovo del Consiglio dell'Ordine della provincia di Roma, il più numeroso d'Italia con i suoi 23.000 iscritti. Una svolta epocale visto il grande territorio e il gran numero di professionisti da coordinare

**Ingegnere, vogliamo cominciare l'intervista con una domanda che non riguarda né i programmi né i proclami: una donna Presidente dell'Ordine degli Ingegneri più grande d'Italia. Che significato c'è dietro a questo evento, a questa svolta, in un Paese in cui non c'è mai stato un Presidente della Repubblica, o del Consiglio, o dello stesso CNI donna?**

Ritengo che l'approvazione che ho ricevuto dai miei colleghi rappresenti una svolta epocale, poiché parte dall'Ordine più grande d'Italia, con i suoi 23 mila iscritti, e soprattutto da una classe pensata sempre al maschile.

Definisco orgogliosamente questa vittoria come "una realizzazione anche di un processo di pari opportunità" in un paese complesso come il nostro. Le statistiche internazionali indicano, infatti, l'Italia come la nazione che segna il maggior divario tra uomini e donne in termini occupazionali e dirigenziali. Il così detto "gender gap" è elemento di disparità in tutti gli ambiti: politico, lavorativo, sociale, economico ed istituzionale. Tutto ciò è il simbolo di una crisi socio-culturale che coinvolge il concetto di rappresentanza.

Ma la presenza di una donna per un incarico come quello a cui sono stata designata non è importante solo per la scelta di genere, ma per il significato che esprime. I consensi ricevuti delineano un chiaro segnale: gli ingegneri romani hanno votato per una progettualità nuova. Il programma elettorale della mia squadra, "I Quindici di IdEA", si è basato sia sulle grandi tematiche sia sui temi spesso rimossi e a volte marginalizzati, ma di grande valore per il nostro settore.

**Roma rappresenta da sola più del 10% degli ingegneri iscritti agli ordini degli ingegneri in Italia. Una domanda viene spontanea: un piccolo regno all'interno del CNI o una risorsa per il CNI?**

La storia ci insegna che i feudi e i piccoli regni non possono più esistere. Solo la cooperazione tra le parti porta al raggiungimento degli obiettivi. Questo concetto vale anche per il rapporto tra i singoli Ordini e il CNI.

Soprattutto in questo periodo storico di forte crisi economica l'unione fa e deve fare la forza. A mio avviso, Roma e la sua vasta provincia rappresentano una risorsa per il CNI. Dal nostro territorio possono partire, a vantaggio di tutti gli ordini, vista l'alta gamma di specializzazioni ingegneristiche presenti, soluzioni a problematiche esistenti, idee e progetti. Così come possono individuarsi nuove e specifiche esigenze. Uno dei punti cardine del mio programma, infatti, è la volontà di aprirsi maggiormente verso l'esterno e verso il CNI, con cui bisogna collaborare attivamente per una maggiore valorizzazione e tutela della nostra professione.

**Nel CNI si sta dibattendo di Crediti formativi, un tema molto controverso. Qual è la sua opinione?**

Non è un tema controverso, piuttosto, direi delicato.

La formazione continua deve essere intesa come ampliamento della propria cultura, allargamento delle proprie possibilità di crescita professionale e non come una mera ricerca di un credito, che è solo un semplice valutazione delle competenze. La delicatezza risiede nel considerare le mille sfaccettature di una professione molto variegata, composta da più specializzazioni, da liberi professionisti e dipendenti. Ci sono, comunque, dei "paletti" prefissati dalla legge, motivo per cui la "Scuola Superiore di Formazione Professionale per l'Ingegneria", di cui

sono componente del Consiglio Direttivo, opera di concerto con il CNI coordinando, promuovendo e gestendo un sistema di formazione post universitaria costante. Infatti, obiettivo della Scuola è garantire una formazione di alta qualità, proiettata all'Europa, che, per la tutela dell'interesse pubblico e per la sicurezza e il benessere della collettività, sia fondata su elementi capaci di assicurare il raggiungimento di un adeguato livello di preparazione professionale, aggiornando e approfondendo conoscenze e competenze.

**Di recente è stata approvata la riforma INARCASSA: anche questa ampiamente dibattuta. Una delle conseguenze immediate della riforma è la minore redditività dei nostri versamenti ai fini della pensione. Secondo lei questo dovrà portare i nostri iscritti a rivedere le politiche previdenziali finora seguite? L'Ordine può diventare un supporto per le scelte degli ingegneri? Cosa ne pensa dei numerosi canali di comunicazione attivati dalla Cassa, come il blog e gli altri strumenti?**

Dopo il decreto Salva Italia, D.L. 201/2011, l'INARCASSA ha dovuto adeguarsi ai nuovi criteri di sostenibilità. Si è così abbandonato il calcolo retributivo, sostituito da quello contributivo. La pensione è calcolata sulla base di quanto si è versato alla cassa, operando la media dei migliori 22 anni sugli ultimi 27. E' come avere un'assicurazione pensionistica. Fittiziamente si tratta di un conto su cui il professionista versa una parte del suo reddito, accumulando capitali e interessi. All'età pensionabile si riceverà con delle rate mensili il capitale accumulato nel tempo, detratte le spese di gestione di INARCASSA.

Questo calcolo però è influenzato da alcuni fattori: gli anni di contribuzione, il tasso di rendimento dei contributi, il coefficiente di trasformazione del capitale in rendita. Sebbene, si possa aumentare l'importo della prestazione con un versamento volontario, è molto probabile che gli ingegneri si rivolgano anche ad altri tipi di assistenza previdenziali privati, da affiancare alla nostra cassa.

L'Ordine può fare poco nei confronti di INARCASSA. Però, può e deve essere al servizio degli iscritti, qualora chiedessero e necessitassero di informazioni. Infatti, noi provvederemo nel nostro Ordine a organizzare dei seminari su queste tematiche, per aiutare i colleghi a orientarsi.

A mio avviso all'interno di INARCASSA, si dovrebbe potenziare il ruolo dei delegati, che sono coloro che eleggono il Consiglio di Amministrazione e a cui quest'ultimo dovrebbe relazionarsi prima di prendere delle decisioni, sebbene quelle finali spettino solo a tale organo.

Credo che dare più voce ai delegati significhi dare più spazio anche alle istanze degli Ordini e di tutti gli ingegneri.

In merito agli strumenti di comunicazione, ritengo che, se da una parte tutto ciò che porti meno burocrazia sia da considerare (in ogni settore) positivamente, dall'altra trattandosi di tematiche importantissime, come il tenore di vita durante la nostra vecchiaia, sia sempre da prediligere il rapporto interpersonale, il contatto umano. Perché uno strumento, per quanto ben programmato, rimane sempre uno strumento.

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

**La Professione**

# Auto e libera professione

## dal 2013 la deducibilità è dimezzata

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



Il dilemma “amletico” dell’instestazione dell’autovettura alla propria attività professionale o dell’acquisto come consumatore finale tormenta da tempo immemore i contribuenti con partita IVA. La stretta della deducibilità ai costi dell’auto, operata dalla legge di stabilità (L. 228/2012, art. 1, co. 501), sottrae fascino fiscale a tale dubbio, perché la convenienza all’acquisto del cespite in qualità di soggetti passivi IVA diventa, a partire dal 2013, pressoché irrilevante.

L’automobile è sempre stata, per il fisco, un bene “sensibile” perché utilizzabile, per natura, anche al di fuori della sfera professionale, rendendo impossibile verificare, con controlli ex post, il peso dell’impiego nell’ambito dell’attività, distinguendolo da quello extra professionale.

Solamente le spese “inerenti”, cioè quelle per le quali vi sia una correlazione con l’attività professionale nel suo complesso, possono infatti essere integralmente dedotte nella determinazione del reddito. Per i beni ad uso promiscuo, quelli cioè

utilizzati sia per la professione che per esigenze personali del contribuente, la regola generale è quella della deducibilità al 50%. Fanno eccezione a questo principio le spese di acquisto e impiego degli autoveicoli, per i quali sono state stabilite specifiche percentuali forfetarie di deducibilità che, in gergo tecnico, si chiamano presunzioni assolute di inerenza. In altre parole, il Legislatore stabilisce a priori quanta parte dei costi afferenti tali beni strumentali è deducibile e quanta, per differenza, rimane in deducibile. Il contribuente non può fornire prova contra-

ria, dimostrando che l’utilizzo dell’auto è tutto (o quasi) riferito alla propria attività professionale, per cui deve adeguarsi ai limiti di deducibilità dettati dal Legislatore. Per comprendere il meccanismo di deducibilità dei costi auto bisogna innanzitutto distinguere fra costo per l’acquisto del bene e spese “di impiego”, con la premessa, valevole per entrambe le categorie, che la deducibilità (parziale) è ammessa per un solo veicolo.

Per il costo di acquisto opera un doppio limite: innanzitutto non si tiene conto dell’importo che eccede € 18.075,99 (i “vecchi” 35 milioni di lire). Se, dunque, si acquista un’auto da 40.000 euro, il costo deducibile è pari a 18.075,99, se invece si spendono 10.000 euro, si tiene conto di tale importo nella sua interezza. Il secondo limite è invece percentuale: la spesa è deducibile solamente per il 20% (fino al 31/12/2012, invece, si arrivava al 40%). Inoltre, il costo di acquisto non è spendibile totalmente nell’anno di acquisto, ma deve essere soggetto ad un processo di ammortamento quadriennale.

Per tutte le spese necessarie per l’utilizzo del bene (le cosiddette spese “di impiego”), ad esempio quelle per l’acquisto di carburanti e lubrificanti, le spese di manutenzione, riparazione e custodia, il “tagliando”, l’assicurazione, la tassa di possesso e così via, è invece previsto il solo limite percentuale del 20%. In sostanza, su 4.000 euro di spese sostenute in un anno per l’automobile, solo 800 sono deducibili dal reddito professionale.

Discorso diverso per l’IVA, dove la detraibilità dell’imposta, sia per il costo di acquisto che per le spese di utilizzo è pari al 40%, se l’autovettura è utilizzata ad uso promiscuo.

In occasione del recente incontro con la stampa specializzata, il cosiddetto “Telefisco 2013”, l’Amministrazione finanziaria ha anche chiarito il rapporto fra beni ad uso promiscuo (fra cui, precipuamente, le automobili) e il nuovo redditometro. Il decreto sul redditometro non considera infatti fra le spese rilevanti per la ricostruzione induttiva del reddito quelle sostenute per i beni ed i servizi relativi esclusivamente ed effettivamente all’attività di impresa e professionale. Il dubbio sorgeva quindi sul come ed in quale misura detti beni avrebbero concorso alla rideterminazione del reddito complessivo. La risposta dell’Agenzia delle entrate, confermata con circ. n. 1/E del 15 febbraio 2103, è che tali spese rilevano solamente per la parte non riferibile al reddito professionale ovvero per la quota parte di spesa non fiscalmente deducibile. Chi comprerà un’automobile per uso esclusivamente personale, dovrà quindi considerare che tutta la spesa sostenuta sarà conteggiata ai fini del redditometro mentre nel caso in cui acquisti “con partita IVA”, potrà quantomeno contare su un minor “peso” del bene.



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

## PARATIE plus

Scopri le caratteristiche tecniche che rendono **Paratie Plus** un prodotto **unico nel suo genere**, nonché il software di riferimento utilizzato dalle maggiori e più importanti società italiane operanti nella **progettazione geotecnica**.

...soluzioni dall'ingegneria

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

**HARPACEAS**  
the BIM specialist

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

**La Professione****Riforma Previdenziale**

# 35-66-70: le misure di Inarcassa

## Mecum Omnes Plangite

**Francesco Marchetti** – Ingegnere, libero professionista

I liberi professionisti, in particolar modo gli ingegneri e gli architetti iscritti ad Inarcassa, sembra abbiano sempre affrontato con un certo distacco il tema previdenziale e ciò più per scarsa affinità con la materia e per l'inscindibile abbinamento della stessa al pagamento delle rate (prima e seconda) e del conguaglio di fine anno che per ignoranza della rilevante connotazione sociale della previdenza.

In verità nei decenni scorsi la stessa dinamica previdenziale interna ad Inarcassa ha condizionato la crescita di una vera cultura della previdenza nella nostra categoria; in passato infatti i liberi professionisti iscritti ad Inarcassa di fatto relegavano la problematica previdenziale alla parte finale della propria attività professionale e ciò perchè il metodo retributivo in vigore presso la cassa nazionale permetteva loro, a volte anche grazie ad un colpo di reni finale, di raggiungere un traguardo "certo". In termini previdenziali la certezza dipendeva anche dall'adozione di una metodologia di calcolo della pensione che non contemplava molte aleatorietà, a fronte di un determinato periodo di iscrizione e di una media dei redditi facilmente determinabile il professionista prossimo al pensionamento non aveva molte difficoltà a prevedere correttamente nel medio periodo il proprio destino previdenziale.

In poco tempo e sostanzialmente in tre steps il quadro di riferimento è tuttavia notevolmente cambiato e dopo un timido tentativo di difesa del sistema retributivo anche i liberi professionisti iscritti ad Inarcassa sono stati proiettati nel mare agitato del metodo contributivo, adottato, per evitare lo sconcerto dei professionisti ormai prossimi alla pensione, con la metodologia pro-rata che, negli intenti dovrebbe tutelare tanto gli attuali iscritti quanto coloro che si iscriveranno in futuro.

Il contributivo inarcassa pro-rata prevede infatti il mantenimento del metodo di calcolo retributivo per gli anni di iscrizione precedenti al 31/12/2012 e l'applicazione del metodo contributivo per gli anni successivi. Per quanto attiene la comunicazione la questione parrebbe di fatto risolta in termini rassicuranti, purtroppo però devono essere attentamente analizzate tutte le aleatorietà che sono state introdotte nella metodologia di calcolo del metodo contributivo sia con riferimento al "tasso annuo di

*capitalizzazione del montante contributivo*" (Art. 26.6 RGP 2012 - variazione media quinquennale dei redditi professionali degli iscritti Inarcassa) per il quale è stato fissato un valore minimo del 1,5 % tanto imbarazzante da doverne prevedere un "incremento" pari ad una non ben definita "quota percentuale della media quinquennale del rendimento del patrimonio Inarcassa", che nel rispetto dell'equilibrio di lungo periodo verrà definita con cadenza biennale dal Comitato Nazionale dei Delegati.

Da quanto sopra riferito si percepisce in modo chiaro come dalla formulazione adottata non emergano certezze, l'unico dato certo è il fatidico 1,5 %, quello che potrà succedere dipendendo dalla variazione dei redditi degli iscritti e da una eventuale e non definita quota percentuale della media quinquennale del rendimento del patrimonio Inarcassa risulta perfettamente allineato all'incertezza che sembra caratterizzare la nostra epoca e con l'esigenza assicurare ad ogni costo la sostenibilità dell'ente previdenziale.

La dimostrazione della assoluta mancanza di certezze previdenziali credo possa essere ben compresa dall'analisi di quanto previsto per la "pensione minima". Quanto indicato all'Art. 28.1 RGP 2012 "la misura dei trattamenti pensionistici erogati da Inarcassa non può essere inferiore all'importo della pensione minima" (oggi pari a circa 10.700,00 Euro) prevede infatti molte eccezioni che comportano il mancato adeguamento alla pensione minima per esempio è ben chiarito che "a decorrere dal gennaio 2013 l'adeguamento alla pensione minima non può essere superiore alla media dei redditi professionali rivalutati, relativi ai venti anni precedenti il pensionamento" e che "l'adeguamento alla pensione minima non spetta":

- "al pensionato il cui valore ISEE è superiore a Euro 30.000,00";

- "al titolare della pensione di vecchiaia unificata che consegua la pensione al compimento del 70° anno di età senza aver raggiunto il requisito dell'anzianità contributiva minima (35 anni) ovvero che opti per l'anticipazione rispetto all'età pensionabile ordinaria".

Chi scrive in parte comprende le motivazioni che hanno determinato la necessità di arginare una vera e propria deriva del nostro sistema previdenziale ed hanno condotto all'adozione di una metodologia di calcolo che per ammissione degli stessi estensori risulterà "meno premiante per gli iscritti"; quello che a parere dello scrivente non sembra essere tuttavia accettabile, è la mancata previsione di riferimenti certi a fronte dell'assoluta certezza dei sacrifici che la riforma ha richiesto agli iscritti in termini di contributi soggettivo ed integrativo, di innalzamento della anzianità contributiva minima e dell'età pensionabile.

In questa situazione non devono inoltre essere trascurati alcuni aspetti considerati a volte marginali quali l'innalzamento dell'età per accedere alla pensione, ormai prossima ai 66 anni ma tendenzialmente proiettata verso i 70 anni; si è raggiunta infatti una soglia di anzianità che comporta una drastica riduzione del periodo in cui il professionista potrà godere della pensione ed una età anagrafica per la corresponsione della pensione che, tranne stimate eccezioni, rischia di connotare i professionisti più per l'anzianità che per l'esperienza.

Queste riflessioni elementari vogliono essere l'inizio di un cammino comune senza obiettivi celati o inganni di sorta che spero coinvolgerà molti in quanto la riforma previdenziale ormai in essere richiede l'accrescimento del livello di responsabilità in termini previdenziali della nostra categoria e ciò non solo per evitare che gli errori del passato possano ripetersi ma per fare in modo che il senso di precarietà che oggi accompagna l'attività professionale di molti non si estenda anche al periodo della nostra vita in cui per energie, età e opportunità lavorative saremo ahimè meno capaci di reagire all'alterna fortuna.



Rubrica

ING

# Gli ingegneri nella società, oggi

Tiziano Delle Fratte

Ordine degli Ingegneri di Roma  
ING - Ingegneri Network Giovani

**C**i chiediamo quale sia diventato il ruolo degli ingegneri italiani nella società odierna ma, prima di definire questo ruolo, sarebbe bene ricordare chi è un ingegnere:

“L’ingegnere è un professionista qualificato in ingegneria, ossia quella vasta disciplina che sfrutta le conoscenze scientifiche, in particolare fisiche e chimiche, per applicarle alla tecnica utilizzata in tutti gli stadi di progettazione, realizzazione e gestione di dispositivi, macchine, strutture, sistemi e impianti finalizzati allo sviluppo del genere umano e della società”.

La definizione è presa da Wikipedia, credo che sia abbastanza calzante, nonostante la comunità scientifica non la ritenga una fonte attendibile. La definizione è importante perché ci riporta all’identità: “professionista”, “qualificato”, “sfrutta le conoscenze scientifiche”, “al fine dello sviluppo del genere umano e della società”.

Queste parole sono dense di significato, perché sottolineano l’importanza del ruolo che ricopriamo: essere un ingegnere significa operare mettendo in gioco le nostre competenze intellettuali, che possono decidere del benessere o meno di chi ci sta di fronte; per questo dobbiamo essere qualificati, e in Italia abbiamo la scuola d’ingegneria migliore del mondo, oltre ad una valida regolamentazione della professione, almeno dal punto di vista deontologico e formativo, a tutela del cittadino. Chiaro che per sfruttare le conoscenze scientifiche, bisogna averle! E noi studiamo e ci aggiorniamo tutta una vita per averle e saperle usare; la collaborazione implicita tra fisici, matematici, chimici e ingegneri, è

talmente efficiente che le capacità tecnologiche sono le uniche a superare quelle economiche! Senza l’invenzione, senza il prodotto, l’economia si ferma perché i soldi sono al servizio della tecnologia; il problema è che gli ingegneri sono spesso al servizio degli economisti... Detto ciò, aggiungo la mia personale definizione d’ingegnere: un ingegnere non è strettamente uno scienziato, è più un artista che per esprimere la sua arte usa le scienze e la tecnologia, come un pittore usa colori e pennelli; la differenza sta nell’utilità dell’opera. Per questo siamo apprezzati e rispettati, perché oltre ad essere dei muli sul lavoro, instancabili e cocciuti, abbiamo quello spunto in più che risolve una situazione. Siamo creativi. Nonostante tutte queste belle parole che farebbero presagire scenari a metà strada tra Hollywood e i Caraibi giusto un attimo prima dell’Eden, ci ritroviamo nel 2013 in Italia a non avere né successo né aspettative di crescita. Il consiglio che mi viene dato più spesso è quello di fuggire all’estero, perché lì almeno mi tratteranno come merito; temo molto questo consiglio perché, come diceva Shakespeare nell’Amleto, “Se trattassimo la gente come merita, chi sfuggirebbe alle frustate?”.

