

Il rischio e l'analisi del rischio

PAGINA 11



La manutenzione integrata dell'A.O.R.N. "A. Cardarelli" di Napoli

PAGINA 29



Un nuovo legame tra energie rinnovabili e project management: gli "Equator Principles"

PAGINA 53

ISSN 2038-4742

numero **2**  
marzo-aprile **2011**

# Notiziario dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli

# Ingegneri

# APOLI



POSTE ITALIANE S.P.A. - SPED. IN ABB. POST. - D.L. 353/2003 (CONV. IN L. 27.02.2004, N. 46) ART. 1, COMMA 1, DCB (NA)



# SOMMARIO



Ingegneri  
Napoli

marzo-aprile  
2011

## Tecnologia

Un progetto di ponte di Archimede  
in un lago cinese

**pag. 3**

## Sicurezza

Il rischio e l'analisi del rischio.  
Comparazione tra rischio sismico e  
rischio incendio in un'area urbana

**pag. 11**

## Recensione

Progettare Database  
Modelli, metodologie e tecniche per l'analisi  
e la progettazione di basi di dati relazionali

**pag. 18**

## Tecnologia

La banda larga mobile tra presente  
e futuro / Parte seconda

Mercato, tecnologie, opportunità e criticità

**pag. 19**

## Normativa

Osservazioni in merito alla certificazione  
acustica degli edifici

**pag. 25**

Ricordo di Filippo Manna

**pag. 27**



In copertina: San Francesco di Paola,  
Piazza del Plebiscito, Napoli

marzo-aprile 2011

Bimestrale di informazione a cura del Consiglio dell'Ordine

### Editore

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli

**Direttore editoriale:** Luigi Vinci

**Direttore responsabile:** Armando Albi-Marini

**Redattori capo:** Edoardo Benassai,  
Pietro Ernesto De Felice, Mario Pasquino

Direzione, redazione e amministrazione  
80134 Napoli, Via del Chiostro, 9  
Tel. 081 5525604 – Fax 081 5522126  
www.ordineingegnerinapoli.it  
segreteria@ordineingegnerinapoli.it  
c/c postale n. 25296807

**Comitato di redazione:** Luigi Vinci, Paola Marone,  
Nicola Monda, Eduardo Pace, Marco Senese,  
Annibale de Cesbron de la Grennelais, Giovanni Esposito,  
Paola Astuto, Francesco Paolo Capone, Fabio De Felice,  
Renato Iovino, Andrea Lizza, Giovanni Manco,  
Salvatore Vecchione, Eduardo Sgro'

**Coordinamento di redazione:** Claudio Croce

**Progetto grafico e impaginazione:**  
doppiavoce

**Stampa:** Officine Grafiche Francesco Giannini & Figli s.p.a.  
Via Cisterna dell'Olio, 6/B – 80134 Napoli

Reg. Trib. di Napoli n. 2166 del 18/7/1970  
Spediz. in a.p. 45% – art. 2 comma 20/b – l. 662/96 Fil. di Napoli  
ISSN 2038-4742

I contenuti possono essere modificati per esigenze di spazio con  
il massimo rispetto del pensiero dell'autore. Le riproduzioni  
di articoli e immagini sono consentite citandone la fonte.  
L'editore resta a disposizione di ogni eventuale avente diritto  
per le competenze su testi e immagini.



Associato U.S.P.I.  
Unione Stampa Periodica Italiana

Tiratura: 13.000 copie  
Finito di stampare nel mese di maggio 2011



### Ingegneria gestionale

La manutenzione integrata dell'A.O.R.N. "A. Cardarelli" di Napoli

**pag. 29**

### Istituzionale

Combattere gli abusi in difesa della credibilità

**pag. 37**



### Normativa

Nel Friuli Venezia Giulia tornano certificatori energetici solo gli iscritti agli albi professionali

**pag. 39**



### Recensione

Il Decision Making e i sistemi decisionali multicriterio

Le metodologie AHP e ANP

**pag. 40**



### Sicurezza

Fasi realizzative di adeguamento di strutture in c.a. mediante isolamento sismico alla base

**pag. 41**



### Energie rinnovabili

Un nuovo legame tra energie rinnovabili e project management: gli "Equator Principles"

**pag. 53**

### Istituzionale

Due ingegneri ai vertici della scuola in Campania

**pag. 56**



### Normativa

Albo pretorio on line e tutela della privacy

**pag. 57**

# UN PROGETTO DI PONTE DI ARCHIMEDE IN UN LAGO CINESE



*La tipologia di attraversamenti sommersi (SFT = Submerged Floating Tunnels) ha da alcuni anni raccolto notevole interesse. In particolare il progetto di "Ponte di Archimede" dove il ponte è sommerso e la spinta idrostatica è contrastata da ancoraggi sta incontrando notevoli interessi. È verosimile che un ponte del genere sia presto costruito in un lago cinese.*

## Introduzione

Nel 1969 fu bandito un concorso internazionale di idee sul modo di far superare a treni e automezzi i tre chilometri di mare che separano la Sicilia dal continente. Fra i progetti vincitori ex-aequo del primo premio ci fu quello dell'ingegnere Alan B. Grant che prevedeva un collegamento costituito da un tubo sommerso ad una profondità di circa 30 metri. Poiché il tubo aveva un peso inferiore alla spinta verso l'alto, veniva trattenuto da cavi ancorati al fondo marino: dato che la forza preponderante era quella idrostatica e visto che l'ubicazione era prossima alla patria del grande matematico, al progetto fu dato il nome di "Ponte di Archimede" col quale ancora oggi viene conosciuto.

Nel 1983 fu costituita in Messina la Società "Ponte di Archimede" (oggi Ponte di Archimede International SpA) che presentò ufficialmente un progetto di massima per l'attraversamento dello Stretto di Messina nel 1984, commissionato al Registro Italiano Navale che ne attestò la fattibi-

lità. Ragioni essenzialmente politiche fecero preferire la soluzione ponte sospeso e da allora le iniziative furono tutte indirizzate in quella direzione, anche se a tutt'oggi il programma di costruzione resta sempre allo stadio embrionale e comunque soggetto a pesanti critiche da parte di molti ambienti qualificati.

La Società Ponte di Archimede International SpA non ha tuttavia mai cessato di promuovere iniziative a livello nazionale e internazionale a favore della tipologia del ponte sommerso. La più importante fu la formazione di un gruppo di studio italo-cinese per la progettazione di un prototipo da collocare nella Repubblica Popolare Cinese.

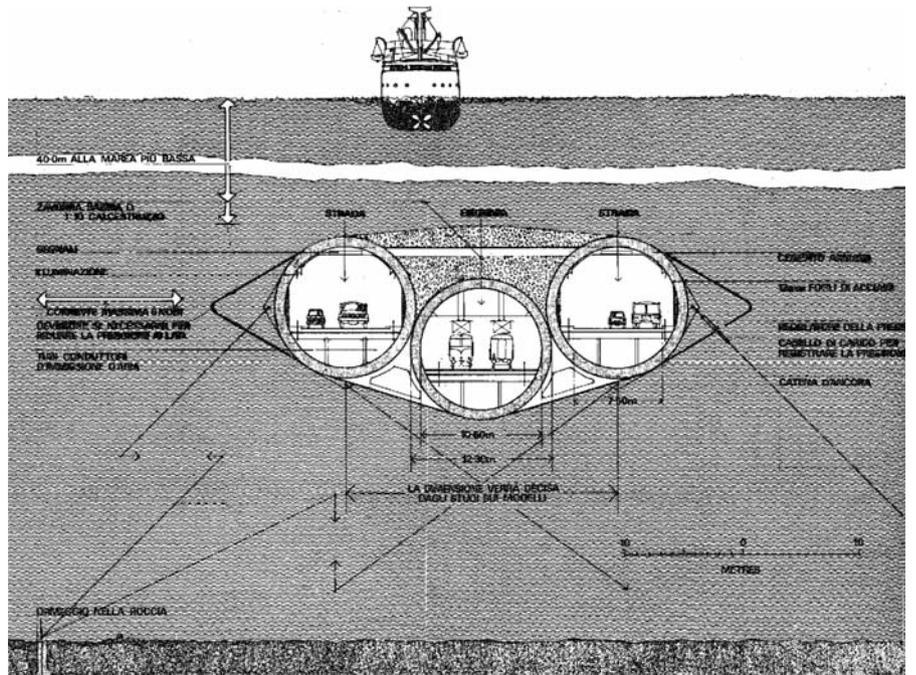
Fu istituito un laboratorio denominato SIJLAB (Sino-Italian Joint Laboratory of Archimedes Bridge a cui facevano capo l'Istituto di meccanica della Accademia Cinese delle Scienze (prof. Youshi Hong), la Soc. Ponte di Archimede (prof. Antonio Fiorentino), l'Università Federico II di Napoli (prof. Federico Mazzolani) il Politecnico di Milano (prof. Federico Perotti). Il Sijlab ricevette anche contributi finanziari dal nostro Ministero per gli Affari Esteri che vedeva favorevolmente questa collaborazione. Analogamente da parte cinese contribuì il MOST (Ministry of Science and Technology)

Dopo varie ricerche, l'Accademia Cinese delle Scienze espresse il parere che la località più idonea per la costruzione di un prototipo fosse il lago

**Antonio Fiorentino**

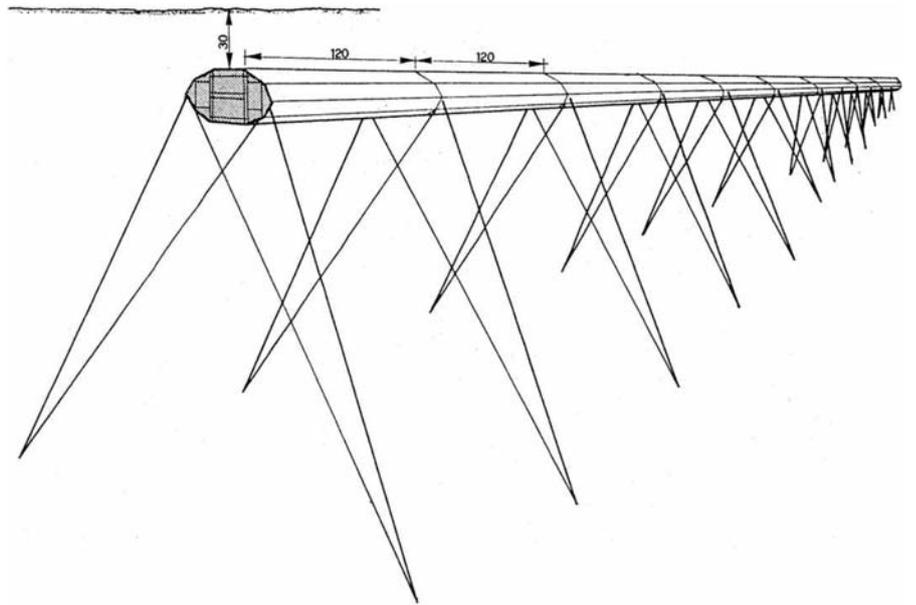
Ingegnere navale e meccanico

“ Il ponte avrà un uso solamente pedonale, a scopo turistico, tuttavia si intende che debba servire da laboratorio per esperienze da utilizzare successivamente in caso di costruzione di un ponte di grandi dimensioni ”



Progetto originale Grant.

Progetto per lo Stretto di Messina (1983).

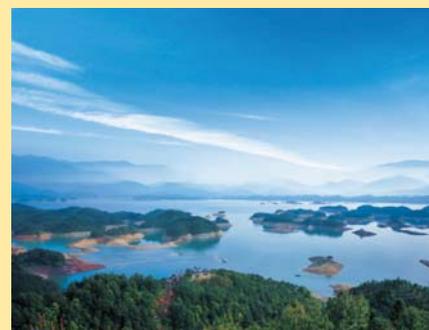


Qiandao nella provincia dello Zhejiang.

Il capoluogo della Provincia è la città di Hangzhou, importante centro a sud di Shanghai e il lago dista da esso 145 chilometri.

In cinese, "Qian dao" significa letteralmente "mille isole" perché il lago è artificiale ed è stato ricavato in una grande vallata di 573 chilometri quadrati oggi tutta sommersa ad eccezione delle cime delle colline che si ele-

vano dalle acque rappresentando quindi tanti isolotti, per la precisione 1.078, che giustificano il nome dato al lago. Lo spettacolo è straordinariamente suggestivo e la località gode di una grande frequentazione turistica, pertanto si è pensato che il prototipo avrebbe una grande risonanza come attrazione e costituire un veicolo promozionale per la realizzazione di altri ponti di Archimede di grandi dimensioni e destinati al traffico stradale.



## Il progetto SIJLAB

Nel 2006 si definì la localizzazione del prototipo e si iniziarono le prime indagini sulla natura del fondo, sulle variazioni batimetriche nel corso delle stagioni, sulle caratteristiche sismiche del luogo e vari altri parametri ambientali. Fu scelta una baia racchiusa da due piccole penisole e si pensò che il ponte di Archimede dovesse collegare le due punte di esse, per una lunghezza di 100 metri.

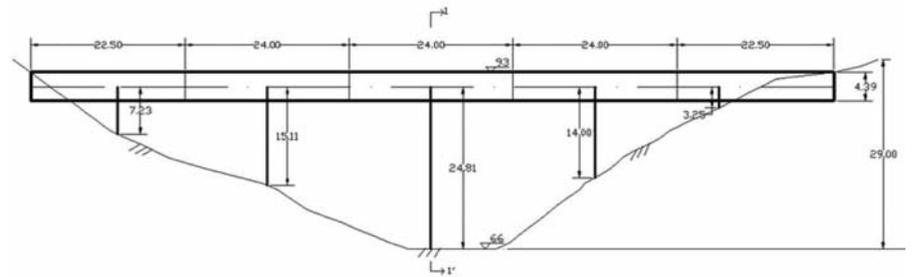
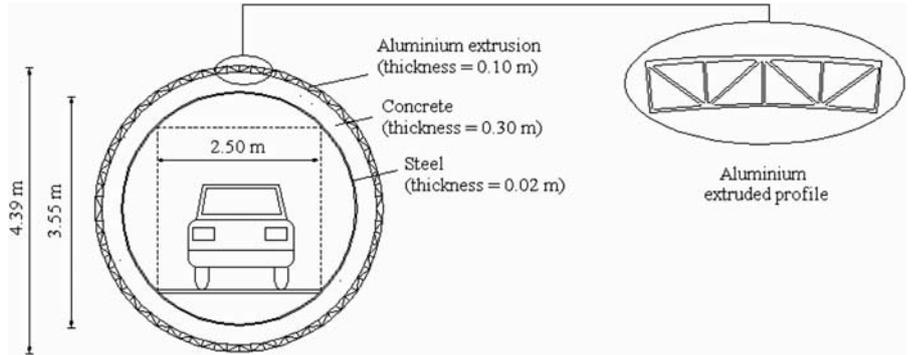
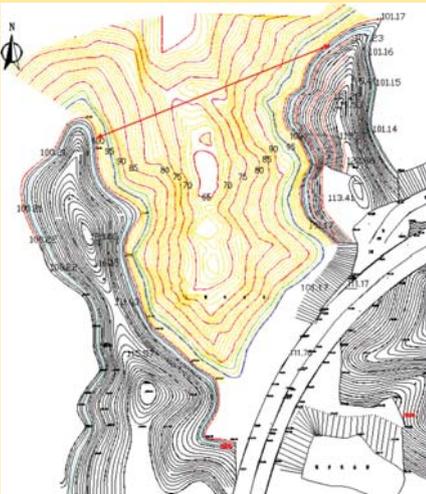
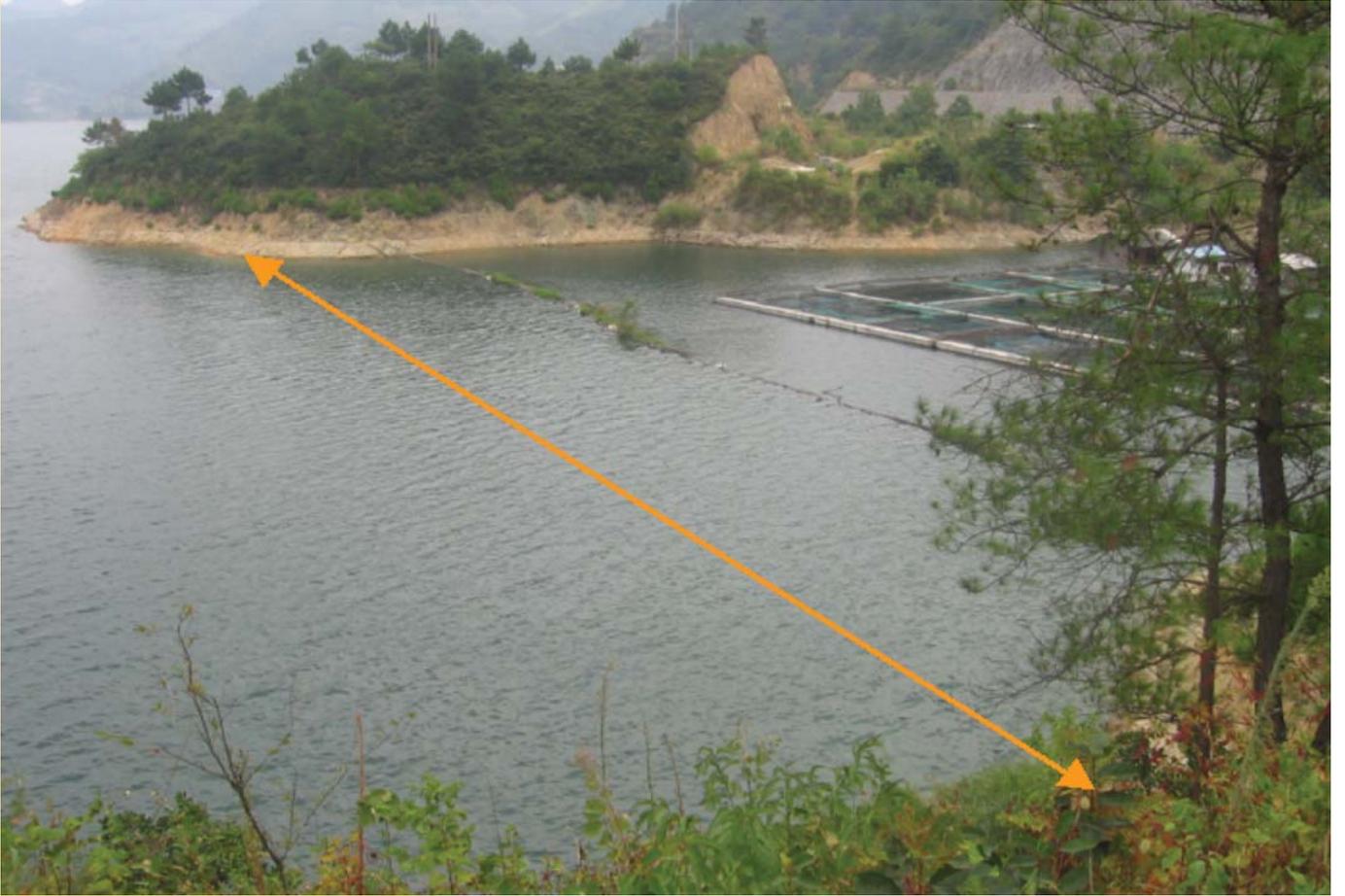
Si stabilirono quindi le dimensioni del ponte: la lunghezza fu fissata in 100 m, ottenuti dall'unione di cinque blocchi prefabbricati da 20 m ognuno. La struttura è costituita da tre strati: il più interno in acciaio con spessore 0,02 m, l'intermedio in cemento armato con spessore 0,30 m e il più esterno in alluminio alveolato con spessore 0,10 m.

L'acciaio è il materiale con le migliori caratteristiche meccaniche, anche se soggetto a corrosione, ed è il più indicato per le pareti interne a causa della resistenza al fuoco e agli urti, il cemento è il materiale più economico, con buona resistenza a compres-

sione e non soggetto a corrosione, inoltre il suo elevato peso concorre a bilanciare la spinta idrostatica scaricando in parte la tensione dei cavi di ormeggio. Infine l'alluminio dello strato esterno migliora la resistenza alla corrosione e, per la sua struttura alveolare, è in grado di assorbire in parte l'energia di eventuali urti proteggendo il resto della struttura. Un criterio che fu applicato alle vecchie corazzate della nostra marina dove in alcuni casi si sostituirono le corazze con strutture ad alta deformabilità. Complessivamente il tubo avrà un diametro esterno di 4,39 m.

I materiali usati per il prototipo sono acciaio S235, cemento C20/25 e lega di alluminio 6061-T6.

Il ponte avrà un uso solamente pedonale, a scopo turistico, tuttavia si intende che debba servire da laboratorio per esperienze da utilizzare successivamente in caso di costruzione di un ponte di grandi dimensioni. Ad esempio sarà utile introdurre nel prototipo un eccitatore di vibrazioni in modo da verificarne il comportamento in caso di terremoti: in previsione

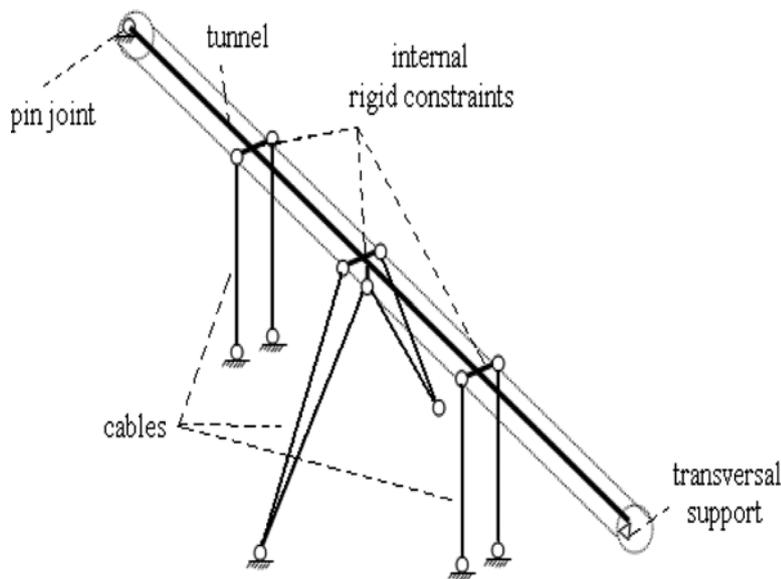


di ciò si è previsto un diametro interno tale da contenere un piccolo mezzo gommato.

La figura che segue indica la posizione del ponte rispetto al fondo del lago.

servono a contrastare i movimenti trasversali del ponte in caso di onde o di correnti.

Il progetto SJLAB fu presentato ufficialmente presso l'Ambasciata Cinese a Roma il 22 ottobre 2007.



Il peso della struttura è inferiore alla spinta di Archimede e quindi il complesso tende a spostarsi verso l'alto. Per impedire questo movimento, si prevede un ancoraggio costituito da una serie di cavi di acciaio da 60 mm di diametro (carico di rottura 3140 kN) fissati a blocchi di cemento appoggiati sul fondo del lago. Si è calcolato che la struttura pesi 125 kN/m, rispetto alla spinta di Archimede che vale 160 kN/m: pertanto la spinta netta verso l'alto può essere al massimo 35 kN/m. In caso di alto affollamento di turisti all'interno del tubo, il loro peso può ridurre la spinta di 10 kN/m.

Per la stabilità della struttura è necessario che i cavi rimangano sempre in tensione. Sono previsti tre gruppi di cavi di acciaio collegati al centro dei tre moduli mediani, mentre i due moduli estremi sono collegati alla terraferma. I cavi inclinati

### Il Simposio ISAB 2010

Nei giorni 17-20 ottobre 2010 si è tenuto al lago Qiandao un simposio internazionale denominato ISAB 2010. Il tema del simposio era sugli attraversamenti SFT (Submerged Floating Tunnel) e in particolare sulla tipologia "Ponte di Archimede". La tipologia è di particolare interesse per i cinesi che avevano organizzato il convegno proprio a Qiandao per valorizzare il progetto sul lago e avevano dato al simposio un esplicito indirizzo (ISAB = International Symposium on Archimedes Bridge).

I comitati organizzatori erano presieduti pariteticamente da personalità cinesi e italiane:

- Honorary Chairmen  
Yongxiang LU, Chinese Academy of Sciences, China  
Elio MATA CENA, Ponte di Archimede International, Italy

- Executive Chairmen  
Youshi HONG, Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences, China  
Federico M. MAZZOLANI, University of Naples "Federico II", Italy
- e il comitato scientifico era composto da studiosi provenienti da Cina, Italia, USA, Giappone, Norvegia che sono i Paesi dove la tipologia Ponte di Archimede ha trovato maggiori consensi:
- Comitato Scientifico  
Antonio FIORENTINO, Ponte di Archimede International, Italy  
Kaare FLAATE, Norwegian Road Research Laboratory, Norway  
Beatrice FAGGIANO, University of Naples "Federico II", Italy  
Walter C. GRANTZ, Immersed Tunnel Consultant, USA  
Bernt JAKOBSEN, Cowi AS, Norway  
Shunji KANIE, Hokkaido University, Japan  
Takashi MIKAMI, Hokkaido University, Japan  
Jiachun LI, Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences, China  
Naigang LIANG, Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences, China  
Håvard ØSTLID, Norwegian Public Roads Administration, Norway  
Federico PEROTTI, Technical University of Milan, Italy  
Lidvard SKORPA, Norwegian Public Roads Administration, Norway  
Yiqiang XIANG, Zhejiang University, China.

Nel corso del simposio sono state presentate oltre 40 memorie da parte di autori provenienti dai Paesi sopra citati oltre che da Spagna e Corea. Discorsi di carattere politico sono stati tenuti da personalità locali della Contea Chun'an a cui il lago Qiandao appartiene amministrativamente.

Il successo del Simposio non è stato solo scientifico, ma ha rappresentato

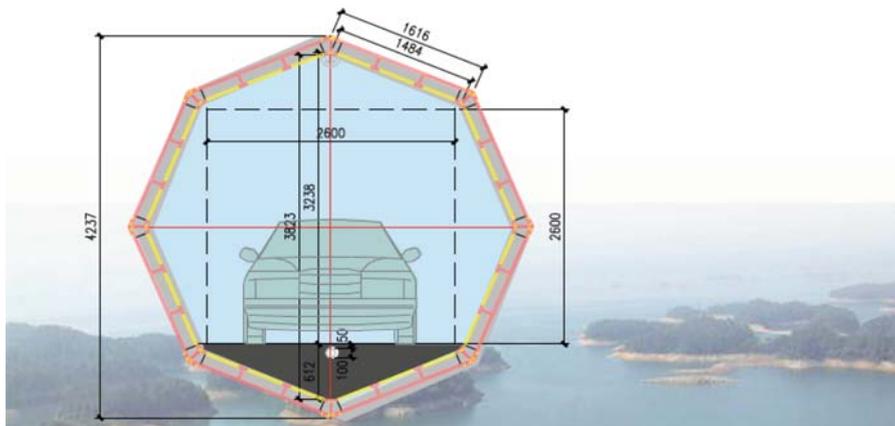
un'importante promozione per la costruzione del prototipo e un notevole ampliamento dell'interesse internazionale sull'argomento.

### Costruzione del prototipo

Durante e parallelamente allo svolgimento dell'ISAB 2010 si è svolta anche una riunione tecnica fra i dirigenti della Ponte di Archimede International e i dirigenti di due importanti società cinesi: la STEDI (Shanghai Tunnel Engineering and Rail Transit Design & Research Institute) e la STEC (Shanghai Tunnel Engineering Co.) con la partecipazione di rappresentanti della contea di Chun'an alla cui amministrazione spetterà ovviamente l'ultima parola sulla costruzione e la gestione del prototipo del Ponte di Archimede.

Nel corso della riunione, da parte cinese è stato illustrato lo studio prodotto autonomamente dalla STEC e dalla STEDI come analisi di fattibilità del prototipo. Lo studio chiaramente rivela lo standard progettuale e costruttivo cinese e, per quanto il concetto fondamentale della tipologia Ponte di Archimede sia rimasta immutato nelle sue linee guida, alcune soluzioni differiscono da quelle adottate nel progetto uscito dalla collaborazione italo-cinese del laboratorio SIJLAB.