Oggi siamo pagati pochissimo, le liberalizzazioni ci hanno “liberato” dal peso del mutuo, tanto non ce lo possiamo permettere! Dal costo della benzina, tanto non abbiamo la macchina, e mi fermo qui... Meno male che abbiamo le stesse responsabilità di prima, adesso l’obbligo di formazione continuativa e obbligatoria, che prima non c’era, e INARCASSA che si ricorda sempre di noi, altrimenti avremmo rischiato una crisi d’identità. Nella stragrande maggioranza dei casi, siamo falsi liberi professionisti (finte partite iva), non progettiamo ma facciamo burocrazia perché il progetto non serve in sede di approvazione, serve che le carte ci siano tutte; **il progetto è parte delle scartoffie e come tale viene considerato**; tanto è vero che la paga è al livello di un impiegato che non ha ruoli di responsabilità, quando invece il progettista le ha tutte per sé. Nelle sedi di controllo e approvazione delle opere, gli ingegneri stanno scomparendo; nei tavoli tecnici, non ci sono i tecnici! Ci sono avvocati, economisti e altro. Le industrie non sono gestite da ingegneri, dicono, perché un conto è essere ingegnere e un conto è essere amministratore... allora come mai gli ospedali sono tutti diretti da medici?? Che corsi di economia aziendale fanno a medicina?? Dovremmo imparare da

loro! Forse il problema non è la società che ci sottovaluta, forse noi non ci facciamo capire; siamo troppo impegnati a lavorare, perché il nostro è un lavoro tangibile, difficile fingere di averlo fatto; forse veniamo da un lungo periodo in cui tutto ciò che facciamo ci ha inorgoglitto al punto da staccarci da tutti coloro che riteniamo una categoria “sotto” la nostra, forse ci siamo preoccupati troppo dei numeri e ci siamo dimenticati per quale motivo quei conti li stiamo facendo. Secondo la definizione di ingegnere, con il nostro lavoro diamo un sostanziale contributo allo sviluppo del benessere e dell’economia di una società, e mi ritornano in mente le parole di un professore: “il suo lavoro non sarà quello di fare i conti, il suo lavoro sarà risolvere i problemi”... **Risolvere i problemi...** Certo che messa così assume tutta un’altra importanza, perché è vero, noi risolviamo i problemi o meglio ancora, facciamo in modo che non si verifichino! Noi abbiamo il compito di trasmettere questo messaggio, il nostro ruolo è stato del tutto frainteso negli ultimi anni, questo ha comportato il nostro declino. Abbiamo il dovere sociale e professionale di trasmettere ai cittadini di ogni estrazione sociale che noi siamo quella categoria di persone che risolve i problemi. Risolviamo anche molti dei problemi ai medici, perché è con gli strumenti di diagnostica che progettiamo noi che loro possono fare diagnosi e programmare terapie. Il nostro è un ruolo di straordinaria importanza, dobbiamo riprenderne coscienza noi innanzi tutto e trasmettere questa consapevolezza ai nostri interlocutori. Non più un calcolatore umano, un caddista esperto, ma un *problem solver*! Vi lascio con una barzelletta, perché penso che l’ironia sia lo spirito giusto con cui affrontare ogni giorno della vita, insieme all’amore, la passione e la serietà. Un medico, un ingegnere civile ed un ingegnere informatico si trovano al bar, ed iniziano a discutere di quale sia il mestiere più antico dei tre. Il medico esordisce: “Nella Bibbia si dice che Dio creò Eva prendendo una costola da Adamo. Cosa fu quella se non la prima operazione chirurgica? Perciò il mestiere più antico è senz’altro il mio”. L’ingegnere civile ribatte: “Ma prima la Bibbia dice che Dio creò il cielo, la Terra e tutto l’universo. Questa è una mirabile opera d’ingegneria, perciò il mestiere più antico è il mio!”. Infine l’ingegnere informatico dice: “Vi sbagliate entrambi, infatti la Bibbia comincia con: All’inizio era il caos, e quello chi credete che l’abbia creato?”



## DOLMEN

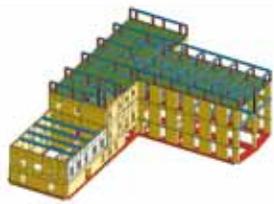
CALCOLO STRUTTURALE  
E GEOTECNICO

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

[dolmen@cdmdolmen.it](mailto:dolmen@cdmdolmen.it)



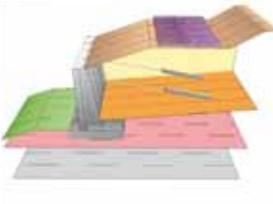
ASSISTENZA E  
FORMAZIONE TECNICA



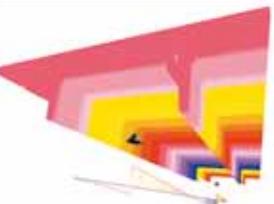
NUOVI CORSI DINAMICI  
VIDEOCONFERENZE WEB



LIBERTA'  
DI PROGETTO



POTENZA  
DI CALCOLO



SIGUREZZA  
DEI RISULTATI

**L'informazione tecnica**

segue da pag 1

**COSTRUZIONI**

# Le indagini sui materiali

**Sergio Tattoni** – Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Università degli Studi di Cagliari

**N**el quadro della normativa europea si pone particolare enfasi alla la resistenza delle costruzioni nei confronti dell'evento incendio.

Le parti 2 degli eurocodici trattano questo aspetto relativamente all'oggetto dello specifico eurocodice (azioni, calcestruzzo armato, acciaio, ecc.) e forniscono elementi di verifica della sicurezza "a caldo", ossia durante l'evento incendio stesso, per il tempo previsto dai requisiti di sicurezza imposti (REI m ove m indica il tempo in minuti). Salvo casi particolari, implicitamente si ammette che l'incendio di progetto comporti danni significativi alla costruzione, tali da dover impostare un progetto di demolizione, recupero o manutenzione straordinaria. Ma se in alcuni casi (vedi Figura 1) il grado di danno è tale che è manifestamente necessaria ed economicamente conveniente la demolizione e la ricostruzione, in altri (vedi Figura 2) la localizzazione del danno e l'incertezza dell'effettivo grado di danneggiamento richiedono una più attenta disamina.

Il tecnico che interviene dopo un evento eccezionale (come definito dal DM 14.01.2008 "Norma Tecniche per le Costruzioni") usualmente si trova di fronte ad un quadro catastrofico e caotico, e deve prendere decisioni fondamentali anche in tempi brevissimi. È quindi necessario razionalizzare il proprio intervento suddividendolo in fasi successive, come illustrato nel diagramma a blocchi di Figura 3. Di particolare importanza per la successiva riparazione, demolizione o non intervento, è la conoscenza delle condizioni residue dell'opera, ossia la fase di diagnosi, che deve essere finalizzata alle successive fasi di progetto ed intervento e deve essere specializzata al particolare evento (l'incendio) che le ha rese necessari. Nella Tabella 1 è riportato un elenco di Tecniche Non Distruttive (NDT) di indagine, alcune delle quali di impiego corrente e di ben consolidata conoscenza, altre innovative o in fase avanzata di ricerca. In quanto segue, dopo un breve richiamo agli effetti delle alte temperature su strutture in c.a. e cap, si passeranno in rassegna i metodi diagnostici attualmente disponibili o ancora in fase di studio, ma promettenti dal punto di vista applicativo, utilizzabili per una corretta conoscenza del grado di danneggiamento della struttura sulla quale si intende intervenire.



Figura 1 – Impianto industriale in c.a. e cap prefabbricato completamente distrutto da un incendio [foto dell'Autore]



Figura 2 – Pilastro ed impalcato in c.a. danneggiato da incendio [foto dell'Autore]

Tabella1 – Possibili approcci per la verifica mediante metodi non distruttivi di strutture in CA danneggiate da incendio (rielaborata da [20])

Risposta media sul calcestruzzo di copriferro	Risposta puntuale di piccoli campioni	Speciali tecniche di valutazione
Percussione con martello	Test meccanici su piccola scala (su microcarote o dischi sottili)	Metodo UPV indiretto
Martello di Schmidt (sclerometro) Pistola di Windsor Pull-out (BRE internal fracture)	Analisi termica differenziale (DTA) Analisi termogravimetrica (TGA) Dilatometria (TMA)	Misure di impatto Tomografia sonora Analisi modale di onde di superficie (MASW)
Misura velocità ultrasuoni (UPV)	Termoluminescenza Porosimetria Analisi di densità delle microfrazture Colorimetria Analisi petrografica Analisi chimica	Immissione onde radar Resistività elettrica Prove di carico statiche Prove di carico dinamiche

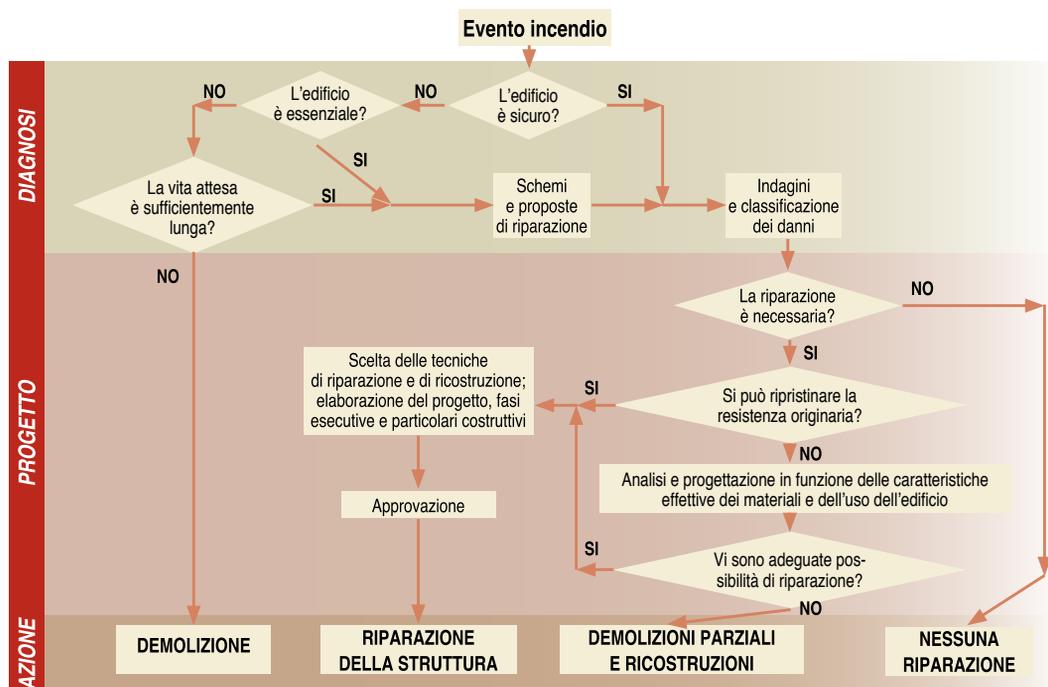


Figura 3 – Diagramma di flusso per le attività e decisioni da intraprendere per l'intervento sulle strutture di un fabbricato dopo l'evento incendio.

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

**L'informazione tecnica** Costruzioni

# Armature esposte al fuoco

## Valutazione della resistenza residua

Roberto Felicetti – DIS, Politecnico di Milano

**È** noto che le strutture in calcestruzzo armato hanno buone probabilità di sopravvivere all'incendio, grazie alla bassa diffusività termica del materiale, all'iperstaticità dello schema statico ed alla ridotta intensità dei carichi che in genere accompagnano questo evento eccezionale. Con riferimento alle armature metalliche, queste sono poi in grado di recuperare parte delle loro proprietà meccaniche durante il raffreddamento, sebbene ciò dipenda sensibilmente dalle loro proprietà metallurgiche. Di fatto, le caratteristiche originarie di resistenza e duttilità richieste al materiale possono essere ottenute sia con l'aggiunta di elementi leganti che con opportuni trattamenti termici e meccanici in fase di laminazione, il cui effetto però si perde a fronte del processo di normalizzazione indotto dall'esposizione al fuoco. Al fine di valutare la sicurezza residua della struttura incendiata diventa quindi importante disporre di strumenti non distruttivi per la stima del decadimento delle proprietà meccaniche delle barre d'armatura, che possibilmente non siano influenzati dalle loro caratteristiche iniziali e dal processo produttivo.

Le strutture in calcestruzzo spesso mostrano una buona resistenza all'incendio, grazie ad una serie di fattori favorevoli. Da un lato, la bassa diffusività termica del materiale garantisce una propagazione relativamente lenta del calore nelle membrature e quindi un ridotto decadimento della resistenza di ciascuna sezione (purché di adeguato spessore). D'altro canto, nel caso delle strutture gettate in opera, l'iperstaticità dello schema statico richiede il coinvolgimento di più sezioni, diversamente esposte e sollecitate, in un eventuale collasso. Infine, i carichi statici che agiscono durante un incendio sono in genere ben inferiori a quelli massimi di progetto, e questa riserva di capacità portante compensa il deterioramento dei materiali e contribuisce significativamente alla resistenza al fuoco della struttura. Occorre dire che il danno subito dallo strato superficiale di calcestruzzo è praticamente irreversibile e spesso si rende neces-

saria la sua sostituzione per soddisfare i requisiti di sicurezza e durabilità. Viceversa, ci si può attendere che le armature d'acciaio riacquistino una quota consistente della loro resistenza durante il raffreddamento. L'entità di questo recupero è un aspetto di notevole importanza, dal momento che spesso le armature rappresentano il punto debole delle sezioni (si pensi agli elementi inflessi) e la struttura sopravvissuta all'incendio sarà in ogni caso tenuta a resistere alle azioni massime associate allo Stato Limite Ultimo, in accordo con le vigenti normative. Le proprietà iniziali delle armature per calcestruzzo dipendono dalla microstruttura dell'acciaio [1], che viene modificata durante il processo produttivo mediante l'aggiunta di elementi leganti o con opportuni trattamenti termici e meccanici, in modo da conferire le caratteristiche di resistenza, duttilità e saldabilità necessarie per le applicazioni strutturali. Tuttavia, da

questi aspetti dipende anche la loro sensibilità al ciclo termico di riscaldamento e raffreddamento causato da un incendio, che in particolare è influenzata da: a) la dimensione media delle regioni con orientamento omogeneo del reticolo cristallino (grani); b) il numero dei difetti su scala atomica (dislocazioni); c) la presenza di eventuali elementi leganti e d) il processo di produzione (per es. acciai laminati a caldo o a freddo). In un recente lavoro [2] si è visto che le moderne barre trattate con tempra e rinvenimento alla fine della laminazione (processo Tempcore o Thermex) si dimostrano più sensibili delle vecchie barre al carbonio, se esposte a temperature superiori a 550°C. Un discorso a parte merita l'acciaio inossidabile, che mostra un ottimo comportamento al fuoco se laminato a caldo, mentre è vero il contrario nel caso di laminazione a freddo [2]. Considerato il vasto assortimento dei tipi d'acciaio che è possibile incontrare nelle strutture esistenti e la forte variabilità delle condizioni di riscaldamento riconducibili agli scenari di incendio reali, si rendono necessari dei metodi di indagine rapidi ed efficaci, che non richiedano una preventiva conoscenza delle caratteristiche metallurgiche delle barre in esame. A tal fine, in questo studio sono stati indagate due tecniche distinte: la misura dinamica della durezza con un apposito strumento portatile (metodo Leeb) e la valutazione della resistenza alla perforazione mediante un trapano opportunamente strumentato. Nell'articolo vengono discusse le problematiche legate all'implementazione dei due metodi, la loro sensibilità al danno termico subito dalle barre d'armatura e le possibili interpretazioni dei risultati.

**Riferimenti**

- [1] Avner, S.H. (1974) Introduction to Physical Metallurgy, McGraw-Hill.  
 [2] Felicetti, R., Gambarova, P.G. and Meda, A. (2009), Residual behavior of steel rebars and R/C sections after a fire, Construction and Building Materials, vol. 23, n. 12, p 3546

Tabella 1 – Valori di riferimento per le barre indagate non soggette a ciclo termico

tipo di barra	QST 10	QST 16	MA 10	SS 12	CS 12/20
tensione di snervamento $f_y$ (MPa)	524	529	453	701	463
resistenza a trazione $f_t$ (MPa)	642	624	614	812	710
durezza dinamica (indice Leeb)	477	481	474	562	476
resistenza alla perforazione (N)	46.1	-	33.4	61.9	40.3

Memoria estratta dagli Atti del 14° Congresso AIPnD

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

## FRA VECCHIO E NUOVO, SEMPRE SULLA STRADA GIUSTA CON MASTERSAP.

**MasterSap è un software semplice e veloce per calcolare e verificare strutture nuove ed esistenti.**

**Innovativo, intuitivo, completo.** L'utilizzo di MasterSap è immediato e naturale anche grazie all'efficienza degli strumenti grafici e alle numerose modalità di generazione del modello direttamente da disegno architettonico.

**Top performance.** Il solutore, potente ed affidabile, conclude l'elaborazione in tempi rapidissimi; i postprocessori per c.a., acciaio, legno, muratura, integrati fra loro, completano, in modo immediato, dimensionamento e disegno di elementi e componenti strutturali.

**L'affidabilità dell'esperienza.** MasterSap conta un numero straordinario di applicazioni progettuali che testimoniano l'affidabilità del prodotto e hanno contribuito a elevare i servizi di assistenza a livelli di assoluta eccellenza.

**Condizioni d'acquisto insuperabili, vantaggiose anche per neolaureati e neoiscritti all'Ordine.**

[www.mastersap.it](http://www.mastersap.it) - [www.amv.it](http://www.amv.it)

AMV s.r.l. - 34077 Ronchi dei Legionari (GO) - Via San Lorenzo, 106  
 Tel. 0481.779.903 r.a. - Fax 0481.777.125 - E mail: [info@amv.it](mailto:info@amv.it) - [www.amv.it](http://www.amv.it)

**AMV**  
SOFTWARE COMPANY



**L'informazione tecnica** Calcestruzzo

# Publicato da CONPAVIPER il primo Codice di Buona Pratica Massetti

**I**l Codice viene a colmare una lacuna che era ormai divenuta insostenibile nel settore dei massetti, soprattutto dopo lo sviluppo tecnico scientifico che lo specifico settore qui trattato ha via via acquisito sul campo. Si tratta della revisione 01, quindi una base che l'Associazione spera possa essere utile sia per una qualificazione del settore che per prossime revisioni sempre più complete e corrette. Riportiamo di seguito un estratto dei primi tre capitoli del Codice di Buona Pratica disponibile sul sito di CONPAVIPER ([www.conpaviper.com](http://www.conpaviper.com)).

## 1. Obiettivi del documento

Il presente Codice da indicazione delle specifiche tecniche e procedure per la corretta progettazione, realizzazione e controllo di massetti di supporto per interni. In particolare, il Codice definisce i parametri tecnici utili per la buona pratica nell'ambito dei massetti di supporto per interni e vengono stabilite le specifiche tecniche per lo strato sottostante al massetto, il sottofondo.

Le informazioni contenute nel presente documento vanno ad integrare le raccomandazioni e le prescrizioni riportate nelle norme e nelle schede tecniche delle tecnologie con cui il massetto è costituito o va ad interagire (es. impianti posati nelle vicinanze o tipo di pavimentazione prevista).

## 2. Campo di applicazione

Le specifiche tecniche, le raccomandazioni e i suggerimenti contenuti nel presente Codice di Buona Pratica si applicano ai massetti da utilizzare nella costruzione di pavimenti interni:

- Massetti di supporto a base cementizia;
  - Massetti di supporto in anidrite;
  - Massetti di supporto a base mista cemento/anidrite o di leganti speciali;
- destinati ad essere rivestiti con un sistema continuo o discontinuo, rigido e non, per uso residenziale e non. Le prescrizioni contenute nel seguente Codice non sono estendibili alle seguenti tipologie di massetti:
- strutturali;
  - a secco;
  - bituminosi.

*Nota: Per quanto riguarda i massetti di supporto a base mista cemento/anidrite, in mancanza di prescrizioni nel seguente Codice di Buona Pratica, si deve fare riferimento alle indicazioni dei produttori.*

## 3. Riferimenti normativi

Il presente Codice rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati.

Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate

a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nel presente Codice come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati, vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

- UNI EN 13318, Massetti e materiali per massetti - Definizioni.
- UNI EN 13813, Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti.
- UNI EN 13139, Aggregati per malta.
- UNI EN 197-1, Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni.
- UNI EN 206-1, Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
- UNI EN 1008, Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità d'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.
- UNI EN 1264-4, Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione.
- UNI 10329, Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.
- UNI 10827, Massetti - Rivestimenti di legno per pavimentazioni - Determinazione della resistenza meccanica alle sollecitazioni parallele al piano di posa.
- UNI 11371, Massetti per parquet e pavimentazioni di legno - Proprietà e caratteristiche prestazionali.
- UNI EN 13454-1, Leganti, leganti compositi e miscele realizzate in fabbrica per massetti a base di solfato di calcio - Parte 1: Definizioni e requisiti.
- UNI EN 933, Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati.
- UNI EN 13892-1, Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 1: Campionamento, confezionamento e maturazione dei provini.
- UNI EN 13892-2, Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 2: Determinazione della resistenza a flessione e a compressione.
- UNI EN 13892-6, Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 6: Determinazione della durezza superficiale.
- UNI EN 12274-3:2003, Trattamenti superficiali con malte a freddo - Parte 3: Metodi di prova - Consistenza.

*Nota: Per la definizione del Codice di Buona Pratica si è fatto riferimento anche ad alcuni documenti non italiani:*

- BS 8204-1, Screeds, bases and in situ floorings - Part 1: Concrete bases and cementitious levelling screeds to receive floorings - Code of practice.
- DIN 18560-1, Floor screeds in building construction - Part 1: General requirement, testing and construction.

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)

**L'informazione tecnica** Calcestruzzo

# Strutture idrauliche in cemento armato

## Esempio di prescrizioni per il calcestruzzo di un serbatoio di contenimento di acqua potabile

Marco Iuorio – Ingegnere dei Materiali

**L**a realizzazione di strutture idrauliche in calcestruzzo è particolarmente delicata e merita sempre attenzioni particolari trattandosi, spesso, di opere strategiche che richiedono investimenti importanti, sia in termini di costi di realizzazione, considerando le volumetrie medie in gioco, che in termini di costi di manutenzione a causa dell'azione di degrado promossa dall'acqua e/o dai fluidi con i quali le strutture sono a contatto.

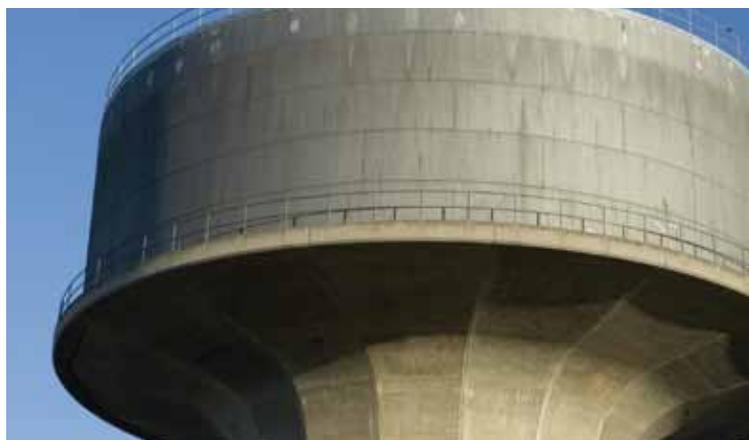
Nella progettazione e realizzazione di tali strutture è quindi importante considerare tutte le soluzioni più efficaci per la mitigazione del rischio di degrado al fine di assicurare la maggiore sostenibilità economica possibile dell'opera durante l'intero ciclo di vita.

Il conseguimento di tale obiettivo in una struttura idraulica passa attraverso un mix di soluzioni atte, da un lato, a mitigare l'azione di degrado promosso dagli agenti aggressivi garantendone quindi la durabilità e, dall'altro, a preservare la funzionalità dell'opera assicurando quelle caratteristiche tipiche di queste strutture come l'impermeabilità o l'atossicità dei prodotti impiegati come richiesto, ad esempio, nella realizzazione degli acquedotti. Infatti, in questo caso potrà essere previsto che gli additivi, le aggiunte, ecc. utilizzati per i calcestruzzi che dovranno entrare in contatto con acqua destinata al consumo umano, dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.M. n. 174 del 06.04.2004 e del D.Lgs. n. 31 del 02.02.2001.

Focalizzando quindi l'attenzione sui materiali impiegati, sulla loro progettazione e prescrizione e la relativa messa in opera, si cercherà di proporre una disamina delle problematiche connesse, delle azioni in gioco e delle attenzioni minime da adottare.

### Durabilità e fenomeni di degrado

Iniziando quindi dagli aspetti relativi alla durabilità vanno analizzati bene i **fenomeni di degrado** che possono innescarsi nella matrice di calcestruzzo e sulle



barre d'armatura. I fenomeni corrosivi che coinvolgono le strutture idrauliche sono da ascrivere sia a **reazioni chimiche** che a **processi elettrochimici** legati all'interazione con i fluidi aggressivi a contatto con la matrice cementizia e con le barre d'armatura.

A seconda della destinazione d'uso della struttura e dell'ambiente in cui si trova, le sostanze che possono corrodere il materiale sono *anidride carbonica*, *acqua* e sostanze disciolte in essa come *ioni cloruri* e *sostanze chimiche aggressive*.

In fase di progettazione bisognerà quindi considerare se la struttura è permanentemente a contatto con i fluidi o lo è a cicli alterni e con quale tipologia di sostanze: acqua, reflui, sostanze chimiche industriali ecc..

Le modalità di interazione, nonché la dinamica/cinetica di corrosione dipendono dai meccanismi di penetrazione dei fluidi aggressivi, siano essi di permeazione (penetrazione dovuta al gradiente di pressione all'interfaccia fluido-calcestruzzo), diffusione (penetrazione dovuta ad un gradiente di concentrazione delle sostanze disciolte nella massa fluida e nell'acqua contenuta nelle porosità della matrice cementizia), o suzione capillare, e dalla loro coazione.

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

**MODESt**  
Versione 8

Un nuovo metro di paragone  
nel calcolo strutturale

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

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.



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)

Rivenditore esclusivo per:

Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta,  
Sardegna e Province di Imperia e Savona

**HARPACEAS**  
Tecnologie per le tue idee

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

**L'informazione tecnica**

## NORMATIVA

# La norma UNI 11444 per la classificazione acustica degli edifici non seriali

## Alcune considerazioni

Matteo Borghi – ANIT

**I**l 17 maggio 2012 è entrata in vigore la norma tecnica UNI 11444 dal titolo “Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Linee guida per la selezione delle unità immobiliari in edifici con caratteristiche non seriali”. Il documento fornisce alcune indicazioni per individuare quali possono essere le unità immobiliari caratterizzate da prestazioni acustiche peggiori in un edificio. Questa informazione può essere molto utile per i tecnici misuratori in quanto può essere utilizzata per limitare il numero di rilevazioni fonometriche da eseguire in cantiere per la classificazione acustica delle U.I. in un immobile.

È noto infatti che la procedura proposta dalla UNI 11367, per determinare la classe acustica di una unità immobiliare, richiede la rilevazione delle caratteristiche acustiche di tutti i suoi elementi tecnici (pareti, solai, facciate, impianti). Occorre quindi misurare le prestazioni di tutte le pareti, tutti i solai, tutte le facciate e tutti gli impianti coinvolti nella classificazione.

Le appendici G e H della UNI 11367 forniscono alcune indicazioni per limitare il numero di misure in caso di unità immobiliari caratterizzate da elementi seriali. Se all'interno dell'edificio vi sono cioè degli elementi sostanzialmente identici tra loro la norma propone di adottare una tecnica di campionamento. Si rilevano le prestazioni solo di alcune partizioni/impianti e, attraverso una procedura matematica, si estendono tali prestazioni, opportunamente corrette, agli altri elementi tecnici simili. Il campionamento è quindi concretamente applicabile a quelle tipologie di edifici nelle quali è possibile trovare elementi uguali ripetuti più volte, tipicamente alberghi o palazzine uffici. Diventa però in genere più difficile adottare tale procedura negli edifici residenziali di piccole o medie dimensioni nei quali, solitamente, ai vari piani e le soluzioni adottate sono diverse tra loro, sia per indicazioni del progettista che per richieste del committente. In questi casi quindi la classificazione delle singole unità immobiliari risulterebbe particolarmente laboriosa. La rilevazione di tutti gli elementi tecnici di una semplice palazzina, con anche solo 12 appartamenti, richiederebbe molte giornate di lavoro. Un dispendio economico, e soprattutto di tempo, che difficil-

mente potrà essere accettato dalla committenza. Se invece si riescono a determinare in un edificio quali sono gli elementi tecnici e le unità immobiliari più critiche, il tecnico che esegue le rilevazioni potrà valutare l'opportunità di eseguire le misure solo su tali elementi e realizzare quindi una classificazione acustica “a favore di sicurezza”. Si possono ad esempio classificare solo le U.I. “peggiori” e decidere di estendere tali valori anche alle altre unità. In quanto, almeno teoricamente, la “classe acustica vera” delle altre U.I. dovrà essere migliore o uguale a quella dichiarata.

Sulla base di queste considerazioni il Gruppo di lavoro UNI GL5, interno alla sottocommissione acustica edilizia SC1 ed alla Commissione acustica e vibrazioni, subito dopo aver pubblicato la UNI 11367 a luglio 2010 ha deciso di elaborare questa nuova norma tecnica. I lavori si sono conclusi nel 2011 e la norma, come già accennato, è stata pubblicata nel maggio 2012.

La UNI 11444 indica che in un edificio le U.I. con prestazioni acustiche peggiori sono ragionevolmente quelle con “una maggiore ricorrenza di elementi tecnici critici”, elementi caratterizzati cioè da peggiori prestazioni acustiche. Questi elementi possono essere individuati utilizzando le indicazioni proposte dalla norma. Una serie di paragrafi definiscono come riconoscere le facciate, le partizioni interne e gli impianti che, con maggiore probabilità, evidenzieranno prestazioni peggiori.

Se vogliamo alcune di queste indicazioni possono essere considerate anche molto semplici. Ad esempio, per il rumore da calpestio, si riporta che pavimentazioni rigide avranno prestazioni peggiori di rivestimenti più resilienti. D'altro canto però va evidenziato un aspetto a cui bisogna prestare particolare attenzione. Le indicazioni della norma sono necessariamente generiche. Nel senso che “generalmente” quelle considerazioni consentono di individuare le partizioni peggiori. “Concretamente” però è responsabilità del tecnico valutare con attenzione in cantiere questi aspetti. In sostanza non è sempre detto che un solaio rivestito con parquet abbia prestazioni di calpestio migliori di un rivestimento ceramico. Eventuali errori di posa del massetto galleggiante (non visibili al termine dei lavori) pos-

sono infatti ribaltare la situazione. Le indicazioni della UNI 11444 devono quindi essere utilizzate con attenzione.

Il tecnico che esegue le misure potrà adottarle con maggiore tranquillità se avrà avuto la possibilità di controllare in cantiere la posa in opera di materiali e sistemi costruttivi. Se così non fosse sarà certamente opportuno aumentare il numero di rilievi.

Dopo aver individuato le unità immobiliari più critiche la norma propone di classificarle misurando le prestazioni di tutti gli elementi tecnici che le costituiscono. La norma specifica inoltre che il tecnico misuratore dovrà classificare almeno il 10% delle U.I. presenti nell'edificio. Tale valore dovrà comunque essere maggiore o uguale a 2 unità, in un immobile con 4 appartamenti, ed a 3 per sistemi edilizi fino a 30 unità immobiliari.

Infine un'ultima importante considerazione. La norma lascia massima libertà per la valutazione delle prestazioni acustiche delle U.I. non rilevate. In sostanza viene chiaramente esplicitato che al momento non vi sono metodi di calcolo affidabili per estendere le classi acustiche delle U.I. più critiche alle altre unità non rilevate. Sarà quindi responsabilità del tecnico e del titolare della concessione edilizia decidere se e come effettuare tali valutazioni. La UNI 11444 fornisce quindi alcune utili indicazioni per i tecnici che dovranno classificare molte unità immobiliari in edifici con caratteristiche non seriali. La grande libertà lasciata dalla norma per la classificazione delle U.I. non misurate però consentirà ai tecnici di sbizzarrirsi su tale aspetto. Potranno interpretare in vari modi la frase già riportata nella UNI 11367, secondo la quale: “È responsabilità del tecnico che determina la classe di una o più unità immobiliari applicare correttamente e integralmente la presente norma. Nel caso in cui egli ritenga di dover derogare rispetto a qualche specifico punto della procedura descritta nella presente norma [...], e purché ciò non comporti errori nella valutazione della classificazione, egli deve chiaramente esplicitare gli oggetti di tale difformità e le ragioni della scelta”.

Si raccomanda quindi particolare cautela nell'utilizzo della UNI 11444. Una unità immobiliare considerata maggiormente critica sulla carta non è detto che lo sia anche nella realtà...

**L'informazione tecnica****AMBIENTE**

# La digestione anaerobica dei rifiuti umidi

**Giovanni De Feo** – Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIIn), Università degli Studi di Salerno

**L**a digestione anaerobica della frazione umida dei rifiuti (urbani e non) sta assumendo sempre maggiore rilevanza, in Italia e all'estero, per i suoi indubbi benefici energetici ed ambientali. Il prodotto principale della digestione anaerobica è il biogas, cioè una miscela gassosa (soprattutto metano - dal 50 al 75% - e biossido di carbonio). L'impiego del biogas può ridurre le emissioni di gas serra in maniera significativa, soprattutto se utilizzato come biocarburante per i mezzi di trasporto o se immesso direttamente nella rete di distribuzione del gas. Il processo di digestione anaerobica, inoltre, dà luogo a un sottoprodotto principale, il digestato, che può essere sottoposto a un successivo processo di compostaggio e utilizzato a fini analoghi come compost, migliorando così il recupero complessivo di risorse dai rifiuti.

I processi di digestione anaerobica si possono classificare rispetto a:

- regime termico;
- contenuto di solidi totali nel substrato;
- fasi biologiche;
- tipo di alimentazione del reattore;
- modalità di movimentazione del substrato (tipo di reattore).

Non considerando il regime termico in psicrofilia, poiché poco utilizzato, la scelta tra la mesofilia e la termofilia determina, in genere, anche il tempo di residenza (HRT) del substrato all'interno del reattore (durata del processo). In mesofilia si hanno HRT di 14-35 giorni, mentre in termofilia i tempi di residenza sono tipicamente inferiori ai 14-20 giorni. Con impiantistica di tipo semplificato è possibile operare anche in psicrofilia (10-25 °C), con HRT superiori ai 30 giorni, fino a un massimo di 90 giorni. Il digestato in uscita dal processo anaerobico può essere direttamente applicato in agricoltura in maniera controllata, secondo i dettami della normativa che disciplina l'applicazione dei fanghi in agricoltura (D.Lgs. 99/92 e successive modifiche e integrazioni). Esso, infatti, va inquadrato e, pertanto, gestito come un fango. Il problema principale dell'applicazione diretta del digestato in agricoltura deriva dal fatto che esso ha un potenziale fitotossico ancora relativamente elevato, a causa della presenza di ammoniaca e della natura ancora relativamente fermentescibile della sostanza organica residua. Le principali applicazioni del digestato, pertanto, sono quel-

le in pieno campo, da attuare secondo i meccanismi dello spandimento controllato, previsti dalla normativa (autorizzazione al sito d'impiego, analisi del suolo pre- e post- applicazione, contingentamento delle dosi applicabili, ecc.). Il digestato può essere sottoposto a una fase di spremitura e di separazione di una parte eminentemente solida, da avviare al processo di compostaggio, da una parte eminentemente liquida, da avviare a un impianto di depurazione di acque reflue e/o da inviare all'impianto di compostaggio, dove può essere sfruttata come acqua di processo. Il digestato sottoposto a post-compostaggio può trovare spazi di applicazione in giardinaggio, vivaistica in vaso e in terra, nella semina di prati, ecc. e, inoltre, può essere liberamente impiegato e commercializzato come "ammendante compostato" sulla base del disposto della normativa sui fertilizzanti. Da quanto visto, pertanto, si può affermare che la digestione anaerobica e il compostaggio non sono da considerare come processi di trattamento alternativi della frazione organica dei rifiuti. Essi, invece, sono processi perfettamente integrabili secondo uno schema che prevede dapprima la degradazione della frazione putrescibile con produzione di biogas (e produzione di energia) e successivamente la stabilizzazione aerobica del digestato, al fine di ottenere un prodotto finale adatto all'uso agricolo.

In generale, tuttavia, i processi di digestione anaerobica presentano una serie di vantaggi e svantaggi rispetto al compostaggio. La tabella 1 ne riporta un elenco.

Gli impianti per la digestione anaerobica dei rifiuti hanno iniziato a fare la loro comparsa in Europa all'inizio degli anni novanta dello scorso secolo. Sul finire del 2010, in Europa si contavano circa duecento impianti (distribuiti in diciassette paesi) che trattano almeno il 10% di FORSU e con una capacità di almeno 3.000 t/anno.

Tabella 1 – Vantaggi e svantaggi della digestione anaerobica rispetto al compostaggio.

Vantaggi	Svantaggi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La digestione anaerobica produce energia rinnovabile (biogas) a fronte del compostaggio che consuma energia.</li> <li>- Gli impianti anaerobici sono in grado di trattare tutte le tipologie di rifiuti organici, indipendentemente dalla loro umidità, a differenza del compostaggio che richiede un certo tenore di sostanza secca nella miscela di partenza.</li> <li>- Gli impianti anaerobici sono reattori chiusi e quindi non vi è rilascio di emissioni gassose maleodoranti in atmosfera, come può avvenire durante la prima fase termofila del compostaggio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nella digestione anaerobica, l'acqua di processo in eccesso necessita di uno specifico trattamento, mentre nel compostaggio le eventuali acque di percolazione possono essere riciclate come agente umidificante sui cumuli in fase termofila.</li> <li>- Gli impianti di digestione anaerobica richiedono investimenti iniziali maggiori rispetto a quelli di compostaggio (200-400 €/t/anno per il compostaggio; 400-800 €/t/anno per la digestione anaerobica).</li> <li>- Ai fini dell'utilizzo in agricoltura, la qualità del digestato, in uscita dalla digestione anaerobica, è più scadente del prodotto finale in uscita dal processo di compostaggio.</li> </ul>

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

**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)



Rubrica

■ ACCIAIO



# Infrastrutture di trasporto sostenibili

## Il caso delle barriere antirumore

Giovanni Brero\*, Crina Oltean Dumbrava\*\*, Marco Perazzi\*\*\*

La luce è essenziale in un dipinto fiammingo, come lo è per gli amici intenti al gioco, disposti a pagarla pur sapendo che la vincita al tavolo potrebbe non bastare per coprirne il costo. Di qui l'espressione "il gioco non vale la candela". Con la stessa espressione un sindaco ha concluso una conferenza dei servizi finalizzata all'approvazione di un progetto di barriere antirumore che avrebbero dovuto interessare il suo piccolo comune sulla costiera adriatica: le criticità connesse al progetto gli risultavano tali da compensare superandolo il beneficio eventualmente prodotto dall'intervento in termini di abbattimento del rumore dovuto al transito dei convogli. Le immagini seguenti sono a supporto della tesi dell'amministratore. Per giungere a questa conclusione, sintetica ed efficace, il sindaco ha effettuato, più o meno consapevolmente, una valutazione della "sostenibilità" dell'opera: su un piatto della bilancia la riduzione del disagio rappresentato dal rumore dell'infrastruttura; sull'altro tutte le conseguenze indirette dell'opera, l'impatto paesaggistico, la separazione di comunità, il consumo di spazio e risorse ambientali e, non ultimo, il costo (dal progetto allo smaltimento a fine vita dei prodotti utilizzati). L'esperienza del mercato europeo dimostra anche una evoluzione dei criteri alla base delle scelte progettuali nella realizzazione delle opere antirumore; la funzionalità tecnica ed il costo sono stati per molto tempo gli unici criteri considerati. In periodi più recenti ed in aree di maggior sensibilità sociale si è venuto affermando il problema dell'accettazione dell'opera dalla popolazione residente. È prevedibile che in un prossimo futuro politiche ambientali più attente debbano essere adottate nella progettazione delle opere e nella scelta dei materiali. Oggi per i sistemi antirumore come per altri settori delle costruzioni, nella fase di scelta tra soluzioni progettuali alternative o nella stessa valutazione sull'opportunità di procedere alla realizzazione dell'opera, si rende indispensabile una metodologia di analisi e di ponderazione di tutte le variabili in gioco (tecniche, economiche, sociali ed ambientali). È inoltre auspicabile che la stessa metodologia sia in futuro codificata all'interno di un sistema di certificazione, considerata la natura per lo più pubblica dei finanziamenti e la necessità di introdurre criteri di sostenibilità negli acquisti effettuati dalle Amministrazioni (Green Public Procurement). Una metodologia condivisa per la "misura" della sostenibilità è infine una esigenza posta dalla legislazione europea sulle costruzioni. L'avvento del Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR EU/305/2011) chiarisce, semplifica e rafforza le richieste in materia di certificazione dei prodotti come previsto dalla precedente Direttiva (CPD 89/106/EEC) ed introduce la sostenibilità tra i requisiti essenziali che un prodotto deve avere per essere ritenuto idoneo all'impiego. Il progetto europeo QUIESST (QUIetening the Environment for a Sustainable Surface Transport) co-finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del 7° Programma Quadro (FP7/2007-2013) si è posto come obiettivo lo sviluppo di una procedura di analisi della sostenibilità dei sistemi antirumore impiegati per le infrastrutture di trasporto. Due sono le motivazioni che hanno indirizzato la scelta di questa tipologia di prodotto per testare criteri di per sé applicabili in tutti i settori delle costruzioni. La barriera antirumore è un sistema realizzato per esigenze ambientali, a volte contestato con motivazioni dello stesso tipo. È importante risolvere questo conflitto contribuendo all'individuazione di soluzioni sostenibili. Tra i prodotti impiegati nell'ambito delle infrastrutture di trasporto, la barriera antirumore coinvolge tutti i quattro aspetti cardine della sostenibilità (ambientali, sociali, tecnici ed economici). Mettere a punto un protocollo di valutazione in questo settore comporta un esercizio di



una certa complessità i cui risultati possono essere estesi in futuro ad altri settori nell'ambito delle infrastrutture di trasporto. ACAI ha partecipato attivamente al progetto in collaborazione con importanti partner europei e sotto il coordinamento dell'Università di Bradford (UK). I risultati sono accessibili sul sito [www.quiesst.eu](http://www.quiesst.eu). Nell'articolo viene fornita una sintesi.

\*Consulente ACAI, Settore ambiente e sicurezza infrastrutture di trasporto

\*\*Università di Bradford UK, esperto in sostenibilità

\*\*\*ACAI, collaboratore progetto QUIESST

Articolo tratto da **Costruzioni metalliche n. 6 – 2012.**  
Scarica l'articolo completo da [www.ingénio-web.it](http://www.ingénio-web.it)

### •NEWS•

#### LA SETTIMANA DELLE COSTRUZIONI IN ACCIAIO

Tra la fine di settembre e gli inizi di ottobre 2013 avranno luogo due eventi congressuali congiunti tra i più importanti nel settore delle costruzioni metalliche, che concorrono a realizzare la Settimana della Costruzione in Acciaio.

Si tratta in un caso del XXIV CONGRESSO "Giornate italiane della Costruzione in Acciaio", organizzato ogni biennio dal C.T.A., Collegio dei Tecnici dell'Acciaio, associazione di accademici, ricercatori professionisti e tecnici di azienda, cultori ed esperti della costruzione metallica, che è attiva dal 1966.

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

Il secondo evento "European Steel Construction Day" è quello legato ad ECCS, L'European Convention for Constructional Steelwork, federazione europea delle associazioni nazionali di categoria che rappresentano il settore industriale dei costruttori in acciaio, di cui ACAI è stata socia fondatrice nel 1955.

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

**Riqualificare i luoghi dell'acciaio**Intervento di riqualificazione e integrazione  
"La forgiatura", Milano, 2012**Giuseppe Tortato** – Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Ambiente Costruito  
BEST, Politecnico di Milano

Il progetto di Giuseppe Tortato per la riqualificazione dell'isolato industriale collocato nella periferia nord-ovest di Milano, lungo la via Varesina, si fonda sul recupero e sulla valorizzazione delle strutture in carpenteria metallica degli edifici preesistenti mediante integrazioni nelle quali l'impiego dell'acciaio riveste un ruolo particolarmente significativo.