La lunghezza e il posizionamento del ponte nella baia è pressoché invariata, così come il concetto costruttivo di prevedere cinque sezioni prefabbricate da congiungere in acqua. Varia invece la struttura del tubo che i cinesi hanno previsto in solo acciaio e di forma ottagonale anziché circolare. È vero che la struttura in solo acciaio risulta più facile a costruire che non quella in composito, tuttavia se ciò è ragionevole per un tratto sperimentale di 100 metri, non lo è altrettanto se si volesse adottarlo in una struttura di 1000 o più metri. Il ponte nel lago dovrebbe essere visto come un esperimento per validare una tipologia da estendere a dimensioni maggiori dove l'economicità del cemento può giocare un ruolo considerevole.



Octagon section is recommended.

La conseguenza di una struttura in solo acciaio comporta anche un minor peso del tubo che, in assenza dello zavorramento costituito dal cemento, risulta molto inferiore alla spinta di Archimede.

Ne segue che la soluzione proposta richiederà un maggiore sforzo sopportato dagli ormeggi e quindi un maggior numero di cavi. Dovrà quindi decidersi quale tecnica seguire, o meglio quale filosofia di base seguire: se costruire un ponte che abbia il minor costo possibile, oppure considerarlo come un prototipo da studio che consenta indagini sperimentali in scala 1:1.

La scelta di una sezione poligonale è stata probabilmente dettata dalla maggior facilità di costruzione nel caso di una struttura interamente in acciaio che così risulterebbe composta da tutte lamiere piane da 20 mm.

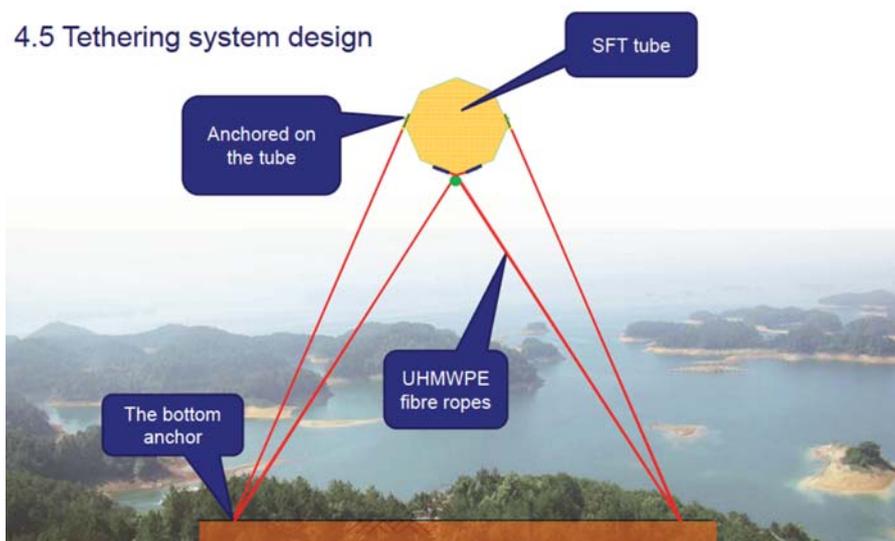
Il tunnel verrebbe così circoscritto da una quadrato di 4237 mm di lato, contro il diametro di 4390 mm della sezione circolare. Il pavimento di calpestio risulterebbe di 2600 mm contro i 2500 mm della sezione circolare. Differenze minime.

Dove invece la differenza è sostanziale è nel tipo di ancoraggio al fondo del lago.

La spinta di Archimede, non più contrastata dal peso della struttura in cemento, deve essere completamente assorbita dalla tensione dei cavi. Questi sono stati previsti in materiale sintetico UHMWPE (Ultra-high-molecular-weight-polyethylene fiber) da 52 mm di diametro.

L'alto sforzo complessivo che deve essere esercitato dagli ancoraggi fa sì che a ognuno dei cinque moduli del tubo fanno capo due gruppi di cavi di ormeggio, mentre nel caso del pro-

#### 4.5 Tethering system design





Birdview of Archimede's Bridge Prototype in Qiandao Lake

getto originario solo i tre moduli centrali erano ormeggiati da un gruppo di cavi e in più uno solo di essi era ormeggiato con quattro cavi con orientamento in diagonale. I due moduli di estremità non richiedevano particolari ormeggi. In tutto quindi erano necessari otto cavi.

Nel nuovo progetto cinese tutti e cinque i moduli vengono dotati di due gruppi quattro di cavi ciascuno. Questo infittimento di cavi (40 invece di 8) renderebbe il sistema molto rigido e di conseguenza un eventuale esperimento di vibrazioni indotte non darebbe risultati utilizzabile per costruzioni future.

Il progetto originario era stato concepito anche in vista di una di una campagna di verifiche della risposta del Ponte di Archimede ai terremoti. La zona di Qiandao non è per nulla sismica, ma lo scopo del prototipo è anche quello di convincere la comunità scientifica e tecnica sulla validità del progetto per sviluppi futuri.

Allo stadio attuale il risultato più importante è comunque che un tale attraversamento abbia incontrato l'approvazione di due importanti società cinesi, una di ricerca e progetto e

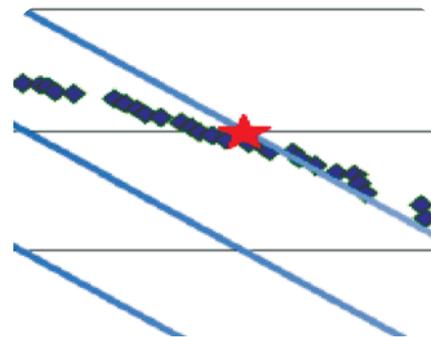
una di costruzioni, disposti ad approfondire il progetto e a costruire il prototipo. In più la contea si è mostrata pienamente disposta a ricevere il ponte nel lago Qiandao ed è totalmente d'accordo sulla tipologia di base.

Oggi continuano le trattative e i progetti, mentre l'Accademia Cinese delle Scienze sta attivandosi per ottenere il sostegno (fondamentale) del MOST, cioè del Ministero Cinese di Scienza e Tecnologia.

A chiusura, mi piace citare la composizione del gruppo di studi italiano che, a parte il sottoscritto, sta riscuotendo notevoli consensi a livello internazionale:

- Ponte di Archimede International SpA  
Prof. Antonio Fiorentino
- Università di Napoli "Federico II"  
Prof. Federico M. Mazzolani  
Prof. Raffaele Landolfo  
Prof. Beatrice Faggiano  
Ing. Matteo Esposto  
Ing. Giulio Martire
- Politecnico di Milano  
Prof. Federico Perotti  
Dr. Mariagrazia Di Pilato  
Ing. Gianluca Barbella

# IL RISCHIO E L'ANALISI DEL RISCHIO. COMPARAZIONE TRA RISCHIO SISMICO E RISCHIO INCENDIO IN UN'AREA URBANA



I recenti avvenimenti in Giappone rilanciano l'attualità del concetto di rischio e dell'analisi di rischio che sono strumenti necessari nell'attività di prevenzione. La metodologia della Analisi di Rischio Quantitativa Probabilizzata (ARQP) ci consente di individuare tutti i possibili scenari ciascuno con la propria probabilità e valore delle conseguenze da cui possiamo ricavare gli indicatori di rischio. Nelle pagine che seguono presentiamo i risultati di una comparazione tra il rischio sismico e incendio per determinare le priorità e l'accettabilità del rischio.

Alla fine degli anni 60 Frank Reginald Farmer (1), studiando la sicurezza dei reattori nucleari del Regno Unito stabilì una relazione di proporzionalità tra il rischio e le conseguenze. Il perché Farmer si fosse posto il problema è da mettere in relazione all'incidente nucleare di Windscale (1957), da esso maturò nella comunità scientifica la convinzione che non poteva esistere la sicurezza assoluta di un impianto e che dunque era necessario quantificare il rischio. In Figura 1 è riprodotta la curva di Farmer nella versione originale pubblicata dalla IAEA nel 1967. In ascisse è riportata l'attività in Curie di Iodio 131 ed in ordinate è riportato il parametro "reactor years" che significa anni di lavoro di un reattore nucleare. Come è noto lo I 131 è il primo radionuclide (ma non l'unico) che fuoriesce da un impianto in caso d'in-

cidente in quanto gas leggero, ma la statistica di Farmer si ferma solo a questo elemento. L'inverso del parametro "reactor years" ha le dimen-

sioni di una frequenza  $\left[\frac{1}{t}\right]$ , dove t è

l'unità di tempo. Ipotizzare, leggendo dal grafico,  $10^7$  anni di lavoro di un reattore è impensabile. Come si sia passati analiticamente da questo parametro alla frequenza e poi alla probabilità di accadimento degli eventi non è spiegato. Analogamente  $10^6$  Curie è una attività enorme pari a quella della fusione del nocciolo di un reattore. Come si giunge ad ipotizzare questa entità di rilascio non è spiegato. Il merito di Farmer, se così si può dire, è quello di aver indicato una strada fino ad allora sconosciuta ma lascia più interrogativi che certezze. Il principio adottato si può così sintetizzare "the bigger the accident the less likely or less frequently it should happen". Farmer si pone l'obiettivo di ridurre il rischio. Tale obiettivo è un requisito auspicato rispetto alle conseguenze degli eventi pericolosi. In altri termini nell'analisi incidentale o in fase di progetto l'attuazione delle misure protettive consente di diminuire la gravità delle conseguenze e di associare un valore del tempo di ritorno dell'evento più alto.

La formula del rischio R, è:  $R = P \cdot M$  dove P è la probabilità ed M il valore di magnitudo. In scala lineare R quale prodotto di P per M, è un ramo

Ciro Luongo  
Ingegnere

“ Uno dei paradossi del nucleare è che i principali concetti di analisi di rischio nascono nel dopoguerra dalla ricerca sulla sicurezza negli impianti nucleari, ma da allora in poi è tutt'ora utilizzata quella filosofia di rischio ”

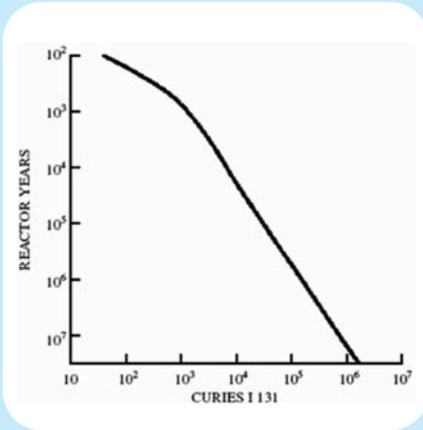


Figura 1. Curva di Farmer (IAEA, 1967).

di iperbole. Essa pesa equamente eventi rari con danni elevati ed eventi frequenti con danni trascurabili dunque gli eventi associati dovrebbero avere lo stesso rischio. Quest'ultima affermazione in genere trova il disappunto dell'opinione pubblica che percepisce in modo molto

più marcato i rischi connessi a gravi conseguenze che *si manifestano una tantum* rispetto ad eventi caratterizzati da conseguenze modeste anche se molto più frequenti.

Oggi l'approccio di Farmer risulta alquanto datato pur tuttavia l'idea che esistano eventi rari, caratterizzati da

## LE AZIONI DI PREVENZIONE E DI PROTEZIONE

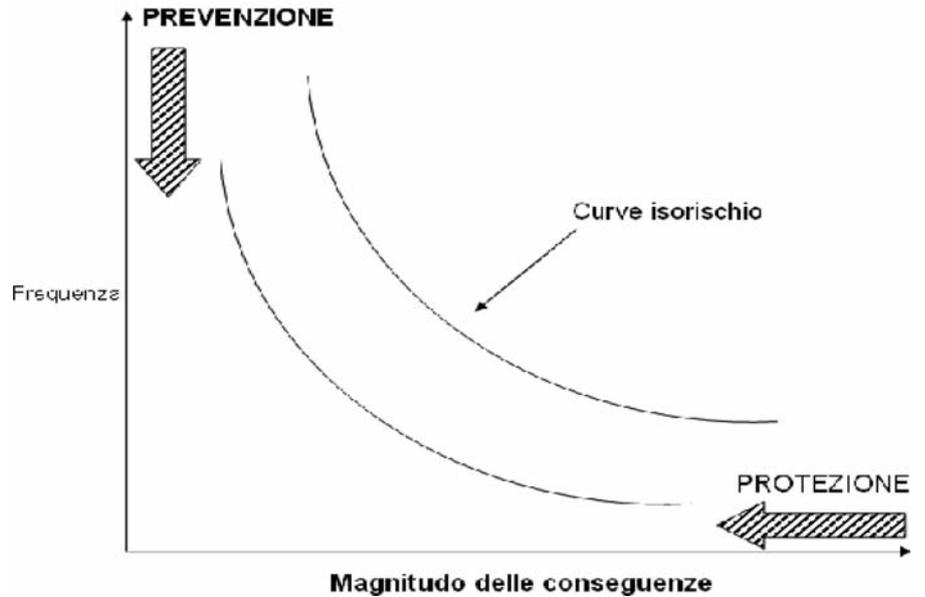


Figura 2. Curva del rischio.

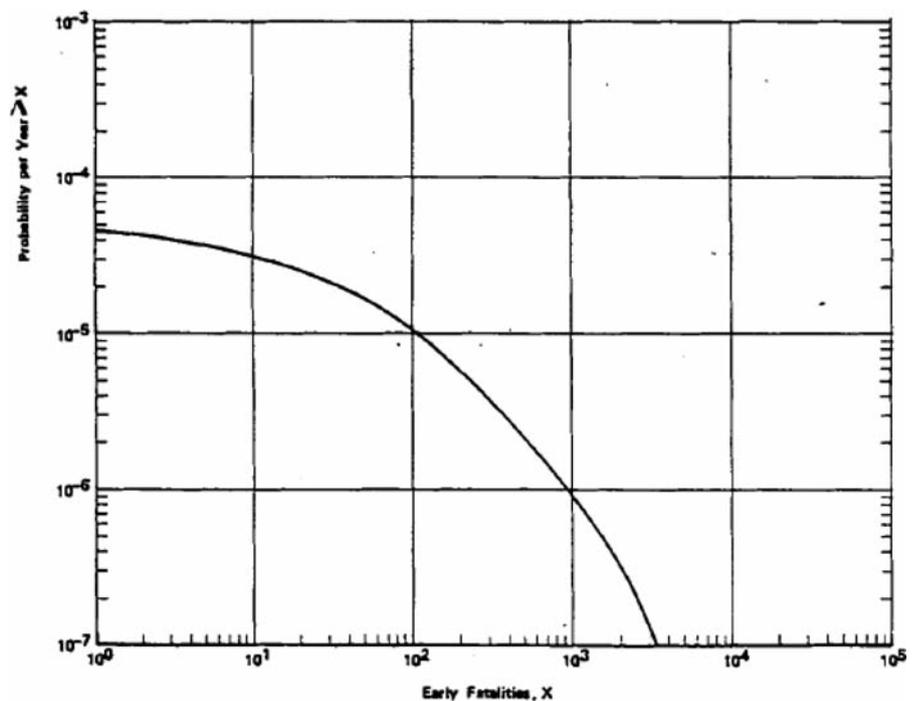


Figura 3. Distribuzione di probabilità in funzione delle vittime/anno subito dopo l'incidente, su 100 reattori.

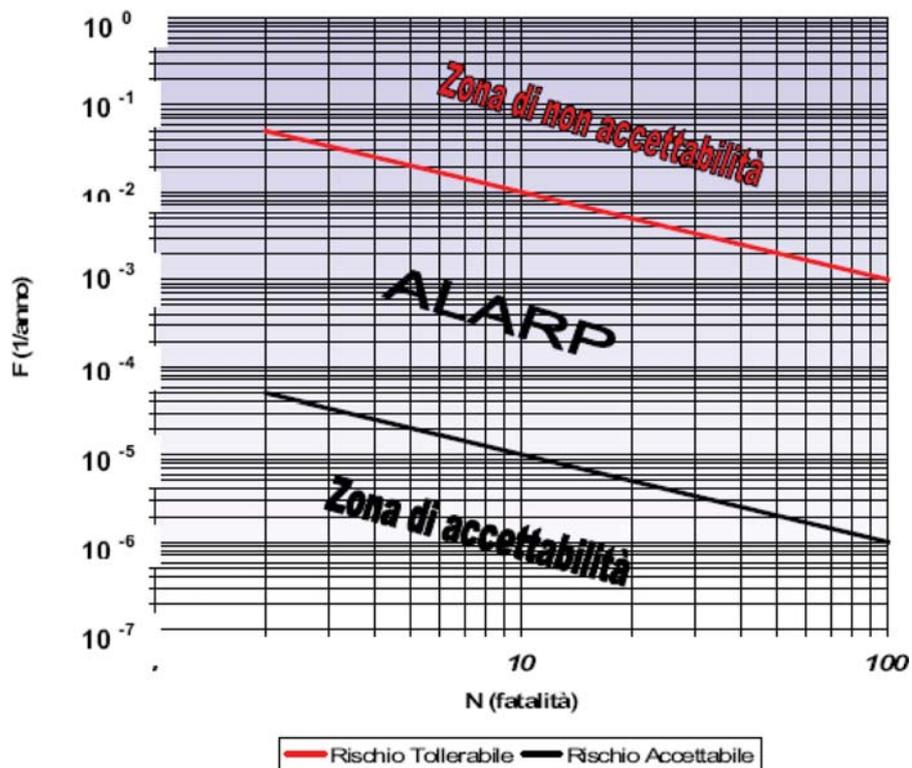


Figura 4. Aree di accettabilità per la sicurezza stradale in galleria.

una bassa probabilità di accadimento ma con conseguenze gravi, su cui agire con misure protettive, da un senso compiuto alla Safety. Analogamente per quanto attiene le misure preventive.

Negli anni 70 il Rapporto Rasmussen, anche noto come WASH 1400, costituì il primo studio rigoroso sulla sicurezza degli impianti nucleari negli USA. Esso utilizzava tutti i metodi allora disponibili che per la gran parte lo sono ancora oggi e determinava le probabilità di accadimento degli incidenti nelle centrali americane. Ad esempio per la centrale di Peach Bottom con un reattore da 1065 MWe la probabilità di fusione del nocciolo era  $3 \cdot 10^{-5}$  [1/y]. Ancora oggi ad oltre trenta anni dalla prima stesura il Rapporto Rasmussen costituisce il primo riferimento di safety per gli analisti di impianti.

In assenza di vincoli normativi, un criterio praticato di accettabilità del rischio è quello della sicurezza stradale in galleria (2), che è così formulato: *il rischio di un evento incidentale per il quale si verifichi la morte di un*

*numero di individui maggiore o uguale a 50 in un singolo evento, deve essere considerato non tollerabile se la frequenza è stimata essere superiore ad 1/500 per anno ( $F = 2 \cdot 10^{-3}$  per anno;  $N = 50$ ). La zona compresa tra la curva di Rischio Tollerabile e la curva di Rischio Accettabile definisce la zona di applicazione del principio "ALARP" (quanto più basso ragionevolmente possibile). Il principio ALARP è utilizzato per la scelta giustificata delle misure compensative necessarie quando il sistema analizzato non soddisfa i requisiti minimi di sicurezza. Il dominio delle misure compensative è il dominio di applicazione del principio ALARP in accordo alla metodologia dell'analisi di rischio.*

### L'Analisi di rischio quantitativa probabilizzata

L'analisi di rischio quantitativa probabilizzata (ARQP) è la metodologia più completa per studiare gli scenari incidentali e contempla l'utilizzo dei principali sistemi di analisi quali, FTA, ETA, ... per determinare gli in-

# Quantitative Probabilistic Risk Analysis

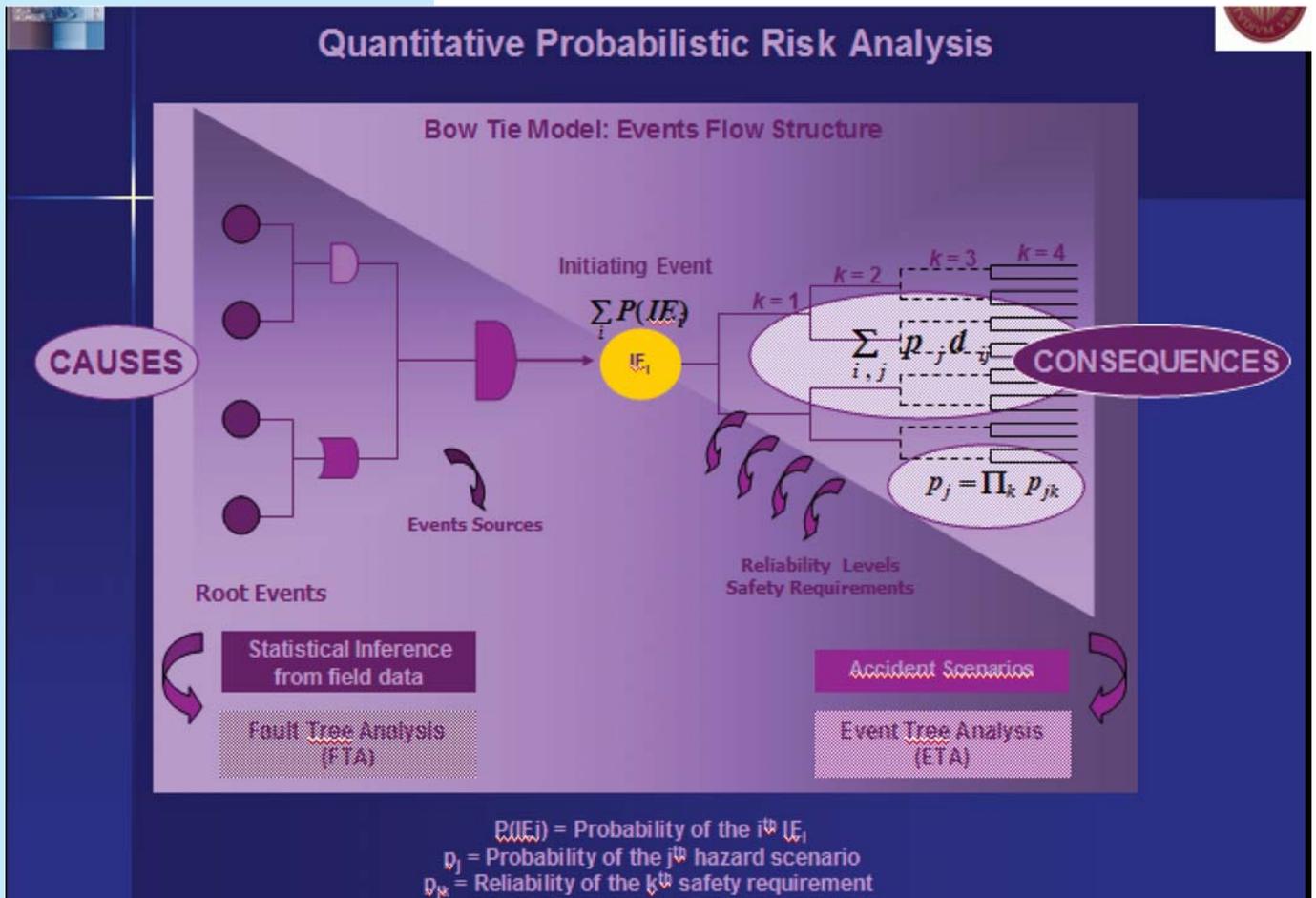


Figura 5. Modello Bow Tie.

dicatori di rischio. Gli alberi delle cause, che partono dallo stato finale di guasto del sistema e risalgono a ritroso fino ad identificarne le cause, sono il metodo di analisi più usato per i sistemi meccanici. Gli alberi degli eventi, almeno sul piano concettuale, partono da eventi iniziatori (o cause) e procedono attraverso un'analisi dettagliata delle conseguenze. Il guasto del sistema è considerato l'evento iniziatore e un albero delle cause si sviluppa a partire da questo evento. Attraverso la ricostruzione logico-sequenziale di un flusso strutturato di eventi è possibile descrivere l'evoluzione del pericolo dagli Eventi Costituenti (cause), prodromici degli Eventi Iniziatori (EI), fino agli Scenari di Danno. Questo processo sequenziale è illustrato graficamente considerando l'evento "critico" iniziatore come punto nodale tra le pre-condizioni (cause) e gli ef-

fetti (conseguenze): tale rappresentazione è definita nella letteratura anglosassone come Bow-Tie Model.

Il rischio può essere definito sinteticamente da due indicatori:

- Valore atteso del danno: questo indicatore viene usato nell'applicazione del *criterio comparativo*. Esso si ottiene come somma dei prodotti tra le probabilità dei singoli eventi critici iniziatori e le corrispondenti sommatorie delle probabilità degli eventi terminali dei singoli rami dell'albero degli eventi moltiplicate per i corrispondenti indicatori di danno espressi in numero di vittime normalizzato all'anno.
- Distribuzione retrocumulata tracciata sul piano (N-F) dove F indica la probabilità di superamento di un valore soglia N che rappresenta il numero di fatalità. Tale indicatore viene impiegato nell'applicazione del *criterio assoluto*.

**Un caso studio: comparazione tra rischio sismico e rischio incendio in un'area urbana**

È possibile comparare due tipologie di rischio al fine di stabilire le priorità e l'accettabilità di rischio. In questa sezione riportiamo le conclusioni del lavoro di calcolo degli indicatori di rischio sia per il rischio sismico nella provincia de l'Aquila (2009) e sia per il rischio incendio in un'area urbana di caratteristiche simili alla prima. In entrambi i casi i beni esposti sono le persone e le case. Si parte dall'evento iniziatore, EI, fino a determinare le probabilità di ramo a cui

associamo le conseguenze. Dalla curva, la probabilità che si abbia un numero di vittime maggiore di 10 è,  $P(N > 10) = 2 \cdot 10^{-3} \text{ y}^{-1}$ .

Così com'è la curva sperimentale, per  $1 < N < 8$  ricade nella zona di non accettabilità, attraversa la zona ALARP per  $8 < N < 16$ , ricade nella zona di accettabilità per  $16 < N < 32$ .

Il valore atteso del danno calcolato per il rischio incendio in area urbana è  $E(D)_{r.incendio} = 0,24 \text{ vittime/anno}$ . Per il rischio sismico è stato ricavato (3) l'indicatore di rischio  $E(D)_{r.incendio} = 0,80 \text{ vittime/anno}$ . Il confronto ci consente di affermare che

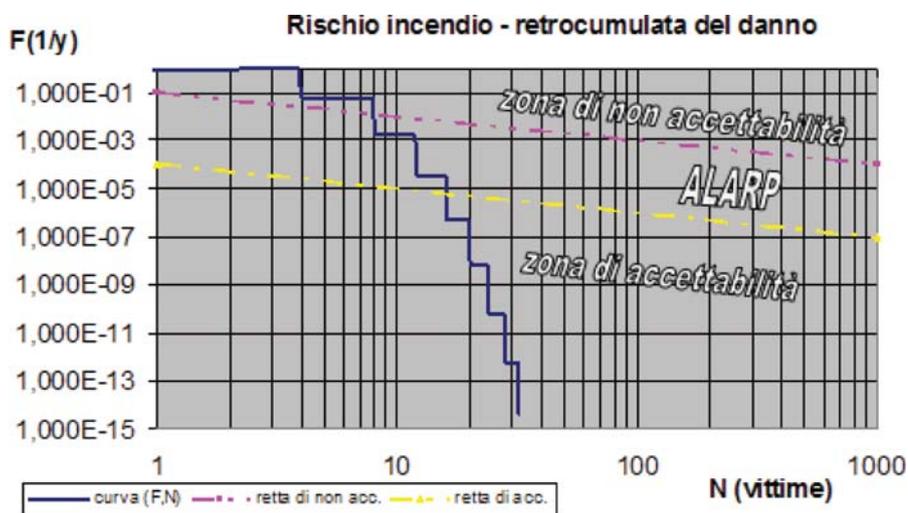


Figura 6. Rischio incendio in un'area urbana.