Vista complessiva dell'intervento dalla corte interna

Sommaro tratto da *Costruzioni Metalliche* n. 6 -2012. Scarica l'articolo completo da [www.ingenia-web.it](http://www.ingenia-web.it)**Lo stadio nazionale di Varsavia**

Un'arena per una città e una nazione

**Andrea Garbuio** – Direzione tecnica CIMOLAI Spa, Pordenone

Lo stadio Nazionale di Varsavia, recentemente completato per ospitare gli europei di calcio EURO 2012, è simbolo della rinascita della città di Varsavia e di tutta la nazione polacca. Un esempio di moderna arena multifunzionale nato dalla cooperazione e dall'esperienza degli studi di progettazione e della ditta realizzatrice della carpenteria metallica, una struttura che lascia il segno nella progettazione e nella realizzazione dei nuovi stadi europei e mondiali.



Vista notturna dello stadio nazionale di Varsavia

Sommaro tratto da *Costruzioni Metalliche* n. 6 -2012. Scarica l'articolo completo da [www.ingenia-web.it](http://www.ingenia-web.it)**Sistemi di protezione**

La zincatura a caldo

Fondazione

Promozione Acciaio

**Monica Antinori** – Responsabile Ufficio Tecnico Fondazione  
Promozione Acciaio

Il ferro è uno dei materiali più antichi usati dall'uomo, alla fine del 700, con l'avvento della rivoluzione industriale la ghisa trova significative applicazioni in campo industriale. Ma fu a metà dell'800 quando la ghisa venne trasformata in acciaio, che questo materiale venne impiegato nelle grandi opere edili e nelle infrastrutture. L'acciaio oggi è una parte essenziale dell'edilizia moderna. L'acciaio non protetto esposto agli agenti atmosferici è soggetto alla corrosione.

Dato che il costo della corrosione ha un notevole impatto è molto importante ricorrere ai trattamenti superficiali quali la verniciatura, l'impiego di leghe (acciaio inox), l'impiego di acciai strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica (autopatinabile) o mediante la zincatura a caldo. Sistemi che, singolarmente o abbinati tra loro, permettono di mantenere nel tempo le caratteristiche del metallo stesso in modo da scongiurare o ritardare gli effetti della corrosione legati all'esposizione ad un ambiente più o meno aggressivo.

In Europa, un'alta percentuale di acciaio zincato è utilizzata nel settore edile. La zincatura è comunque un processo molto versatile e permette la protezione di articoli di diverse dimensioni, da dadi e bulloni, ai grandi elementi strutturali.

L'acciaio zincato è talmente comune nel nostro ambiente che quasi non lo notiamo, pertanto crediamo sia utile fornire informazioni complete sulla natura della zincatura a caldo, su come l'acciaio zincato viene utilizzato e sul lavoro

**NPS**® SYSTEM

Tecnostutture®

Il sistema costruttivo di nuova generazione certificato CE,  
altamente performante e ad elevata resistenza sismica.

**Rubrica****Acciaio**

che viene effettuato, per comprendere e sapere scegliere il trattamento migliore da eseguire nelle opere da costruzione.

La zincatura è un processo utilizzato per proteggere l'acciaio dalla corrosione: l'acciaio viene rivestito con zinco per prevenire la formazione di ruggine. Il processo comprende l'immersione dei componenti puliti in ferro o acciaio nello zinco fuso (in genere alla temperatura di 450° circa). Una serie di strati in lega zinco-ferro si forma mediante una reazione metallurgica tra il ferro e lo zinco, creando un forte legame.

Molti prodotti in acciaio zincato possono essere rimossi, nuovamente zincati e rimessi in uso. Ad esempio, i guardrail autostradali sono spesso rimossi e sostituiti durante la manutenzione e il rinnovo del manto stradale. Le barriere possono essere riportate all'impianto di zincatura per la ri-zincatura e sono quindi riutilizzate in applicazioni simili.

L'acciaio zincato può essere riciclato facilmente con altri rottami nel processo produttivo dell'acciaio in forno fusorio ad arco elettrico (EAF). Lo zinco si volatilizza presto (sublima) e viene raccolto nelle polveri dell' EAF che sono poi riciclate in impianti specializzati e spesso vengono riutilizzate nella produzione dello zinco primario. Questo da un valore aggiunto all'acciaio, nella corsa come materiale "principe" tra i materiali sostenibili. In ambito edilizio il concetto di sostenibilità implica sicuramente l'attento utilizzo di risorse non rinnovabili e di conseguenza il loro riciclo e riutilizzo, nell'ottica del mantenimento delle risorse del pianeta. La percentuale di riciclo di profili di acciaio in Europa si attesta su valori superiori al 99%, un dato che fa dell'acciaio il materiale per la costruzione più riciclato.

Tornando a riferirci alla zincatura a caldo dell'acciaio, la normativa di riferimento è la norma UNI EN ISO 1461:2009. Quest'ultima costituisce il riferimento, unitario per tutti i paesi del sistema ISO per fornire le specifiche di fornitura ed i metodi di prova per verificare la conformità dei rivestimenti di zincatura su prodotti finiti e manufatti zincati eseguiti con profili e lamiera di acciaio.

Da sottolineare che la norma non si applica a lamiera, fili o reti saldate che sono zincate a caldo in continuo, a tubi o condotte zincate in impianti automatici o semi-automatici dedicati ed ai prodotti zincati a caldo che, come i bulloni, sono soggetti a specifiche normative.

Si riporta nell'articolo un utile promemoria che il progettista dovrebbe tener presente prima della scelta della protezione.



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



**FOCUS ON PROGETTO BUILDING**

**Acciaio, un vero alleato per il progettista**



**T**ra le grandi novità 2013 il progetto Building, nato dalla collaborazione tra Fondazione Promozione Acciaio e Made in Steel, per centralizzare l'attenzione del mondo delle costruzioni in acciaio all'interno della manifestazione fieristica.

Il progetto Building vuole essere un importante centro di diffusione del costruire in acciaio per favorire competenze e conoscenze decisive per sostenere, con strumenti appropriati, una tematica dalle grandi opportunità e prospettive: l'edilizia, le sue novità, le sue problematiche, le soluzioni che propone e i cambiamenti normativi del settore, unite alla moltitudine di impieghi dell'acciaio nelle costruzioni e al ruolo cruciale che l'edilizia ha sul versante del consumo di prodotti siderurgici.

Acciaio e costruzioni si incontrano a Made in Steel tra il 3 e il 5 aprile. [www.madeinsteell.it](http://www.madeinsteell.it)

### **L'ARCHITETTURA SI LIBERA CON L'ACCIAIO**

**Mercoledì 3 Aprile 2013** - dalle 15.00 alle 18.00 – sala Siderweb

*Tre ARCHITETTI di fama internazionale e due tra i più importanti COSTRUTTORI del panorama europeo racconteranno un'evoluzione naturale che prende forma con l'acciaio: dal progetto architettonico all'opera viva. Un confronto per sottolineare e condividere quali gli step che accompagnano la nascita di una nuova realizzazione: dalla concezione a una gestione programmata per un vero controllo sul risultato finale, fedele al modello creativo iniziale.*

### **COSTRUZIONI IN ACCIAIO: Normativa e Marcatura CE nei prodotti, cosa cambia con il nuovo regolamento UE n.305/2011 (CPR) e la UNI/EN 1090 nell'evoluzione delle NTC**

**Venerdì 5 aprile 2013** - dalle ore 10.00 alle 12.00 - sala Steel Room.

*Il convegno si inserisce all'interno delle attività promosse da Fondazione Promozione Acciaio nello scenario evolutivo delle nuove NTC e del nuovo Regolamento UE n.305/2011 (CPR) con particolare attenzione alle modalità di qualificazione dei materiali e dei componenti oggi soggetti a marcatura CE. Il convegno è dedicato non solo ai professionisti ed ai direttori lavori ma anche al personale degli uffici tecnici ed ai responsabili qualità delle aziende della filiera dell'acciaio che operano nel settore edile. L'obiettivo è quello di far comprendere le nuove responsabilità introdotte dalle normative di settore, per ciascun attore della filiera delle costruzioni in acciaio, sfruttando questo periodo di attenzione degli utilizzatori verso le nuove normative. In questo modo si intende affermare, ancora una volta, la qualità costruttiva e la sicurezza garantita dall'impiego dei prodotti in acciaio soggetti a rigidi controlli di qualità nei vari passaggi della filiera.*

**Rubrica****OPEN DATA**

Nasce una nuova rubrica dedicata alle opportunità del mondo OPEN

# Open Data, Open Software e la Cooperazione sul Web

Dimitri Dello Buono\*

Iniziamo con questo articolo a parlare di un argomento di grande interesse in questi ultimi tempi Open Data ed Open Software. L'idea è quella di iniziare un percorso che ci porterà a discutere, con il contributo di una serie di colleghi e di esperti, delle opportunità offerte dal mondo Open. Analizzeremo lo stato dell'arte, le difficoltà ed i problemi che questa nuova filosofia di mercato offre e di come possa, invece, essere volano per una migliore gestione delle risorse ed un motivo di collaborazione e di scambio virtuoso tra vari soggetti che in questo modo possono meglio collaborare e migliorarsi. Già nel 2009 scrivevo di come l'utilizzo condiviso dell'informazione poteva essere la nuova frontiera per chi si candidava alla gestione delle risorse del territorio e soprattutto delle risorse pubbliche. In quel periodo e nei momenti che seguirono l'evento sismico del 6 aprile 2009 si doveva assicurare alla macchina dei soccorsi il massimo dell'informazione ci mettemmo all'opera con grande spirito di collaborazione. Debbo dire che quando accadono cose eccezionali le persone poi fanno cose eccezionali e in quell'occasione ci fu un grande momento di collaborazione e di coordinamento che ha portato poi interessanti ed utili conseguenze. Ricordare cosa sia accaduto in quei momenti è un ottimo modo di iniziare questa nostra discussione sul mondo Open e su come cambia il modo di operare. Da sempre abbiamo pensato che condividere è un modo per migliorare la qualità di ciò che si fa e questo deve essere sempre valido nella Pubblica Amministrazione che deve (o dovrebbe) garantire servizi ed efficienza ad alti livelli. Nell'emergenza Abruzzese l'idea di condividere le informazioni ha da subito attecchito, una grande mole di dati sono stati resi pubblici ed utilizzabili da tutti, molti attori coinvolti e svariati Enti si sono velocemente convertiti al metodo ed alla tecnologia ed hanno accresciuto le fonti informative e tutti ne hanno beneficiato. Open significa aperto. Aperto a chiunque voglia dare un contributo o a chiunque voglia verificare la bontà di quello che si scrive sia in termini di dati che in termini di procedure. Spesso si confonde l'Open con Libero (Free) ma, anche se vanno spesso a braccetto, sono due cose profondamente diverse. Il Free è come lo chiamo io l'Happy hour dei servizi e del software. Libero perchè qualcuno lo ha già pagato e quindi ora è per tutti. Libero per essere da volano a nuove idee ed a nuovi servizi, utile per aggiornamenti o per modifiche nel mondo dei dati, base per lo sviluppo di nuove funzionalità nel mondo del software. Ragionando con questa filosofia di Open and Free si è sempre cercato l'essere aperti e disponibili a chiunque voglia fare un pezzo di strada assieme. Open Data non vuole solo significare pronti a copiare così come Open software non significa pronti ad installare ma, dal mio punto di vista, significa Aperti al confronto ed aperti alla collaborazione in modo da riutilizzare, dati, informazioni, procedure e servizi per mettersi in competizione, migliorare e aiutarsi vicendevolmente come parte di un tutto. I social network, il tempo della condivisione in rete e la necessità di rivedere il modo di operare hanno ormai pervaso il nostro tempo e questo tipo di filosofia può essere un buon modo di cambiare per crescere.

\*Istituto di Metodologie di Analisi Ambientali, Responsabile dei Servizi Pre-Operativi ed Operativi per la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento Protezione Civile

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

**NEWS**

## Monitoraggio sullo stato dell'Open Data in Italia dopo l'open by default

Con le recenti modifiche del quadro normativo sulla gestione del patrimonio informativo delle pubbliche amministrazioni ed in particolare l'assunzione del principio 'open by default', effetto della conversione in legge dell'Art. 9 del Decreto Legge 18 ottobre 2012 n. 179 che modifica l'art.52 del Codice dell'Amministrazione Digitale, sono opportune alcune considerazioni per l'attività di monitoraggio sullo stato dell'open data in Italia.

A partire dal 18 marzo 2013, scadenza dei novanta giorni previsti dalla Legge, dati e documenti pubblicati online dalle amministrazioni titolari - senza una esplicita licenza d'uso che ne definisca le possibilità e i limiti di riutilizzo - sono da intendersi come dati aperti, quindi dati che possono essere liberamente acquisiti da chiunque e riutilizzabili anche per fini commerciali. Il concetto di open data, inteso come subset del più ampio concetto di PSI (public sector information), nel contesto italiano assume un rilievo molto più evidente, i due concetti diventano per certi versi molto vicini tra loro.

Per quanto riguarda l'attività di **monitoraggio sullo stato dell'open data** in Italia - lavoro iniziato circa un anno fa dalla redazione di dati.gov.it - che ha fornito durante tutto questo periodo delle 'istantanee' sulla situazione italiana, quello che cambia davvero è la chiave di lettura delle informazioni messe a disposizione. Il monitoraggio da questo punto in poi vuole rappresentare, più che in passato, un riferimento su quali sono realmente le iniziative di open data strutturate e portate avanti con consapevolezza dalle amministrazioni italiane e far emergere tali esperienze come best practices trasferibili. A partire dal prossimo aggiornamento (marzo 2013) una nuova versione dell'infografica sostituirà l'attuale. Da pochi giorni sono disponibili gli ultimi dati rilevati, diverse le nuove amministrazioni (anche del Sud, che comunque nel complesso risulta ancora in forte ritardo rispetto al Centro-Nord) che sono online con portali dedicati o sezioni di siti istituzionali: Comune di Bari, AdB del Fiume Arno, etc.

<http://www.dati.gov.it/content/monitoraggio-sullo-stato-dello-open-data-italia-dopo-lopen-default>

Rubrica

BIM VISION

# Che cosa è il BIM

4 **video** interviste a 4 figure del settore

in collaborazione con Edilio



**Ezio Arlati**

Intervista rilasciata durante il BIM Summit 2013



**Aldo Norsa**

Intervista rilasciata durante il BIM Summit 2013



**Angelo Ciribini**

Intervista rilasciata durante il BIM Summit 2013



**Marcello Balzani**

# I risultati dell'Indagine Annuale sull'applicazione del BIM in UK

La più grande indagine mai realizzata sull'applicazione del BIM nel Regno Unito rivela una crescita a due cifre

I risultati del sondaggio annuale sul BIM, realizzato da NBS, hanno fornito la più completa e aggiornata "foto" dell'uso del BIM (Information Modelling Building) nel settore delle costruzioni del Regno Unito.

Giunto alla sua terza edizione, il "NBS National BIM Survey", condotto tra dicembre 2012 e febbraio 2013, ha ottenuto una risposta record.

Più di 1.350 professionisti hanno risposto, in rappresentanza di una vasta gamma di aziende di varie dimensioni e discipline appartenenti a diversi settori tra cui l'architettura, l'ingegneria e i controlli, rendendo questa indagine una delle ricerche più complete sul BIM che siano state completate nel Regno Unito.

In un contesto di interesse sempre maggiore per il BIM da parte dell'industria nel corso dell'ultimo anno, circa i tre quarti (71%) degli intervistati al sondaggio NBS hanno convenuto che il **BIM rappresenta il "futuro delle informazioni sul progetto"** e il 39% ha confermato che sta già usando il BIM.

**Tuttavia, quasi due anni dopo la pubblicazione della UK Construction Strategy, in cui BIM gioca un ruolo centrale, meno della metà degli intervistati è consapevole dei diversi livelli di BIM, nonostante il livello 2 si renda obbligatorio per tutti i progetti di governo per la fine del 2016.**

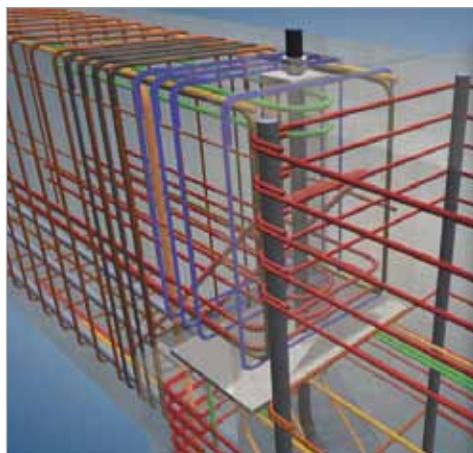
Anche se i numeri di coloro che si avvalgono della metodologia BIM continuano a crescere, una mancanza di chiarezza su cosa il BIM sia realmente continua ad essere l'ostacolo più importante: solo circa un terzo di quelli interrogati dice di essere 'molto' o 'abbastanza' sicuro della propria conoscenza e competenza sul BIM. Nonostante l'incertezza attorno al soggetto, l'indagine ha ancora una volta confermato una crescita inarrestabile nell'uso del BIM: con il 73% che ritiene che i clienti stiano sempre più insistendo sul suo uso, il 66% che dice la stessa cosa degli imprenditori e il 51% che conferma che il governo "sia sulla strada giusta con il BIM".

**Fra coloro che hanno adottato la metodologia BIM, più della metà ritiene che l'introduzione del BIM abbia portato a una maggiore efficienza dei costi e ad una maggiore produttività a causa del facile reperimento di informazioni e di visualizzazioni di migliore qualità. Solo il 6% vorrebbe tornare indietro e si pente di aver introdotto il BIM nella propria organizzazione.**

FONTE: [www.bsria.co.uk/news/bim-survey-results-2013/](http://www.bsria.co.uk/news/bim-survey-results-2013/)

Scarica l'intero rapporto sui risultati:

[www.ingenio-web.it/immagini/CKEditor/NBS BIM survey results 2013.pdf](http://www.ingenio-web.it/immagini/CKEditor/NBS BIM survey results 2013.pdf)



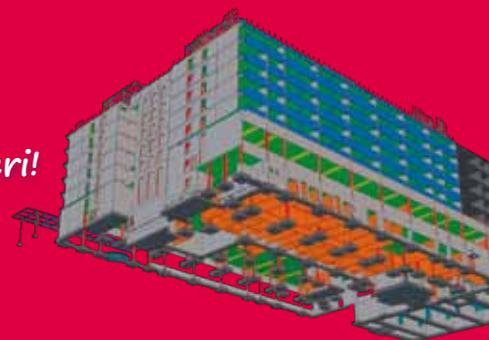
## TEKLA

Structures

Il software BIM per gli ingegneri!

**HARPACEAS**  
the BIM specialist

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



**Rubrica****BIM VISION**

# I vantaggi del BIM

## Collaborare per migliorare l'analisi dei costi

**Wayne Eastley** – Vice-Presidente buildingSMART Australia

**P**er Wayne Eastley, Vice-Presidente della buildingSMART Australia, ci sono moltissime ragioni per essere ottimisti sul futuro del Building Information Modeling (BIM).

“Possiamo aspettarci che il 2013 possa essere una pietra miliare per l'adozione del Building Information Modelling (BIM) in Australia”, ha detto all'inizio dell'anno. “I settori dell'architettura, dell'ingegneria e delle costruzioni hanno riconosciuto i notevoli benefici che si possono ottenere attraverso l'utilizzo della metodologia BIM.

Si cerca ora di rimuovere gli ultimi ostacoli all'adozione del BIM e questo consentirà di ottenere significativi benefici economici”.

“I vantaggi di una stretta collaborazione tra architetti e ingegneri o architetti e appaltatori sono stati oramai ben testati e verificati: gli ingegneri della Meinhardt e gli ispettori della Rider Levett Bucknall (RLB) sono ora in grado di dimostrare ai clienti come l'approccio BIM possa migliorare significati-

vamente l'analisi dei costi dei progetti.

Il team sta attualmente lavorando su un progetto del valore di 80 milioni di dollari relativo a un parcheggio multipiano sotterraneo e ad un edificio di 15.000 metri quadrati di uffici. Le complessità e i potenziali rischi a cui si può andare incontro lavorando ad un progetto di tale portata sono notevoli.

Il team composto da Meinhardt e RLB ha quindi voluto utilizzare la metodologia BIM in modo da poter valutare con il cliente quali tecnologie costruttive scegliere in funzione dei costi e delle soluzioni progettuali più efficienti.

Prosegue Wayne Eastley: “Avevano bisogno di un modo più veloce, più efficiente e più accurato per valutare dei particolari costruttivi, in particolare su elementi strutturali complessi come podi e pavimenti di trasferimento. Utilizzando la tecnologia BIM abbiamo ridotto il tempo speso a fare misurazioni manuali, e abbiamo avuto più tempo per poter compiere l'analisi dei dati e per fornire un prezioso

feedback al team di progettazione per quanto riguarda l'efficienza degli edifici”.

Grazie al Modello di Informazioni creato RLB è stata in grado di collegare in modo dinamico i modelli progettuali al piano dei costi: a ogni fase e modifica del progetto è corrisposto un automatico aggiornamento dei costi. In questo modo Meinhardt ha lavorato a stretto contatto con RLB, e in questo modo gli ingegneri sono stati in grado di evidenziare imprecisioni attraverso limitazioni o esclusioni del software di modellazione e di fornire una soluzione “robusta”, un modello completamente suddiviso in aree e gestito accuratamente che associa gli elementi costruttivi al piano dei costi.

FONTE: <http://designbuildsource.com.au>

Per una lettura dell'articolo completo: [designbuildsource.com.au/benefits-of-bim-collaborating-to-improve-cost-analysis](http://designbuildsource.com.au/benefits-of-bim-collaborating-to-improve-cost-analysis)

## BIM Summit 2013

### Il Building information Modeling per la filiera delle costruzioni: la migliore soluzione per efficientare e risparmiare

Lo scorso 6 marzo, INGENIO ha seguito con EDILIO uno dei principali eventi dedicati al BIM in Italia: BIM Summit 2013 – convegno organizzato dalla società Harpaceas al Centro Congressi FAST di Milano. Dal convegno è emerso che l'adozione della metodologia BIM è l'unica scelta possibile per chi vuole invertire la tendenza negativa del mercato: innovazione e riduzione dei costi diventano imperativi dai quali non si può prescindere per rimettere in moto il mercato delle costruzioni in Italia. Nella presentazione dell'ultimo rapporto congiunturale sul mercato delle costruzioni pubblicato dal CRESME, la “rivoluzione BIM” è stata vista come la soluzione per poter abbattere i costi nella filiera con stime fino al 30% di riduzione, come sta già avvenendo in altri Paesi Europei, quali la Gran Bretagna, Finlandia o in America.

Il convegno, primo in Italia nel suo genere, ha preso lo spunto dalla recente proposta di direttiva europea che incoraggia l'impiego di modelli informatici per una maggior interoperabilità tra gli operatori dei contratti pubblici e ha posto all'attenzione degli operatori delle costruzioni il BIM come potente strumento di gestione degli interventi.

Secondo il prof. Aldo Norsa, docente presso l'Università IUAV di Venezia, estensore del Rapporto 2012 sull'imprenditoria del progetto e moderatore del convegno, il BIM rappresenta una “scossa” di grande interesse e innovazione che va ben al di là dell'aspetto del software e della progettazione perché consente alle varie fasi di realizzazione di un progetto, da quella preliminare a quella esecutiva, di trovare un linguaggio comune che coinvolga tutti gli attori del processo e di continuare a rimodellare e correggere il progetto stesso per evitare errori e far sì che sia sempre più rispondente a quanto si sta realizzando.

Sintetizzando, il BIM rappresenta un modello di informazioni coordinate, computabili e coerenti dell'intervento nelle diverse fasi di programmazione, progettazione e realizzazione.

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



**midas Gen**

**Per l'ANALISI SISMICA di capannoni prefabbricati**

*il software internazionale adeguato alla normativa italiana per l'analisi di strutture in zona sismica*

**MIDAS** per l'Italia è

**csp fea**

via Zuccherificio 5/D - 35042 Este (PD)  
Tel. 0429 602404 Fax 0429 610021  
[www.cspfea.net](http://www.cspfea.net) [info@cspfea.net](mailto:info@cspfea.net)

partner

**HARPACEAS**  
the BIM specialist

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

# DOSSIER

## ACQUA: GESTIONE, TRASPORTO E TRATTAMENTO

# I problemi delle acque in Italia: attualità e prospettive

**Marcello Benedini** – Presidente Associazione Idrotecnica Italiana

I problemi delle acque, in una visione attuale di quanto sta accadendo a livello mondiale, si possono raggruppare in tre distinte categorie, e precisamente:

- a- utilizzo delle acque, intese come risorsa utile per lo sviluppo economico e sociale di una comunità;
- b- protezione delle acque ai fini della salvaguardia dell'ambiente e della salute dell'uomo, nonché per consentirne correttamente i vari usi come risorsa;
- c- controllo del regime naturale delle acque per la necessità di proteggere il territorio e la vita di una comunità.

Le modalità con cui vengono affrontati i problemi dipendono da molti fattori e possono cambiare, spesso notevolmente, con l'andare del tempo, influenzando, direttamente o indirettamente, la vita dell'uomo. L'acqua è quindi un elemento di primaria importanza per una comunità e per affrontare tali problemi è necessaria una conoscenza dettagliata ed aggiornata del modo con cui essa si presenta, in tutte le sue manifestazioni, naturali o influenzate dall'uomo. Qualsiasi problema relativo all'acqua dipende da come essa si presenta in origine sui luoghi considerati, facendo soprattutto riferimento alla precipitazione caduta sul suolo. Pertanto le caratteristiche meteorologiche, in particolare quelle relative alla pioggia, diventano essenziali. Per l'Italia tali caratteristiche possono essere riassunte nella Figura 1, che descrive per grandi linee quanto avviene in tutto il Paese. Risulta evidente la grande diversità tra zona e zona, passando dai valori massimi dell'ordine di 3000 mm/anno nelle Alpi del Friuli e nell'Appennino ligure-toscano, ai valori minimi inferiori a 500 mm/anno in Puglia ed in alcune zone della Sicilia. La figura fa riferimento ai valori medi relativi ad osservazioni di molti anni. È necessario considerare quanto avviene nel tempo poiché le precipitazioni sono caratterizzate da una variabilità stagionale, tipica di ogni luogo. Per quanto riguarda l'Italia, a grosse linee si può

affermare che nelle regioni settentrionali le piogge si presentano soprattutto in autunno e primavera, mentre in quelle del Sud si registrano nel periodo autunno-inverno.

La variabilità temporale e spaziale delle precipitazioni pone quindi una prima caratterizzazione dei problemi da trattare. Accanto alla valutazione del quantitativo d'acqua di pioggia caduta sul suolo occorre considerare come essa si presenta, in vari momenti, e cioè l'intensità dell'evento pluviometrico, misurata normalmente in un'ora o, se possibile, in più brevi intervalli di tempo. In tutto il territorio nazionale si osservano piogge di breve durata e grande intensità, che in molti casi superano i 100-150 mm/ora. L'andamento dei fenomeni meteorologici denota inoltre apprezzabili variazioni in intervalli di tempo dell'ordine del decennio e del secolo, interessando quella problematica generale che riguarda il *cambiamento climatico*, di cui tanto si parla al momento attuale. Per quanto riguarda la pioggia si è potuto notare che in tutto il Paese è diminuito sensibilmente il quantitativo d'acqua caduto sul suolo, complessivamente durante l'anno. La Figura 2 riporta una tipica situazione, in termini di riduzione del numero di giorni piovosi durante l'anno, e la Figura 3 in termini di riduzione della quantità di pioggia caduta sul suolo.

In entrambe le valutazioni si assiste ad una marcata tendenza a diminuire. Parallelamente, come risulta dalla Figura 4, si è registrato un incremento della temperatura media annua dell'aria, in qualche caso dell'ordine di un grado in un decennio. La variazione della temperatura è legata al cambiamento del regime delle precipitazioni e quindi influenza notevolmente tutti i problemi relativi all'acqua.

La diminuzione dei giorni piovosi nell'arco dell'anno ed il contemporaneo aumento della temperatura dell'aria portano ad una marcata siccità, che ovviamente interessa tutti i problemi dell'acqua. La siccità, che si manifesta per lunghi periodi, è però in parte compensata da eventi di precipitazione molto intensa e di breve durata, che causano i tanti de-



Figura 1 – Afflusso meteorico in Italia

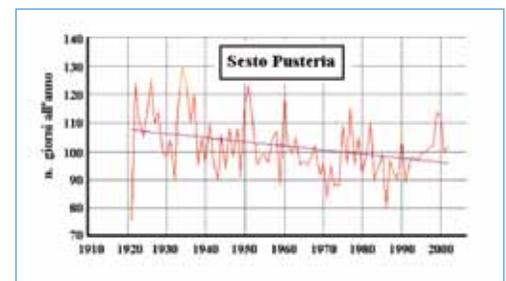


Figura 2 – Riduzione del numero di giorni piovosi durante l'anno, in una località del Settentrione

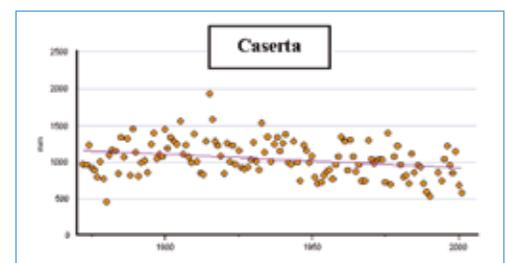


Figura 3 – Riduzione della precipitazione media annua in una località del Meridione

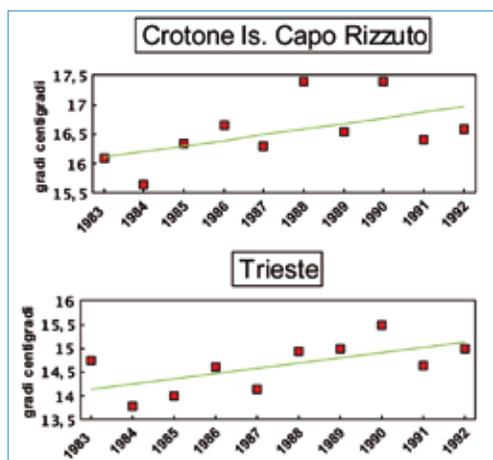


Figura 4 – Aumento della temperatura media annua dell'aria in alcune tipiche località

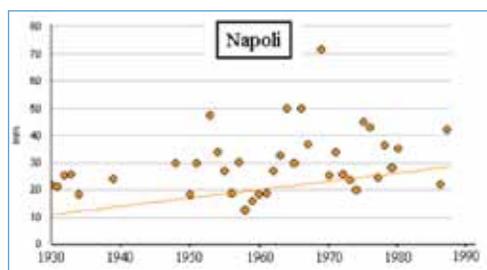


Figura 5 – Andamento dei valori massimi delle piogge orarie nella città di Napoli

precati eventi di inondazione, con tutte le relative conseguenze. L'andamento dei valori massimi delle piogge orarie è in continua crescita e la Figura 5 ne mostra un esempio.

Come noto, l'acqua di precipitazione completa il

*ciclo idrologico*, in quanto la quantità caduta sul suolo, provenendo dall'atmosfera, va in parte a formare il *deflusso superfiale*, cioè i corsi d'acqua che alimentano i laghi e raggiungono alla fine il mare, in parte va a formare il *deflusso sotterraneo*, cioè le falde a diversa profondità; successivamente, in forma di vapore, ritorna nell'atmosfera per ricominciare una nuova precipitazione. I problemi delle acque devono pertanto tener conto di tutti questi aspetti, affatto naturali, che però l'uomo può in parte alterare in conseguenza di interventi che interferiscono sul territorio e sul modo con cui l'acqua stessa viene utilizzata.

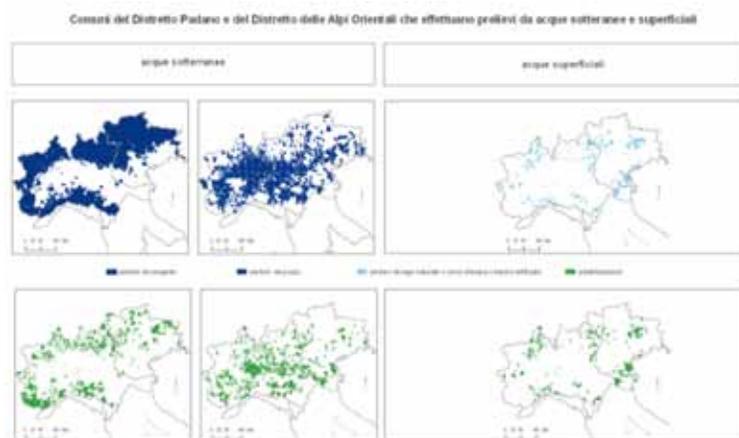
Scarica l'articolo integrale da [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it)

**Dossier** | **Acqua**

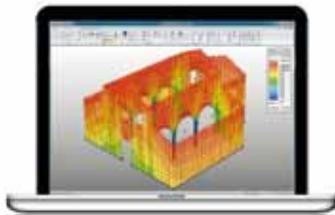
# Tipologie e distribuzione delle fonti di approvvigionamento idropotabile in Italia

**Giuseppe Sappa** – Professore Associato di Idrogeologia Applicata, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile Ambientale, Facoltà di Ingegneria, Sapienza, Università di Roma

Da quasi venti anni è stata introdotta nel sistema legislativo italiano la Legge 36 del 1994, il cui scopo era la realizzazione, anche in Italia, di un sistema integrato di gestione delle risorse idriche ad uso civile. Da allora ad oggi il tempo per una compiuta attuazione di questo provvedimento legislativo avrebbe potuto essere sufficiente. Diversamente, al 2008, dopo quasi quindici anni, quando ancora l'idea del referendum legislativo del giugno 2011 non era nemmeno stata concretizzata, l'ampia e dettagliata analisi ricognitiva svolta dall'ISTAT, per mezzo del proprio Servizio Ambiente, e pubblicata in uno specifico Rapporto, riferisce che su 184 Autorità d'Ambito Ottimale previste, solo il 70% registravano la presenza di un gestore operativo del servizio idrico integrato. La trattazione di tutte le problematiche inerenti le difficoltà che ha incontrato la Legge 36 del 1994, e le successive modifiche ed integrazioni che ha subito nel tempo, esula evidentemente dalla possibile trattazione in un articolo, oltre che dalle competenze dello scrivente. In questa sede però si intende dare conto della peculiarità della distribuzione delle fonti di approvvigionamento idrico nel nostro territorio, come una delle



Rappresentazione della distribuzione delle fonti di approvvigionamento nel Distretto Padano e nel Distretto delle Alpi Orientali



# PRO\_SAP

**PRO**fessional **STR**uctural **AN**alysis **P**rogram



PRO\_SAP  
e-TIME  
gratis

Verifica  
edifici  
esistenti

PRO\_SAFE  
agibilità  
sismica

Nuove  
tecnologie  
costruttive

Analisi  
FEM  
avanzate

Assistenza  
e  
formazione

www.2si.it

possibili chiavi di interpretazione della difficoltà incontrata in Italia nella attuazione del sistema idrico integrato. Da un lato, come si vedrà la distribuzione dei punti di approvvigionamento idropotabile riflette l'assetto idrogeologico del nostro paese, mettendo in evidenza come, storicamente, la tipologia di fonte di approvvigionamento fra sorgenti, pozzi, acque superficiali e serbatoi artificiali sia logica funzione delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del nostro territorio. Dall'altro lato, però, la lettura delle tipologie di fonti di approvvigionamento racconta anche un po' la storia della evoluzione dell'approvvigionamento idropotabile nel nostro paese, nel senso che, per esempio, nell'Italia Centro Meridionale i territori, che non sempre coincidono con le regioni, amministrati, fino alla propria estinzione, dalla Cassa del Mezzogiorno, presentano un grado di pianificazione dei sistemi di adduzione e di sfruttamento delle

risorse idriche a scopo potabile, ben più elevato, rispetto a territori, non molto lontani, nei quali lo sfruttamento della risorsa è avvenuto in modo frastagliato ed intermittente, spesso anche a causa della non esauriente conoscenza delle potenzialità di essa. Per questo in questa sede sarà presentata l'articolazione della distribuzione delle fonti di approvvigionamento idropotabile, nel territorio italiano, evidenziandone le peculiarità sia dal punto di vista del confronto con l'assetto idrogeologico sia dal punto di vista dell'eccessiva polverizzazione delle stesse sul territorio.

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

Dossier

Acqua

## Stima dei volumi di acque di prima pioggia e modalità di accumulo

Antimo Adriano Carrieri – Ingegnere Progettista con specializzazione in Idraulica

La necessità di trattamento delle acque di prima pioggia rappresenta una sfida importante e nello stesso tempo un problema nuovo, dal momento che le acque bianche sono state ritenute tradizionalmente "pulite" in quanto non derivanti dal consumo umano, ed in tal senso direttamente scaricabili senza oneri di trattamento che non si limitassero solo ad un intervento meccanico di tipo preliminare.

In realtà, come descritto in questo lavoro di tesi, i processi di formazione, accumulo e rimozione degli inquinanti nel bacino e nella rete di drenaggio sono governati da fattori caratterizzati da elevata aleatorietà e ciò determina una forte variabilità, da evento a evento, delle caratteristiche qualitative delle acque di drenaggio urbane.

Le acque meteoriche di dilavamento, sono molto contaminate e, in assenza di interventi di mitigazione, producono un impatto molto negativo sulla qualità del ricettore. A tale proposito, la progettazione deve prevedere infrastrutture idrauliche e manufatti atti sia alla difesa idraulica, sia alla tutela dell'ambiente e delle risorse idriche; va sottolineata la necessità di aggiornamenti normativi in merito ai presidi di intercettazione e controllo qualitativo delle acque di dilavamento. Ad esempio, dovrebbero essere individuati i valori di soglia dei volumi di traffico oltre i quali occorre intervenire con specifici sistemi di controllo, dovrebbe essere precisata la gamma di tali impianti in funzione della tipologia di area di pertinenza, dovrebbe essere condotto il censimento delle aree sensibili ecc.

La scelta del sistema di controllo più idoneo a una specifica realtà deve seguire un percorso logico ba-

sato su due fasi procedurali: un'analisi oggettiva riguardante l'opportunità di intervento, la localizzazione dell'opera, la compatibilità con il territorio, l'efficienza nella rimozione degli inquinanti, gli aspetti gestionali e un'analisi multiobiettivo che sviluppi un'analisi costi-benefici, valuti l'impatto paesaggistico-ambientale e il rischio di sversamenti accidentali di liquidi inquinanti.

Qualsiasi sistema di controllo si scelga per mitigare l'impatto delle acque di dilavamento di un sito, è necessario effettuare frequenti operazioni di ispezione e di manutenzione al fine di garantire nel tempo una buona efficienza nella rimozione degli inquinanti.

La corretta gestione delle acque meteoriche di dilavamento è fondamentale sia per la limitazione dei fenomeni di esondazione, sia per la riduzione degli impatti inquinanti sui corpi idrici ricettori. Tale problematica deve, quindi, essere attentamente considerata nella pianificazione urbanistica e nella progettazione dei sistemi fognari e degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane.

In sede di pianificazione urbanistica bisognerebbe privilegiare, ove possibile, le soluzioni atte a ridurre a monte le portate meteoriche circolanti nelle reti di drenaggio, prevedendo una raccolta separata delle acque meteoriche non suscettibili di apprezzabile contaminazione e il loro smaltimento in loco tramite sistemi di infiltrazione nel suolo.

Di rilevante importanza sono inoltre le ricerche che studiano nuovi sistemi alternativi per ridurre l'impatto delle acque di prima pioggia (BMP - *Best Management Practices*), come ad esempio il sistema analizzato, atto all'accumulo e riutilizzo delle

acque piovane su di un'area di 15,22 ha del comune di Ruvo di Puglia (Ba).

La precipitazione media nel nostro paese è di circa 1000 mm/anno, con zone che presentano una piovosità molto elevata (oltre 2500 mm/anno), e zone in cui la precipitazione non raggiunge neanche i 500 mm/anno (<http://idro.net/newsletter/acqua1005.pdf>); appare dunque sensato non generalizzare riguardo l'utilizzo di questo sistema, ma valutare una sua installazione dove ci può essere un concreto risparmio idrico, ovvero nelle zone caratterizzate da piovosità molto elevata, e non in zone che presentano scarsa piovosità come il sito analizzato con un'altezza di pioggia media di 550 mm/anno. Tale sistema non vedrebbe molte applicazioni, sia per lo scarso risparmio idrico e sia per la mancanza di una normativa nazionale che disciplini e incentivi il recupero e il riutilizzo dell'acqua piovana.

In sede di progettazione di sistemi fognari in aree di ampliamento ed espansione bisogna garantire la compatibilità idraulica nei ricettori (sistema fognario pubblico o corpo idrico). Il raggiungimento e/o il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici, previsti dal Decreto Legislativo 152/2006, richiedono l'invio alla depurazione di un'aliquota delle acque meteoriche di dilavamento. L'attività di ricerca, sviluppata da alcuni autori con particolare riferimento alla situazione pluviografica italiana, consente oggi di trarre alcune conclusioni che possono utilmente informare la progettazione dei sistemi fognari e dei loro manufatti.

La frazione delle acque meteoriche di dilavamento da inviare alla depurazione, a parità di obiettivo ambientale da conseguire, è in pratica indipendente

dalla tipologia del sistema fognario. La scelta fra sistema fognario unitario e separato (con gli stessi manufatti di controllo qualitativo come scaricatori di piena e vasche di prima pioggia) non implica una differente efficacia di controllo dell'inquinamento dei ricettori, quindi, deve derivare da considerazioni di natura funzionale ed economico-gestionale proprie di ciascuna area urbana.

Il sistema unitario, se dotato di scaricatori di piena e vasche di prima pioggia correttamente progettati, offre normalmente una protezione ambientale dei corpi idrici ricettori analoga a quella conseguibile con un sistema separato ben progettato, cioè munito di scaricatori di piena e vasche di prima pioggia sulla rete delle acque pluviali e con convogliamento alla depurazione delle acque di prima pioggia [A. Paletti, Dipartimento di Ingegneria Idraulica del Politecnico di Milano].

Il sistema unitario è normalmente molto più economico del sistema separato in termini di costi di investimento e ancor più in termini di costi gestionali. La separazione completa ed effettiva di reti attualmente unitarie comporta costi assai ingenti e presenta pesanti difficoltà tecniche e amministrative, anche per l'inevitabile contenzioso che può derivarne. La decisione di separare reti attualmente unitarie dovrebbe quindi essere presa solo in presenza di vantaggi decisivi, preponderanti e imprescindibili; si ritiene che i casi siano rarissimi.