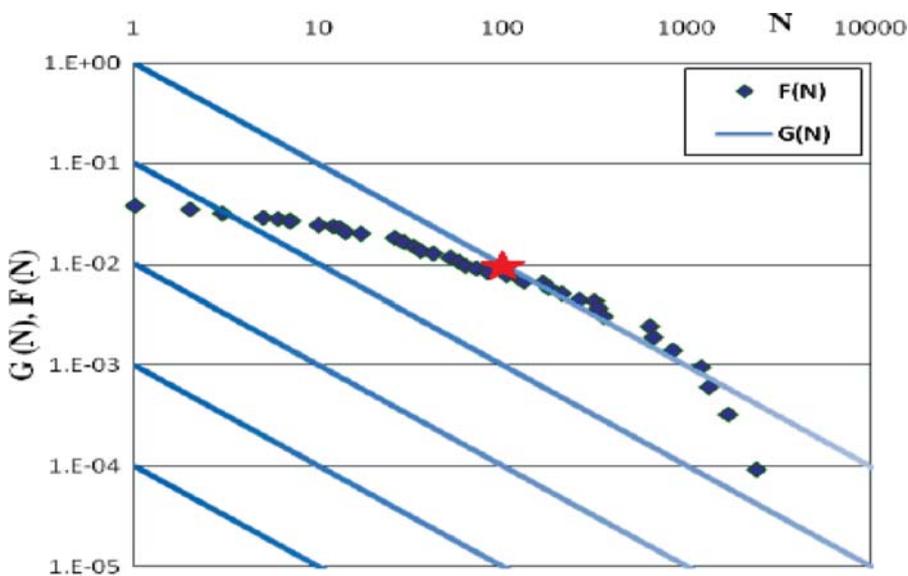


Figura 7. Rischio sismico (L'Aquila 2009). Retrocumulata del rischio.

$E(D)_{r.simico} > E(D)_{r.incendio}$ . Ciò ci consente di trarre le conclusioni.

### Conclusioni

L'applicazione della metodologia ARQP ai due casi specifici è puramente indicativa, essa può essere applicata in diverse discipline ed in comparazione tra dati omologhi, a parità di beni esposti, nel campo assicurativo, così come nelle tematiche ambientali, in ingegneria od in economia. I parametri fisici che sono oggetto di analisi sono la potenza termica di un incendio e la magnitudo di un sisma. Gli eventi incendi sono eventi indipendenti sia per gli aspetti fenomenologici che statistici, così come lo sono gli eventi sismici. Occorre sottolineare che il bene esposto casa è da intendersi abitazione e non attività soggetta a rischio incendio (elencate nel D.M. 16/2/1982).

In termini di comparazione tra indicatori di rischio, entrambi calcolati sperimentalmente, quello relativo all'evento terremoto ha valore maggiore  $E(D)_{rischio\ sismico} > E(D)_{rischio\ incendio}$  per cui con riferimento alle risorse ed agli investimenti disponibili è prioritario costruire case solide che possano resistere al terremoto, che sebbene individuato come evento raro, comporta conseguenze più onerose in termini di perdite di vite umane e salvaguardia dei beni. Oltre alla perdita di vite umane, il cui valore è inestimabile, si stima che per il sisma de L'Aquila sono necessari oltre 10 miliardi di Euro per la ricostruzione, ad essi bisogna aggiungere i costi per il funzionamento della macchina dei soccorsi nelle prime fasi dell'emergenza. Al contrario investire sugli aspetti preventivi di adeguamento degli edifici è volano di sviluppo economico oltre che una necessità per la sicurezza delle persone e del patrimonio abitativo.

Come già detto, in termini di rischio sociale connesso alla realizzazione di un nuovo impianto, ovvero numero atteso di vittime in funzione degli scenari incidentali ipotizzati, il rischio di realizzare il progetto è non accetta-

bile se la curva del rischio residuo calcolata giace all'interno della zona di non accettabilità. Nell'area ALARP il rischio è accettabile con un compromesso tra costi e benefici, ovvero il massimo possibile rispetto alle esigenze sociali ed economiche perseguibili. Al di sotto della retta di accettabilità il progetto è approvabile *senza se e senza ma*, in quanto sicuro per quanto attiene i rischi.

L'analisi del rischio ci consente di adottare provvedimenti cautelativi mirati anziché indicare misure generalizzate più onerose per la proprietà dell'impianto e per la collettività. L'applicazione della metodologia ARQP ci ha dato conferma che la curva di Farmer non fornisce spiegazioni esaustive in termini di studio delle possibili situazioni di rischio.

In mancanza di una metodologia di analisi per gli eventi terremoto ed incendio non è possibile associare alcun valore di rischio. Come è noto, l'opinione pubblica in base a forme di percezione, classifica il rischio secondo alcuni parametri quali la potenziale pericolosità, controllabilità, minaccia alle generazioni future, familiarità, equità, livello di comprensione dei fenomeni ed altro. Dei due, il primo evento, naturale, è considerato erroneamente come una sciagura su cui non si può far nulla, il secondo di natura antropica è più contenuto e dunque controllabile. Al contrario ciascuno dei due fenomeni, (il primo evento raro ed il secondo evento frequente), non ha lo stesso livello di rischio e dunque tali eventi non appartengono alla stessa curva di Farmer.

L'applicazione della metodologia dell'albero degli eventi, (ETA), ci ha consentito di individuare tutte le possibili conseguenze incidentali, ciascuna con la propria probabilità di accadimento e dunque non solo i due eventi limite possibili secondo la logica di Farmer, eventi frequenti con bassa magnitudo ed eventi rari con alta magnitudo.

In questi giorni attraverso le TV e giornali stiamo rivivendo ciò che è

accaduto in Giappone. I commentatori sostengono che lì vi è stata una apocalisse, tsunami e terremoto a cui si è aggiunta la catastrofe dei reattori nucleari. Alla luce di quanto è accaduto è necessaria una seria analisi dei costi-benefici sia per gli impianti esistenti e sia per quelli in progetto, quantificando i rischi alle persone, alle cose, all'ambiente, a breve, a medio e lungo termine. Uno dei paradossi del nucleare è che i principali concetti di analisi di rischio nascono nel dopoguerra dalla ricerca sulla sicurezza negli impianti nucleari, ma da allora in poi sebbene sia cresciuta nell'opinione pubblica una avversione per l'utilizzo della energia nucleare, è tutt'ora utilizzata quella filosofia di rischio.

Concludiamo dicendo che la divulgazione e l'applicazione della ARQP

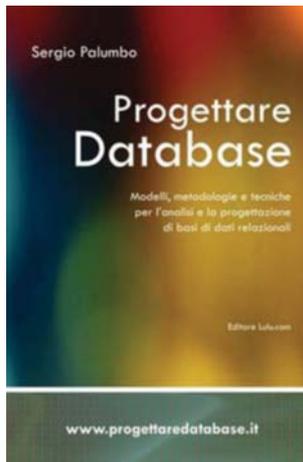
è una arma vincente per la determinazione delle situazioni di rischio, ciò alla fine consentirà all'Autorità ed al cittadino di vedere sotto la stessa lente d'ingrandimento più situazioni apparentemente differenti e di scegliere quella che in fin dei conti è più vantaggiosa in termini economici, di sicurezza e di salute.

### Bibliografia

1. F. R. Farmer. Siting criteria - A new approach, proceedings of IAEA symposium on the containment and siting of nuclear power reactors, Paper IAEA SM 89/34, 1967.
2. Anas. Linee guida per la progettazione della sicurezza in galleria, 2006.
3. M. Guarascio, M. Zucconi. Tesi di Laurea "Analisi di rischio" Università di Roma "La Sapienza", 2010.

### INGEGNERI, PRESSING SULLE REGOLE PER L'IMPIANTISTICA

Nel corso di un Forum organizzato ieri a Roma dalla commissione impianti del CNI, è stato compiuto un monitoraggio sulla legislazione ed i regolamenti che riguardano il settore strategico dell'impiantistica. Dal Presidente del Comitato Tecnico Centrale del CNI ing. Ernesto De Felice, coordinatore del forum, è stato ribadito come la figura professionale dell'ingegnere debba essere tutelata ed in taluni casi rilanciata all'attenzione del legislatore e di tutti i referenti istituzionali, perché centrale e di alto profilo nei vari settori che attengono l'impiantistica. Un richiamo subito raccolto dall'ing. Fabio Dattilo Direttore Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica-CN dei Vigili del Fuoco che, intervenuto al forum, ha prospettato il pieno coinvolgimento degli ingegneri nella consultazione che seguirà l'applicazione dei decreti attuativi sulla SCIA (Segnalazione Certificata di Inizio Attività) per la prevenzione incendi. Così come è stata auspicata una forte attenzione del CNI in vista dell'emanazione del terzo decreto attuativo previsto per il Decreto sulla Sicurezza degli impianti elettrici, illustrato nel corso del forum dall'ing. Roberto Moneta, della Segreteria Tecnica Dipartimento Energia presso il Ministero per lo Sviluppo Economico in quanto conterrà le procedure per l'abilitazione delle figure professionali preposte alla certificazione della messa in sicurezza degli impianti elettrici. La presenza tangibile del CNI è stata infine sollecitata anche nel settore dell'acustica, dal Professor Ing. Alessandro Cocchi, Consigliere dell'ordine degli Ingegneri di Bologna e docente alla Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna che ha evidenziato come il legislatore sembra orientato a predisporre un Decreto nel quale venga richiesta la classificazione acustica obbligatoria per ogni singola unità immobiliare, con un aggravio di costi per le strumentazioni necessarie a compiere questa certificazione. L'ing. Romeo La Pietra, Presidente del Centro Studi del CNI come l'evoluzione delle normative in tutti questi importanti settori chiama gli ingegneri a sempre maggiori responsabilità cui si deve far fronte con un impegno sempre maggiore nell'aggiornamento professionale, "Alla luce di questi aggiornamenti - ha sottolineato il Vice Presidente Vicario del CNI, Ernesto De Felice - non solo è auspicabile, ma diventa indispensabile una presenza vigile del CNI in tutti gli ambiti dell'impiantistica dove si attueranno le innovazioni normative ed operative previste in quest'ultimo periodo. Si tratta di un doveroso impegno per la salvaguardia della competenza professionale degli ingegneri e per la conquista di un legittimo riconoscimento del ruolo dell'ingegnere in uno dei comparti più nevralgici della sicurezza per la collettività".



Sergio Palumbo

Editore Lulu, pagine 99, euro 19,90  
[www.progettaledatabase.it](http://www.progettaledatabase.it)

# PROGETTARE DATABASE. MODELLI, METODOLOGIE E TECNICHE PER L'ANALISI E LA PROGETTAZIONE DI BASI DI DATI RELAZIONALI

## Recensione

La progettazione di un database è una fase cruciale nell'ambito della realizzazione di un sistema informativo. È la fase in cui si gettano le fondamenta per la costruzione delle strutture che ospiteranno il più importante asset del sistema: le informazioni. "Progettare Database" è un volume in cui vengono trattati semplicemente ed efficacemente i modelli, le metodologie e le tecniche per l'analisi e la progettazione di basi di dati relazionali.

Il volume illustra le tecniche più utilizzate per una buona progettazione dei database, secondo una metodologia che prevede tre fasi principali: la progettazione concettuale, la progettazione logica e la progettazione fisica.

Nel capitolo relativo alla progettazione concettuale viene illustrato il modello Entità/Relazioni per la schematizzazione, tramite appositi diagrammi, del contenuto informativo del dominio applicativo in esame. Vengono proposte tre tipologie di notazione: la notazione di Chen, la Crow's Foot e quella che prevede l'utilizzo di UML.

Nel successivo capitolo, relativo alla progettazione logica, viene illustrato come avviene il passaggio dallo schema concettuale alle strutture logiche della base dati che si intende realizzare. Viene proposto un esempio completo che, a partire dalla raccolta e dall'analisi dei requisiti, mostra come condurre le fasi di progettazione concettuale e logica, illustrando con dovizia di particolari tutti i passaggi da eseguire e le motivazioni delle scelte adottate.

Completano il volume una trattazione semplice della normalizzazione delle basi dati ed il capitolo sulla progettazione fisica, che espone le possibili decisioni da intraprendere in sede progettuale per ottimizzare le prestazioni di un database.

La trattazione, semplice ed efficace, anche grazie agli esempi proposti, consente una semplice comprensione da parte dei neofiti del mondo della progettazione delle basi di dati relazionali, ma il volume è anche consigliato per studenti universitari e professionisti del settore.

*Alessandra Staiano*

# LA BANDA LARGA MOBILE TRA PRESENTE E FUTURO

## PARTE SECONDA

Mercato, tecnologie, opportunità e criticità



### 6. L'impatto delle tecniche di gestione del traffico sulla neutralità della rete

Le tecniche di gestione o di modellazione del traffico comportano diverse implicazioni sul principio di neutralità della rete. Intendendo strettamente il principio di *net neutrality*, una rete di telecomunicazione dovrebbe trasportare tutto il traffico trattandolo allo stesso modo, senza distinzioni. I dati dovrebbero, pertanto, essere trasportati senza alcuna discriminazione nei confronti dell'origine, della destinazione o dell'effettivo contenuto delle informazioni trasmesse attraverso la rete. Questo stesso principio ha governato Internet dalla sua nascita: infrastrutture aperte, nessun trattamento privilegiato per nessun tipo di traffico. Eppure, è ben chiaro che questa natura prettamente *best effort* della rete Internet mal si presta, al crescere della domanda di banda da parte della crescente platea di utenti, alla fornitura di applicazioni che, per loro natura, hanno necessità di canali privilegiati per garantirne il corretto funzionamento. È il caso, ad esempio, delle applicazioni VoIP, per le quali è fondamentale garantire un tempo di latenza per la trasmissione dei pacchetti contenuto al di sotto di determinate soglie e per le quali è vitale contenere la variabilità dei ritardi subiti dai pacchetti (*jitter*).

Questa necessità è stata fronteggiata con l'introduzione di apposite tecniche di *traffic management*, ossia di gestione del traffico dati, modellandolo (*traffic shaping*) e prioritizzandolo in modo opportuno, così da garantire l'adeguata qualità alle diverse tipologie di servizio. In questo modo, il traffico VoIP avrà una maggiore priorità, ad esempio, rispetto alla trasmissione della posta elettronica, che presenta minori requisiti in termini di ritardo. Con l'evoluzione verso la LTE, il trattamento dei pacchetti secondo priorità ben definite, associate ai *bearer*, è ancor più marcato.

La preoccupazione dei fautori del principio di neutralità della rete è che le tecniche di gestione del traffico, adottate inizialmente per la salvaguardia della rete e per evitare il deteriorarsi dei livelli di qualità del servizio a causa dell'utilizzo di applicazioni "bandivore", possano essere utilizzate in modo improprio, arrivando ad una vera e propria segmentazione delle reti mobili: alcuni contenuti potrebbero avere delle corsie preferenziali rispetto ad altri.

Le possibili tecniche di gestione del traffico, ordinate per impatto crescente rispetto alle tematiche di neutralità della rete, possono essere riasunte nei seguenti punti<sup>24</sup>:

Sergio Palumbo

Ingegnere, funzionario presso  
l'Autorità per le Garanzie  
nelle Comunicazioni

“ Nel mondo di Internet sta progressivamente sfumando la filosofia del “tutto gratis” e l'asse si sta spostando dai servizi *free* ai servizi *freemium*: si offrono delle caratteristiche di base gratuite, ma si richiede un pagamento per fruirne completamente ”

<sup>24</sup> *Traffic Management and net neutrality*, Ofcom, 2010.

1. Best effort: nessuna gestione del traffico;
2. Tecniche di gestione del traffico applicate solo nei momenti di maggiore congestione;
3. Prioritizzazione delle applicazioni più "vulnerabili" in termini di QoS (ad es. VoIP, streaming audio-video, giochi);
4. Blocco di contenuti indesiderati (ad es. spam) o illegali;
5. Strozzamento (*throttling*) o deterioramento di alcune tipologie di traffico (ad es. P2P);
6. Prioritizzazione del traffico a seconda dell'applicazione o del *content provider*. In questi casi, gli operatori di rete mobile potrebbero offrire un servizio prioritario a quei fornitori di applicazioni o di contenuti disposti a pagar loro un "pedaggio" per ottenere una corsia preferenziale per il traffico che li coinvolge;
7. Blocco di contenuti o applicazioni di operatori o fornitori di contenuti concorrenti (ad es. IPTV di operatori *competitor*).

Come si potrà intuire, con il termine *traffic management* si può fare riferimento, in realtà, un ampio ventaglio di possibilità di gestione del traffico dei pacchetti degli utenti. Di per sé, quindi, la tecnica del *traffic management* non è né positiva né negativa. Difatti, grazie a questo tipo di tecnica è possibile migliorare l'offerta di servizi con vincoli stringenti di qualità del servizio (ad es. VoIP) ed è possibile offrire nuovi servizi (ad es. telemedicina); di converso, l'adozione di politiche volte a favorire il traffico relativo a specifiche applicazioni o a specifici fornitori di contenuti, sulla base di accordi economici o strategici, può comportare una minaccia alla concorrenza, a danno degli operatori o dei fornitori di contenuti con minor potere contrattuale.

Il dibattito sulla *net neutrality* è attualmente in corso su scala mondiale. Alle posizioni degli operatori, che potrebbero sia offrire servizi innovativi che ottenere indubbi vantaggi da

accordi economici con i fornitori di contenuti interessati ad avere una "corsia preferenziale" per il proprio traffico, si contrappongono quelle di chi è preoccupato per la concorrenza, sia nel settore degli operatori di rete, sia nel settore dei fornitori di contenuti, poiché gli operatori dominanti avrebbero un indiscusso margine di vantaggio rispetto ai *competitor*. Di conseguenza, queste pratiche potrebbero costituire un serio rischio per l'innovazione, poiché le *start-up*, che in passato tanto hanno contribuito allo sviluppo delle applicazioni che hanno cambiato Internet (si pensi agli albori di Skype, di Google e di Facebook, solo per fare degli esempi), rischierebbero seriamente di morire sul nascere, poiché si troverebbero a competere in modo decisamente impari rispetto ai colossi che dominano i rispettivi mercati.

Un fattore che ha sparigliato il fronte dei sostenitori della neutralità della rete è stato l'accordo tra Google e Verizon. Il fatto che Google, che sempre aveva sostenuto la natura aperta e libera della rete, aprisse alla possibilità di corsie preferenziali per certe tipologie di traffico è stato un elemento di enorme sorpresa. In molti hanno osservato che la stessa Google, se la rete non fosse stata "open", non avrebbe avuto il crescente successo planetario che ha ottenuto negli ultimi quindici anni. Molti analisti hanno commentato l'accordo Google-Verizon facendolo coincidere con la fine della stagione del "Don't be evil", il famoso motto di Google: un trattamento privilegiato del traffico legato ai servizi di Google (Youtube, Gmail, Google Maps, lo stesso motore di ricerca, etc.) sulle reti mobili del colosso statunitense delle telecomunicazioni Verizon porrebbe la stessa Google in una condizione di poter dominare ancor di più il mercato, con forti impatti sulla concorrenza. Di contro, la posizione dei due colossi, ben espressa nella loro dichiarazione congiunta, evidenzia il fatto che la loro proposta permetterebbe lo sviluppo e la fornitura di nuovi servizi e

consentirebbe alle *start-up* di poter sviluppare nuove idee per gli utenti Internet, nel contempo offrendo agli operatori di rete ulteriori mezzi per investire sulle proprie reti.

Sul fronte regolamentare, diverse Autorità Nazionali di Regolamentazione (ANR) europee, tra cui l'Agcom<sup>25</sup>, hanno avviato indagini conoscitive finalizzate all'acquisizione di elementi informativi sulla neutralità della rete, al fine di verificare l'opportunità di eventuali interventi regolamentari, anche in virtù dell'approvazione del nuovo quadro regolamentare europeo del novembre 2009, che attribuisce alle ANR il potere di fissare livelli minimi di qualità per i servizi di trasmissione al fine di promuovere la *net neutrality*. Alcune ANR, poi, hanno pubblicato atti di indirizzo sull'argomento (ad esempio Svezia e Norvegia).

Al riguardo, è molto interessante la posizione della vicepresidente dell'Unione Europea Neelie Kroes, la quale, all'avvio della consultazione europea sulle principali problematiche legate alla neutralità della rete, ha dichiarato<sup>26</sup>: *"Mi sono impegnata a mantenere la rete internet aperta e neutrale. I consumatori devono poter accedere ai contenuti che desiderano, mentre i fornitori di contenuti e gli operatori dovrebbero beneficiare di incentivi adeguati a favore dell'innovazione. La gestione del traffico e la neutralità della rete, però, sono questioni molto complesse e non do per scontato che un approccio debba prevalere sull'altro"*. Come si legge nel comunicato stampa, la consultazione, avviata il 30 giugno 2010 ed attualmente in corso, *"è intesa a stabilire se è opportuno che i fornitori di servizi internet possano impiegare determinate pratiche per la gestione del traffico (dando priorità ad un tipo di traffico internet rispetto a un altro), se tali pratiche possano creare problemi o avere effetti iniqui per gli utenti, se il livello di concorrenza tra i diversi fornitori di servizi internet e le disposizioni del nuovo quadro per le telecomunicazioni a favore della*

*trasparenza possano essere sufficienti ad evitare questo tipo di problemi, dando ai consumatori maggiori possibilità di scelta, e se l'UE debba impegnarsi maggiormente per garantire l'equità del mercato interno o se spetti invece al settore prendere l'iniziativa"*.

## 7. Backhauling e femtocelle

Un altro fattore di criticità, da risolvere di pari passo, risiede nel *backhauling*, ossia nel collegamento tra le stazioni radio ed il *backbone*. Difatti, le attuali infrastrutture, principalmente in rame, non risulterebbero sufficienti nello scenario della risoluzione delle problematiche nello strato d'accesso: si sposterebbe, semplicemente, il collo di bottiglia. Due possibili ricette per questo problema, che non si escludono a vicenda, sono la sostituzione del rame con la fibra e l'impiego, su larga scala, di tecnologie basate sull'utilizzo di femtocelle. Una femtocella è una stazione radio base "in piccolo". È un dispositivo a bassa potenza messo a disposizione e gestito direttamente dall'operatore mobile che, senza necessità di configurazione da parte dell'utente finale, offre una copertura cellulare (generalmente 3G) per un ristretto raggio d'azione, tipicamente un appartamento o un ufficio. Le femtocelle sono collegate alla rete dell'operatore mobile attraverso una normale connessione a banda larga, ad esempio una tradizionale ADSL residenziale. La ricetrasmmissione avviene sulle stesse bande concesse in licenza all'operatore, pertanto l'utente non ha bisogno di cambiare il terminale cellulare.

L'architettura femtocellulare è schematizzata in Figura 1.

La tecnologia femtocellulare, pertanto, consente un alleggerimento sia della rete d'accesso dell'operatore sia del *backhaul*, dato che il collegamento tra l'antenna e il *backbone* avviene sfruttando la connettività messa a disposizione dell'utente. Dal punto di vista dell'utente, invece, si può ottenere un sensibile miglioramento del-

<sup>25</sup> Alla fine del 2009 l'Agcom, con la delibera n. 649/09/CONS, ha avviato un'indagine conoscitiva concernente *"Garanzie dei consumatori e tutela della concorrenza con riferimento ai servizi vocali su protocollo internet (VoIP) ed al traffico peer-to-peer da rete mobile"*, allo scopo di analizzare i profili tecnici, economici e giuridici che caratterizzano i servizi dati in mobilità, con specifico riguardo al VoIP e al *peer-to-peer*, e valutare la possibilità di eventuali interventi a tutela della concorrenza e dei consumatori e degli utenti finali.

<sup>26</sup> Comunicato stampa IP/10/860 del 30 giugno 2010.

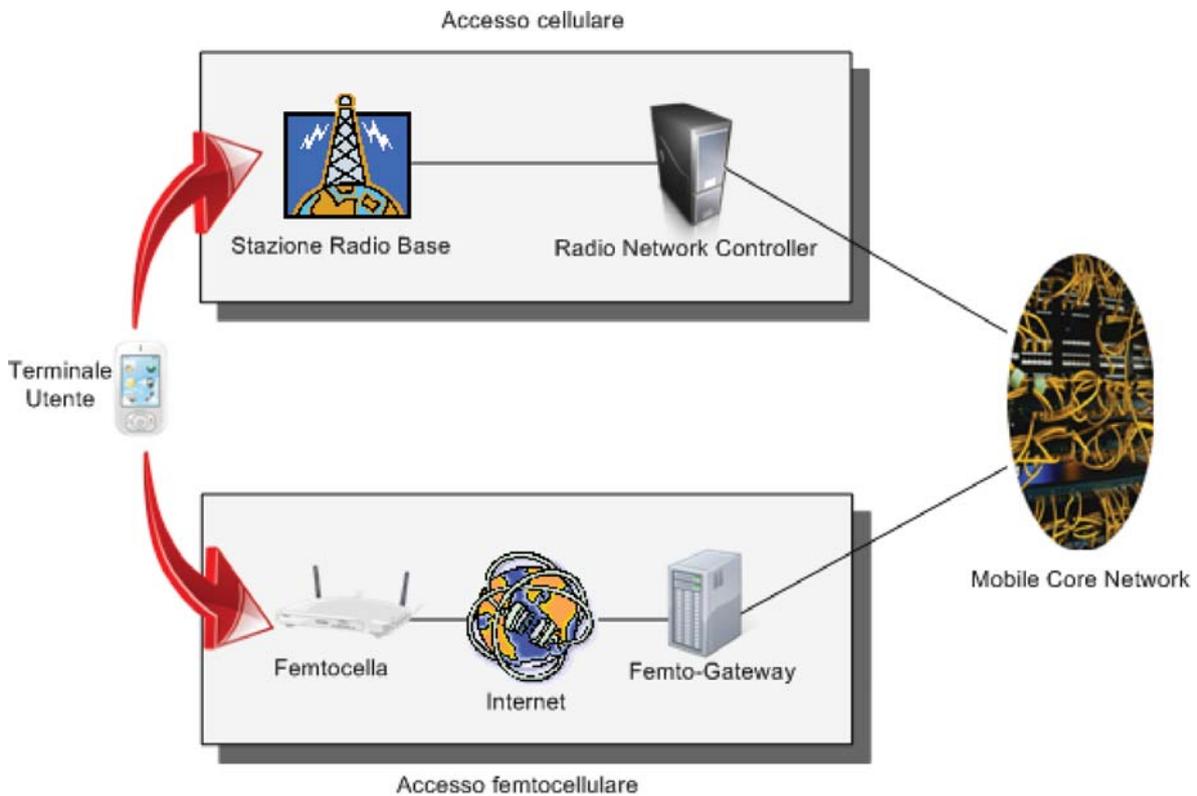


Figura 1.

la copertura anche in ambienti *indoor* particolarmente schermati, oltre ad una migliore connettività: il segnale proveniente dalla femtocella, non essendo soggetto a particolari ostacoli o a percorsi troppo lunghi, risulta meno degradato e più potente.

Uno scenario che preveda un utilizzo diffuso delle femtocelle garantirebbe una ancor più capillare copertura mobile senza la necessità di investimenti infrastrutturali particolarmente ingenti, oltre alla possibilità di offrire nuove tipologie di servizi ed opzioni tariffarie agevolate, come ad esempio la cosiddetta *home zone*. Si tratta della possibilità di fruire di una tariffazione agevolata nel campo d'azione della femtocella, ossia nell'ambito delle mura domestiche o del proprio ufficio, oltre alla possibilità, sempre nell'ambito della *home zone*, di terminare su dispositivi mobili numerazioni geografiche, così ottenendo una sorta di convergenza fisso-mobile. Sempre sfruttando il concetto di *home zone* è possibile dar vita ad applicazioni legate al mondo dome-

stico o dell'ufficio, come videosorveglianza, controllo remoto, ma anche intrattenimento, teledidattica o telemedicina, sfruttando i terminali e le reti mobili. Gli operatori mobili potranno, così, offrire servizi innovativi alla propria clientela, con l'effetto di una maggiore fidelizzazione.