Dovendosi comunque, in genere, convogliare alla depurazione le prime acque meteoriche di dilavamento, la separazione delle reti non modifica l'entità delle portate e neppure dei volumi da trattare e quindi i costi di investimento e di gestione degli impianti di trattamento. L'impiego di vasche di prima pioggia di cattura accoppiate agli scaricatori consente un buon rendimento in termini di riduzione della

massa inquinante scaricata. Le vasche di prima pioggia, ubicate in testa agli impianti, consentono di limitare la portata inviata al trattamento e nel contempo di trattare la frazione più inquinata del deflusso connesso a un evento di pioggia. Il rendimento di una vasca di prima pioggia non dipende solo dal suo volume utile, ma anche dalla modalità di svuotamento e questo aspetto va tenuto in conto in fase di progettazione.

Il governo delle acque di pioggia richiede un approccio multidisciplinare che integri le molteplici competenze coinvolte (urbanisti, ricercatori idraulici, sanitari e chimici, progettisti e gestori di reti fognarie e impianti di depurazione) nel rispetto delle imposizioni normative. Inoltre la gestione delle acque meteoriche di dilavamento è indissolubile da quella delle acque reflue e la tutela dei corpi idrici richiede un approccio integrato nella progettazione e gestione del sistema fognario e dell'impianto di trattamento associato al fine di minimizzare l'impatto globale degli scarichi nel corpo idrico ricettore.

A partire dal febbraio 2004, il Dipartimento di Ingegneria Ambientale di Genova ha avviato una campagna di monitoraggio per la caratterizzazione delle acque meteoriche di dilavamento di superfici esterne di siti produttivi sul territorio della provincia di Genova, proprio per verificare come la concentrazione degli inquinanti nelle acque di dilavamento dipenda soprattutto dalla destinazione d'uso del sito di interesse. L'indagine ha interessato due tipologie di siti produttivi: una stazione autostradale di rifornimento carburante e un autodemolitore.

Da un confronto tra le serie di dati quali-quantitativi registrati presso tali siti e i dati ottenuti da un'area residenziale sempre nel territorio genovese, si evince l'importanza di una corretta gestione delle acque meteoriche di dilavamento, e l'influenza che dette

acque rivestono nell'alterazione della qualità dei corpi idrici ricettori. Nel caso di siti produttivi (in particolare nel caso dell'autodemolitore), la percentuale di inquinanti risulta notevolmente eccedente le concentrazioni limite degli scarichi in acque superficiali imposte dal D.Lgs. 152/06.

L'analisi della natura dei processi che coinvolgono le acque di prima pioggia, evidenzia l'impossibilità di descrivere il fenomeno attraverso leggi generali e di individuare una serie di parametri opportuni per la caratterizzazione della qualità delle acque di scolo.

Dalla grande variabilità dei risultati ottenuti negli studi, si evince l'influenza che i fattori climatici e idrologici, nonché le caratteristiche del bacino e della rete fognaria, rivestono nei meccanismi di dilavamento degli inquinanti.

Non va tuttavia sottovalutata la rilevanza delle differenti strategie di campionamento utilizzate (luogo d'installazione, tempi di campionamento, etc.), nonché della varietà nelle metodologie di gestione ed elaborazione dei dati, che hanno causato difficoltà nel confrontare i risultati per trarne conclusioni più generali. Tale disomogeneità negli approcci sperimentali è a sua volta un ulteriore indice della complessità di inquadramento del fenomeno. Per descrivere in maniera soddisfacente il fenomeno del *first flush* risulta sempre opportuno ricorrere ad un approccio che tenga in considerazione la specificità del sito in esame.

La salvaguardia dei corpi idrici ricettori nei territori fortemente urbanizzati ha imposto la ricerca di nuove strategie di controllo dei deflussi urbani con l'intento di contenere le portate e i volumi scaricati nel corso degli eventi meteorici più critici e di limitare lo scarico di sostanze indesiderabili (in termini sia di massa che di concentrazioni) per l'equilibrio ecologico dei ricettori.



Estratto della tesi di laurea  
in Costruzioni Idrauliche di Antimo Adriano  
Carrieri, Politecnico di Bari, I Facoltà  
di Ingegneria, Corso di Laurea in Ingegneria  
Civile, 2010-2011.

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

www.mauromorselli.it

= Particolari costruttivi (elementi accessori)

**LA CAPACITÀ "ATTIVA NEL TEMPO" DI  
AUTOCICATRIZZAZIONE 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.

**Penetron Italia**  
Distributore esclusivo del sistema Penetron®

Via Italia, 2/b - 10093 Collegno (TO) Tel. +39 011.7740744  
Fax. +39 011.7504341 - [info@penetron.it](mailto:info@penetron.it) - [www.penetron.it](http://www.penetron.it)

**Dossier** | **Acqua**

# Analisi energetica nei sistemi acquedottistici

## Bilancio di energia e indicatori di efficienza energetica includendo le perdite idriche

Cristiana Bragalli\*, Chiara Lenzi\*\*

*Il tema della connessione tra efficienza idrica ed energetica e la valutazione delle potenzialità di recupero di entrambe le risorse nel servizio idrico è rilevante. Se il corretto funzionamento idraulico dei sistemi rimane l'obiettivo primario, l'analisi del legame tra acqua ed energia e la valutazione dell'efficienza energetica possono contribuire a mettere in evidenza incongruenze impiantistiche e gestionali e concorrere al raggiungimento di obiettivi di recupero di entrambe le risorse. Viene descritta una metodologia per la valutazione dell'efficienza energetica nei sistemi acquedottistici, confermando come la natura fortemente sito-dipendente del legame acqua – energia nei sistemi in pressione, richiede una analisi energetica sistematica per valutare separatamente l'influenza degli impianti di pompaggio, della rete e delle perdite idriche.*

### Introduzione

La captazione e la distribuzione di acqua potabile generalmente richiedono elevati quantitativi di energia, che variano in relazione a fattori legati alle caratteristiche dell'area servita, ma anche alle scelte progettuali e gestionali. In ambito internazionale e comunitario si osserva un crescente interesse nei confronti dell'energia legata all'uso della risorsa idrica, essendo queste risorse strettamente connesse nei sistemi in pressione. Indicatori utilizzati comunemente, quali l'intensità energetica (energia consumata rispetto al volume immesso in rete o consegnato agli utenti), non consentono di valutare il peso dei diversi fattori che condizionano il consumo di energia, quali rendimenti degli impianti di pompaggio, distribuzione dei diametri delle condotte nella rete, presenza di perdite idriche e, naturalmente, schema impiantistico. Tali indicatori appaiono ulteriormente incompleti poiché non consentono un confronto tra l'energia effettivamente consumata da un sistema e quella strettamente necessaria al suo funzionamento. Risulta piuttosto semplice quantificare il contributo degli impianti di pompaggio, strettamente legato ai rendimenti delle pompe, ma quanto incide la rete, intesa come insieme di condotte (diametri, scabrezze, rotture) sul bilancio energetico di un sistema acquedottistico?

E come può essere calcolata l'energia minima di riferimento?

L'obiettivo di questo contributo è definire una metodologia per stimare l'efficienza energetica di un sistema acquedottistico e di considerare e quantificare l'impatto in termini energetici delle perdite idriche attraverso uno specifico indicatore.

Nella prima parte il bilancio energetico di un sistema acquedottistico è proposto quale estensione, con alcune differenze di impostazione, dell'approccio di Cabrera et al. (2010) e Hernández et al. (2010). Mentre il bilancio di energia proposto da

Cabrera et al. (2010) si concentra sull'efficienza della rete, mediante il computo delle componenti di energia legate alle perdite di carico nelle tubazioni, alla presenza di perdite idriche e al ruolo svolto da eventuali serbatoi di compenso, nel presente lavoro viene inoltre considerata l'energia effettivamente consumata dagli eventuali impianti di pompaggio presenti, consentendo un'analisi completa dal pun-

to di vista energetico del sistema acquedottistico.

Nella seconda parte viene presentato l'indicatore WSEE (Water Supply Energy Efficiency).

Attraverso la sua scomposizione vengono definiti tre sub-indicatori, in grado di stimare come la struttura della rete (Network Energy Efficiency NEE), il livello di perdita (Leakage Energy Efficiency LEE) e il funzionamento dei pompaggi (Pumping Energy Efficiency PEE) possono influenzare l'efficienza energetica globale del sistema acquedottistico. Questi aspetti sono fondamentali per identificare i fattori che maggiormente influenzano l'efficienza energetica del sistema complessivo; inoltre questi indicatori possono essere usati per comparare sistemi acquedottistici differenti e valutare l'impatto dei singoli interventi, in particolare della riduzione delle perdite idriche e della razionalizzazione degli schemi impiantistici. L'analisi energetica proposta è stata

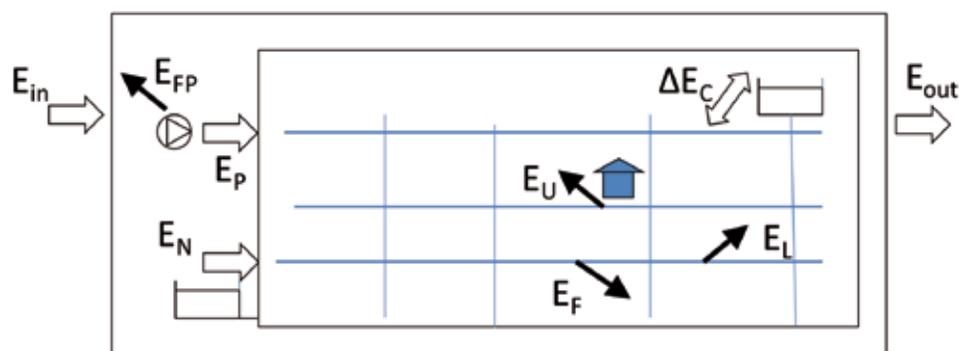


Figura 1 – Schema con le componenti di energia: il rettangolo esterno identifica il volume di controllo, il rettangolo interno la rete di distribuzione del sistema considerato

Tabella 1 – Componenti del bilancio di energia

Definizione delle componenti di energia	Notazione
Energia che entra nel volume di controllo	$E_{in}$
Energia che esce dal volume di controllo	$E_{out}$
Energia derivante da serbatoi esterni alla rete di distribuzione	$E_N$
Energia fornita all'acqua dalle pompe all'interno del volume di controllo	$E_P$
Energia fornita alle pompe	$E_{PC}$
Energia dissipata dalle pompe	$E_{FP}$
Energia dell'acqua fornita agli utenti	$E_U$
Energia dissipata per attrito nella rete	$E_F$
Energia dell'acqua persa	$E_L$
Energia dell'acqua associata ai serbatoi interni alla rete di distribuzione	$\Delta E_C$

applicata a due casi di studio nel Nord Italia: i distretti monitorati di Ganaceto (MO) e Marzaglia (MO).

### Il bilancio di energia dei sistemi acquedottistici

La metodologia proposta per il calcolo del bilancio di energia richiede la definizione di un volume di controllo che consenta di identificare i confini del sistema acquedottistico, oppure di una sua porzione, e quindi le relative condizioni al contorno, come mostra la Figura 1. Il volume di controllo identifica

un confine che rappresenta il luogo dei punti nei quali può realizzarsi uno scambio di energia con l'esterno, rappresentato in Figura 1 dal rettangolo di dimensioni maggiori. Nella stessa figura, il rettangolo interno circoscrive la rete di distribuzione. La Tabella 1 riporta le componenti di energia associabili ai rispettivi volumi di acqua, riferite ad un intervallo temporale  $t_p$  rispetto al quale viene effettuato il bilancio di energia. La metodologia è basata sulla simulazione numerica su periodo esteso. I ca-

richi piezometrici sono riferiti alla quota altimetrica del nodo più depresso all'interno del volume di controllo, nel quale viene posto  $z = 0$ .

\* DICAM, Università di Bologna

\*\*CIRI Edilizia e Costruzioni U.O. Fluidodinamica, Università di Bologna

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



## Il progetto Water

Il crescente ed incessante bisogno di accesso ad acqua pulita da parte di un numero sempre maggiore di individui nel mondo, la continua ricerca di soluzioni innovative a basso costo e con ridotti consumi di energia nei sistemi di filtrazione dell'acqua ed, infine, le grandi potenzialità delle nanotecnologie in questo settore, rappresentano i riferimenti ispiratori del progetto WATER (Winning Applications of nanoTEchnology for Resolutive hydropurification).

Il progetto è coordinato dall'Istituto di Microelettronica e Microsistemi (IMM) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) che opera presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Catania, centro di ricerca già affermato e riconosciuto a livello internazionale come centro di eccellenza nell'ambito delle nanotecnologie. Il gruppo di ricerca responsabile del progetto WATER è coordinato da Vittorio Privitera.

WATER è stato approvato e finanziato con 4 milioni di euro dalla Commissione Europea nell'ambito del 7° Programma Quadro per la ricerca e lo sviluppo tecnologico. A testimonianza della qualità dell'unità di ricerca catanese, il gruppo di ricerca proponente è stato giudicato eccellente nel campo delle nanotecnologie, facendo classificare WATER al nono posto su oltre 200 progetti che avevano superato la soglia di punteggio di 10/15, ed unico, tra i primi 21 ammessi a finanziamento, ad avere un capofila italiano.

Lo sviluppo di una tecnologia avanzata basata sull'utilizzo di nanomateriali da impiegare in dispositivi per la purificazione dell'acqua che possano produrre un impatto sull'economia, sulla società e sull'ambiente attraverso l'innovazione tecnologica; il rafforzamento del potenziale di ricerca del CNR per sviluppare una solida strategia di ricerca a lungo termine sulle applicazioni delle nanotecnologie; l'aumento della visibilità del CNR all'interno dell'area di ricerca europea: sono questi i principali obiettivi che il progetto WATER intende perseguire e raggiungere.

Il territorio gioca un'importante ruolo all'interno del progetto, che si propone di dare un contributo al sostentamento ed allo sviluppo dell'economia della Sicilia Ionica, tramite la ricerca, lo sviluppo ed il successivo trasferimento tecnologico di nanotecnologie avanzate per la filtrazione dell'acqua su scala industriale. I materiali nanostrutturati, ad esempio gli ossidi metallici nanostrutturati, i nano-tubi di carbonio ed il grafene, intervengono nella purificazione dell'acqua attraverso processi chimico-fisici in grado di provocare l'abbattimento delle componenti batteriche, delle sostanze organiche e delle particelle tossiche. Tali nanotecnologie miglioreranno la qualità sia dell'acqua marina, attraverso la filtrazione delle acque reflue che si riversano in mare, che di quella potabile, apportando quindi un impatto importante in un'area che soffre di una cronica scarsità d'acqua.

Il progetto WATER si avvale del supporto di prestigiosi partner industriali, accademici ed enti di ricerca presenti nel panorama nazionale ed europeo.

Per maggiori informazioni: [www.water.imm.cnr.it](http://www.water.imm.cnr.it)

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

## NEWS

### UE: stanziati 40 milioni di euro per l'innovazione idrica

Sostenere la ricerca e l'innovazione per rafforzare il settore idrico europeo sui mercati globali: questo il "diktat" che l'Unione Europea ha lanciato, destinando un finanziamento europeo allo sviluppo della gestione dell'oro blu. E' infatti stimato, che entro il 2020 il mercato globale dell'acqua toccherà i 1.000 miliardi di dollari, con corrispondente aumento dell'1% del tasso di crescita dell'industria idrica, e circa 20 mila nuovi posti di lavoro.

"Soluzioni innovative per la gestione dell'oro blu: a loro è destinato un finanziamento europeo di 40 milioni di euro nel 2013. L'obiettivo del bando Ue, che fa parte del settimo programma quadro per la ricerca, è quello di rispondere alle sempre maggiori sfide del settore idrico, entro il 2020. Cinque le aree prioritarie già identificate: riuso e riciclo dell'acqua; trattamento di acqua e reflui; acqua ed energia; gestione dei rischi connessi ad eventi eccezionali legati all'acqua; servizi degli ecosistemi."

Per questo l'Unione Europea ha creato i PEI - Partenariati europei per l'innovazione - progetti che hanno il compito di riunire esperienze e risorse, creare collegamenti tra offerta e domanda di innovazione e mettere in contatto interlocutori pubblici e privati a livello di Unione Europea, nonché a livello nazionale e regionale.

Esiste anche un PEI relativo all'acqua, i cui obiettivi sono quelli di eliminare gli ostacoli all'innovazione, collegare l'offerta e la domanda di innovazione, creare strategie di diffusione per le soluzioni già convalidate e sostenere una più rapida diffusione delle innovazioni. Non solo, quindi, acqua di buona qualità, ma il rafforzamento di un sistema idrico che permetta a Europa e Italia di essere competitive a livello mondiale. Una sfida per il futuro che metta in relazione soggetti provenienti da vari settori, tra cui piccole e medie imprese, l'industria idrica, la comunità scientifica, le amministrazioni locali, gli enti per la sicurezza idraulica, i principali utilizzatori di acqua e il settore finanziario.

"Occorre innovazione - afferma Janez Potocnik, commissario Ue all'ambiente - per risolvere le sfide in materia di acqua e contribuire a realizzare gli obiettivi del Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee". La Commissione Ue ha messo in campo una task force ad hoc per l'innovazione nel settore dell'acqua, il cui obiettivo secondo Potocnik "non è quello di limitarsi a garantire una quantità sufficiente di acqua di buona qualità per soddisfare le esigenze della popolazione, dell'economia e dell'ambiente, ma rafforzare il settore idrico europeo sui mercati globali, le cui dimensioni sono destinate a raddoppiare entro il 2030".

La Commissione Europea ha invitato tutti coloro che desiderano partecipare al progetto a presentare le proprie proposte entro il 4 aprile 2013.

**Dossier** | Acqua

# Un indicatore composito per la sostituzione dei contatori idrici in un sistema di distribuzione urbano

Chiara M. Fontanazza\*, Gabriele Freni\*\*, Goffredo La Loggia\*, Vincenzo Notaro\* e Vincenzo Puleo\*

**A**ll'interno di un sistema di distribuzione, i contatori volumetrici a turbina sono gli strumenti più diffusamente utilizzati per la misura dei consumi idrici degli utenti. Essi forniscono dati indispensabili all'ente gestore per l'emissione delle fatture, la redazione del bilancio idrico del sistema, l'identificazione di rotture o malfunzionamenti, di furti d'acqua e di comportamenti anomali degli utenti. È evidente pertanto l'importanza di tali strumenti di misura per la gestione tecnica ed economica del servizio idrico. I contatori sono intrinsecamente caratterizzati da errori di misura che vengono spesso trascurati dai gestori del servizio idrico, generando una parte delle cosiddette perdite idriche apparenti: volumi idrici consegnati alle utenze ma non contabilizzati.

Il presente studio ha l'obiettivo di offrire ai gestori del servizio idrico uno strumento che consenta l'analisi delle prestazioni dei contatori durante il loro esercizio e suggerisca, di conseguenza, una strategia di sostituzione degli stessi, al fine di ridurre al minimo le perdite apparenti legate alla sottomisurazione dei contatori. La procedura proposta per l'analisi delle prestazioni si basa sulla determinazione di un "Indicatore di Sostituzione" ottenuto come combinazione di alcuni dei parametri che influenzano significativamente l'accuratezza di tali strumenti di misura come l'età del contatore, la pressione in rete, il volume idrico che attraversa lo strumento di misura.

Un'analisi Monte Carlo è stata condotta al fine di testare l'affidabilità e la robustezza dell'indicatore proposto. La metodologia proposta è stata applicata a un caso di studio reale: un piccolo distretto di misura identificato all'interno della rete di distribuzione della città di Palermo (Italy).

## Introduzione

In una rete di distribuzione le perdite idriche in genere si distinguono in reali e apparenti: le prime sono perdite fisiche che possono avere luogo nella rete di adduzione, di distribuzione e negli allacci alle utenze; le seconde, invece, sono da intendersi come perdite finanziarie del gestore e rappresentano il mancato guadagno da questi percepito a seguito di un volume prelevato dalla rete e utilizzato dagli utenti, ma non da questi pagato.

Tali perdite sono da ascrivere generalmente a furti d'acqua, a errori di lettura e fatturazione e a errori di misura dei contatori. In particolare gli errori di misura sono di solito considerati il contributo più rilevante alle perdite apparenti e anche il più difficile da quantificare (Rizzo & Cilia, 2005; Criminisi et al., 2009; Kanakoudisa & Tsitsifli, 2010). Tali errori sono legati alla precisione intrinseca del contatore la cui entità varia con la portata che attraversa il misuratore stesso. Diversi studi hanno dimostrato che le prestazioni dei contatori idrici possono essere influenzate dalle loro caratteristiche tecniche, dall'età e dall'usura, dal loro corretto dimensionamento e installazione, dalla qualità dell'acqua distribuita (Arregui et al., 2005), dalla pressione in rete (Fontanazza et al., 2010), dall'andamento temporale dei consumi (Arregui et al., 2006; Arregui et al., 2007) e dalla presenza di serbatoi di compenso presso le utenze (Rizzo & Cilia, 2005; Cobacho et al., 2008; Criminisi et al., 2009). È evidente pertanto, come sia necessario per l'ente gestore avere una stima dell'andamento temporale degli errori di misura caratterizzanti il suo parco contatori, al fine di programmare un'opportuna campagna di sostituzione mirata a tenere le perdite idriche ap-

parenti sotto controllo. Tuttavia, le pratiche tradizionali per la sostituzione dei contatori sono generalmente basate su semplici regole che si limitano a tenere in considerazione la sola età del contatore, i volumi totalizzati o banalmente la rottura del contatore stesso.

In tal modo, però, sono trascurate le reali condizioni di lavoro dei contatori, le caratteristiche degli impianti interni dei consumatori finali nonché l'andamento temporale dei loro consumi abituali (Arregui et al., 2011).

Negli ultimi anni, in letteratura sono state proposte diverse metodologie per identificare la più idonea tipologia di contatore e la più adeguata frequenza di sostituzione (Arregui et al., 2003; Arregui et al., 2011).

Alcune procedure richiedono test di laboratorio sui contatori e misure di campo del pattern dei consumi reali, altri invece utilizzano i dati di fatturazione forniti dal gestore.

In generale, la più adeguata frequenza di sostituzione può essere ottenuta minimizzando una funzione rappresentativa del costo medio annuo del contatore, inteso come combinazione dei suoi costi fissi iniziali (costo per l'acquisto del contatore e per la sua installazione) e del costo dei suoi errori di misura (perdite apparenti). Un'anticipata sostituzione del contatore può aumentare tale costo medio annuo, in quanto i costi fissi iniziali hanno maggiore incidenza. Allo stesso modo, gli errori di misura dello strumento possono causare un'importante perdita di guadagno per il gestore.

La natura multidimensionale del problema può essere descritta da un indicatore composito in grado di tenere in considerazione i differenti fattori che influenzano le performance dei contatori idrici.

Negli ultimi anni sono state proposte alcune procedure standardizzate per la costruzione di indicatori compositi (OECD, 2008) riconducibili essenzialmente: alla selezione degli indicatori elementari e al trattamento di eventuali dati mancanti, alla loro normalizzazione, all'assegnazione di un peso a ciascun indicatore elementare e alla loro finale aggregazione (OECD, 2008; Saltelli et al., 2008). Ciascuna di tali fasi tuttavia non presenta una soluzione univoca: ad esempio l'operatore può scegliere uno tra i tanti metodi di normalizzazione presentati in letteratura. Pertanto, il risultato finale, ovvero l'indicatore composito, è generalmente affetto da un'incertezza intrinseca legata alle scelte soggettive fatte dall'operatore. In molti studi al fine di testare l'affidabilità e la robustezza di indicatori compositi, l'incertezza a loro intrinseca è stata valutata mediante apposite analisi (Brand et al., 2007; Saisana, 2008; Saisana et al., 2009; Saisana & Saltelli, 2010).

Il presente studio ha l'obiettivo di offrire ai gestori uno strumento affidabile per stabilire la priorità di sostituzione dei contatori in una rete di distribuzione urbana per mezzo di un indicatore composito chiamato "Indicatore di Sostituzione, (IS)". L'indicatore proposto consente di analizzare le performance del contatore durante la sua vita utile, suggerendo un'adeguata strategia di sostituzione, con il fine di ridurre al minimo le perdite apparenti legate alla sottomisurazione dei contatori.

In accordo con tale obiettivo, per la definizione di IS sono stati selezionati alcuni indicatori elementari come l'età del contatore, la pressione in rete e i volumi idrici che attraversano il contatore. È stata condotta inoltre un'analisi di incertezza di tipo Monte Carlo per verificare l'affidabilità e la robustezza dell'indicatore proposto rispetto sia alla soggettività nella scelta della formulazione da assegnare all'indicatore stesso sia all'errore intrinseco nella stima delle variabi-

li di stato del sistema.

La metodologia proposta è stata applicata a un caso di studio reale: un piccolo distretto di misura identificato all'interno della rete di distribuzione della città di Palermo (Italy), che serve 164 utenze residenziali, ciascuna dotata di un contatore volumetrico di tipo multi-jet e di serbatoio privato.

### Materiali e metodi

Un indicatore composito viene generalmente definito sulla base di un quadro teorico dove diversi parametri o componenti (indicatori elementari) sono selezionati, combinati e pesati al fine di riflettere la struttura del fenomeno analizzato.

Nel presente lavoro, si è ottenuto l'indicatore composito *IS* come combinazione di alcuni importanti parametri: l'età del contatore, la pressione in rete e i volumi che passano all'interno del contatore. L'indicatore composito è stato poi usato per fornire un efficace ordinamento (ranking) per la sostituzione dei contatori installati in una rete di distribuzione.

Per la costruzione dell'indicatore composito *IS* sono state seguite le linee guida proposte dall'*OECD* (2008).

Le procedure analitiche intervenute nella definizione di questo indicatore sono diverse. In primo luogo è stato necessario individuare gli indicatori elementari. Questi sono stati scelti in funzione della loro misurabilità, consistenza analitica e rilevanza rispetto al fenomeno analizzato.

Per ogni variabile selezionata (età del contatore, volume d'acqua che attraversa il contatore, pressione in rete) è stato identificato il relativo data set, le procedure per il trattamento dei dati mancanti e per la normalizzazione delle variabili. In seguito per ottenere l'indicatore composito *IS*, sono stati assegnati dei pesi agli indicatori elementari normalizzati che sono stati infine aggregati.

L'indicatore *IS* proposto è stato testato su un piccolo distretto (Figura 1) che ricade nella sottorete 11 (Noce-Uditore), che è una delle 17 sottoreti in cui l'intera rete di distribuzione della città di Palermo è suddivisa.

Questa porzione di rete è costituita da tubazioni in polietilene con diametri variabili da 110 a 225 mm. A tali tubazioni sono allacciate 44 diramazioni che servono complessivamente 164 contatori.

Tutte le utenze del distretto sono dotate di serbatoi privati, a causa delle condizioni di erogazione discontinua verificatesi in passato.

I contatori installati sono del tipo multi-jet, costituiti per il 96% da misuratori di diametro di 15 mm, mentre per il rimanente 4% da diametri tra 25 e 50 mm. Il distretto è stato idraulicamente delimitato chiudendo tutte le valvole poste ai limiti del suo contorno tranne una, di maggiori dimensioni, usata durante la sperimentazione come unico nodo di alimentazione del distretto.

Al fine di rilevare l'andamento temporale delle pressioni e delle portate in ingresso al distretto, in corrispondenza dell'unico nodo d'immissione sono stati installati un misuratore di pressione e un misuratore di portata elettromagnetico. La campagna di monitoraggio si è protratta per circa tre mesi (Dic. 2009 – Apr. 2010). Durante tale periodo il distretto è stato alimentato con continuità con una portata media di circa 1,6 l/s con un coefficiente di punta oraria pari a 2,9, mentre la pressione si è attestata su valori medi di 3,3 bar.



Figura 1 – Il distretto di misura: descrizione schematica della rete

Prima dell'inizio del monitoraggio è stata testata l'assenza di perdite reali sia nella rete sia negli impianti interni e nei serbatoi privati.

La prima verifica è stata condotta con l'ausilio di "noise logger" e di analisi sulle portate notturne, mentre per la seconda verifica sono state avviate specifiche analisi sulle utenze e grazie alla loro collaborazione sono state individuate e rimosse le perdite nei loro impianti interni.

Non sono stati rilevati usi non autorizzati e la lettura dei contatori è stata verificata due volte da due operatori diversi.

I dati sull'età dei contatori installati nel distretto, compresa tra 1 e 20 anni sono stati forniti dal gestore (Tabella 1). I contatori da 1 a 10 anni sono di classe C e quelli da 10 a 20 anni di classe B (75/33/CEE). Poiché l'indicatore composito *IS* è basato anche sui parametri di pressione e portata, le serie temporali di queste due variabili sono state analizzate eliminando eventuali dati mancanti. In particolare, è stato determinato un completo data set per i valori della pressione esercitata su ciascun contatore come differenza tra il valore di pressione rilevato al nodo di immissione (fornito dal misuratore ivi installato con una frequenza di acquisizione pari a 30 minuti) e la quota geodetica del contatore.

L'andamento non stazionario della pressione, causato dalla variazione dinamica e stocastica dei pattern di consumo delle utenze e dalle condizioni al contorno del distretto (*Preis et al., 2010*), è stato trascurato perché produrrebbe perdite minori rispetto all'accuratezza di misura dello strumento.

Anche per i volumi totali che attraversano ciascun contatore è stato ottenuto un data set continuo con una risoluzione di 30 minuti sulla base dei dati raccolti dal gestore per ciascuna utenza, dei pattern di domanda e dei metodi di sostituzione dei dati mancanti.

I dati mancanti spesso ostacolano lo sviluppo di un indicatore composito robusto. In letteratura sono stati proposti tre approcci generali al problema: *i*) cancellazione dei dati; *ii*) imputazione singola; *iii*) imputazione multipla. Con il primo approccio i dati mancanti vengono semplicemente omessi dall'analisi. L'errore standard in generale crescerà in un campione di dati ridotto, mentre se una variabile presenta più del 5% di dati mancanti, l'approccio non può essere applicato (*Little & Rubin, 2002*).

Gli altri due approcci considerano i dati mancanti come parte dell'analisi e pertanto tentano di assegnare nuovi valori o attraverso una singola imputazione, i.e. assumendo che tutti i valori siano uguali a uno dei parametri statistici del data set a disposizione come la media, la mediana o la moda, o attraverso una regressione o una imputazione multipla, dove l'assegnazione dei nuovi valori ai dati mancanti è affidata a un processo casuale che riflette la tendenza centrale dei dati e l'incertezza (*OECD, 2008*).

Nel presente studio, la serie temporale delle pressioni non mostrava dati mancanti nel periodo di analisi, mentre la serie delle portate ne presentava il 7%, pertanto non è stato seguito l'approccio della cancellazione dei dati, e si sono adottati due metodi con imputazione singola e una regressione lineare. Il primo metodo con imputazione singola ha assegnato ai dati mancanti il valore minimo registrato durante il periodo di monitoraggio, mentre il secondo ha considerato la sensibilità dello strumento (il valore della portata di avviamento relativa al misuratore), la regressione lineare invece è stata basata sull'applicazione del pattern giornaliero medio di consumo precedentemente elaborato in *Fontanazza et al. (2006)*.

Tabella 1 – Classificazione dei contatori sulla base dell'età e dei diametri

Diametro	1 - 5 anni	5 - 10 anni	10 - 15 anni	15 - 20 anni	TOT	%
13 mm	80	31	33	13	157	95.7%
25 mm	3	1	0	0	4	2.4%
40 mm	1	1	0	0	2	1.2%
50 mm	0	1	0	0	1	0.6%
TOT	84	34	33	13	164	100.0%
%	51.2%	20.7%	20.1%	7.9%	100.0%	

\*Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale ed Aerospaziale, Università degli Studi di Palermo

\*\*Facoltà di Ingegneria ed Architettura, Università "Kore" di Enna

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

La presente memoria è stata presentata al quinto seminario su "La diagnosi e la gestione dei sistemi idrici" - Roma 16-17 giugno 2011

**Dossier** | **Acqua**

# Recenti sviluppi nella gestione della pressione nei sistemi idrici

Marco Fantozzi\*, A.O. Lambert\*\*

La gestione della pressione dei sistemi idrici sta vivendo un "rinascimento" a livello internazionale, in quanto i gestori cominciano a comprendere i numerosi benefici ottenibili. Trent'anni fa ricerche condotte in Giappone e nel Regno Unito avevano evidenziato che la relazione tra pressione e portata delle perdite nei sistemi idrici era all'incirca lineare e non secondo la radice quadrata. Durante gli ultimi cinque anni, gli effetti della gestione della pressione sulla frequenza delle rotture su tubazioni e su prese sono stati sempre maggiormente riconosciuti, inizialmente grazie al lavoro pubblicato dal 'Pressure Management' Team della Water Loss Task Force dell'International Water Association (IWA), e più recentemente grazie ai molti gestori che hanno evidenziato i brillanti risultati da loro ottenuti. Ulteriori benefici includono la rimandata sostituzione di condotte, l'estensione della vita utile delle infrastrutture, la riduzione dei costi per la ricerca attiva delle perdite, la riduzione di alcune componenti dei consumi ed il miglioramento del servizio erogato ai clienti grazie al minor numero di interruzioni del servizio. La gestione della pressione viene ora implementata non solo per la gestione delle perdite ma anche per la gestione della domanda idrica, la conservazione della risorsa e la gestione degli asset. Questo articolo vuole riassumere lo 'stato dell'arte' di concetti e metodi e promuovere la cooperazione per migliorarli, laddove ancora necessario.

## Introduzione

Trent'anni fa in Giappone e nel Regno Unito si è cominciato ad applicare ed a promuovere la gestione attiva della pressione dopo aver verificato che riducendo la pressione in eccesso si poteva ridurre in modo significativo la portata delle perdite esistenti. Alcune nazioni e gestori seguirono il loro esempio ma, fino a dieci anni fa, molti altri sono stati dubbiosi a causa probabilmente della possibile perdita di fatturato dai consumi misurati o per l'incertezza nella previsione dei benefici che avrebbero potuto non giustificare gli investimenti per la riduzione della pressione. Comunque, negli ultimi cinque anni anche gli effetti della gestione della pressione sulla frequenza delle rotture su rete e prese sono diventati universalmente noti. Un esempio è quello dell'approccio 24/7 applicato in India per passare dall'erogazione intermittente all'erogazione continua a bassa pressione. In sistemi ad erogazione continua, la rapida riduzione della frequenza del-

le rotture e dei costi di riparazione sta cambiando l'economicità della gestione della pressione e la percezione che le perdite e le rotture possano essere gestite solo mediante le riparazioni o la sostituzione delle reti. I gestori che hanno recentemente implementato schemi di gestione della pressione stanno comprendendo che la riduzione delle portate di perdita e dei costi di riparazione non sono gli unici benefici. La gestione della pressione non è solo uno strumento di controllo delle perdite ma anche di gestione della domanda idrica, di conservazione della risorsa e di gestione degli asset. Ulteriori benefici (riassunti nella tabella 1) comprendono:

- Il differimento della riabilitazione delle tubazioni e l'aumento della vita utile delle infrastrutture
- La riduzione dei costi del controllo attivo delle perdite
- La riduzione di alcune componenti dei consumi
- Il miglioramento del servizio ai clienti grazie al minor numero di interruzioni del servizio.

I gestori hanno bisogno di fare previsioni in modo ragionevolmente affidabile di tutti i suddetti benefici, che variano da caso a caso, in modo da stimare il ritorno dell'investimento nella gestione della pressione e definire le priorità di intervento dei singoli schemi di pressione. Riassumiamo ora lo stato dell'arte dei concetti e dei metodi utilizzati per:

- predire i benefici degli schemi di gestione della pressione e
- analizzare i dati di schemi realizzati per calcolare i benefici ottenuti e migliorare i metodi di previsione esistenti se necessario.

In che modo la riduzione della pressione influenza le perdite ed il volume delle perdite reali?

Il concetto BABE (Background and Bursts Esti-

mates) per eseguire l'Analisi per Componenti delle perdite reali divide le perdite in 3 categorie:

- 'Segnalate' (*Reported*) (tipicamente con alte portate ma breve durata)
- 'Occulte' (*Unreported*) (portate moderate, durata che dipende dalle politiche del gestore)
- 'Sottofondo' (*Background*) (piccole perdite non visibili, non localizzabili con metodi acustici, che perdono in modo continuo)

La Figura 1 illustra in modo semplificato queste tre componenti nel tempo per una zona idrica prima e dopo l'introduzione della gestione della pressione per ridurre le pressioni in eccesso ed i transitori di pressione. Le perdite di sottofondo (*Background leakage*) perdono in modo continuo. Le perdite occulte (*Unreported leaks*) si accumulano gradualmente ad un tasso medio di crescita (*average rate of rise RR*) per cui è economico intervenire con la ricerca perdite quando il volume accumulato del 'triangolo' delle perdite occulte equivale il costo dell'intervento; il processo quindi si ripete nel tempo. Le perdite segnalate (*Reported leaks and bursts*) sono riportate sopra le altre due componenti. La media annuale delle tre componenti, che rappresenta il volume annuale delle perdite reali, viene mostrato con una linea punteggiata.

## Stimare le riduzioni delle portate di perdita

Il 'Pressure Management' Team della 'Water Loss' Task Force (WLTF) dell'IWA (International Water Association) raccomanda l'uso del concetto FAVAD (Fixed and Variable Area Discharges), proposto da May (1994) per questi tipi di stime. Ricerche condotte in Giappone (Ogura, 1979) mostrarono che la portata di perdita  $L$  in settori individuali di un sistema idrico variano con la pressione  $P^{NI}$ ,

Tabella 1 – Presentazione del range di benefici della gestione della pressione

Gestione della pressione: riduzione della pressione in eccesso, della pressione media e massima						
Benefici di conservazione della risorsa		Benefici per il gestore			Benefici per i clienti	
Riduzione delle portate		Riduzione della frequenza di nuove rotture				
Riduzione dei consumi	Riduzione delle portate di perdita	Riduzione dei costi di riparazione di rete e prese	Deferimento degli investimenti ed estensione della vita delle infrastrutture	Riduzione dei costi di controllo attivo delle perdite	Minori reclami dei clienti	Minori problemi sugli impianti interni dei clienti

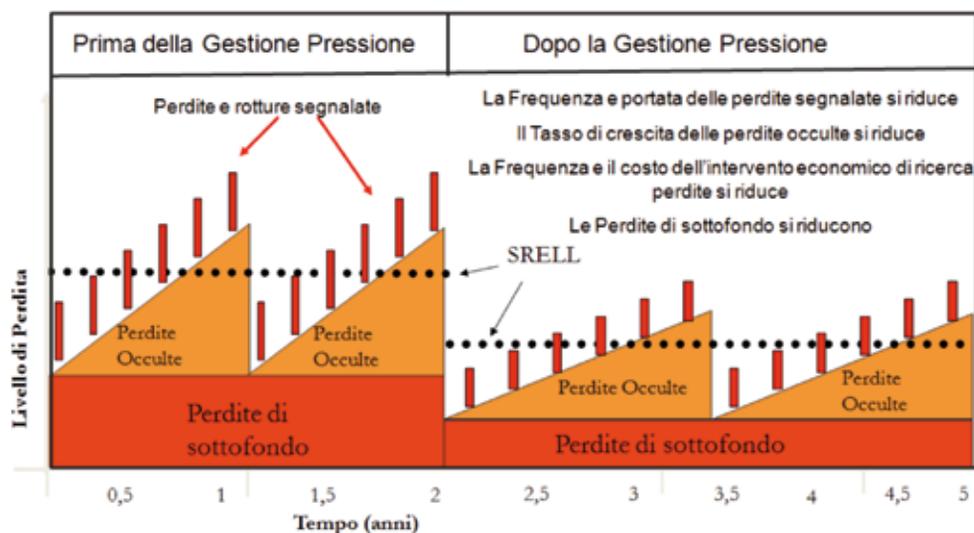


Figura 1 – Influenza della gestione della pressione sulle componenti BABE delle perdite reali. Fonte: Fantozzi & Lambert (2007)

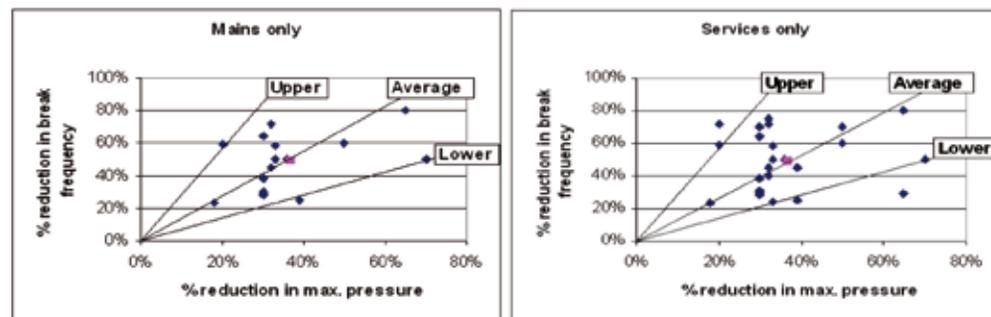


Figura 2 – Influenza della gestione della pressione sulla frequenza delle rotture di rete (Mains only) e prese (Services only)

dove l'esponente N1 vale mediamente 1,15 ma può variare da 0,5 fino a oltre 2,0. Il concetto FAVAD attribuisce questa variabilità al fatto che alcuni tipi di perdita hanno area fissa di deflusso (N1 = 0,5) ed altri hanno aree di deflusso che variano con la pressione, con valori di N1 pari ad 1,5 o anche più. L'equazione base FAVAD per l'analisi e la previsione delle variazioni delle portate di perdita (da L<sub>0</sub> a L<sub>1</sub>) al variare della pressione media da P<sub>0</sub> a P<sub>1</sub> è:

$$L_1/L_0 = (P_1/P_0)^{N1} \dots\dots\dots(1)$$

sono il **rapporto delle pressioni medie ed il valore stimato dell'esponente N1** che influenzano l'affidabilità delle previsioni. I test condotti in diversi paesi hanno mostrato che:

- N1 è normalmente vicino a 1,5 per le perdite di sottofondo (background leaks), e per le fessurazioni nelle tubazioni flessibili per le quali l'area di deflusso aumenta al crescere della pressione.
- N1 è vicino a 0,5 per le perdite localizzabili (detectable leaks) da tagli e fori nelle tubazioni rigide.
- N1 è spesso vicino a 1,0 per grandi sistemi idrici con tubazioni di vari materiali, ad es.: una variazione del 10% della pressione media produce una variazione del 10% della portate di perdita.

I valori di N1 possono essere stimati mediante test notturni dove la pressione media viene ridotta e le variazioni della perdita notturna vengono misurate oppure mediante l'uso di una equazione empirica

(Thornton & Lambert, 2005) basata sull'Infrastructure Leakage Index (ILI) e sulla % di tubazioni rigide (p%):

$$N1 = 1,5 - (1 - 0,65 / ILI) \times p/100 \dots\dots\dots(2)$$

Ulteriori spiegazioni dei test notturni e dell'uso dell'equazione (2) verranno riportate nelle Linee Guida del 'WLTf Pressure Management' la cui pubblicazione è programmata per il 2011.