Secondo Idate<sup>27</sup>, entro il 2013 le femtocelle genereranno, globalmente, 875 milioni di euro di ricavi per gli operatori, a fronte di 9,7 milioni di dispositivi installati. Gli Stati Uniti d'America dovrebbero essere i più dinamici del settore, con il 50% delle installazioni, seguiti dagli operatori asiatici (26%), mentre solo il 23% delle installazioni sono previste nell'Europa occidentale. Idate riconduce questa disparità alle differenti aspettative legate alle femtocelle, poiché gli operatori statunitensi tenderebbero a valorizzare soprattutto la migliore copertura *indoor*, mentre gli operatori asiatici ed europei sarebbero più interessati all'aspetto applicativo, con particolare riferimento alle caratteristiche di convergenza le-

<sup>27</sup> Femtocell World Market, Idate, 2009.

gate alle femtocelle. Pertanto, il successo delle femtocelle in questi paesi potrebbe arrivare quando l'offerta di applicazioni sarà più matura e consolidata.

Le femtocelle possono tradursi in un grande vantaggio sia per gli operatori mobili (risparmio nel *backhaul*, arricchimento dell'offerta, fidelizzazione e *lock-in* sia di singoli consumatori che di intere famiglie o aziende con conseguente riduzione del *churn* in uscita, acquisizione di nuovi clienti e vendita di nuovi servizi), sia per i fornitori di servizi convergenti, con la possibilità di vendere servizi mobili agli utenti fissi e di vendere servizi di accesso a banda larga su rete fissa ad utenti mobili.

Dal punto di vista degli utenti, invece, ferma restando la potenziale convenienza in termini tariffari e di maggiore varietà dei servizi fruibili, nonché la migliore copertura di rete in ambito *indoor*, secondo gli analisti il successo delle femtocelle potrebbe essere inficiato dalla messa in campo di soluzioni alternative, come ad esempio il potenziamento della copertura delle odierne reti cellulari ed il consolidamento delle attuali soluzioni *home zone* implementate su rete cellulare. Anche una maggiore capillarità della copertura WiMAX e l'impiego di tecniche di *handover* trasparenti tra cellulari e reti Wi-Fi (UMA<sup>28</sup>), unitamente all'utilizzo di terminali multimodali, potrebbe spostare quote di mercato a sfavore delle tecnologie femtocellulari. A ciò si aggiungono le difficoltà tecniche che potrebbero sorgere a fronte di una diffusione capillare delle femtocelle, riguardanti principalmente le interferenze tra femtocelle vicine e tra la copertura femtocellulare e la copertura cellulare, che potrebbero comportare la configurazione di vere e proprie "zone d'ombra". Inoltre, si registra la necessità di migliorare le procedure di *handover* tra rete femtocellulare e reti 3G e 2G, al fine di evitare sgradevoli interruzioni di comunicazioni nel passaggio da ambienti *indoor* ad ambienti *outdoor* e viceversa.

## 8. Verso un nuovo modello di business

In Europa, come s'è visto, si è assistito ad una diminuzione del tasso di crescita del fatturato del mercato delle comunicazioni mobili e addirittura ad una contrazione dei ricavi in Italia. È un dato molto interessante, trattandosi della prima contrazione del mercato dopo dieci anni di crescita. Effetto della crisi, senz'altro, ma anche indice di una nuova tendenza del mercato delle telecomunicazioni, ancor più rilevante nel settore delle comunicazioni mobili. Si assiste, difatti, ad uno spostamento sempre più marcato di quote di mercato dal settore della fornitura dell'accesso e della connettività verso il settore della fornitura di servizi, applicazioni e contenuti.

Nel mondo di Internet sta progressivamente sfumando la filosofia del "tutto gratis" e l'asse si sta spostando dai servizi *free* ai servizi *freemium*: si offrono delle caratteristiche di base gratuite, ma si richiede un pagamento per fruirne completamente. Un caso emblematico è quello dei portali di informazione. Il *New York Times* è stato il primo a infrangere il tabù delle *news* a pagamento e diversi siti si stanno muovendo in tal senso. Anche in Italia si stanno iniziando a sperimentare soluzioni analoghe: alcuni quotidiani *on line* hanno stretto accordi con i maggiori gestori di telefonia mobile per offrire la lettura delle notizie come servizio *freemium*, ossia è possibile leggerne un breve riassunto gratuitamente, ma per leggere il contenuto integrale dell'articolo è richiesto un pagamento, utilizzando, in genere, la stessa piattaforma di *billing* del gestore.

La catena del valore, che in passato era sbilanciata soprattutto a favore dei fornitori di connettività, inizia, ora, a spostarsi a favore dei fornitori contenuti, che diventano partner sempre più interessanti per i fornitori di connettività. Si rende, difatti, conveniente, per entrambe le parti in causa, la stipula di accordi commerciali e strategici, dando vita a un nuovo

<sup>28</sup> Unlicensed Mobile Access.

modello di fruizione dei servizi su Internet, che già qualcuno non ha esitato a denominare "Web 3.0".

È opinione diffusa, tra gli analisti, che con lo sviluppo del *mobile broadband* gli operatori di rete mobile non possano, nel medio periodo, mantenere lo stesso livello di ricavi agendo nel mero ruolo di trasportatori delle informazioni. La flessione del mercato dei servizi voce ed SMS dimostra come la saturazione del mercato, unita ad una concorrenza sempre più agguerrita, abbia portato gli operatori di rete mobile a dover puntare su altri comparti, come ad esempio quello della connettività ad Internet da rete mobile, per contingentare le perdite. In uno scenario dove si vanno sempre più affermando modelli tariffari *flat* o *semi-flat*, per mantenere l'ARPU (*Average Revenue Per-User*) sui livelli attuali, nel medio periodo gli operatori dovranno puntare ad un modello di business differente, che li vede sempre più protagonisti nella fornitura di servizi innovativi.

Il modello di business a cui si sta già assistendo, e che in futuro sarà sempre più sviluppato, è quello dello *smart pipe*: oltre alla fornitura del ser-

vizio di connettività alla rete Internet, gli operatori mobili stanno iniziando a fornire nuovi servizi ai propri utenti, o comunque a stringere accordi di partnership sempre più strategiche con i fornitori di contenuti.

Si parte dalla fornitura di contenuti multimediali, notizie, audio e video in *streaming*, TV via protocollo DVB-H, *infotainment*, fino ad arrivare al mercato delle *apps* (nel quale Apple ha tracciato la via maestra) ed ai servizi di geolocalizzazione e di *geo-marketing*.

Il vantaggio degli operatori di rete mobile sui restanti *player* è indubbio: prima di tutto vantano la vasta base di clienti dei servizi di comunicazione, che sono, di conseguenza, potenziali clienti di altri tipi di servizi. Inoltre, detengono il pieno controllo dei sistemi di *billing*, con la possibilità di addebitare direttamente sulla fattura (o di scalare dal credito ricaricabile) gli importi relativi al servizio fornito. Infine, l'utilizzo dei portali degli operatori per la pubblicizzazione e la fornitura di questi nuovi servizi offre un canale che consente di raggiungere vastissime platee di potenziali utenti.

# OSSERVAZIONI IN MERITO ALLA CERTIFICAZIONE ACUSTICA DEGLI EDIFICI



*Il prof. Alessandro Cocchi, esimio fisico tecnico della facoltà di ingegneri di Bologna, è da decenni uno dei padri dell'acustica architettonica in Italia, oltre che termotecnica di fama europea.*

*Da sempre vicino all'ingegneria impiantistica (è consigliere dell'ordine di Bologna) ha espresso una serie di perplessità su quanto di va legiferando sull'acustica in Italia, nel corso di un forum sull'ingegneria impiantistica presso il CNI. Per sua gentile concessione, una sintesi di tali osservazioni viene di seguito sottoposta ai colleghi napoletani.*

*Pietro Ernesto De Felice*

Per lunghi anni le caratteristiche acustiche degli edifici e degli impianti in essi inseriti sono state regolamentate dal DPCM 5/12/97, con sofferenze più o meno manifeste da parte sia dei costruttori, lenti a recepire maggiori oneri sia per materiali e loro posa in opera, sia per prestazioni professionali specifiche.

Più veloce a reagire è stato il mercato, che non ha esitato a trascinare in tribunale chi non aveva ottemperato a dovere, superando in reattività gli uffici comunali, che quasi ovunque si sono limitati a recepire documenti e attestazioni progettuali che promettevano prestazioni che poi nessuno andava a controllare a fine lavori, fidandosi di asseverazioni di compiacenti "tecnici competenti in acustica". Ed il punto cruciale sta proprio qui. La sospensione di validità della applicabilità del DPCM 5/12/97 al contenzioso tra privati, ed in particolare tra venditori e compratori, è stato il primo passo del Parlamento per porre rimedio non solo ad una si-

tuazione che stava divenendo insostenibile (almeno per i Tribunali), ma anche per tentare di migliorare un decreto lacunoso sotto tanti aspetti; come però spesso accade, l'occasione è stata propizia ai tecnici del settore, ed in particolare ai componenti la Commissione Acustica dell'UNI, per impostare uno studio completo della problematica della qualificazione acustica degli interi edifici, a cominciare dalle unità abitative che li compongono, in analogia con quanto avviene già per gli aspetti energetici.

Purtroppo però la complessità e la delicatezza del problema acustico travalicano di gran lunga quella del problema energetico: se ad esempio un errore di cantiere nella realizzazione di un tamponamento può portare a una macchia di umidità localizzata e di relativa influenza sul bilancio energetico di un edificio, così non è per una discontinuità in un componente resiliente, che compromette l'isolamento acustico di un in-

Alessandro Cocchi  
Ingegnere

“ Chi certifica oggi colui che fornisce le garanzie richieste dalla legge? Qui sta il problema che la legge lascia insoluto ”

tero ambiente o addirittura di una unità abitativa per la quale quell'ambiente risulta strategico (ad esempio l'unica possibile camera da letto). Non parliamo poi degli impianti, che possono rendere invivibile un ambiente, pur mantenendo appieno la loro funzionalità primaria.

Se si vuole avanzare oggi una critica alla norma UNI 11367/10, si può solo dire che per porla in atto serve un laboratorio, difficilmente un singolo professionista dispone di tutte le apparecchiature e competenze necessarie, a meno che non sia un tecnico ben preparato e avviato nella attività professionale, in altre parole un Ingegnere o qualcosa di molto simile. Ma ben presto la similitudine si restringe, perché per capire le motivazioni per cui un suono riemerge a molti metri di distanza in un edificio necessitano competenze di tecnica delle costruzioni molto vicine a quelle di uno strutturista specializzato in tecnologie antisismiche: cambiano le frequenze, ma le ragioni per cui la vibrazione si trasmette e quelle atte ad impedire tale trasmissione sono concettualmente le stesse.

È indubbio che il DPCM 5/12/97, tornato in piena applicabilità essendo scaduti i termini della sospensione associata alla legge delega, dovrà essere sostituito con un altro, più consono alla direttive europee, potrà esserlo con lo schema attualmente in circolazione o con un altro che richieda minor laboriosità, ma è certo che l'unico operatore abilitato rimarrà il "tecnico competente in acustica" così come definito nella legge quadro 447/95 e nelle successive integrazioni del 31/38/98 e del 9/12/98 (L. 426, art. 4).

Questa figura sarà cruciale se dovrà saper leggere, interpretare e porre in atto la normativa UNI 11367 e non solo quella, perché occorrerà integrarla con le norme da essa citate non sempre in essa integrate nel testo (tipica la collocazione della macchina da calpestio quando i solai non sono perfettamente sovrapposti); ma sarà ancor più cruciale se il de-

creto verrà semplificato, perché l'unica semplificazione pensabile consiste nel campionamento degli elementi da testare, campionamento che può essere fatto solo da chi sa cosa sta facendo.

Nulla da eccepire sul fatto che un laureato o un diplomato in materia tecnica, che abbia seriamente operato per almeno due o quattro anni in stretto rapporto con un professionista già abilitato e ben strutturato, possa a sua volta lavorare in autonomia, ma chi certifica oggi colui che fornisce le garanzie richieste dalla legge? Qui sta il problema che la legge lascia insoluto, consentendo così, a chi vuol favorire un amico, di abilitarlo o, a chi vuol precludere ad altri l'accesso alla professione autonoma, di bloccarlo.

Sotto la spinta di questa osservazione, la Regione Emilia Romagna prima, le Marche e forse altre dopo, hanno legiferato, richiedendo comunque la frequenza di appositi corsi a livello universitario o para-universitario, costruiti su un plafond minimo di 160 ore sia per il laureato che per il diplomato, corrispondenti a 4 anni di esperienza (delibera G. Reg. E.R. 8/7/2002 n. 1203).

La provincia di Ravenna ha consentito la frequenza a corsi di minore durata, chiedendo che per i diplomati si provvedesse ad aggiungere un pacchetto di ore dedicate a materia di base, matematica e fisica. Mi risulta che i corsi in Toscana e nelle Marche vengano affiancati (sempre per i diplomati) da una fase di esperienza sul campo, ma questo a noi interessa poco.

In genere i programmi dei corsi vengono sottoposti alle Provincie che poi dovranno accreditare chi li supera: queste non rilasciano nulla di scritto, ma se il parere verbale è positivo si può procedere ed in genere non si sono poi manifestati problemi alla successiva iscrizione negli elenchi.

Tra gli altri, gli ordini sia di Bologna che di Rimini hanno organizzato corsi in tal senso per i propri iscritti.

Questa la situazione ad oggi.

# RICORDO DI FILIPPO MANNA

Il Prof. Manna, laureatosi a Napoli il 21 dicembre del 1945 in ingegneria industriale/sottosezione meccanica, allievo del prof. Raffaele Tarantini, diventa professore ordinario di *Costruzione di Macchine* nel 1962, contribuendo con i suoi studi allo sviluppo della vasta disciplina delle costruzioni delle macchine, in modo moderno e significativo.

Ancora oggi, a distanza di tempo, il suo bel libro *Costruzione di Macchine* rappresenta un efficace strumento, sia di apprendimento che di riferimento.

Si può decisamente affermare, e questo è vero più che per molti altri, che la vita del Prof. Manna è stata solo e completamente dedicata allo studio. Uomo con una profondissima cultura tecnica e umanistica, dopo aver forgiato generazioni di ingegneri meccanici (il suo era forse il corso più importante per essi), nella seconda parte della sua vita ha studiato a fondo un tema assai affascinante, spesso e soprattutto una volta trascurato: l'umanesimo applicato alle conoscenze tecniche. In base a quanto ha costruito e sviluppato su questo tema, può essere senz'altro definito un anticipatore.

Per questo motivo, piace ricordare il prof. Manna in un ideale percorso a tappe dove ogni traguardo è rappresentato da una delle sue opere. D'altronde, il ricordo di un uomo è esclusivamente consolidato da quanto egli lascia ai posteri.

Dopo la sua monumentale e maestosa opera tecnico scientifica in due volu-

mi *Storia della Saldatura* edita dalla ESI nel 1979, il prof. Manna, dopo un decennio di silenzio stampa, pubblica per la Liguori *Le Chiavi Magiche dell'Universo*, un appassionato e minuzioso viaggio tra eliche e spirali, che ne pone in risalto il significato magico assunto presso le varie civiltà, mai ledendo il rigore scientifico.

Anche la *Trimurti delle Scienze esatte*, evidenzia il cambio di rotta degli studi del Prof. Manna che, dopo dieci anni dalle *Chiavi Magiche dell'Universo* – passando per altri volumi dei quali piace ricordare *Le Spirali di Satana*, che donò in occasione della sua ultima lezione tenuta in una gremita Aula Magna della facoltà nel lontano 1994 – perviene a una sua nuova opera, la più bella tra tutte, i tre volumi, splendidamente realizzati, di *Uomini e Macchine*. Essa, che reca il sottotitolo "Storia delle innovazioni", rappresenta il viaggio, temerario ma bellissimo, di un ricercatore che, in modo unitario ed esaustivo, ha raccolto e interpretato tutta la successione di scoperte intervenute dalla preistoria al 1800.

Ma il viaggio continua con *Il primato della luce, Dal lucignolo al neon*, passando anche per libri scritti a quattro mani (con l'ing. Caprioli) *Radiazioni ed ambiente*, un titolo binomiale che sembra sancire un nesso tra causa ed effetto. Poi, il sempre attuale *Calamità naturali ed innaturali*, presentato tra l'altro a Casalnuovo. dal prof. Co-senza, un bel libro sui rischi, che narra come gli uomini siano responsabi-

**Giovanni Maria Carlomagno**

Professore Ingegnere

Università degli Studi di Napoli Federico II

**Edoardo Benassai**

Professore Ingegnere

Università degli Studi di Napoli Federico II

li di insani comportamenti, i quali solo nel secolo scorso hanno prodotto 1,5 milioni di vittime per terremoti.

Ma la elegante produzione editoriale del Prof. Manna, che conta oltre 300 pubblicazioni, continua nel 2005 con *Evoluzione e involuzione*, un interessante e inquietante trattato sull'evoluzione (intesa come processo di adattamento tra organismi e ambienti, non soltanto per il lamarckismo che ne fa il suo cardine, ma anche per il darwinismo) e la collegata involuzione, generata dalla civiltà tecnologica che ha procurato esaltazioni contro cui non siamo in grado di difenderci, sicché l'adattamento a esse provoca mutamenti organici che potrebbero portarci a un inesorabile decadimento. Un libro che consiste di oltre 600 pagine, finemente illustrato e che offre fondamentali spunti di riflessione.

Nel 2006 pubblica *Un incrollabile monumento alla cultura: l'Enciclopedia di Diderot*, e *Una peculiarità dell'umana specie: il linguaggio per simboli*, fino ad arrivare al volume *Fondamenti del calcolo ad urto*, che costituisce un unico ritorno al passato, un ultimo omaggio dello scienziato Manna alla sua adorata disciplina Costruzione di Macchine. L'aveva insegnata per oltre quarant'anni, sempre con la passione del primo giorno.

Nel 2006 il prof. Manna aveva 85 anni e scriveva a ritmi serrati, mantenendo peraltro sempre vivo il rapporto con l'Accademia Pontaniana, dove si incontrava spesso, che lui considerava di fatto come la sua seconda casa, di cui è stato Presidente

della I sezione fino alla sua dipartita. Ma la vita del Prof. Manna è straordinaria anche per tanti altri aspetti.

Le sue opere sono state in gran parte finanziate dall'Autore, stimolato dall'ansia di approfondire agli altri il suo sapere. Nato in provincia, precisamente a Casalnuovo di Napoli, ha sempre resistito ai richiami della città nella quale pure svolgeva il suo lavoro. Le sue pur appassionate lezioni risultavano estremamente chiare e consequenziali. Aveva una cura speciale del particolare che lo portava a indugiare per ore su locuzioni che dovevano essere perfette. Infine, ha contribuito alla istituzione di una nuova Università Telematica denominata Giustino Fortunato di cui è stato componente del Comitato Ordinatore fino alla sua morte. Straordinario è stato anche il suo modo di lasciarci. Nel giorno in cui è scomparso, è venuto alle stampe l'ultimo libro da lui pubblicato *Saggi arcaici insepoliti*.

Inusuale è stato, poi, anche il suo testamento: tutti i suoi averi e la sua preziosissima biblioteca sono stati assegnati a una fondazione intitolata a suo nome, affidata al nipote Raffaele che, unitamente ai familiari più cari e ai colleghi e amici che vorranno aderire, permetterà a giovani ingegneri di studiare e inventare. La Fondazione Filippo Manna ha già avviato la pubblicazione di due volumi postumi: *Volare necesse erat* (Dal volo muscolare al dirigibile), costituito da 137 pagine con 65 illustrazioni e *Scienza e tecnica dell'antichità greco-romana*, 550 pagine e ben 800 illustrazioni.

# LA MANUTENZIONE INTEGRATA DELL'A.O.R.N. "A. CARDARELLI" DI NAPOLI



## Introduzione

L'Azienda Ospedaliera di Rilevanza Nazionale "A. Cardarelli" di Napoli adotta un modello di manutenzione integrata per gestire in modo univoco e non più frazionato una serie articolata di beni, servizi e lavori, comprendenti la conduzione e manutenzione degli immobili, delle aree verdi e degli impianti tecnologici (elettrici, di climatizzazione ed idrici, antincendio, gas medicinali, e ascensori/montacarichi), il Servizio energia, il Servizio di pulizia e sanificazione dei condotti d'aria per il condizionamento e la opere di manutenzione straordinaria e piccoli lavori su tutti gli impianti con lo scopo di ammodernarli, riqualificarli, adeguarli alle normative oppure ripristino della funzionalità in caso di guasto.

Con l'affidamento dei servizi di manutenzione integrata, l'Azienda Ospedaliera si propone di individuare un interlocutore unico che sia in grado di garantire la gestione del rilevante patrimonio impiantistico al servizio dei vari Padiglioni oltre che beni strumentali con l'obiettivo di ottenere un risultato qualitativamente adeguato rispetto alle proprie esigenze nonché un risparmio gestionale derivante dall'impostazione tecnica univoca e una maggior sicurezza e affidabilità degli impianti stessi.

La scelta di un interlocutore unico è motivata anche dall'esigenza di superare le problematiche legate alla gestione frazionata dei servizi, quali in particolare la pluralità dei sistemi

organizzativi e dei metodi di gestione propri di ciascuna singola azienda affidataria in un contesto di molteplicità di contratti. Tali condizioni infatti, seppur abbiano finora garantito risultati soddisfacenti, non permettono un controllo affidabile da parte dell'Ente pubblico, in particolare riguardo l'applicazione dei principi di qualità.

L'adozione di un modello manutentivo integrato modifica il concetto di manutenzione da "costo" a "garanzia" e mira all'ottenimento di risultati qualitativamente elevati relativamente a:

- mantenimento in perfetta efficienza del patrimonio dell'Azienda Ospedaliera e garanzia della "continuità del servizio";
- miglioramento dello standard di soddisfazione per gli utilizzatori;
- incremento del livello di sicurezza nelle singole strutture;
- individuazione, attraverso un dettagliato aggiornamento degli immobili e dei relativi impianti esistenti, di tutti gli interventi necessari per la messa a norma e riqualificazione per favorire lo svolgimento in sicurezza delle attività ospedaliere;
- ottimizzazione dei tempi di intervento manutentivi;
- incremento della manutenzione preventiva (ed in un secondo momento alla manutenzione migliorativa) a discapito di quella accidentale o a guasto, fortemente in crisi in termini di rapporto costo-beneficio;

## Giovanni Improta

Ingegnere gestionale  
Dottore di Ricerca in Economia e Management  
delle Aziende e delle Organizzazioni Sanitarie  
Università degli Studi di Napoli Federico II

## Ciro Verdoliva

Ingegnere civile  
Direttore della U.O.S.C. G.A.T.P.I.  
(Gestione delle Attività Tecniche,  
Patrimonio Immobiliare ed Inventario)  
dell'A.O.R.N. "A. Cardarelli" di Napoli

“ Il passaggio dal semplice concetto di manutenzione a quello più articolato di manutenzione integrata comporterà ripercussioni importanti anche in termini di costi ”

- ottimizzazione dei risultati anche attraverso il collegamento della manutenzione alla progettazione;
- semplificazione e riduzione delle procedure di carattere amministrativo;
- monitoraggio della spesa per i servizi;
- maggiore facilità di controllo da parte dell'Ente circa l'operato dell'appaltatore.

### Materiali e metodi

È stata lasciata libertà alle ditte concorrenti di elaborare la loro offerta che prevedesse l'applicazione del Total Quality Management in tema di:

- organizzazione generale,
- applicazione di sistemi di qualità,
- applicazione di metodologie di controllo.

Per ottenere gli obiettivi fissati dall'AORN Cardarelli di Napoli mediante l'Appalto di manutenzione integrata è stata progettata una struttura organizzativa coordinata e flessibile

in grado di gestire in maniera diversificata ma integrata la molteplicità di servizi e beni afferenti le strutture ospedaliere dell'Ente.

La struttura organizzativa scelta (Figura 1) è costituita dai seguenti "fattori principali":

1. gli input factor, rappresentati da:
  - l'A.O.R.N. "Cardarelli", rappresentato a livello direzionale dal Referente Tecnico, a livello di controllo dagli uffici tecnici e dalle utenze;
  - la struttura organizzativa del soggetto aggiudicatario, rappresentata a livello direzionale dal Gestore del Servizio coadiuvato dal Servizio Gestione Tecnica e dal Servizio di Controllo della Qualità, a livello di coordinamento e controllo dai coordinatori dei Servizi e dal personale della Centrale Operativa e a livello operativo dalle unità organizzative costituite dalle squadre di operai attivate per lo svolgimento dei servizi;

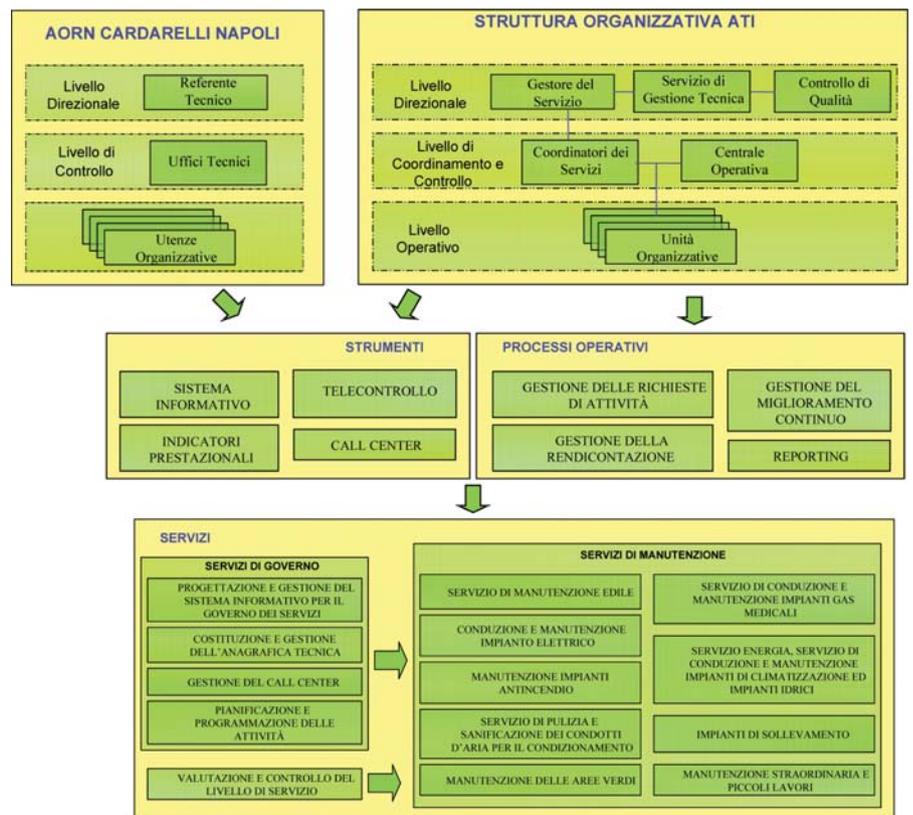


Figura 1.

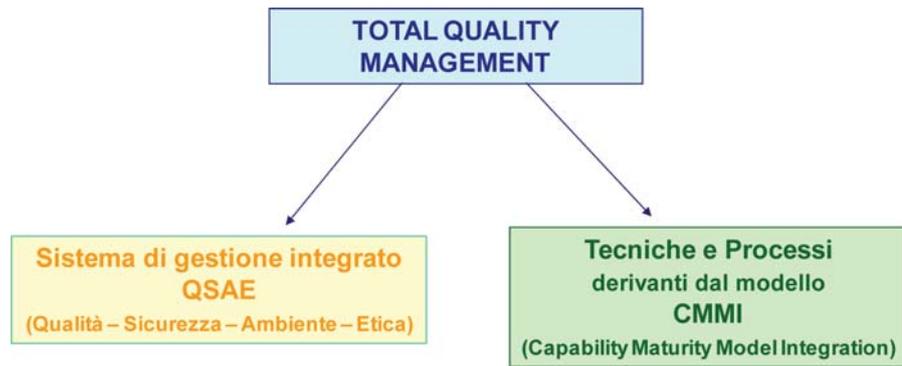


Figura 2.

2. i control factor, costituiti da:
- gli strumenti, quali il Sistema Informativo, gli Indicatori di controllo del Servizio, il Telecontrollo degli impianti e il Call Center;
  - i processi operativi quali la gestione delle richieste e delle attività, la gestione della rendicontazione, la gestione del miglioramento continuo e le attività di reporting;
3. gli output factor, che rappresentano l'esecuzione dei Servizi in appalto tra cui:
- i servizi manutentivi;
  - i servizi di governo, unici e trasversali sull'Appalto, necessari

per una gestione univoca delle attività, rappresentati dalla gestione del sistema informativo, dalla costituzione e gestione dell'anagrafica tecnica, dalla pianificazione e programmazione delle attività.

Come si evince, sarà proprio l'esecuzione del coordinamento dell'Appalto a garantire sia le sinergie desiderate che l'univocità in termini di qualità delle prestazioni erogate e il controllo dello svolgimento dei servizi.

Il sistema di Total Quality Management per la gestione integrata delle attività di conduzione e manutenzione



Figura 3.

integrata per l'AORN Cardarelli di Napoli prevede l'adozione di strumenti operativi specifici che siano conformi ai requisiti della norma internazionale UNI EN ISO 9001:2000 e delle norme UNI EN ISO 14001.

Il Sistema di Qualità integrato offerto è di tipo "QSAE" (QSAE = qualità, sicurezza, ambiente, etica). Esso è conforme ai requisiti della norma internazionale UNI EN ISO 9001:2000 e delle norme UNI EN ISO 14001 ed è orientato a raggiungere e mantenere un'alta qualità dei servizi erogati ed un corretto livello di attenzione nei confronti dell'ambiente, della sicurezza e della responsabilità sociale.

Nell'ambito di applicazione del sistema di gestione della qualità i documenti principali sono costituiti da un Piano di Qualità Specifico, che conterrà 35 Procedure operative e 24 Processi che sono stati predisposti e personalizzati per l'Appalto.

A integrazione del Sistema QSAE, i servizi saranno organizzati nel rispetto dei principi dettati del modello CMMI, che è uno strumento quantitativo valido per la definizione, la valutazione ed il miglioramento continuo dei processi, che permette di misurare puntualmente il miglioramento della gestione dei servizi. Il modello consente un incremento dello standard di soddisfazione per gli utilizzatori e si innesta, migliorandolo, sul sistema di Qualità ISO 9001 e 14001 del soggetto aggiudicatario. Il modello CMMI (Capability Maturity Model Integration) è da considerarsi indispensabile per una realtà articolata e complessa quale quella dell'Azienda Ospedaliera Cardarelli.

Tra i concetti derivanti dal modello CMMI quelli che saranno applicati all'Appalto di manutenzione integrata sono:

- Il concetto di "disponibilità dell'impianto": l'impostazione proposta comporta un cambiamento nella concezione del servizio: si passa dall'erogazione di una prestazione di servizio al concetto di DISPONIBILITÀ di un impianto, ossia non più una struttura che fornisce

servizi ma un sistema organizzato per processi che definisce tutti gli aspetti che concorrono a rendere fruibile un'unità tecnologica e agisce per GARANTIRNE la disponibilità in modo misurabile e verificabile.

- L'approccio per processi: l'identificazione e la gestione dei processi, adottati da un'organizzazione, ed in particolare le interazioni tra tali processi, vengono sintetizzati nell'espressione "lavorare per processi". L'approccio per processi convive con la struttura gerarchica, che mantiene i suoi indubbi vantaggi di gestione efficiente delle risorse e si sovrappone a questa per focalizzare l'attenzione sulla fornitura e sul cliente. Lavorare per processi obbliga quindi a dotarsi di un modello di gestione che assicuri l'identificazione dei processi, l'utilizzo ottimale degli stessi e il loro miglioramento continuo.
- Il ciclo di vita del servizio: strettamente connesso alla logica per processi è il "ciclo di vita" inteso come il flusso di attività nelle quali si scompone l'erogazione del servizio, flusso suddivisibile in fasi distinte (dalle fasi di attivazione del servizio a quelle di gestione a regime fino alla dismissione). Ciascuna fase individua una porzione del processo realizzativo e si conclude con un evento significativo. L'appalto sarà gestito suddividendo le attività aggregate in singoli processi lungo tutte le fasi del ciclo di vita dell'espletamento del Servizio: con questa logica sarà possibile evidenziare le attività di maggior rilievo, gli elementi di criticità, le problematiche delle interfacce e così via, potendo quindi provvedere, in modo sistematico e strutturato, ad una effettiva pianificazione delle prestazioni, al monitoraggio e alla gestione dei rischi.
- Le aree sanitarie e le relative strategie: il contesto Ospedaliero implica il concetto di area critica che sarà collegato all'organizzazione e alla modellizzazione delle stra-

tegie gestionali tenendo quindi conto della realtà effettiva dell'AORN "Cardarelli".

- Gli indicatori e il controllo di alto livello: la struttura organizzativa sarà totalmente orientata al rispetto degli indicatori qualitativi; di particolare rilevanza è la schematizzazione del KMS (Knowledge Management Synthesis), un indicatore finalizzato ad una rappresentazione continua e sintetica dello stato di alcuni parametri rappresentativi (disponibilità del servizio, sicurezza, benessere, e immagine dell'utente) che costituisce un ulteriore e fondamentale elemento per la conoscenza della situazione ospedaliera.
- La gestione del miglioramento: l'introduzione di concetti innovativi comporta un cambiamento che è necessario pianificare e gestire. Per tutte le risorse umane impiegate nella gestione integrata saranno di conseguenza previste azioni di formazione, affiancamento, definizione di procedure ecc., che saranno condotte e tenute sotto controllo dalle funzioni aziendali preposte.

L'applicazione dei processi derivanti dal modello CMMI si esplica attraverso:

- l'individuazione e la descrizione dell'insieme di processi di gestione e operativi;
- la suddivisione per fasi del ciclo di vita del servizio;
- il deployment di un'organizzazione di cantiere che sostenga i processi definiti;
- un sistema di analisi e misura delle prestazioni che possa modificare i processi, per il miglioramento continuo sia in termini di livelli prestazionali raggiunti sia in termini di costi;

che consentono di migliorare qualitativamente il sistema organizzativo nel suo complesso.

Come riassunto in Figura 4, ciascuna fase del "ciclo di vita" del Servizio è caratterizzata da un preciso elenco di processi ivi applicabili e dai relativi scopi.

Gli strumenti necessari per la realizzazione di un siffatto sistema integrato sono principalmente:

- il sistema Informativo e la banca dati tecnologica;

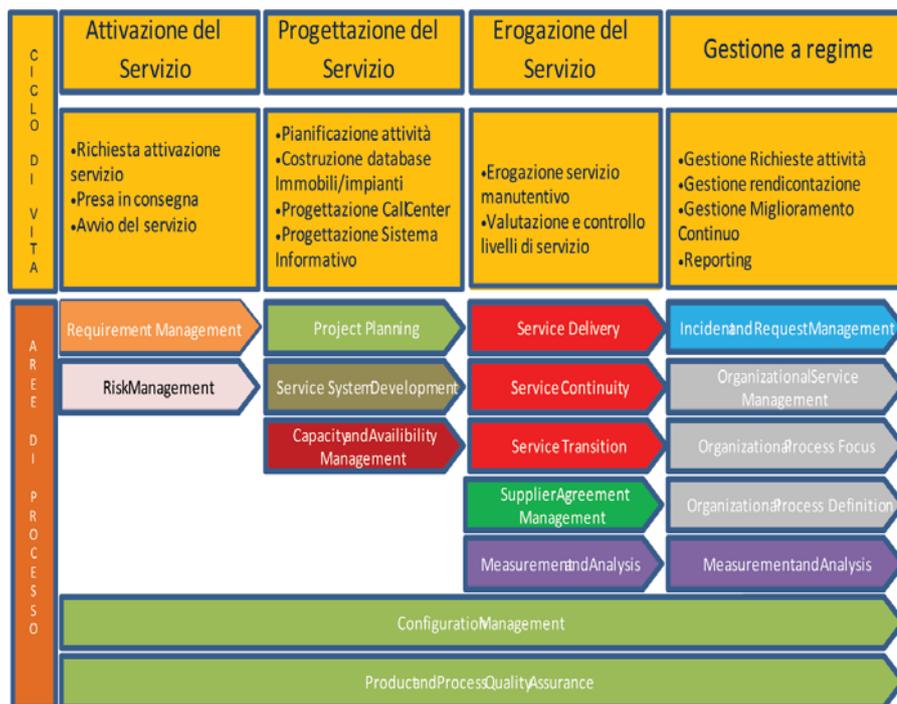


Figura 4.

– gli indicatori di prestazione del servizio erogato.

Per quanto riguarda il primo punto, la gestione integrata dei servizi di manutenzione integrata prevede la fornitura di un potente strumento informatico ai più alti livelli di mercato, di effettivo valore aggiunto, fruibile in forma intuitiva e semplice, in grado di consentire tutte le performances richieste per un servizio di manutenzione integrata. Per tale motivo, è stato scelto un prodotto di natura commerciale, di larga diffusione, la cui applicazione nel campo dei Servizi di Manutenzione è già stata adeguatamente personalizzata e sperimentata, che sarà integralmente fornito (sia per l'hardware che per i software necessari) e installato su un server dedicato nei locali dell'AORN Cardarelli.

Tale Sistema sarà connesso e usufruibile sull'intera rete ospedaliera. Gli

indicatori di prestazione monitoreranno le attività attraverso quattro azioni:

1. incremento graduale, nel ciclo di vita dell'Appalto, dell'Indicatore di Sintesi nell'ottica del miglioramento continuo;
2. introduzione di un ulteriore sistema di monitoraggio basato sulla gestione della conoscenza (knowledge management), derivante dall'applicazione dei metodi del CMMI
3. incremento degli indicatori base da 9 a 15 per consentire un miglior dettaglio della qualità del Servizio Erogato.
4. creazione di un ulteriore indicatore globale grafico per consentire una valutazione puntuale e "a vista" del GAP prestazionale.

Tali indicatori permetteranno un maggiore e più facile controllo anche da parte dall'AO Cardarelli.

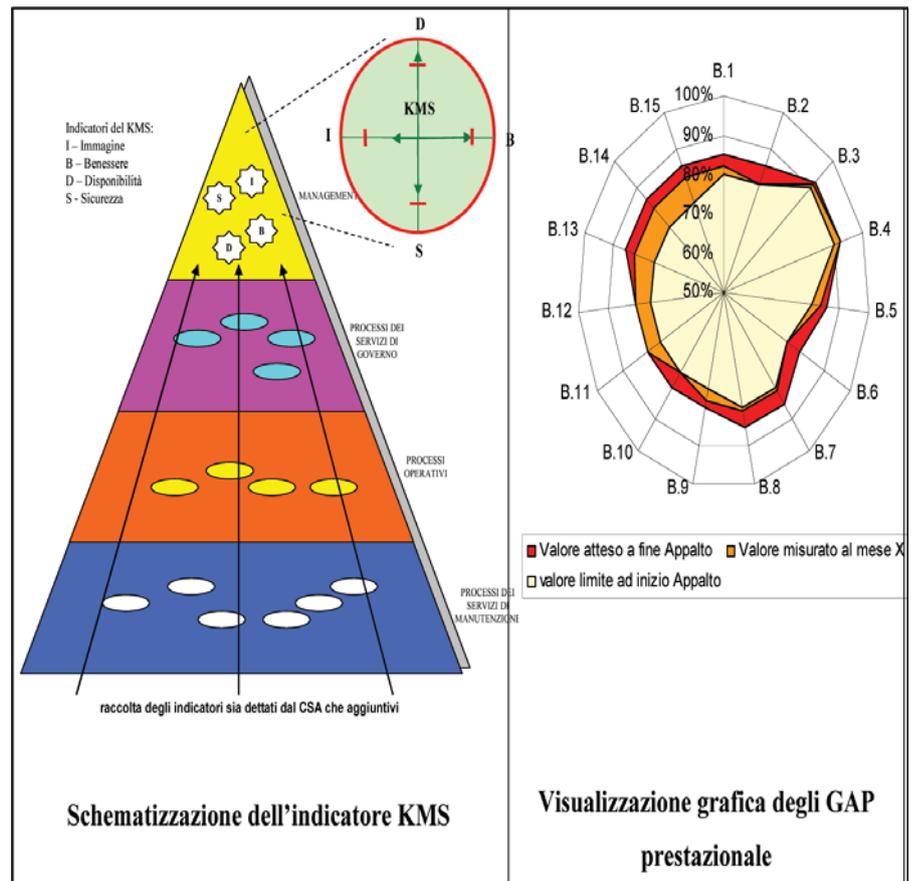


Figura 5.

## Risultati

La struttura organizzativa che gestirà i servizi di manutenzione integrata è composta da un livello di governo, deputato al controllo e coordinamento generale di tutte le attività in appalto e quindi trasversale ai diversi servizi, e da un livello operativo, dedicato all'esecuzione delle attività di conduzione e manutenzione delle strutture e degli impianti dell'Azienda Ospedaliera.

La struttura organizzativa è stata progettata per rispondere appieno alle esigenze specifiche dell'AO Cardarelli, tenendo conto dei servizi richiesti e della consistenza patrimoniale da gestire.

La struttura di governo dell'Appalto, a sua volta suddivisa in Coordinamento Centrale e Coordinamento Locale, presterà un monte ore pari a 22.600 ore.

Le attività operative, svolte attraverso le unità organizzative costituite da circa 70 operai dedicati e 50 a supporto, saranno effettuate attraverso un impegno pari a circa 125.000 ore lavorate.

Le attività di esercizio e di manutenzione saranno in totale 2452 e saranno applicate su 302 tipologie di impianti differenti.

Per garantire una maggiore trasparenza e qualità dei servizi prestati, sono stati elaborati ben 15 indicatori di

Servizio di Presidio degli edifici e degli impianti	
Elettricisti per presidio 24h padiglione DEA	n. 17 unità per un totale di 29168 ore
Termoidraulici per presidio 16h altri padiglioni	
Servizio Energia	
Termoidraulici - Meccanici	n. 17 unità per un totale di 16640 ore
Bruciatorista – Termoidraulico - Frigorista	n. 21 unità per un totale di 4600 ore
Addetto manutenzione sistemi di telecontrollo	
Tecnici manutenzione impianti di cogenerazione	
Servizio conduzione e manutenzione impianti elettrici	
Elettricisti	n. 7 unità per un totale di 12480 ore
Elettricista	n. 11 unità per un totale di 1200 ore
Elettricista abilitato interventi in cabina	
Addetti manutenzione gruppi elettrogeni	
Addetti manutenzione UPS	
Servizio conduzione e manutenzione impianti idrici e acque reflue	
Idraulici	N 9 unità per un totale di 15300 ore
Servizio Manutenzione immobili tecnici dedicati	
Tecnico opere Edili	N 10 unità per un totale di 17000 ore
Muratore - Serramentista – falegname	N 9 unità per un totale di 400 ore
Pulizia manti copertura	
Livello Operativo Servizio Impianti Antincendio	
Tecnico specializzato impianti antincendio	N 4 unità per un totale di 1850 ore
Tecnico manutenzione estintori	
Livello Operativo Servizio Gas Medicinali	
Tecnico specializzato gas medicinali	N 3 unità per un totale di 4100 ore
Livello Operativo Servizio Pulizia e Sanificazione Canali d'Aria	
termoidraulico	N 7 unità per un totale di 11900 ore
Aiutante termoidraulico	
Livello Operativo Servizio impianti elevatori	
Tecnico impianti elevatori	N 3 unità per un totale di 4400 ore
Operaio specializzato verifiche periodiche	N 4 unità per un totale di 800 ore
Operai specializzati costruttrici apparecchiature	
Livello Operativo Servizio di giardinaggio e manutenzione aree verdi	
Tecnico manutenzione del verde	N 8 unità per un totale di 7740 ore
TOTALE LIVELLO OPERATIVO	
<b>OPERAI DEDICATI</b>	<b>N 70 unità per un totale di 117.228 ore</b>
<b>OPERAI CONDIVISI</b>	<b>N 49 unità per un totale di 8.850 ore</b>
<b>TOTALE</b>	<b>N 119 unità per un totale di 126.078 ore</b>

Livello Direzionale – figure professionali
Direttore di Area Regione Campania
Gestore del Servizio
Responsabile Qualità Sicurezza e Ambiente
Staff Responsabile QSA
Responsabile Servizio Ingegneria
Assistenti Servizio Ingegneria
Energy manager di sede
Responsabile amministrazione e contabilità
Assistente amministrazione e contabilità
Ufficio acquisti
Direzione ricerca e sviluppo
Responsabile ingegneria della manutenzione
Addetti Auditing tecnico Anagrafica e censimento
Addetti Sistema Informativo
Responsabile sistemi di Telecontrollo
<b>TOTALE LIVELLO DIREZIONALE</b>
<b>26 per un totale di 6400 ore/anno</b>
Livello di Coordinamento e controllo
Coordinatore dei Servizi 1- 2- 3 e 4
Coordinatore del Servizio 5
Coordinatore del Servizio 6
Coordinatore del Servizio 7
Coordinatore del Servizio 8
Coordinatore del Servizio 9
Coordinatore del Servizio 10
Addetti ingegneria lavori
Addetto ingegneria della manutenzione
Operatori Call Center, SI e TLC
<b>LIVELLO DI COORDINAMENTO E CONTROLLO</b>
<b>13 per un totale di 16200 ore/anno</b>

prestazione, cui si aggiungono un "sistema di monitoraggio di alto livello" e un "indicatore globale grafico" a copertura totale delle attività in appalto. Nell'ambito di applicazione del sistema di gestione della qualità i documenti principali sono costituiti da un Piano di Qualità Specifico, supportato da 35 Procedure operative e 24 Processi che sono stati predisposti e personalizzati per l'Appalto e che consentiranno un approccio qualitativo standardizzato alle attività di manutenzione integrata.

### Discussione

La ditta aggiudicataria ha quindi offerto una struttura organizzativa e un sistema di qualità totale in grado di rispondere alle esigenze dell'AORN Cardarelli di Napoli e di perseguire gli obiettivi posti alla base della scelta dell'Ente di passare da una gestione frazionata dei servizi ad una gestione integrata.

L'imponente organizzazione prevista permette di coprire tutte le esigenze direzionali e operative dell'appalto, collegando la manutenzione alla progettazione e ottimizzando i tempi di intervento manutentivi.

La programmazione di un numero così elevato di attività di conduzione e manutenzione risponde alla volontà di mantenere in perfetta efficienza del patrimonio dell'Azienda Ospedaliera e garantire della "continuità del servizio", incrementando il livello di sicurezza nelle singole strutture e il controllo preventivo degli impianti, in alternativa e sostituzione alla manutenzione "a guasto".

L'adozione di un Sistema informatico potente e integrato e la definizione di precisi indicatori di prestazione permettono la semplificazione e riduzione delle procedure di carattere amministrativo, il monitoraggio dei costi

e un più facile controllo da parte dell'Ente.

Inoltre, sebbene un raffronto puramente economico tra servizi manutentivi attualmente in essere e manutenzione integrata appare estremamente riduttivo in quanto il nuovo sistema di "gestione globale" consente di affidare, nella sua totalità, il servizio di manutenzione del patrimonio immobiliare ad un soggetto esterno, particolarmente qualificato, che garantisce l'estrema efficienza ed efficacia di ciascun intervento con i concetti di livello di servizio (e non più di singolo intervento), il passaggio dal semplice concetto di manutenzione a quello più articolato di manutenzione integrata comporterà ripercussioni importanti anche in termini di costi. In particolare:

- in termini finanziari, con riferimento alla spesa storica anni 2007 e 2008 si è determinato un risparmio variabile tra il 14.63% ed il 4.08%;
- in termini economici, con riferimento alla spesa storica anni 2007 e 2008 si è determinata una maggiore spesa pari al 3.90%, inferiore rispetto a quanto preventivato in fase d'indizione di gara ed inferiore rispetto all'inflazione se si tiene conto che la spesa storica è riferita ad appalti affidati nell'anno 2002 e rinegoziati in minus nell'anno 2006 ed ancora prorogati stessi patti e condizioni senza adeguamento prezzi fino a tutto il 31.12.2009.
- infine, è importante sottolineare che il Capitolato prevede che i prezzi restino fissi ed invariabili per i primi tre anni nonché il pagamento dei lavori di adeguamento da realizzarsi nei primi sei mesi (per circa 6mln) a rate annuali per i successivi sei anni.

# COMBATTERE GLI ABUSI IN DIFESA DELLA CREDIBILITÀ

Al congresso di Torino Nando Pagnoncelli, il noto direttore generale di Abacus, ci ha fatto sapere che nell'opinione pubblica italiana l'ingegnere gode di ottima reputazione, ma questo gradito messaggio piuttosto che soddisfare i presidenti degli ordini li ha motivati in una forte azione mirata a trasformare un generico apprezzamento del cittadino in una piena consapevolezza del ruolo irrinunciabile dell'ingegnere nella società.

Non a caso l'assemblea dei presidenti, in stretta collaborazione con il CNI e con il Centro Studi, ha attivato un gruppo di studi per la Comunicazione, un'azione vigorosa finalizzata a pubblicizzare il lavoro, talvolta oscuro, che l'ingegneria italiana svolge in tanti settori della vita quotidiana e per l'immagine stessa dell'Italia nel mondo. Insomma, una volontà di uscire dalle sedi degli ordini per entrare nella realtà mediatica in modo incisivo.

Un'opera già avviata, ma che a mio parere non basta.

Occorre che i singoli ordini diventino sentinelle del mondo civile e politico che li circonda, assumendo iniziative mirate da una parte ad evitare che improvvise iniziative politiche creino danno alla società, dall'altro a vigilare attentamente perché i propri iscritti rispettino sempre i principi irrinunciabili della correttezza morale e professionale, nel quadro delle rigorose norme deontologiche che ciascun ordine si è dato.

Una strada che già in molti stanno perseguendo, e sempre in più dovranno perseguire.

Nel rapporto con la politica, ci piace segnalare l'azione della federazione pugliese presso il TAR per contrastare deliberazioni, sulla certificazione energetica, che mortificavano il ruolo dell'ingegnere a tutto danno della validità degli interventi legislativi finalizzati all'attivazione delle linee dettate dall'Europa nelle azioni di risparmio energetico nella climatizzazione ambientale. Non dimentichiamo che su tale argomento il CNI, attraverso la Commissione Impianti, ha attivato una serie di iniziative, anche giudiziarie, per evitare il proliferare di azioni sollecitate prioritariamente da interessi di nicchie imprenditoriali, registrando oggi sul piano nazionale una coscienza abbastanza diffusa sul significato intrinseco della certificazione energetica, dando priorità all'azione degli ingegneri in quanto ritenuti i fondamentali detentori della cultura propria del razionale utilizzo delle fonti energetiche.

Ma ora gli ordini sono chiamati a consolidare la credibilità nella professione degli ingegneri attraverso un'azione forte, direi addirittura impietosa, verso quegli iscritti che per faciloneria o, peggio, per lucrare guadagni senza un corrispondente impegno, effettuano prestazioni scadenti contro un ricavo modesto (che si amplifica nel notevole numero di prestazioni).

Pietro Ernesto De Felice

“ Gli ordini sono chiamati a consolidare la credibilità nella professione degli ingegneri attraverso un'azione forte verso quegli iscritti che, per faciloneria o per lucrare guadagni, effettuano prestazioni scadenti contro un ricavo modesto ”

Mi riferisco, ad esempio, a quelli che rilasciano certificazioni energetiche per edifici mai visitati, contro una parcella di qualche centinaia di euro, ma ancor più a quelli che mettono timbro e firma su certificati di collaudo banalmente redatti da altri sempre contro poche decine di euro, a tutto scapito della credibilità dell'azione ingegneristica e, spesso, anche della sicurezza dell'edificato.

Su questi punti gli ordini debbono essere sentinelle attive e censori inflessibili, fino a denunciare all'autorità giudiziaria chi si rende responsabile di tali crimini.

Per questo motivo il 12 gennaio scorso ho ascoltato con attenzione il resoconto televisivo di arresti, a cura della Procura della Repubblica, di ingegneri e funzionari del genio civile di Napoli resisi responsabili di mistificazioni nel rilascio di certificati di collaudo, in cui l'ingegnere si era limitato a mettere timbro e firma senza neppure aprire gli elaborati che uno scorretto funzionario gli metteva davanti.

La cosa che mi ha reso soddisfatto è la comunicazione, evidente in televisione e sulla stampa nazionale, che l'azione era partita da una denuncia dell'ordine degli ingegneri. Una noti-

zia che l'opinione pubblica ha recepito con soddisfazione, sentendosi garantita, oltre che da comportamento della magistratura, dal fatto che gli ordini professionali sono censori, non silenti complici di queste azioni.

Lo stesso deve esser fatto in tutti i settori dell'ingegneria, come nella seria certificazione energetica, negli attestati di sicurezza (in particolare nella sicurezza degli impianti), nella redazione dei piani di sicurezza nei cantieri in fase di progettazione e, soprattutto nell'esecuzione dei lavori, nella certificazione acustica che speriamo (la Commissione Impianti sta lavorando in questa direzione) venga affidata sempre più agli ingegneri che non ad altre categorie professionali inserite in elenchi di impropria origine.

Mi aspetto segnalazione dai singoli ordini sulle iniziative localmente intraprese in questa direzione, ad indicare una svolta nel *modus vivendi* di queste istituzioni che, non dimentichiamo, sono emanazioni periferiche del Ministero della Giustizia a garanzia del cittadino, attraverso l'accertamento e la determinazione di un'azione del singolo ingegnere sulle linee della deontologia e della competenza.

## PREVENZIONE INCENDI

Il 27 aprile scorso si è inaugurato un corso di formazione sulla prevenzione incendi, secondo la legge 818/1985, caratterizzato da numerose novità in vista delle notevoli modifiche in arrivo nel settore della prevenzione incendi. Detto corso, per la prima volta, viene tenuto nella prestigiosa sala conferenza del comando provinciale dei vigili del fuoco di Napoli.

La lezione inaugurale ha visto (nella foto) la conduzione da parte del direttore regionale dei V.V.F. per la Campania, ing. Guido Parisi, mentre l'ing. Ernesto De Felice ha portato il saluto del CNI e l'ing. Marco Senese quello dell'ordine di Napoli.

Il corso si caratterizzerà per numerosi momenti di pratica operativa ed attività di esercitazioni progettuali.

Per quanto non si sono potuti iscrivere a questo corso, si precisa che entro fine anno si prevede un ulteriore corso con eguali metodologie.



# NEL FRIULI VENEZIA GIULIA TORNANO CERTIFICATORI ENERGETICI SOLO GLI ISCRITTI AGLI ALBI PROFESSIONALI



L'insistente azione degli ordini professionali, e segnatamente da parte del CNI, continua a dare i suoi frutti ed a convincere le amministrazioni regionali a uniformarsi con le norme nazionali.

Il CNI in questa autentica battaglia delle competenze è stato costantemente in prima linea, e, dopo le azioni legali a supporto degli ordini pugliesi e delle Marche, ha fatto sentire la sua voce di protesta alla Regione Lombardia (trasmessa il 30.3.2011 anche agli ordini lombardi) in merito alla deliberazione che esclude l'obbligo di iscrizione ad un albo professionale per i certificatori energetici. Per iniziativa della Commissione Impianti del CNI si è tenuto, il giorno 28 marzo, un forum sull'ingegneria impiantistica mettendo a punto le problematiche relative al settore, in presenza dei responsabili del MSE (per la certificazione energetica e la sicurezza degli impianti), dei VV F e dei massimi esperti di acustica con attenzione anche alla nuova versione della raccolta R (ex ANCC). Una relazione dettagliata su tale forum sarà riportata sul prossimo numero de "L'Ingegnere Italiano".

Tanto movimento ha determinato preoccupazione in molte Regioni, in particolare in merito alla accertata com-

petenza dello Stato nello stabilire i principi fondamentali in materia di professioni, lasciando alle Regioni il diritto di promuovere corsi di formazione, aggiornamento e riqualificazione senza prevedere un'abilitazione all'esercizio di alcuna professione o aliquota di attività professionale. Il Friuli Venezia Giulia si era orientato sul comportamento della Regione Lombardia, e si è dovuto ricredere, abrogando gli articoli 2, 3, 5 e 6 del Decreto 25/08/2010 n. 0199/Pres. recanti requisiti dei soggetti abilitati alla certificazione energetica.