**Il modo più semplice possibile** per una stima approssimata di N1 è il seguente:

- se non sapete nulla dei materiali o del tipo di perdite del vostro sistema/zona, assumete N1 = 1,0 (lineare) con limiti di confidenza del +/- 0,5
- per sistemi con tubazioni rigide, N1 varia tra 1,0 e 0,5 all'aumentare delle perdite; ma se le perdite di sottofondo sono molto alte il valore di N1 potrebbe essere vicino a 1,0
- per sistemi con tubazioni flessibili con molte fessurazioni, assumete che N1 è vicino a 1,5

**Stimare la riduzione della frequenza delle nuove rotture**

Durante gli anni '90, alcuni gestori e consulenti iniziarono a raccogliere dati relative al numero di perdite prima e dopo l'implementazione della gestione della pressione in zone di rete.

Molti dei risultati erano impressionanti: ad es. a Torino, una riduzione di 6 metri (9%) della pressione

massima in un sistema con pompaggio notturno, ha portato ad una riduzione del 46% del numero di perdite, che è stato mantenuto per almeno sei anni. Tentativi (principalmente in Gran Bretagna) di ottenere correlazioni tra la pressione media e la frequenza delle nuove rotture per grandi data set di dati di varia origine non ha portato a risultati significativi. Comunque nel 2004, a seguito di un altro esempio significativo in una zona di rete in Gold Coast, Australia (75% di riduzione delle rotture sia su rete che su prese), membri della IWA WLTf hanno raccolto dati prima e dopo la riduzione della pressione di 50 zone in Australia, Brasile, Italia e in UK; molti di questi data set mostravano sostanziali riduzioni della frequenza delle nuove perdite.

Pearson et al (2005) verificarono che l'equazione base FAVAD (numero di perdite varia con P<sup>N2</sup>) non era appropriata per analizzare anche il numero di rotture, ma i concetti di involuppo di rotture e di punti critici espressi in questa pubblicazione furono fondamentali per lo sviluppo dell'approccio concettuale nella relazione tra pressione e rotture.

Un data set di 112 esempi da 10 nazioni venne raccolto dal WLTf Pressure Management Team (Thornton & Lambert, 2006), per reti e/o prese. I dati riassuntivi vennero presentati come grafici con la % di riduzione della pressione in relazione alla % di riduzione della frequenza delle nuove rotture. Sebbene i due grafici relativi rispettivamente a rete e prese siano simili (Figura 2), ciò non significa necessariamente che in una specifica zona, entrambi i parametri rispondano allo stesso modo alla variazione % della pressione. In entrambi i grafici, la riduzione media complessiva in % della frequenza delle rotture era 1,4 volte la riduzione % della pressione massima; ma il coefficiente di moltiplicazione potrebbe occasionalmente essere maggiore (fino a 2,8 volte, 'Upper' line) o inferiore (0,7 volte o meno, 'Lower' line). In rare occasioni, la frequenza delle rotture aumenta dopo la gestione delle pressioni. Ulteriore raccolta di dati di questo tipo ha prodotto grafici simili. Comunque ricerche in corso hanno mostrato che la variabilità dei dati ottenuti in questi casi può dipendere probabilmente dalla grande variabilità dei dati di frequenza delle rotture di anno in anno a causa di variazioni naturali delle condizioni climatiche stagionali.

\* Studio Marco Fantozzi, Segretario Tecnico Scientifico dell'Italian Water Club

<http://www.italianwaterclub.com/>

\*\* ILMSS Ltd, United Kingdom

**Nota**

Questo articolo che è stato pubblicato su Servizi a Rete 2010 è basato sulla presentazione fatta al Convegno Mondiale IWA "Water-Loss2010" a San Paolo in Brasile nel giugno 2010 sullo stesso tema.

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

Terza Pagina

## Sostenere la sostenibilità?

**Luca Valera** – FAST, Istituto di Filosofia dell'Agire Scientifico e Tecnologico, Università Campus Bio-Medico di Roma

In italiano il verbo “sostenere” è transitivo: niente di sconvolgente, si dirà. Eppure le parole non sono innocenti, dal momento che la grammatica rispecchia in un certo modo la realtà: la descrive e la intercetta, in maniera dinamica e flessibile, adattandosi ad essa piuttosto che adattandola a sé. E così “sostenere”, in quanto verbo *transitivo*, appunto, ha bisogno di un oggetto a cui rivolgersi, si insegna nelle scuole. Quale oggetto, dunque, dobbiamo sostenere? La questione cui stiamo tentando di rispondere non è oziosa, poiché serve ad orientare e a far luce su uno dei tarli che maggiormente assilla l'ingegnere contemporaneo: la sostenibilità. Cavalcando l'onda della crisi ecologica, dell'ideologia Verde e della *Green Economy*, il concetto di sostenibilità – come quello di ecologia, peraltro – ha fatto irruzione con prepotenza nel gergo comune del professionista che si interfaccia con problematiche ambientali. Questioni di mode, certo: una volta si parlava di alienazione e plusvalore, oggi ci si diletta con *Corporate Social Responsibility* e Sostenibilità. Eppure le mode, proprio in quanto mode, non si configurano solamente come vezzi stilistici: servono a catalizzare positivamente il mercato e ad attrarre ricchezza. Nel ventaglio di questi concetti, capaci di conquistare produttori e consumatori, e che si configurano come valori in sé e per sé, troneggia anche la sostenibilità, la quale ha oramai acquisito un *appeal* da rivista patinata. Ed è talmente in voga parlare di sostenibilità che – neanche a dirlo – nel sentire comune si sta verificando uno scivolamento linguistico che ha portato a far coincidere la sostenibilità con la bontà, quasi fossero sinonimi. Se è sostenibile, allora è buono, si pensa: e così ci affanniamo a stilare *report* di sostenibilità, caratterizziamo i nostri prodotti come sostenibili, richiediamo certificazioni ed indicatori di sostenibilità, inconsciamente convinti che siano attestati di qualità incondizionata. L'errore – se c'è un errore – è tuttavia a monte, non a valle: fino a che non avremo definito l'oggetto della sostenibilità, non saremo in grado di caratterizzarla come “buona” o “cattiva”. Anche perché forse non esiste una sostenibilità buona e una cattiva: la sostenibilità è, punto. Come per la coerenza: si può essere tanto coerenti nel bene quanto nel male; si pensi ad un impavido molto coerente: si getterà prontamente nel fuoco per salvare la vita di un amico, ma potrà anche non disprezzare l'idea di rischiare la propria vita alla roulette russa. Sempre per coerenza. E così vale per la sostenibilità: dipende dall'oggetto cui si rivolge. Sarà auspicabile la sostenibilità del riciclo dei rifiuti, delle

relazioni sociali, o di un economia a misura d'uomo, ma, d'altra parte, sarà impensabile la sostenibilità di una guerra, di un uragano o di un sonno, per esempio. Nessuno di noi si sarebbe augurato che la Guerra Fredda fosse totalmente sostenibile, e proprio per questo motivo abbiamo aspirato a siglare trattati di pace duratura. La bontà dell'oggetto della sostenibilità – che perciò si definisce come sostenibile – determina così anche la bontà della sostenibilità stessa. La richiesta di sostenibilità si configura come l'appello a mantenere un oggetto per un tempo più lungo possibile, preferibilmente in maniera indefinita: una sorta di principio di conservazione. E qui solitamente la riflessione in materia si arresta, ritenendo che si sia oramai giunti ad un punto di approdo più che saldo. Ma forse non è così. Prendiamo, ad esempio, le fonti di energia di natura fossile: perché auspichiamo la loro sostenibilità? Che cosa desideriamo veramente, che i nostri figli abbiano a disposizione la nostra medesima quantità di risorse? Che i nostri successori possano ancora fare il pieno di *super*? Forse questo non ci interesserà, tutto sommato, una volta che si sia inaugurata l'economia all'idrogeno sognata da Rifkin. O una volta potenziate le capacità umane di esplorazione virtuale mediante la creazione di *avatar* personali: il teletrasporto, dopotutto, estirpa alla radice la problematica del consumo di energie finalizzate ai nostri spostamenti. Probabilmente – ma questa è soltanto un'ipotesi da vagliare attentamente – dobbiamo ritenere che l'aggettivo “sostenibile” debba qualificare non tanto un oggetto fisico (la benzina, il carbon fossile o l'ecosistema), quanto un'azione; e così ci rituffiamo di testa nel mare dell'etica. In buona sostanza, sono sempre le nostre azioni – e le nostre scelte – ad essere più o meno sostenibili: è sostenibile l'utilizzo di certi reattori, non è sostenibile l'utilizzo del nucleare; è sostenibile il viaggio in treno ma non quello in aereo o in auto; è forse sostenibile uno schiaffo di correzione fraterna ad un amico, ma è totalmente insostenibile il pianto di un figlio per un'intera notte. Se la sostenibilità ha dunque come oggetto principe le azioni, allora la valutazione cui saremo chiamati sarà una valutazione etica (“è bene X”, “è male Y”, etc.), e avrà come oggetto di giudizio sia i mezzi, che i fini, che le modalità proprie di queste azioni. Il nostro motto, dunque, non sarà tanto “Sostieni X perché devi sostenere X!”, quanto “Sostieni X perché X è un fine buono, i mezzi che hai scelto sono adatti e la tua azione è ben fatta!”. È ben diverso. La ricetta: “manteniamo le risorse, perché le risorse devono essere sostenibili” è oramai da superare, forse perché non ci è neanche mai piaciuto troppo cibarci di tautologie. La sostenibilità fine a se stessa ha fatto la sua stagione, è ora di cambiare il guardaroba. Magari proviamo a ripescare dall'armadio i vestiti vecchi della valutazione morale, tanto le mode sono cicliche. E così, sì, saremo pronti a parlare di sviluppo sostenibile – uno sviluppo sostenibile delle nostre coscienze e della nostra capacità di giudizio delle nostre (e altrui) azioni. L'etichetta della sostenibilità, dopotutto, sta iniziando a scollarsi da sola, dobbiamo solo tirare con forza uno dei due lembi. E compiere un atto, questo sì, sostenibile.

Terza Pagina

## Tokyo 1923: sismologi e artisti nello spietato verbale di una calamità naturale

**Fabio Lombardini** – IO NON TREMO!

Charles Darwin, che fu anche un rinomato geologo, scrisse nel suo celebre diario di bordo: “Il viaggio della Beagle”, che l'esperienza diretta di un terremoto presso Concepción, sulla costa cilena, fu forse l'evento più notevole del suo viaggio quinquennale intorno al mondo, tra il 1831 ed il 1836. Subito dopo il sisma, nel febbraio del 1835, Darwin eccitato scrisse: “E' doloroso e umiliante, vedere opere che sono costate all'uomo tanto tempo e lavoro, abbattute in un minuto. Eppure dimenticai quasi all'istante la compassione per gli abitanti, così duramente colpiti, per il fervente stupore suscitato dallo sconvolgimento causato, in pochi istanti, da ciò che altrimenti si attribuirebbe al trascorrere di epoche intere”.

La lucida osservazione di Darwin suona come un preludio alla nascita della sismologia. Una scienza giovane ancora oggi e segnata sin dagli albori da episodi drammatici, che mostrano quanto l'intrinseca difficoltà di questa disciplina non sia mai inferiore alla sua importanza.

Prima del grande terremoto del 1923, i sismi più violenti che investirono Tokyo furono quelli del 1703 e del 1855. Il primo causò inizialmente almeno 2300 vittime ed il maremoto che ne seguì altre 100000, stando alle stime. Il secondo, noto come il terremoto di Ansei, sebbene di magnitudo comparativamente bassa, tra 6.9 e 7.1 della scala Richter, fece quasi 20000 vittime e distrusse almeno 14000 edifici, anche a seguito del violento incendio che divampò nel centro della città.

Per gli adepti di questa nuova scienza, la domanda più importante in Giappone, all'inizio del XX secolo era inevitabile: quando, e non se, un altro grande terremoto avrebbe colpito la capitale. Questa domanda divenne ben presto motivo di dissidio tra i due più autorevoli sismologi giapponesi, Fusakichi Otori, professore all'università imperiale di Tokyo ed il suo collega Akitsune Imamura, all'epoca suo assistente. Sebbene quest'ultimo fosse subalterno ad Otori, era solo di pochi anni più giovane e i due divennero ben presto rivali. Otori era convinto che, all'epoca, il rischio di un forte terremoto a Tokyo fosse ridotto dalla frequente attività sismica di bassa intensità, presso la faglia al di sotto della capitale. Egli infatti riteneva che le piccole scosse, frequenti in quel periodo, ne consentissero un graduale rilascio di energia; la sua attenzione era rivolta piuttosto ad altri siti, come la piana di Nobi (al centro del paese), priva di scosse sismiche rilevanti ormai da diverso tempo e quindi a suo parere maggiormente esposta al rischio di scosse violente ed improvvise.

Imamura, al contrario, concentrò la sua attenzione sulla baia di Sagami, a sud di Tokyo, ove il fatto che la faglia sottostante fosse sott'acqua, comportava la preoccupante assenza di registrazioni sismiche di sorta.

Questa circostanza lo preoccupò al punto da indurlo a scrivere, nel 1905, un articolo per un giornale popolare, nel quale egli azzardò la previsione di un grande terremoto a Tokyo entro pochi anni e invitò caldamente le autorità locali a prepararsi ad una calamità naturale senza precedenti. Inoltre ipotizzò che, data la massiccia presenza di costruzioni in legno, un grande sisma avrebbe causato un incendio devastante, capace di mietere almeno 10000 vite umane.

Nonostante la sua prescienza, la teoria di Imamura non aveva solide basi scientifiche a supporto. Per questo motivo il professor Otori ne derise pubblicamente l'autore, in un articolo pubblicato sullo stesso giornale. Negli anni seguenti i due sismologi si scontrarono verbalmente in accesi dibattiti pubblici, fino a che, nel 1915, Imamura fu costretto a lasciare il suo incarico all'università di Tokyo e ritornò al suo paese, ove dovette subire anche la riprovazione del padre.

Nel frattempo la reputazione di Omori crebbe sempre di più, grazie anche all'invenzione di un nuovo tipo di sismografo, che divenne presto tra i più diffusi al mondo, all'inizio del XX secolo. Nondimeno, fece previsioni di vari terremoti in tutto il globo, che si rivelarono in buona parte corrette, anche se occorre rilevare che egli ne indicò solo il luogo, ma non la probabile data. In Giappone, tuttavia, la teoria di Omori sul rilascio dell'energia sismica si sarebbe presto rivelata un terribile fallimento.

Il primo settembre del 1923, il giorno del grande terremoto di Tokyo, Omori si trovava in Australia, alla seconda conferenza Pan-Pacifico. Il suo collega e rivale Imamura sedeva alla sua scrivania presso l'istituto universitario di sismologia, quando le luci della stanza iniziarono ad oscillare. In quel frangente egli ebbe la freddezza di osservare il sismografo che aveva di fronte a sé e di annotare la durata delle scosse sismiche, sempre più intense, fino all'istante in cui ebbe il sentore che l'edificio stesse per crollare.

Scampato al crollo, tra le macerie dell'Università di Tokyo, Imamura cercò di salvare quanto rimaneva dell'archivio sismico, in cui lui ed i suoi predecessori avevano conservato tutti i sismogrammi a partire dal 1870, anno in cui il governo giapponese aveva aperto le porte all'occidente ed agli scienziati inglesi, che per primi portarono le loro conoscenze sismiche nel paese.

Il terremoto, di magnitudo 7.9, costò la vita a circa 143000 giapponesi, devastò Tokyo, la città portuale di Yokohama, le confinanti prefetture di Chiba, Kanagawa, Shizuoka e provocò danni incalcolabili in tutta la regione di Kanto (la piana su cui sorge la capitale, che comprende le sette prefetture intorno a Tokyo: Gunma, Tochigi, Ibaraki, Saitama, Tokyo, Chiba e Kanagawa).

Imamura ebbe l'amara soddisfazione di vedere avverarsi la sua previsione del 1905, non solo in termini temporali, ma anche nella scala del disastro e nella sua precisa localizzazione, proprio sotto la baia di Sagami. Riacquistò tutto il suo prestigio e divenne in quel frangente il consulente e portavoce ufficiale del governo giapponese. Pare che, al ritorno dall'Australia, Omori abbia presentato le sue scuse ad Imamura; poi, ammalato di tumore ormai da tempo, morì in ospedale pochi mesi dopo, a soli cinquantacinque anni.

Questa vicenda fu un'anticipazione delle aspre, forse irrisolvibili controversie che gravano su ogni previsione sismica non solo in Giappone, ma anche negli Stati Uniti, in Italia ed in ogni altra "Nazione Sismica", citando Gregory Clancey, autore di "Earthquake nation: the cultural politics of Japanese seismicity, 1868 - 1930", un libro che illustra molto efficacemente come i terremoti, oltre ad essere fenomeni naturali, sono anche fenomeni inestricabilmente connessi alle vicende economiche e sociali di intere civiltà. Oltre ai sismologi, un'intera generazione di artisti giapponesi fu profondamente segnata dal grande terremoto del 1923. Lo scrittore neorealista Ryunosuke Akutagawa, autore di "Rashomon ed altri racconti", da cui il celebre regista Akira Kurosawa trasse ispirazione per l'omonimo film vincitore del Leone d'Oro nel 1951, nella sua breve autobiografia, "Vita di un uomo stupido", fa il crudo e urtante racconto di un'escursione tra le rovine di Tokyo. Di fronte all'immane tragedia, l'osservazione veristica della realtà culmina nella spietata sentenza: "Disgraziatamente, non siamo morti anche noi".

Il suo amico e scrittore, primo premio Nobel giapponese alla letteratura nel 1968, Yasunari Kawabata, lo accompagnò in quell'escursione tra le rovine e pochi anni dopo, nel racconto "La strada lastricata di monete", rese con il suo stile secco e cristallino l'atmosfera vibrante della commemorazione in occasione del primo anniversario, sospesa tra la commozione e la compostezza di tutta la nazione di fronte all'immane tragedia.

Ma forse la sintesi più alta e toccante del processo interiore che conduce dalla paura alla consapevolezza, si deve proprio ad Akira Kurosawa, all'epoca tredicenne, che al terremoto di Tokyo dedicò tre interi capitoli della sua autobiografia: "Akira Kurosawa, something like an autobiography".

Egli racconta che, il giorno dopo il terremoto, quando ormai il peggio sembrava passato, il fratello maggiore gli propose di andare a dare un'occhiata alle rovine.

Sulle prime, ancora confuso, accettò. Poi, non appena realizzò quanto quell'escursione sarebbe stata terrificante, cercò di tirarsi indietro, ma il fratello riuscì a trascinarlo con sé: "All'inizio c'imbattemmo in qualche corpo carbonizzato qua e là, ma mentre ci avvicinavamo al centro ne vedemmo sempre di più. Continuavo ad esitare, ma mio fratello mi prese per mano e continuò a camminare con determinazione. Intorno era tutto carbonizzato ed in mezzo alle rovine nauseanti vidi ogni genere di cadavere. Corpi ovunque, nei canali di scolo, galleggianti nel fiume, ammassati nelle strade ed ogni genere di spoglie mortali immaginabili.

A un tratto, quando volsi lo sguardo indietro, mio fratello mi sgridò, dicendomi di guardare attentamente. In alcuni posti vidi pile di cadaveri che formavano montagnole, e sulla cima di una di esse vidi un corpo bruciato nella posizione del loto, simile a quella della meditazione Zen. Sembrava una statua buddista. Io e mio fratello rimanemmo a lungo immobili a guardarla. Poi lui, come se stesse parlando tra sé e sé, mormorò: "Incredibile, non è vero?". Al ritorno ero ormai rassegnato a non chiudere occhio, la notte seguente. O ad avere terribili incubi, se fossi riuscito a prender sonno. Ma non appena appoggiai la testa al cuscino, caddi in un sonno profondo. Dormii come un ghiro e non ricordo alcun sogno. Mi sembrò così strano, che la mattina seguente chiesi a mio fratello come ciò fosse stato possibile. "Se chiudi gli occhi di fronte ad una vista spaventosa" - mi disse - "ne rimarrai terrorizzato per sempre. Ma se la guardi diritto, non ti farà più paura". Ripensando a quell'escursione, credo che sia stata terrificante anche per mio fratello. Ma fu l'unico modo per superare la paura".

Quasi un secolo dopo, in maniera altrettanto realistica, forse spietata, il giornalista scientifico Andrew Robinson, nel suo libro "Earthquake, nature and culture", afferma che i terremoti hanno almeno un beneficio: educano i sismologi. Come dimostra il terremoto di Tohoku del 2011, il Giappone rimane una terra flagellata dagli eventi sismici, ma alla luce degli enormi progressi compiuti dai Giapponesi nella sismologia e nell'ingegneria antisismica, la lucida osservazione di Robinson e le parole toccanti, ma dure, di Kurosawa, sono forse il modo migliore per comprendere come, nella difesa dai terremoti, solo la consapevolezza del rischio sismico possa legittimare l'aspettativa di risultati concreti.



## 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

### BIM

Ezio Arlati

### Strutture e materiali da costruzione

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

### Restauro e consolidamento

Stefano Della Torre

### Termotecnica e energia

Vincenzo Corrado  
Costanzo Di Perna  
Marco Sala

### Istituzioni

Vincenzo Correggia  
Giuseppe Ianniello  
Antonio Lucchese  
Emanuele Renzi

### Collaborazioni Istituzionali

ACAI, AIPND, ANDIL, ANIT, ASSOBETON, Associazione ISI, ATECAP, EUCENTRE, Fondazione Promozione Acciaio, 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. 0549.909090  
F. 0549.909096  
info@imready.it

### Inserzioni Pubblicitarie

IMREADY srl  
Strada Cardio 4  
47891 Galazzano  
Repubblica di San Marino (RSM)  
Per maggiori informazioni:  
T. 0549.909090  
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

# 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

*Adding Value to Concrete*

**BASF**

The Chemical Company