Un passo avanti verso la determinazione sul piano giuridico della competenza degli iscritti ad ordini professionali in fatto di certificazione energetica, anche se l'utenza terminale, sia pubblica che privata, ha dimostrato di riconoscere competenza prioritaria agli ingegneri, ai quali si affida in oltre il 50% delle certificazioni finora emanate. Ma queste maglie larghe nelle legislazioni di alcune regioni ha dato spazio a certificatori poco scrupolosi che hanno determinato un calo nel costo delle prestazioni, rendendo poco efficace un'iniziativa, importata dalla CE, che dovrebbe dare uno scossone nel risparmio energetico per la climatizzazione degli ambienti.

“ Il Friuli Venezia Giulia si era orientato sul comportamento della Regione Lombardia, e si è dovuto ricredere, abrogando gli articoli 2, 3, 5 e 6 del Decreto 25/08/2010 n. 0199/Pres. recanti requisiti dei soggetti abilitati alla certificazione energetica ”



Domenico Falcone  
Fabio De Felice  
Thomas L. Saaty

Hoepli, Collana Studi economici e sociali  
Carocci, pagine 250, figure in bianco e nero,  
formato 17 x 24, ISBN 9788820341848,  
euro 24,00 ca., 2009

# IL DECISION MAKING E I SISTEMI DECISIONALI MULTICRITERIO. LE METODOLOGIE AHP E ANP

Recensione

Le nostre vite sono la somma delle nostre decisioni, sia nella sfera personale sia in quella degli affari. Spesso, *quando* decidiamo, è tanto importante quanto ciò che decidiamo. Decidere troppo in fretta può essere pericoloso, rinviare troppo a lungo può significare perdere l'occasione. Alla fine, è fondamentale, in ogni caso, "decidere".

Il processo decisionale è, quindi, uno degli elementi chiave su cui si basa il successo o l'insuccesso delle nostre azioni.

Tuttavia, proprio perché ogni decisione è, di fatto, soggettiva, non sempre sappiamo da dove iniziare per cercare di migliorare il modo in cui vengono gestite le decisioni.

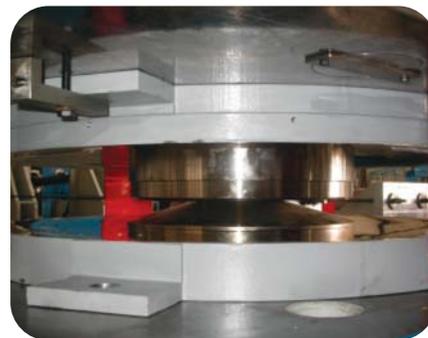
L'assenza di una struttura ben definita nei processi decisionali costituisce una delle possibili cause della ripetizioni di errori nel tempo, dal momento che i soggetti coinvolti sono sempre differenti. Per questa ragione è cruciale comprendere in che modo si approda a decisioni importanti e come un processo strutturato può mi-

gliorare i risultati in maniera decisiva. Ciò di cui abbiamo bisogno, per supportare questo processo, è un approccio sistematico e completo al decision making.

Il testo, primo lavoro in lingua italiana a cui il Professor Thomas Saaty ha contribuito, si propone di far conoscere al lettore un nuovo modo di prendere decisioni in un ambiente complesso con il supporto di metodologie multi criterio introdotte dal Professore stesso, quali l'*Analytic Hierarchy Process* e l'*Analytic Network Process*.

L'approccio proposto, non è semplicemente una "tecnica" ma un metodo generale per affrontare problemi non organizzati. Il volume suggerisce momenti di riflessione su questo tema, fornendo strumenti ed esempi che possano supportare il "decisore" nelle sue scelte. Il testo è corredato di figure e grafi ci attentamente definiti, fondamentali per poter comprendere correttamente le metodologie decisionali multi criterio.

# FASI REALIZZATIVE DI ADEGUAMENTO DI STRUTTURE IN C.A. MEDIANTE ISOLAMENTO SISMICO ALLA BASE



## 1. Introduzione

Allo stato attuale vi sono svariate strategie di adeguamento sismico per un edificio esistente, rivolte ad incrementarne la resistenza, la duttilità o entrambe, al fine di soddisfare i livelli prestazionali dettati dalle norme nell'ottica del Performance Based Approach (PBA).

La scelta del tipo di intervento, della tecnica da utilizzare, del livello prestazionale richiesto e dell'urgenza dell'intervento sono strettamente legate ai risultati di una precedente fase di valutazione nonché dall'esigenza del committente.

Qualora siano presenti evidenti irregolarità strutturali in pianta e/o in elevazione, il tipo di intervento dovrà necessariamente mirare a correggere tale aspetto al fine di migliorare la risposta dinamica della struttura. L'intervento dovrà garantire una migliore duttilità globale della struttura senza trascurare la possibile necessità di migliorare la duttilità locale.

L'adeguamento sismico di un edificio esistente può essere condotto mediante tecniche tradizionali a livello locale e/o globale (ringrosso dei pilastri, confinamento dei pilastri con profilati metallici, inserimento di controventi metallici, inserimento di pareti sismoresistenti, etc.) oppure ricorrendo a tecniche innovative a livello locale e/o globale. Tali tecniche possono riguardare sia i materiali da utilizzare sia la stessa tecnica di intervento.

Le tecniche di intervento innovative a livello globale sono, allo stato attuale, quasi integralmente riconducibili al controllo passivo delle strutture mediante isolamento sismico alla base (BIS - Base Isolation System) oppure tecniche di dissipazione (PSD - Passive Supplemental Damping).

Nell'ottica di un bilancio energetico tra energia d'ingresso nella struttura per effetto dell'evento sismico e la somma di energia accumulata (reversibile) o dissipata (irreversibile), possiamo procedere ad una distinzione tra i due approcci di adeguamento sismico. Qualora l'esigenza progettuale fosse dettata dal voler ridurre l'energia d'ingresso e quindi "filtrare" il segnale sismico prima che investa la sovrastruttura, allora occorre ricorrere a tecniche BIS. Qualora invece, l'esigenza progettuale non fosse rivolta alla riduzione dell'energia d'ingresso bensì ad un incremento della dissipazione affidata integralmente ad idonei dispositivi piuttosto che alla dissipazione isteretica per deformazione plastica e relativo danneggiamento strutturale, allora occorre ricorrere a tecniche PSD. In entrambi i casi, l'iter progettuale può essere condotto assicurando un comportamento elastico alla struttura esistente e localizzando l'eventuale danneggiamento nei soli dispositivi di protezione sismica. Il garantire un comportamento elastico alla struttura esistente permette in entrambi i casi, di rendere estremamente contenuti gli interventi di rinforzo sulla struttura in

## Donato Cancellara

Dottore di Ricerca  
in Ingegneria delle Costruzioni  
donato.cancellara@unina.it  
Dipartimento di Ingegneria Strutturale  
Università degli Studi di Napoli Federico II

## Mario Pasquino

Professore Ordinario  
di Scienza delle Costruzioni  
pasquino@unina.it  
Dipartimento di Ingegneria Strutturale  
Università degli Studi di Napoli Federico II

“ Le tecniche di intervento innovative a livello globale sono, allo stato attuale, quasi integralmente riconducibili al controllo passivo delle strutture mediante isolamento sismico alla base (BIS) oppure tecniche di dissipazione (PSD) ”

elevazione se confrontati con quelli necessari nel caso di intervento tradizionale.

Per quanto concerne le tecniche di isolamento alla base, esse possono essere condotte secondo due differenti strategie: elongazione del periodo o limitazione della forza.

La prima strategia è sicuramente la più usata anche se non permette di salvaguardare la struttura per qualunque evento sismico ed in particolare per eventi sismici anomali, per intensità o contenuto in frequenza. Eventi che la norma non dice di considerare, ma può essere necessario contemplare nel calcolo sismico qualora la committenza, per sua scelta, richiede un livello di sicurezza maggiore per la struttura da adeguare e quindi un livello di protezione sismica anche per tali tipi di eventi sismici rari, ma il cui verificarsi non può essere escluso a priori. Comunque, in base alle prescrizioni di normativa (D.M. 14.01.2008) è possibile affermare sinteticamente che la sovrastruttura dovrà necessariamente essere verificata nei riguardi dello stato limite SLV e SLD, mentre i dispositivi nonché le connessioni di particolari impianti dovranno essere verificati nei riguardi dello stato limite SLC. Ciò verrà precisato in modo più esauritivo nel paragrafo successivo.

## 2. L'isolamento sismico secondo il D.M. 14.01.2008

Il D.M. 14.01.2008 prevede verifiche di sicurezza per le costruzioni isolate, indubbiamente più complesse rispetto a quelle che si andrebbero ad eseguire su una costruzione tradizionale. Nel caso degli edifici con isolamento sismico, è utile individuare ó diversi componenti:

- la sovrastruttura;
- la sottostruttura;
- le parti non strutturali (tamponature, tramezzature e impianti solidali con la struttura);
- i dispositivi del sistema d'isolamento;

- le connessioni strutturali e non tra la parte di struttura isolata ed il terreno o altre parti non isolate;
- le connessioni di condutture di fluidi pericolosi tra la parte di struttura isolata ed il terreno o altre parti non isolate.

Per ciascuno di tali componenti è prevista una verifica rispetto ad uno specifico stato limite di cui si riporta una sintesi nella Tabella 1.

## 3. Isolamento sismico alla base

Nell'ambito dell'isolamento sismico mediante strategia dell'elongazione del periodo, svariate sono le possibilità nel concepire un sistema d'isolamento alla base della sovrastruttura. Si elencano i più importanti sistemi di isolamento:

1. Sistema di isolamento integralmente costituito da isolatori elastomeri ad alto smorzamento (HDRB – High Damping Rubber Bearing);
2. Sistema di isolamento integralmente costituito da isolatori elastomeri con nucleo di piombo (LRB – Lead Rubber Bearing);
3. Sistema di isolamento con dispositivi a pendolo a singola superficie concava (FPS – Friction Pendulum System);
4. Sistema di isolamento con dispositivi a pendolo a doppia superficie concava (DCFP – Double Concave Friction Pendulum);
5. Sistema di isolamento misto che prevede l'utilizzo in parallelo di isolatori a scorrimento con superfici piane (FS – Friction Slider) e isolatori elastomeri ad alto smorzamento. Tale sistema viene definito (HRLRB + FS);
6. Sistema di isolamento misto che prevede l'utilizzo in parallelo di isolatori a scorrimento con superfici piane (FS – Friction Slider) e isolatori elastomeri con nucleo di piombo. Tale sistema viene definito (LRB + FS);
7. Sistema di isolamento misto che prevede l'utilizzo in parallelo di

Sovrastruttura	SLV	Verifica della capacità resistente con riduzione delle sollecitazioni per la sovrastruttura tramite un coefficiente di riduzione di 1.5.
Sottostruttura	SLV	Verifica della capacità resistente adottando un coefficiente "q" unitario.
Parti non strutturali	SLD	Verifica dello spostamento interpiano massimo che dovrà risultare non superiore a 2/3 del limite posto per costruzioni usuali.
	SLO	Verifica dello spostamento interpiano massimo che dovrà risultare non superiore a 2/3 del limite imposto per SLD (limitatamente per le costruzioni di III e IV classe).
Connessioni strutturali e non tra la sovrastruttura isolata ed il terreno o altre parti non isolate	SLD	Verifica della capacità di spostamento del componente (limitatamente per le costruzioni di I, II e III classe).
	SLV	Verifica della capacità di spostamento del componente (limitatamente per le costruzioni di IV classe).
Connessioni delle condutture del gas e impianti pericolosi, in costruzioni di ogni classe	SLC	Verifica della capacità di spostamento.
Dispositivi d'isolamento	SLC	Verifica della piena efficienza di comportamento. Nel caso di sistema a comportamento non lineare, allo spostamento ottenuto allo SLC, occorre aggiungere il maggiore tra lo spostamento residuo allo SLD e il 50% dello spostamento corrispondente all'annullamento della forza, seguendo il ramo di scarico a partire dal punto di massimo spostamento raggiunto allo SLD.

isolatori a scorrimento con superfici piane (FS – Friction Slider) con dissipatori fluido viscosi a matrice siliconica (ESD – Elastomeric Spring Damper). Tale sistema viene definito ESD + FS.

Gli isolatori elastomerici con nucleo di piombo (LRB) presentano un comportamento marcatamente non lineare, così come gli isolatori elastomerici ad alto smorzamento (HDRB), anche se in maniera sostanzialmente differente. Gli unici isolatori elastomerici ad avere un comportamento non lineare trascurabile e quindi approssimabile con un legame forza-spostamento a rigidezza costante, sono gli isolatori elastomerici in gomma naturale (RB) o più in generale gli isolatori elastomerici a basso smorzamento. In generale, per un isolatore HDRB, il comportamento è caratterizzato dalla dipendenza da svariate variabili

che ne rendono difficile la riproducibilità per via numerica della risposta ciclica isteretica. I principali aspetti di tale comportamento ciclico isteretico, possono essere riassunti di seguito:

1. variazione del valore di rigidezza e di smorzamento al variare del livello di deformazione a taglio;
2. variazione della forma ciclica per i diversi livelli di deformazione tagliante;
3. dipendenza dalla storia di carico (strain history) cioè dipendenza dalla velocità con cui il ciclo isteretico viene compiuto (nonlinear strain-rate dependence);
4. incrudimento in regime di grandi deformazioni;
5. comportamento dipendente dalle escursioni della temperatura;
6. accoppiamento del comportamento ciclico isteretico nelle due direzioni preferenziali (multiaxial o bi-directional elasto-plastic model);

Tabella 1. SL per i diversi componenti di una struttura isolata alla base.

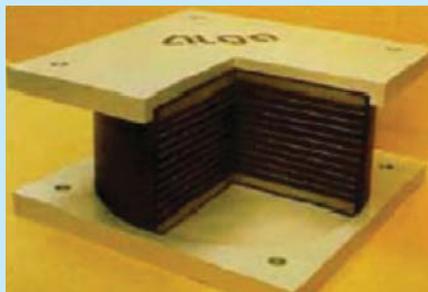


Figura 1. Isolatore HDRB dell'Alga.



Figura 2. Isolatore LRB dell'Alga.



Figura 3. Isolatore FPS della EPS Inc.

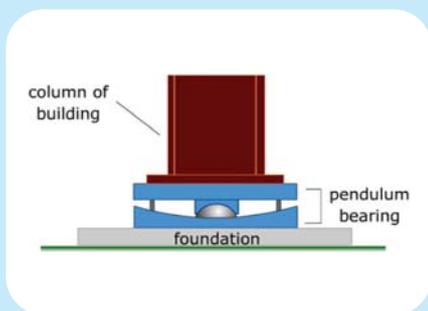


Figura 4. Schematizzazione isolatore FPS - struttura.

7. effetto di softening nei cicli successivi al primo (effetto di Mullins detto anche scragging).

In definitiva, il grosso svantaggio degli isolatori HDRB è legato all'incapacità di poter contemplare in un'unica modellazione, tutte le variabilità sopra elencate. Ciò rende necessario ricorrere, nell'analisi numerica, ad una modellazione lineare equivalente poiché allo stato attuale non vi sono, per tali dispositivi, modellazioni non lineari affidabili ed allo stesso tempo agevolmente implementabili tali da riprodurre per via numerica il comportamento dell'isolatore in modo realistico per qualunque livello di deformazione tagliante. Tale svantaggio rende più affidabili e robuste, le modellazioni lineari equivalenti rispetto alle modellazioni isteretiche e, in alcuni casi, anche rispetto alle più complesse modellazioni visco-elasto-plastiche. Il "prezzo che bisogna pagare" nell'utilizzo di modellazione pseudo-lineare è il dover ricorrere, inevitabilmente, ad analisi lineari per la valutazione della risposta sismica della struttura, precludendo quindi la possibilità di eseguire Analisi Dinamiche Non Lineari (ADNL) per una maggiore affidabilità circa la valutazione della risposta strutturale.

Quanto elencato per l'isolatore HDRB, circa le notevoli variabili del ciclo isteretico, riguarda anche l'isolatore LRB, ma alcune di queste variabili sono poco significative, tanto da poterle considerare trascurabili. Ciò, rende decisamente meno complesso il comportamento ciclico di un isolatore LRB che presenta una maggiore stabilità e quindi una più affidabile riproducibilità per via numerica del suo comportamento non lineare.

Si ritiene comunque che per un isolatore LRB, una modellazione elastico-lineare equivalente sia fortemente approssimata e poco rispondente al suo reale comportamento. Pertanto, una caratterizzazione non lineare diventa inevitabile.

► I dispositivi LRB premettono di assicurare livelli di smorzamento drasticamente maggiori rispetto agli isolatori elastomerici HDRB. Il notevole incremento di smorzamento viscoso equivalente permette di ridurre significativamente il valore dello spostamento massimo alla base della sovrastruttura con i relativi vantaggi legati alla realizzazione dei giunti sismici e il posizionamento degli idonei giunti relativi all'impiantistica. Si sottolinea l'importanza di adottare uno smorzamento controllato al fine di contenere l'incremento dei drift di piano inseguito ad un maggiore contributo dei modi di vibrazione superiori al primo.

► I dispositivi FPS differentemente dai dispositivi elastomerici (HDRB e LRB) permettono di isolare una struttura anche in presenza di ridotte masse strutturali. Grazie alla curvatura della superficie concava, valore da determinare in base ai requisiti progettuali, è possibile svincolarsi dalla massa strutturale e allo stesso tempo assicurare un ottimo ricentraggio della struttura, nella fase post-sisma.

È importante precisare che, per il sistema d'isolamento FPS saranno automaticamente nulli gli effetti torsionali in seguito alla coincidenza tra il baricentro di rigidità del sistema d'isolamento e la proiezione del centro di massa della sovrastruttura sul piano d'isolamento. Tale coincidenza è intrinsecamente garantita dal sistema FPS dato che la rigidità dei singoli isolatori è funzione della forza peso che su di essi grava e quindi della massa che ad essi afferisce. In particolare, osservando l'espressione della rigidità effettiva dell'isolatore FPS, si nota che se la massa si incrementa e quindi se si incrementa la forza peso, anche la rigidità aumenterà in modo proporzionale.

► I dispositivi DCFP presentano i medesimi vantaggi degli isolatori FPS, ma grazie alla loro doppia superficie concava è possibile incrementare lo spostamento massimo consentito nonché ridurre le dimensioni dell'isolatore, a parità di spostamento massimo

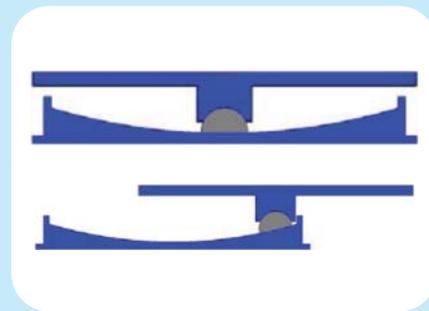


Figura 5. Fasi di funzionamento dell'isolatore FPS.

Figure 6a e 6b. Montaggio dell'isolatore FPS.

consentito, rispetto agli isolatori FPS. Ciò assicura un notevole guadagno a livello della spazio di ingombro di tali dispositivi.

Aspetto essenziale, risiede nella possibilità di "gestire" i valori dei raggi di curvatura e dei coefficienti d'attrito delle due superfici concave. I raggi di curvatura nonché i coefficienti d'attrito potrebbero avere valori diversi in modo tale da garantire una protezione sismica alla struttura sia nei riguardi dell'evento sismico di progetto sia nei riguardi di un evento

anomalo (maximum credible earthquake).

► Infine vi sono i sistemi di isolamento misti (HDLRB + FS; LRB + FS; ESD + FS). I primi due presentano un particolare vantaggio rispetto agli analoghi sistemi con isolatori di unico tipo (HDRB e LRB rispettivamente) a parità di livelli prestazionali assicurati alla struttura. Tale vantaggio riguarda la possibilità di ridurre i costi del sistema di isolamento dato che in genere, si riscontra una maggiore economicità di un dispositivo a scor-



Figura 7. Isolatore DCFP.



Figura 8. Isolatore DCFP durante prova ciclica.

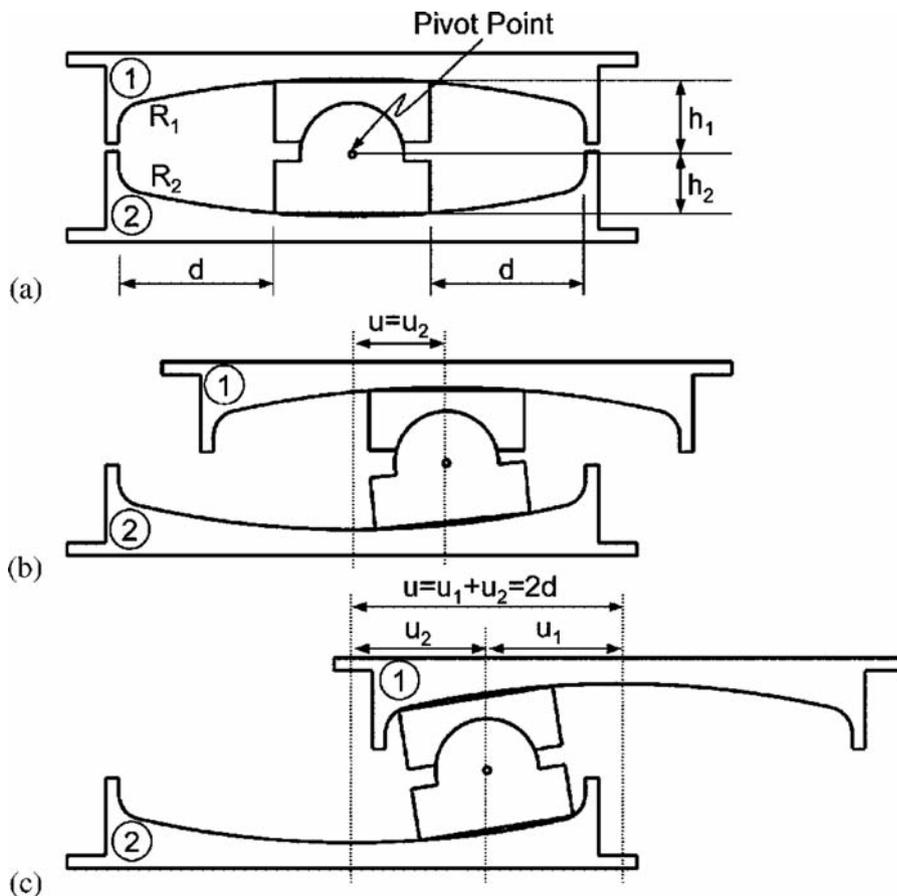


Figura 9. Fasi di funzionamento dell'isolatore DCFP.



Figura 10. Isolatore FS in fase di montaggio.



Figura 11. Dispositivo ESD della Jarrett®.

rimento rispetto ad un dispositivo elastomerico.

► Il sistema (ESD + FS) si basa sull'utilizzo di dispositivi fluido-viscosi la cui comprimibilità del fluido permette di assicurare non solo la funzione di dissipazione, ma anche quella di rientraggio della struttura in elevazione.

Tale sistema presenta la necessità di realizzare una struttura di contrato a cui ancorare i dispositivi ESD, ma possiede il vantaggio di una rapida sostituzione del dispositivo stesso in

caso di danneggiamento. La sostituzione è molto agevole ed economica e non richiede le costose procedure necessarie per la sostituzione di un isolatore localizzato al di sotto di un pilastro.

Tali dispositivi possono essere utilizzati anche nei casi di adeguamento sismico di strutture adiacenti, al fine di mitigare gli effetti di possibili martellamenti. L'utilizzo dei dissipatori fluido viscosi, da interporre tra le due strutture adiacenti, consente di fronteggiare le problematiche connesse alla possibile inadeguatezza della *distanza minima di separazione* prevista nel progetto originario.

Si riporta nelle Figure 13-21 e nella Tabella 2 una breve sintesi dei sistemi di isolamento esprimendo un giudizio sui principali parametri caratterizzanti i sistemi stessi. Tale tabella prestazionale è derivata dal un attento studio dei risultati ottenuti da svariate analisi dinamiche non lineari eseguite su una struttura in c.a., irregolare

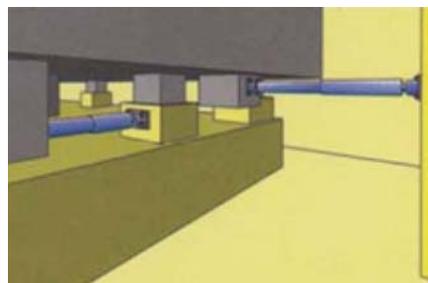


Figura 12. Schematizzazione dispositivo ESD - Struttura.

in pianta, isolata mediante i sistemi di isolamento sopra elencati. Dalla tabella prestazionale è possibile un

rapido e significativo confronto tra i diversi sistemi di isolamento adottabili.

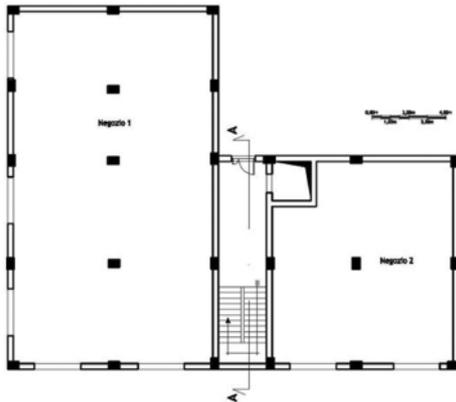


Figura 13. Pianta piano terra della struttura analizzata.

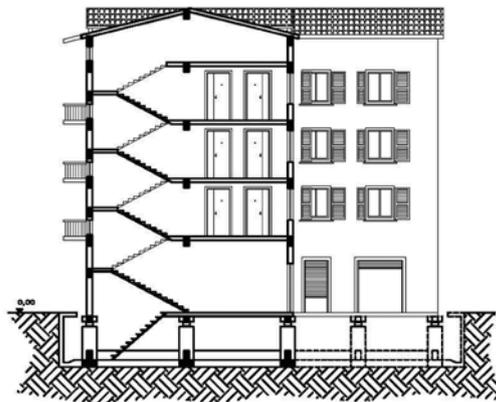
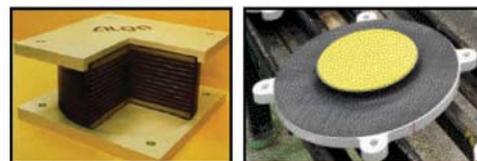
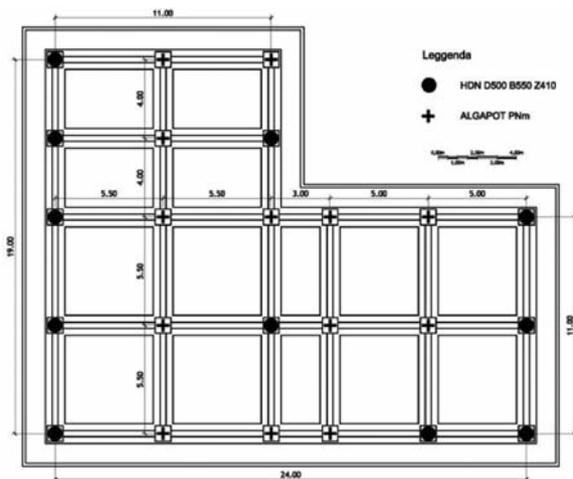


Figura 14. Sezione A-A della struttura analizzata.



Figura 15. Prospetto Sud; Prospetto Ovest.



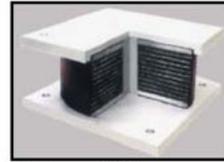
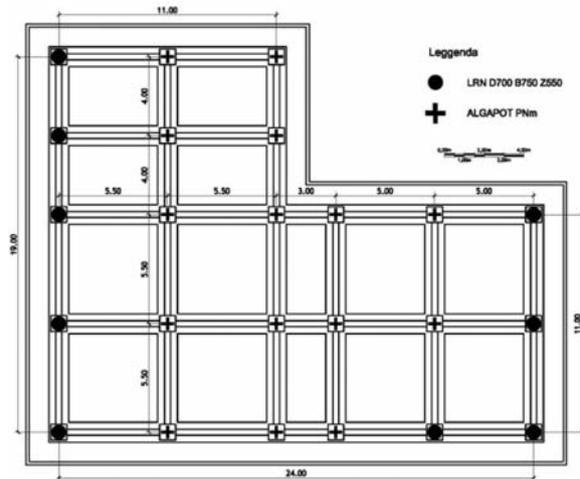
Isolatore HDRB

Isolatore FS

**Sistema di isolamento con HDRB**

Modo	Periodo [s]	Mx [%]	My [%]	$\Sigma Mx$ [%]	$\Sigma My$ [%]
1	2,63	99,9%	0,0%	99,9%	0,0%
2	2,61	0,0%	99,9%	99,9%	99,9%
3	2,04	0,1%	0,1%	99,9%	100,0%

Figura 16. Sistema d'isolamento "HDRB+FS".



Isolatore LRB

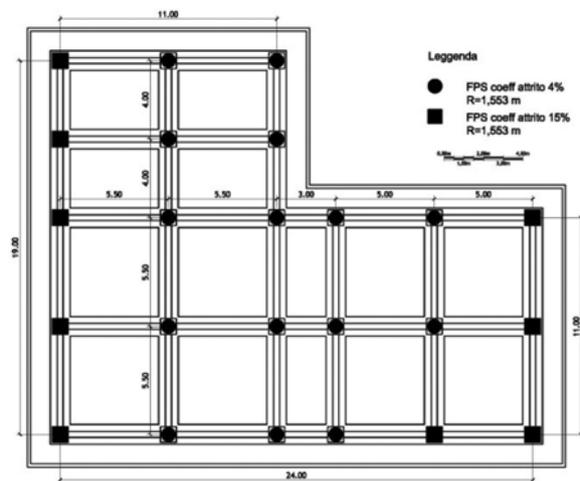


Isolatore FS

**Sistema di isolamento con LRB**

Modo	Periodo [s]	Mx [%]	My [%]	$\Sigma Mx$ [%]	$\Sigma My$ [%]
1	2,48	99,7%	0,0%	99,7%	0,0%
2	2,46	0,0%	99,9%	99,8%	99,9%
3	1,76	0,1%	0,0%	99,9%	99,9%

Figura 17. Sistema d'isolamento "LRB+FS".

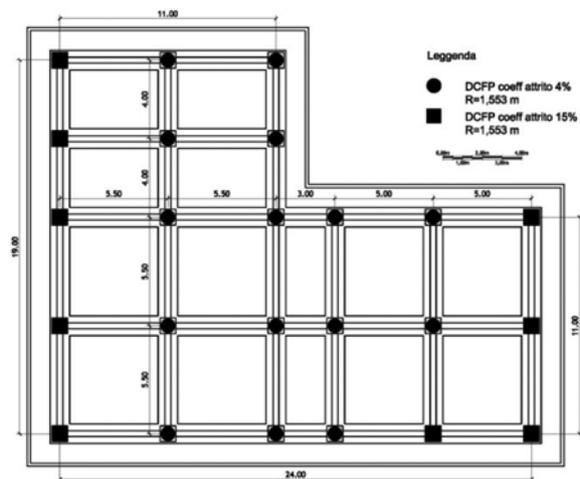


Isolatore FPS

**Sistema di isolamento con FPS**

Modo	Periodo [s]	Mx [%]	My [%]	$\Sigma Mx$ [%]	$\Sigma My$ [%]
1	1,99	95,9%	0,4%	95,9%	0,4%
2	1,96	0,7%	98,0%	96,6%	98,4%
3	1,85	3,1%	1,4%	99,7%	99,9%

Figura 18. Sistema d'isolamento "FPS".

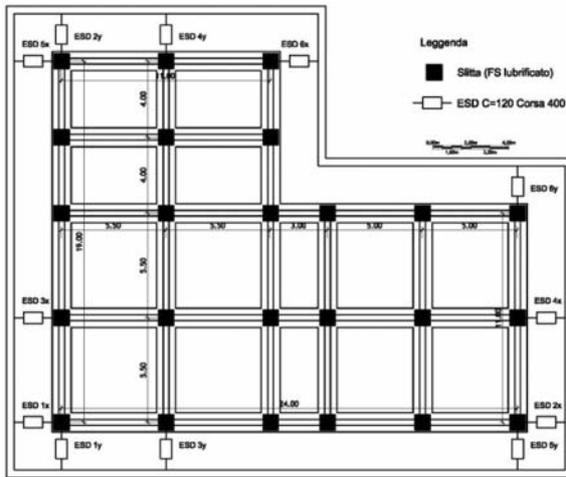


Isolatore DCFP

**Sistema di isolamento con DCFP**

Modo	Periodo [s]	Mx [%]	My [%]	$\Sigma Mx$ [%]	$\Sigma My$ [%]
1	2,27	98,8%	0,0%	98,8%	0,0%
2	2,25	0,0%	99,8%	98,8%	99,8%
3	2,07	1,1%	0,1%	99,9%	99,9%

Figura 19. Sistema d'isolamento "DCFP".



Dissipatore ESD

Sistema di isolamento con ESD					
Modo	Periodo [s]	Mx [%]	My [%]	$\Sigma Mx$ [%]	$\Sigma My$ [%]
1	2,53	99,9%	0,0%	99,9%	0,0%
2	2,52	0,0%	99,9%	99,9%	100,0%
3	0,59	0,0%	0,0%	99,9%	100,0%

Figura 20. Sistema d'isolamento "ESD+FS".

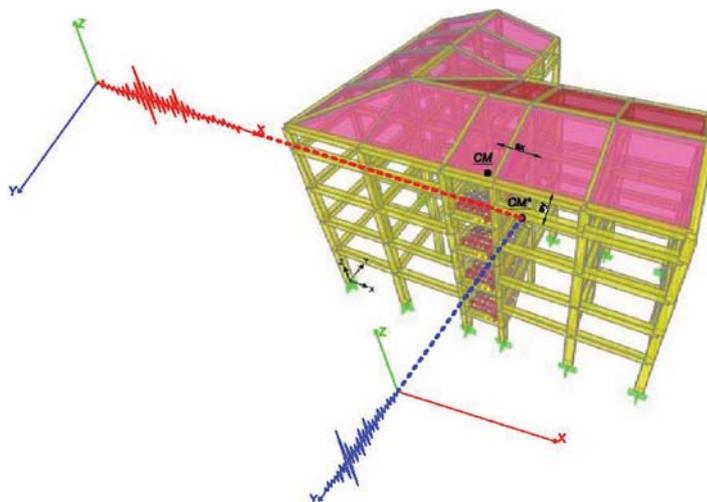
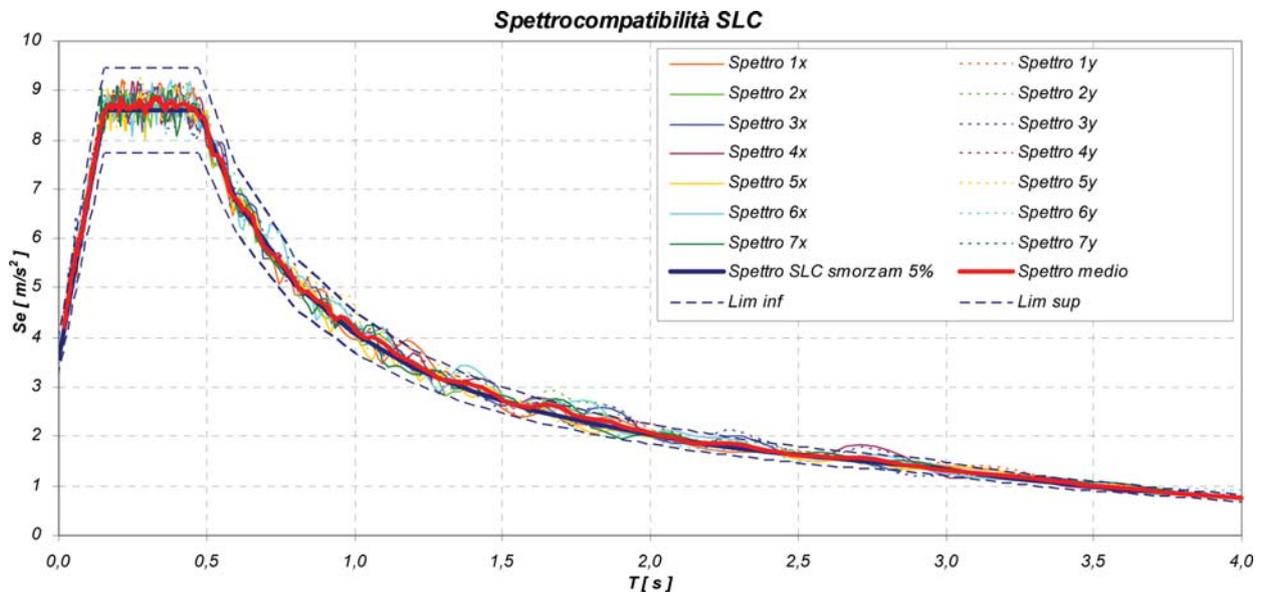


Figura 21. Set di accelerogrammi adottati allo SLC per le ADNL.

Parametro analizzato	Sistema di protezione				
	HDRB+FS	LRB+FS	FPS	DCFP	ESD+FS
RIDUZIONE - Accelerazione massima - base sovrastruttura	●●●●●	●●●	●●●●	●●●●	●●●
RIDUZIONE - Taglio massimo - base sovrastruttura	●●●●●	●●●	●●●●●	●●●●●	●●●
RIDUZIONE - Spostamento massimo - base sovrastruttura	●●	●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
RIDUZIONE - Drift di piano	●●●●	●●●	●●●●●	●●●●●	●●
PROTEZIONE - "Maximum credible earthquake"	●●	●	●	●●●●	●
RICENTRAGGIO - Sovrastruttura	●●●●	●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
VANTAGGI - Operazione di sostituzione del dispositivo	●●	●●	●●	●●	●●●●
AFFIDABILITA' - Modellazione del dispositivo con SAP2000	●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●

Leggenda	
●	discreto/a
●●	sufficiente
●●●	buono/a
●●●●	molto buono/a
●●●●●	ottimo/a

Tabella 2. Confronto prestazionale.

Ovviamente, il giudizio prestazionale espresso per i sistemi (HDRB + FS) e (LRB + FS), limitatamente ai parametri riportati in Tabella 2, restano inalterati nel caso in cui il sistema sia costituito da soli HDRB e LRB rispettivamente.

#### 4. Adeguamento sismico mediante isolamento sismico alla base

Illustrati brevemente i possibili sistemi di isolamento, si procede a descrivere qualitativamente le possibili tecniche di adeguamento, nell'ambito dell'isolamento sismico alla base. Con il presente articolo, si vuole offrire ai lettori, un chiaro (si spera altrettanto utile) quadro di sintesi delle successive fasi realizzative dell'intervento di adeguamento mediante isolamento alla base. È importante sottolineare che il ricorso a tali tecniche innovative, richiede non solamente una progettazione esecutiva del sistema di isolamento, ma anche un'altrettanto oculata progettazione per ciò che riguarda le modalità di esecuzione dell'intervento stesso. Le fasi da dover prevedere saranno differenti in base al tipo di sistema di fondazione esistente, dalla presenza o meno di un livello seminterrato, etc.

#### 4.1. Sistema di fondazione a travi rovesce

Nel caso di sistema di fondazione a travi rovesce occorrerà prevedere quanto di seguito sinteticamente illustrato.

1. Scavi per permettere l'accesso alle fondazioni e per la realizzazione di un seminterrato con lo scopo di rendere possibile l'accesso ai pilastri centrali.
2. Rinforzo e irrigidimento delle fondazioni esistenti e qualora sia necessario, realizzazione di un graticcio di travi di fondazione mediante inserimento di travi di collegamento trasversali. Tali travi di collegamento assolveranno il compito di sgravare le travi esistenti, delle notevoli sollecitazioni torsionali per effetto delle forze di taglio indotte dagli isolatori.
3. Realizzazione del giunto laterale lungo l'intero perimetro dell'edificio per consentire gli spostamenti orizzontali di progetto e l'accessibilità ai pilastri perimetrali della struttura.
4. Realizzazione di opere di sostegno lungo l'intero perimetro dell'edificio.
5. Realizzazione di un collegamento verticale interno tra primo piano isolato e fondazione, mediante scala in ferro opportunamente isola-

- ta, al fine di rendere ispezionabile l'intero sistema di isolamento.
6. Realizzazione di un nuovo grigliato di travi irrigidenti dimensionate ed armate in funzione del taglio trasmesso dai martinetti e quindi secondo un funzionamento ad arco-tirante.
  7. Realizzazione del solaio del primo livello isolato.
  8. Realizzazione degli alloggiamenti degli isolatori con posizionamento delle apposite bussole per il collegamento degli isolatori alla fondazione e alla struttura in elevazione.
  9. Inserimento e messa in carico dei martinetti idraulici, atti ad assicurare la corretta trasmissione del carico verticale.
  10. Taglio dei pilastri al fine di realizzare la separazione tra sovrastruttura e sottostruttura.
  11. Inserimento degli isolatori.
  12. Messa in carico degli isolatori mediante iniezione di resine epossidiche e/o martinetti piatti a perdere, in modo che tali isolatori assumano i carichi verticali dell'edificio.

#### 4.2. Sistema di fondazione a plinti su pali

Nel caso di sistema di fondazione realizzato mediante plinti su pali, sarà possibile procedere in modo analogo a quanto illustrato in precedenza, con alcune particolarità. Per tale intervento, è conveniente realizzare un sistema di isolamento con sottofondazione e prevedere quanto di seguito sinteticamente illustrato:

1. Scavi per permettere l'accesso alle fondazioni e per la realizzazione di un seminterrato necessario per le operazioni di manutenzione e/o sostituzione degli isolatori.
2. Rinforzo e irrigidimento dei plinti delle fondazioni esistenti e in particolare dei plinti a due pali, in modo tale da sgravare gli stessi dalle notevoli sollecitazioni torsionali per effetto delle forze di taglio indotte dagli isolatori.
3. Qualora sia necessario, realizzazione di un reticolo di travi di fondazione mediante inserimento di travi di collegamento trasversali.
4. Realizzazione del giunto laterale lungo l'intero perimetro dell'edificio per consentire gli spostamenti orizzontali di progetto e l'accessibilità ai pilastri perimetrali della struttura.
5. Realizzazione di opere di sostegno lungo l'intero perimetro dell'edificio.
6. Realizzazione di un collegamento verticale interno tra primo piano isolato e fondazione, mediante scala in ferro opportunamente isolata, al fine di rendere ispezionabile l'intero sistema di isolamento.
7. Realizzazione della sottofondazione e realizzazione di nuovi pilastri di sostegno che vadano ad inglobare i pali esistenti per una profondità dettata dal calcolo strutturale.
8. Realizzazione del solaio del primo livello isolato.
9. Realizzazione degli alloggiamenti degli isolatori con posizionamento delle apposite bussole per il collegamento degli isolatori.
10. Inserimento e messa in carico dei martinetti idraulici, atti ad assicurare la corretta trasmissione del carico verticale.
11. Taglio dei pali di fondazione al fine di realizzare la separazione tra sovrastruttura e sottostruttura.
12. Lasciare in opera i monconi dei pali di fondazione (superiori ed inferiori) al fine di realizzare un "fail-safe system verticale". Ciò si mostra inapplicabile qualora vi siano significativi errori di allineamento tra i pali di fondazione e i sovrastanti pilastri. In tal caso i monconi andrebbero completamente demoliti.
13. Inserimento degli isolatori;
14. Messa in carico degli isolatori mediante iniezione di resine epossidiche e/o martinetti piatti a perdere, in modo che tali iso-

latori assumono i carichi verticali dell'edificio.

È utile precisare che il *fale-safe system verticale* rappresenta un sistema di sicurezza nei riguardi dei carichi gravitazionali. In genere è costituito da appoggi adiacenti agli isolatori, in grado di fronteggiare i carichi verticali della sovrastruttura nel caso in cui vengano danneggiati gli isolatori stessi. Infatti, in presenza di un in-

condio, nel caso di isolatori elastomerici non sufficientemente protetti, la componente elastomerica degli stessi è soggetta a surriscaldamento con conseguente rapida e drastica riduzione della capacità portante. In tal caso, il *fale-safe system verticale* interviene grazie agli appoggi addizionali, consentendo il trasferimento del carico verticale alla sottostruttura, nel caso in cui vi sia la completa o parziale distruzione degli isolatori.



Figura 22. Fale-safe system verticale previsto per il San Francisco Emergency Management Center.

### Bibliografia

- [1] D. Cancellara, F. Fabbrocino. "Consideration on the linear and nonlinear models of HDRB devices for base isolated multi-story frames". Proceedings of XVIII Italian Conference of Theoretic and Applied Mechanics – AIMETA '07, September 11-14, 2007, Brescia, Italy.
- [2] D. Cancellara, M. Pasquino. "A case study of Performance Based Design according to EC8: Fixed-Base vs. Base-Isolated RC frame structures". Ingegneria Sismica, Anno XXVI, n.2, Patron Editore - Bologna, 2009.
- [3] D. Cancellara, L. Sgariglia, M. Pasquino. "Tecnica innovativa contro i terremoti". Ingegneri Napoli, Notiziario dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli, n.1 Gennaio-Febbraio 2009.
- [4] D. Cancellara, M. Pasquino. "Edificio in c.a. con sistema di isolamento misto alla base (HDRB e FS in parallelo): analisi dinamiche lineari e non lineari a confronto". Ingegneria Sismica, Anno XXVII, n.3, Patron Editore - Bologna, 2010.
- [5] D. Cancellara, L. Tascino & M. Pasquino. "Analisi comparativa delle prestazioni sismiche di un edificio in c.a. con differenti sistemi di isolamento alla base". AIAS 2010. Atti del XXXIX Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni. Maratea, 7-10 Settembre 2010.

# UN NUOVO LEGAME TRA ENERGIE RINNOVABILI E PROJECT MANAGEMENT: GLI "EQUATOR PRINCIPLES"



Gli investimenti nel settore delle energie rinnovabili hanno conosciuto una fase di rallentamento nei paesi già sviluppati a causa della crisi economica in atto. Diversa è invece la situazione per i paesi in via di sviluppo, nei quali la domanda di energia è sempre più in crescita ed in cui la rete di distribuzione dell'energia elettrica non copre l'intero territorio. Ad esempio, a tutt'oggi, in India circa quattrocento milioni di persone vivono senza corrente elettrica.

Essendo diminuiti gli investimenti privati nel settore delle energie rinnovabili, la maggior parte dei progetti è realizzata attraverso strumenti finanziari internazionali: gli Equator Principles.

Gli Equator Principles della IFC (International Finance Corporation) della Banca Mondiale sono un insieme di norme volontarie per la determinazione, la valutazione e la gestione dei rischi sociali ed ambientali nella finanza di progetto.

Sono stati adottati il 4 giugno 2003 a seguito di un accordo tra dieci banche, raggiunto per salvaguardare gli investimenti dai rischi sociali ed ambientali.

Gli Equator Principles si applicano a tutti i settori industriali e solo per nuovi progetti, che prevedano un investimento non inferiore ai 10 milioni di dollari.

Ad oggi aderiscono a queste norme volontarie circa settanta tra grandi banche e gruppi finanziari nel mondo, rappresentando circa l'85% del

mercato globale della finanza di progetto. Mentre i progetti sono realizzati per la maggior parte nei paesi in via di sviluppo, le banche hanno sede soprattutto nei paesi già sviluppati.

La gestione dei rischi sociali ed ambientali, già nelle prime fasi del progetto, limita le possibilità che il progetto stesso possa essere ritardato, sospeso o cancellato. Inoltre, l'adozione degli Equator Principles protegge sia gli investitori, sia le comunità interessate dai progetti. Per sua stessa natura, la finanza di progetto è tale che gli investitori non possono, o possono solo in minima parte, rivalersi sul patrimonio di chi realizza il progetto e devono quindi garantirsi in anticipo da qualunque pericolo possa minacciare i ricavi connessi alla realizzazione del progetto stesso. L'investimento si ripaga principalmente con il flusso di cassa del progetto. Per questi motivi sono importanti sia la corretta gestione del progetto, il project management, sia una esatta valutazione dei rischi sociali ed ambientali. È nell'interesse di tutti che il progetto vada a buon fine.

I mercati emergenti sono quelli che si stanno riprendendo più velocemente dalla crisi economica. Per questa loro crescita continua hanno sempre più bisogno di energia. Laddove scarseggiano i combustibili fossili e le reti di distribuzione dell'energia elettrica sono poco sviluppate e dove il costo stesso dell'energia elettrica è elevato, si stanno realizzando grandi progetti nel campo delle energie rin-

**Paola Morgese**

Ingegnere e project manager  
Commissione Ambiente  
dell'Ordine degli Ingegneri di Napoli

“ Gli Equator Principles sono un strumento finanziario internazionale, con il quale devono oggi confrontarsi ed operare ingegneri e project manager per i grandi progetti, soprattutto nel settore delle energie rinnovabili ”

novabili sfruttando sole, vento, maree ed energia geotermica per evitare di importare di gas, petrolio e carbone. Inoltre, dove la rete di distribuzione dell'energia elettrica non arriva, si punta sulla generazione distribuita di energia da fonti rinnovabili.

Ad esempio, in India la IFC (International Finance Corporation) ha investito circa un miliardo di dollari per lo sviluppo di progetti nel settore delle energie rinnovabili e molti altri investimenti riguardano paesi come Marocco, Cina, Tailandia, Filippine, Nigeria, Etiopia, Kenia, Rwanda.

I paesi con maggiore esperienza e più avanzati nell'uso delle energie rinnovabili sono proprio quelli in via di sviluppo.

Gli Equator Principles della Banca Mondiale suddividono i progetti in tre categorie, a seconda che il potenziale impatto e rischio sociale ed ambientale ad essi associato sia alto, medio o basso. Per i progetti ad alto e medio rischio sono previste una serie di valutazioni e la redazione di un piano di gestione dei rischi. Con questo strumento finanziario gli investitori, a salvaguardia del loro stesso investimento, desiderano avere la garanzia che i progetti siano portati avanti in modo socialmente responsabile e secondo le migliori e più aggiornate pratiche di gestione dell'ambiente.

I progetti, per essere ritenuti finanziabili dalla IFC (International Finance Corporation), devono soddisfare una serie di criteri.

Una prima valutazione riguarda i possibili impatti sociali ed ambientali, suddivisi nelle seguenti categorie:

- A. progetti con potenziali impatti sociali ed ambientali avversi significativi, numerosi, irreversibili o senza precedenti;
- B. progetti con potenziali impatti sociali ed ambientali avversi limitati, in numero scarso, generalmente sito specifici, in gran parte reversibili e prontamente risolvibili attraverso misure di mitigazione;
- C. progetti con impatti sociali ed ambientali minimi o assenti.

Un'altra valutazione riguarda lo studio dei possibili rischi ed impatti sociali ed ambientali del progetto in esame, condotto in modo ed in dettaglio tali da soddisfare le esigenze dei finanziatori, in funzione delle peculiarità del progetto stesso. Può comprendere settori quali la sicurezza sul lavoro, la salute e la sicurezza della popolazione, la valutazione di più alternative, la legislazione ed i regolamenti vigenti locali ed internazionali, la salvaguardia dei diritti umani e delle identità culturali, la salvaguardia della biodiversità, delle specie e delle aree protette, l'uso e la gestione sostenibili delle risorse naturali rinnovabili, gli impatti socio economici, la salvaguardia delle minoranze etniche, l'uso corretto di sostanze pericolose, l'uso efficiente delle risorse energetiche, la corretta gestione dei rifiuti, la prevenzione ed il controllo di qualunque forma di inquinamento. In ogni caso deve contenere anche il piano di gestione dei rischi individuati.

È richiesta poi la valutazione di determinati fattori sociali ed economici. Alcuni riguardano la sostenibilità sociale ed ambientale del progetto in esame, altri si riferiscono invece al rispetto di linee guida su ambiente, salute e sicurezza per lo specifico settore industriale.

La redazione di un piano di azione e l'individuazione di un sistema di gestione, comprendenti anche misure di mitigazione e di monitoraggio, sono poi richiesti per i progetti delle categorie A e B relativi a paesi in via di sviluppo o non ad alto reddito, così come raggruppati dalla Banca Mondiale in specifici elenchi.

Il piano di azione, a seconda della complessità del progetto, potrà essere costituito da un'unica relazione oppure da un insieme di più documenti. Il sistema di gestione sociale ed ambientale comprende ad esempio la valutazione sociale ed ambientale, il programma di gestione, la formazione, il coinvolgimento della comunità alla quale il progetto è destinato.

Per i paesi ad alto reddito, i piani di azione sono redatti in conformità alle relative vigenti leggi locali.

Sempre per i progetti delle categorie A e B relativi a paesi in via di sviluppo o non ad alto reddito, gli Equator Principles prevedono una consultazione pubblica per informare la popolazione sulle caratteristiche del progetto e sugli studi condotti sui suoi possibili impatti sociali ed ambientali e per raccogliere, gestire e risolvere eventuali dissensi e preoccupazioni emerse nella comunità, a cui il progetto è destinato. Questa fase deve essere gestita attraverso un apposito piano strutturato, che tenga in considerazione le esigenze della popolazione, l'uso della lingua locale prevalente e le diversità culturali. Questa fase di consultazione, soprattutto per i progetti di categoria A, i più delicati, deve avere luogo il più presto possibile e comunque molto prima che il progetto abbia inizio e deve continuare anche nel corso della realizzazione del progetto stesso.

Per gli stessi progetti, di cui sopra, deve essere inoltre previsto e reso pubblico un meccanismo di gestione per la risoluzione di eventuali conflitti relativi a questioni sociali ed ambientali, che possano preoccupare o danneggiare singoli individui o gruppi di individui appartenenti alla popolazione interessata dal progetto stesso. La procedura dovrà essere semplice, trasparente e veloce e dovrà svolgersi nel rispetto delle tradizioni culturali locali.

Per tutti i progetti ricadenti nella categoria A, e se richiesto dai finan-

ziatori anche per quelli della categoria B, è prevista una revisione indipendente della documentazione da parte di un soggetto terzo esterno, al fine di valutarne la conformità agli Equator Principles.

Il finanziamento è inoltre subordinato all'impegno del rispetto continuo di una serie di leggi e di regolamenti sociali ed ambientali.

Per tutta la durata del finanziamento, per i progetti della categoria A, e dove richiesto dai finanziatori anche per la categoria B, ci sarà un esperto esterno in tematiche sociali ed ambientali, che controllerà continuamente la loro conformità e che fornirà relazioni periodiche sullo stato dell'arte.

Tutti i progetti finanziati dalla IFC (International Finance Corporation) sono resi pubblici, fatti salvi i dati confidenziali, con cadenza almeno annuale, al fine di fornire esempi pratici sull'adozione degli Equator Principles nei progetti realizzati.

Gli Equator Principles sono un strumento finanziario internazionale, con il quale devono oggi confrontarsi ed operare ingegneri e project manager per i grandi progetti, soprattutto nel settore delle energie rinnovabili.

### Bibliografia

Abhijeet Deshpande, Equator Principles: Do they make business sense?, Eco Business, gennaio 2011.

IFC (International Finance Corporation), Equator Principles, Standard 2006.

PMI® (Project Management Institute), PM Network®, marzo 2011.

# DUE INGEGNERI AI VERTICI DELLA SCUOLA IN CAMPANIA



Diego Bouché



Pietro Esposito

Avevamo lamentato, in più occasioni, il decadimento della scuola Tecnica e Professionale a Napoli (come un po' in tutt'Italia) in conseguenza dell'esclusione di fatto dalle Presidenze dei laureati in ingegneria, che un tempo furono determinanti nella gestione di quegli Istituti Tecnici e Professionali nei quali si formarono quelle schiere di tecnici alla testa delle aziende che produssero, in Italia, la ricostruzione post bellica ed il boom economico industriale.

Oggi ritornano in primo piano, in Campania ed a Napoli, gli ingegneri, che vedono due eccellenti loro rappresentanti rispettivamente alla testa dell'ufficio scolastico regionale e dell'ufficio scolastico provinciale di Napoli. Unico caso in Italia.

Sono, rispettivamente, gli ingegneri, iscritti all'albo di Napoli, Diego Bouché e Pietro Esposito.

Entrambi provengono dai ruoli dei dirigenti superiori per i servizi ispettivi di Napoli.

Diego Bouché, ingegnere meccanico, è stato preside a Sala Consilina ed al VII ITIS di via de Matha prima di coprire il ruolo di ispettore tecnico per il settore delle discipline artistiche presso la sovrintendenza scolastica regionale della Campania.

Pietro Esposito, ingegnere chimico, passato dall'insegnamento all'ispettorato tecnico nel settore della chimica industriale, è stato direttore dell'ufficio scolastico provinciale (provveditore agli Studi) a Benevento e successivamente alla direzione scolastica regionale, prima di passare all'ufficio scolastico provinciale di Napoli dove occupa il posto che già fu di tanti insigni provveditori agli studi, e nello stesso tempo conserva il ruolo di direttore provinciale anche a Benevento.

Ai due colleghi, cui riconosciamo competenza ed esperienze eccellenti nel mondo della scuola, chiediamo di guardare con attenzione agli Istituti Tecnici e Professionali in questa fase di profonda innovazione e di nascita degli Istituti Tecnici Superiori, istituzioni in cui il ruolo degli ingegneri docenti è prioritario.

Si preoccupino perché i nostri Istituti riconquistino quel prestigio che già fu loro, attraverso un consolidamento delle strutture, un arricchimento delle attrezzature coerenti con le più moderne tecnologie informatiche, vedano i propri docenti sempre meglio formati attraverso momenti di formazione in servizio di alta qualità, per i quali l'ordine degli ingegneri di Napoli è pronto a dare ogni opportuna collaborazione.

# ALBO PRETORIO ON LINE E TUTELA DELLA PRIVACY



L'albo pretorio on line è entrato in vigore dal 1° gennaio 2011 per effetto dell'art. 32 della legge 18 giugno 2009, n. 69 che ha trasferito gli effetti di pubblicità legale dal tradizionale albo cartaceo alla pubblicazione sui siti web istituzionali della PA. Si può affermare che l'albo pretorio on line costituisca una pietra miliare nell'innovazione nella PA, paragonabile per importanza all'introduzione del Protocollo Informatico, ma con ben diversa valenza da due punti di vista:

- necessità di regole tecniche per garantire l'autenticità e l'integrità dei documenti, nonché di segnatura temporale;
- necessità di tutelare i dati personali, che con la pubblicazione on line sono esposti a diffusione esponenziale e difficilmente controllabile, comportando molti rischi sia per la dignità delle persone che per la sicurezza (si pensi ad es. ai sempre più frequenti reati di "furto d'identità").

Riguardo al primo punto si è in ancora attesa dell'emanazione di regole tecniche da parte del Ministero per la pubblica amministrazione e l'innovazione, in mancanza delle quali, al fine di adempiere all'obbligo entrato in vigore il 1° gennaio scorso, le varie Pubbliche Amministrazioni hanno adottato le soluzioni informatiche rese disponibili dai propri fornitori software, rispetto a molte delle quali è legittimo nutrire dubbi sull'efficacia nel

garantire gli effetti della pubblicità legale richiesta dalla legge.

In tema di rispetto della privacy era invece particolarmente atteso un provvedimento del Garante per la protezione dei dati personali, che è stato approvato recentemente con deliberazione del 2 marzo 2011, n. 88, contenente le Linee guida in materia di trattamento di dati personali contenuti anche in atti e documenti amministrativi, effettuato da soggetti pubblici per finalità di pubblicazione e diffusione sul web (GU 19.03.2011, n. 64).

Prima di esaminare nel dettaglio i punti più significativi di tale deliberazione, è importante comprenderne l'impostazione di fondo, riassumibile in questi termini: se da un lato non esiste incompatibilità tra la protezione dei dati personali e la trasparenza dell'azione amministrativa, soprattutto dopo l'art. 11 del D.Lgs. 150/2009, dall'altro è stato ribadito che «la diffusione indiscriminata di dati personali basata su un malinteso e dilatato principio di trasparenza può determinare conseguenze gravi e pregiudizievoli tanto della dignità delle persone quanto della stessa convivenza sociale. Pericoli questi che si dilatano ulteriormente quando la diffusione dei dati e la loro messa a disposizione avvenga on line» (§ 5). Anche perché «Il perseguimento della finalità di trasparenza dell'attività delle pubbliche amministrazioni può avvenire anche senza l'utilizzo di dati personali» (§ 6.A.1.1).

Vito Ascoli

Ingegnere  
Dirigente del Servizio Informatica  
del Comune di Acerra

“ È auspicabile che in futuro si provveda a definire regole tecniche e operative chiare e complete prima dell'introduzione di obblighi di legge, per facilitare i compiti soprattutto delle pubbliche amministrazioni locali ”

### Necessità di nuove modalità redazionali per la protezione dei dati personali

Il Garante per la protezione dei dati personali già con deliberazione del 19 aprile 2007, n. 17, contenente le Linee guida in materia di trattamento di dati personali per finalità di pubblicazione e diffusione di atti e documenti di enti locali (GU 25.05.2007, n. 120), aveva affermato che «La circostanza secondo la quale tutte le deliberazioni sono pubblicate deve indurre l'amministrazione comunale a valutare con estrema attenzione le stesse tecniche di redazione delle deliberazioni e dei loro allegati» (§ 6). A tutela dell'amministrazione pubblicante e delle conseguenti responsabilità dirigenziali, era stato suggerito l'uso di una particolare prudenza nella fase prodromica all'adozione dell'atto, suggerendo di «*menzionare i dati solo negli atti a disposizione degli uffici*», oppure di «*menzionare situazioni di disagio personale solo sulla base di espressioni di carattere più generale o, se del caso, di codici numerici*».

In realtà, anche se la pubblicazione può avvenire con allegati riservati o con una copia modificata in autotutela attraverso gli omissis, la soluzione migliore è redigere un atto amministrativo già con il pensiero rivolto alla sua pubblicazione. Non è d'altra parte ipotizzabile in alcun modo che chi compie materialmente la pubblicazione possa effettuare un controllo preventivo, e magari alterare il documento con gli omissis, al fine di garantire la tutela dei dati personali presenti: il compito di chi pubblica è da riferirsi esclusivamente alla correttezza e al rispetto dei tempi di pubblicazione, mentre la tutela della privacy non può che ricadere sul responsabile del procedimento amministrativo de quo.

### Distinzione tra trasparenza, pubblicità e consultabilità di atti e documenti

Il Garante fornisce tre nuove definizioni che di trasparenza, pubblicità e

consultabilità. Tutte hanno a capoverso la parola "disponibilità", quasi a garantire – anche lessicalmente – il concetto di servizio insito nella res publica.

Riguardo alla trasparenza: «*La disponibilità sui siti istituzionali delle amministrazioni di atti e documenti amministrativi, contenenti dati personali, per finalità di trasparenza è volta a garantire una conoscenza generalizzata delle informazioni concernenti aspetti dell'organizzazione dell'amministrazione al fine di assicurare un ampio controllo sulle capacità delle pubbliche amministrazioni di raggiungere gli obiettivi, nonché sulle modalità adottate per la valutazione del lavoro svolto dai dipendenti pubblici*».

Per quanto attiene invece alla pubblicità: «*La disponibilità on line per finalità di pubblicità è volta a far conoscere l'azione amministrativa in relazione al rispetto dei principi di legittimità e correttezza, nonché a garantire che gli atti amministrativi producano effetti legali al fine di favorire eventuali comportamenti conseguenti da parte degli interessati. Tale pubblicità può configurarsi anche come uno strumento della trasparenza poiché funzionale a rendere conoscibile l'attività delle pubbliche amministrazioni*».

Infine la consultabilità: «*La disponibilità sui siti istituzionali delle amministrazioni di atti e documenti amministrativi per finalità di consultabilità è volta a consentire la messa a disposizione degli stessi solo a soggetti determinati – anche per categorie – al fine di garantire in maniera agevole la partecipazione alle attività e ai procedimenti amministrativi*».

Dalle definizioni emerge come trasparenza e pubblicità siano forme di "disponibilità" erga omnes e quindi nei confronti di un soggetto indeterminato e generalizzato, mentre la consultabilità risulta una forma di "disponibilità" erga partes, presumendo quindi un rapporto tra soggetti determinati.

Per quanto sopra è necessario valutare, caso per caso e procedimento

per procedimento, quali siano le specifiche finalità dell'ordinamento (generale e proprio dell'ente) che prevedono un regime di disponibilità dei dati personali on line, anche differenziato nei modi e negli strumenti. Ciò significa che essere trasparenti totalmente è sicuramente un fatto apprezzabile, ma che deve essere ricondotto ai principi di necessità e di proporzionalità, «*garantendo il rispetto dei principi di qualità ed esattezza dei dati e delimitando la durata della loro disponibilità on line*» (§ 5).

## Il trattamento dei dati personali

Le Linee guida in oggetto ribadiscono che «*l soggetti pubblici possono utilizzare informazioni personali per lo svolgimento delle proprie funzioni istituzionali anche in mancanza di una norma di legge o di regolamento che preveda espressamente il trattamento di dati personali e non devono richiedere il consenso dell'interessato (artt. 18, commi 2 e 4, 19, comma 1, del Codice)*». Il discorso cambia quando l'utilizzo consiste nella comunicazione e nella diffusione di questi tipi di dati, in quanto i soggetti pubblici sono tenuti ad applicare rigorosamente le regole di cui al § 2, che si riportano integralmente:

### *2.1. Pubblicazione di dati personali sulla base di espressioni normative*

In relazione alle sole operazioni di comunicazione e di diffusione, le pubbliche amministrazioni, nel mettere a disposizione sui propri siti istituzionali dati personali, contenuti anche in atti e documenti amministrativi (in forma integrale, per estratto, ivi compresi gli allegati), devono preventivamente verificare che una norma di legge o di regolamento preveda tale possibilità (artt. 4, comma 1, lett. l) e m), 19, comma 3, 20 e 21, del Codice), fermo restando comunque il gene-

rale divieto di diffusione dei dati idonei a rivelare lo stato di salute dei singoli interessati (artt. 22, comma 8, 65, comma 5, 68, comma 3, del Codice).

### *2.2. Pubblicazione di informazioni personali strettamente necessaria al perseguimento di finalità istituzionali*

Le amministrazioni possono inoltre pubblicare sul proprio sito web informazioni che contengono dati personali, eventualmente anche tratti da atti e documenti amministrativi, qualora tale divulgazione, che deve essere sempre sorretta da un'adeguata motivazione, costituisca un'operazione strettamente necessaria al perseguimento delle finalità assegnate all'amministrazione da specifiche leggi o regolamenti, e riguardi informazioni utili a far conoscere ai destinatari le sue attività e il suo funzionamento o a favorire l'accesso ai servizi prestati dall'amministrazione.

Resta comunque fermo che non possono essere comunicate o diffuse informazioni riferite agli utenti se non nei casi in cui tali operazioni sono esplicitamente previste da una legge o da un regolamento.

Resta fermo inoltre che la pubblicazione di dati personali aventi natura sensibile è consentita solo se autorizzata da espressa disposizione di legge nella quale siano specificati i tipi di dati, le operazioni eseguibili e le finalità di rilevante interesse pubblico perseguite ovvero qualora tale operazione sia identificata nel regolamento che l'amministrazione è tenuta ad adottare, previo parere conforme del Garante (art. 20, commi 1 e 2, del Codice).

### *2.3. Pubblicazione di informazioni alla luce della recente riforma normativa in materia di trasparenza delle pubbliche amministrazioni*

Le amministrazioni possono infine disporre la pubblicazione sul proprio sito web di informazioni personali individuate -sulla base di pre-

cisi obblighi normativi, in parte previsti dal d.lg. n. 150/2009, in parte da altre normative previgenti - nel Programma triennale per la trasparenza e l'integrità che ciascuna amministrazione è tenuta ad adottare in conformità alle "Linee guida per la predisposizione del Programma triennale per la trasparenza e l'integrità", adottate il 14 ottobre 2010 dalla Commissione indipendente per la valutazione, la trasparenza e l'integrità delle amministrazioni pubbliche (Civit).

### Il diritto all'oblio

L'obbligo di pubblicazione on line a fini dichiarativi delle amministrazioni comporta necessariamente l'adozione di accorgimenti che tutelino maggiormente il diritto all'oblio, già sancito nel Codice della privacy (art. 11, comma 1).

*«Le esigenze di trasparenza, pubblicità e consultabilità degli atti, proprio in relazione alla circostanza che i dati personali in essi contenuti sono diffusi sul web, devono comunque tenere anche conto della necessità di individuare un congruo periodo di tempo entro il quale devono rimanere disponibili (in una forma che consenta l'identificazione dell'interessato) che non può essere superiore al periodo ritenuto, caso per caso, necessario al raggiungimento degli scopi per i quali i dati stessi sono resi pubblici.*

*Come detto, la diffusione illimitata e continua in Internet di dati personali relativi ad una pluralità di situazioni riferite ad un medesimo interessato, costantemente consultabili da molteplici luoghi e in qualsiasi momento, può comportare conseguenze pregiudizievoli per le persone interessate, specie se si tratta di informazioni non più aggiornate o relative ad avvenimenti risalenti nel tempo contenute anche in atti e provvedimenti amministrativi reperibili on line che hanno già raggiunto gli scopi per i quali si era reso necessario renderli pubblici (§ 5.2)».*

Dunque la congruità temporale viene ricollegata al periodo necessario affinché vengano raggiunti gli scopi per i quali è prevista la pubblicazione dei dati, stabilendo cioè un collegamento con la tempistica già individuata dalle norme che impongono la pubblicazione. Viene lasciato, tuttavia, uno spazio, seppur limitato, laddove si pubblichi in assenza di una norma che stabilisca il periodo di pubblicazione.

Si distinguono allora due distinte ipotesi di "limiti temporali":

- 1) limite temporale previsto dalle singole norme che impongono la pubblicazione: in tal caso le amministrazioni devono garantire l'accessibilità per il tempo stabilito, garantendo il diritto all'oblio trascorso il termine;
- 2) limite temporale stabilito dalle singole amministrazioni in assenza di una disciplina di settore; a questo proposito le amministrazioni devono determinare il termine la cui congruità dipenderà dalle finalità perseguite (trasparenza, pubblicità, consultabilità), ossia:
  - a) qualora la pubblicazione sia prevista per esigenze di trasparenza, potrebbe essere necessario individuare periodi di tempo "ragionevoli" per garantire una immediata accessibilità alle informazioni;
  - b) qualora si tratti di pubblicazione prevista per finalità di pubblicità, l'individuazione della tempistica dovrà avvenire tenendo anche conto dei termini previsti per l'impugnazione dei provvedimenti soggetti a pubblicazione.

Non appare che in relazione a tali ipotesi queste Linee guida forniscano un chiaro criterio di riferimento e ciò sia perché il criterio delle ragionevolezza si presta ad interpretazioni discrezionali e soggettive, sia perché non risulta chiaramente quale sia la relazione che dovrebbe sussistere tra termine di pubblicazione e termine di impugnazione.

Basti pensare, a tal proposito, che il termine di pubblicazione delle deliberazioni degli enti locali, ai fini della presunzione della piena conoscenza legale, è previsto in 15 giorni dall'art. 124 del D.Lgs. 267/2000, mentre il termine generale per la proposizione dell'azione di annullamento è stabilito dal Codice del processo amministrativo in 60 giorni (cfr. D.Lgs. 2 luglio 2010, n. 104, art. 29).

Le amministrazioni comunque sono tenute a stabilire le modalità con cui adempiere alle prescrizioni del Garante in base alle quali, una volta scaduti i termini, sarà necessario:

- a) rimuovere dal web notizie, documenti o intere sezioni del sito;
- b) togliere gli elementi identificativi degli interessati, qualora sia necessaria l'ulteriore permanenza;
- c) prevedere un accesso riservato, qualora sia necessario soddisfare esigenze di carattere storico o, in ogni caso, sottratto ai comuni motori di ricerca.

### Alcune fattispecie esemplificative

Il provvedimento del Garante fornisce solo in parte l'aiuto che le amministrazioni pubbliche attendevano sia sotto il profilo giuridico, vista l'esigenza di avere un quadro di sintesi rispetto ai precedenti provvedimenti, sia – soprattutto – sotto il profilo tecnico. In altre parole, non si tratta di un vademecum completo, ma di una guida autorevole al trattamento dei dati personali pubblicati on line.

Si riportano nel seguito alcune casistiche per cui il Garante ha esplicitamente analizzato i relativi obblighi di pubblicazione.

### Albo dei beneficiari di provvidenze di natura economica

L'albo dei beneficiari di provvidenze economiche, istituito ai sensi dell'art. 1 del DPR 7 aprile 2000, n. 118, ha fin dall'inizio sollevato problemi di compatibilità con le norme in materia

di tutela della riservatezza, stante l'elevato numero di dati personali e sensibili in esso presenti.

La pubblicazione on line degli atti che riconoscono agevolazioni, sussidi o altri benefici, rispondendo all'esigenza di trasparenza nell'utilizzo delle risorse pubbliche, è non solo consentita ma evidentemente dovuta, a patto che sia limitata a (§ 6.A.4):

- nominativi e data di nascita;
- esercizio finanziario relativo alla concessione del beneficio;
- indicazione della disposizione di legge sulla base della quale hanno avuto luogo le erogazioni.

La delibera n. 88/2011, infatti, esclude esplicitamente la pubblicazione di dati personali non necessari al raggiungimento della trasparenza e che, anzi, per la loro natura di dati sensibili non debbono essere divulgati:

- indirizzo di abitazione
- codice fiscale;
- coordinate bancarie dove sono accreditati i contributi
- ripartizione assegnatari secondo le fasce dell'indicatore Isee
- informazioni che descrivano le condizioni di indigenza in cui versa l'interessato
- indicazioni, frequentemente usate, che sono idonee a rivelare lo stato di salute e come tali ricadono nel divieto di cui agli artt. 22, c. 8 e 68, c. 3 del Codice quali l'indicazione di titoli dell'erogazione dei benefici («es. *attribuzione di borse di studio a "soggetto portatore di handicap", o riconoscimento di buono sociale a favore di "anziano non autosufficiente" o con l'indicazione, insieme al dato anagrafico, delle specifiche patologie sofferte dal beneficiario*»), criteri di attribuzione («es. *punteggi attribuiti con l'indicazione degli "indici di autosufficienza nelle attività della vita quotidiana"*») e destinazione dei contributi erogati («es. *contributo per "ricovero in struttura sanitaria oncologica"*»).

### Personale e concorsi pubblici: il modello di curriculum europeo è "eccedente"

Particolare attenzione viene dedicata (§ 6.B.1) agli atti e documenti relativi al rapporto di lavoro e al personale in generale riprendendo, in parte, quanto già affermato nella deliberazione 24 giugno 2007, n. 23 recante le Linee guida in materia di trattamento di dati personali di lavoratori per finalità di gestione del rapporto di pubblico impiego.

Innanzitutto viene ribadito che «Le previsioni normative che disciplinano la pubblicazione di graduatorie, esiti e giudizi concorsuali prevedono espressamente la diffusione dei relativi dati personali, anche mediante l'utilizzo del sito istituzionale dell'amministrazione di riferimento».

Per quanto riguarda invece l'accesso a ulteriori dati e informazioni, il Garante fa riferimento alle possibilità offerte dalla consultabilità (§ 3.3), ovvero nella possibilità di accesso limitata ai soli partecipanti alle procedure concorsuali, in base alle norme sull'esercizio del diritto di accesso: in tal caso, quindi, l'accesso deve essere consentito attraverso username e password, numero di protocollo o altri estremi identificativi forniti dall'ente a coloro che ne abbiano diritto. E non è certo una novità, se pensiamo a quello che già oggi avviene nei rapporti tra atenei e studenti, che possono accedere alle informazioni che li riguardano o agli esiti degli esami di norma proprio tramite l'attribuzione di una password.

Procedendo con la tecnica dell'elencazione, vengono individuati quei dati ritenuti pertinenti ai fini della pubblicazione on line:

- a) elenchi nominativi cui vengono abbinati risultati di prove intermedie
- b) gli elenchi di ammessi a prove scritte o orali
- c) i punteggi riferiti a singoli argomenti di esame
- d) i punteggi totali ottenuti.

Vengono invece esclusi dalla pubblicazione on line tutti i dati non strettamente correlati alle esigenze di trasparenza della procedura concorsuale, quali:

- 1) recapiti di telefonia fissa o mobile
- 2) indirizzo dell'abitazione o e-mail
- 3) titoli di studio
- 4) codice fiscale
- 5) indicatore Isee
- 6) numero di figli disabili
- 7) risultati di test psicoattitudinali

Le medesime cautele devono essere utilizzate nell'ambito delle attività di gestione dei rapporti di lavoro, qualora si renda necessaria la pubblicazione on line a fini di trasparenza di provvedimenti e/o di documenti (attribuzioni incarichi, graduatorie, etc.).

In questo ambito il Garante chiarisce (§ 6.A.1) che il modello di curriculum europeo contiene dati eccedenti e non pertinenti rispetto alla esigenze di trasparenza amministrativa che sono alla base della pubblicazione on line. «Tale modello, infatti, contiene l'indicazione di dati personali eccedenti o non pertinenti rispetto alle legittime finalità di trasparenza perseguite, in quanto risponde alle diverse esigenze di favorire l'incontro tra domanda e offerta di lavoro e la valutazione di candidati. Prima di pubblicare sul sito istituzionale il curriculum europeo va quindi operata una selezione delle informazioni in esso contenute ritenute pertinenti in relazione agli incarichi svolti o alle funzioni pubbliche ricoperte dal personale interessato quali, ad esempio:

- informazioni personali (dati anagrafici, amministrazione di appartenenza, qualifica e/o incarico ricoperto, recapito telefonico dell'ufficio, e-mail istituzionale);
- dati riguardanti i titoli di studio e professionali, le esperienze lavorative (incarichi ricoperti, capacità linguistiche e nell'uso delle tecnologie, partecipazione a convegni e seminari, pubblicazioni, collaborazione a riviste, ecc.);

– ulteriori informazioni di carattere professionale indicate dall'interessato.»

### Accorgimenti tecnici

Il Garante affronta anche le tematiche dell'indicizzazione e della ricerca ubiquitaria dei motori di ricerca, individuando la scelta migliore in quella che privilegia i motori di ricerca interni a discapito di quelli esterni generalisti. Si tratta, infatti, di assicurare «*accessi maggiormente selettivi e coerenti con le finalità di volta in volta sottese alla pubblicazione assicurando, nel contempo, la conoscibilità sui siti istituzionali delle informazioni che si intende mettere a disposizione*» (§ 5.1).

D'altra parte si richiama la necessità di «*limitare la diretta reperibilità on line*» dei dati personali pubblicati sui siti della PA, cosa che richiederebbe la capacità di evitare la memorizzazione e l'indicizzazione da parte dei motori di ricerca generalisti. A tal proposito si fa riferimento sia ad accorgimenti tecnologici, «*ad esempio, nell'uso di firewall di rete in grado di riconoscere accessi che risultino anomali per numero rapportato all'intervallo di tempo di riferimento oppure di opportuni filtri applicativi che, a fronte delle citate anomalie, siano in grado di rallentare l'attività dell'utente e di mettere in atto adeguate contromisure*», sia a forme di agreement quali il Robot Exclusion Protocol (REP), che consente, grazie a un accordo internazionale, di far rilevare al motore di ricerca l'area, le pagine o i files che il sito web dichiara non indicizzabili e non memorizzabili.

Uno dei maggiori problemi incontrati dalle amministrazioni, in assenza di regole tecniche, riguarda i formati di file da pubblicare e le modalità attraverso cui garantire affidabilità, integrità e autenticità dei documenti pubblicati. Esiste poi il problema dell'uso di formati proprietari, dal più comune file “.doc” al “.pdf”. Infine, «*un ulteriore accorgimento la cui*

*adozione potrà essere valutata dalle amministrazioni interessate, anche in relazione a specifiche categorie di documenti, è la sottoscrizione del documento pubblicato sul sito web con firma digitale o altro accorgimento equivalente, in modo da garantirne l'autenticità e l'integrità*» (§ 5.4); in tal caso occorre fare i conti però con la scarsa diffusione delle tecnologie di firma digitale, dovuta alla difficoltà che l'utente medio incontra quando deve destreggiarsi tra software per la lettura di documenti firmati digitalmente, smart card, lettori USB, certificati digitali, ecc.

Infine il Garante pone l'accento sui rischi della decontestualizzazione, ovvero «*che i contenuti informativi disponibili sul sito istituzionale siano accessibili mediante l'utilizzo di motori di ricerca esterni ovvero siano reperibili attraverso la consultazione di siti dove sono ospitate copie dei medesimi contenuti informativi*». Al fine di scongiurare tali rischi, con la deliberazione 88/2011 il Garante introduce alcuni requisiti della pubblicità legale on line correttamente applicata: non è richiesta solo una “affissione” sul web, ma anche una preventiva forma di registrazione ottenibile mediante inserimento di dati di contesto «*(es. data di aggiornamento, periodo di validità, amministrazione, segnatura di protocollo o dell'albo)*» (§ 5.4).

### Conclusione

Le “Linee guida” esaminate hanno lo scopo dichiarato di «*definire un primo quadro unitario di misure e accorgimenti finalizzati a individuare opportune cautele che i soggetti pubblici sono tenuti ad applicare*» nell'utilizzo delle moderne tecnologie dell'informazione e della comunicazione on line, sempre più necessarie – e imposte dalla legge – per conseguire gli obiettivi strategici di ammodernamento ed efficientamento della PA.

L'impiego esteso delle tecnologie legate ad Internet, che indiscutibilmente

te offre enormi vantaggi da tanti punti di vista, va accuratamente calibrato per le implicazioni che presenta in tema di privacy, date le straordinarie capacità di immagazzinamento e conservazione nel tempo di enormi moli di dati, oltre che di elaborazione degli stessi non sempre e non solo a scopi statistici - si pensi ad es. alle importanti problematiche connesse alla diffusione dei sistemi on line di social networking.

È auspicabile che in futuro si provveda a definire regole tecniche e operative chiare e complete prima dell'introduzione di obblighi di legge, per facilitare i compiti soprattutto delle pubbliche amministrazioni locali, spesso sprovviste di figure professionali con competenze adeguate in ambito ICT. Non va dimenticato che la definizione di standard tecnici e operativi favorisce l'adozione di strumenti innovativi in quanto mette in condizione da un lato le pubbliche amministrazioni, spesso restie ad innovare, di prepararsi adeguatamente in vista delle scadenze - evitando dannosi rinvii - e dall'altra i fornitori di implementare efficientemente le soluzioni software necessarie, evitando i costi aggiuntivi derivanti da eventuali aggiustamenti successivi.

## Bibliografia

- L. 7 giugno 2000 n.150 - Disciplina delle attività di informazione e di comunicazione delle pubbliche amministrazioni.
- D.lg. 30 giugno 2003 n. 196 - Codice in materia di protezione dei dati personali.
- D.lg. 27 ottobre 2009 n. 150 - Attuazione della legge 4 marzo 2009, n. 15, in materia di ottimizzazione della produttività del lavoro pubblico e di efficienza e trasparenza delle pubbliche amministrazioni.
- Delibera n. 105/2010 della CIVIT (Commissione per la valutazione, la trasparenza e l'integrità delle amministrazioni pubbliche) - Linee guida per la predisposizione del Programma triennale per la trasparenza e l'integrità.
- Linee guida per i siti web della PA redatte da DigitPa ai sensi dell'art. 4 della Direttiva 8/09 del Ministro per la pubblica amministrazione e l'innovazione del 26 novembre 2009.
- Deliberazione del Garante 19 aprile 2007 n.17 - Linee guida in materia di trattamento dei dati personali per finalità di pubblicazione e di diffusione di atti e documenti di enti locali.
- Deliberazione del Garante 14 giugno 2007 n.23 - Linee guida in materia di trattamento di dati personali dei lavoratori per finalità di gestione del rapporto di lavoro in ambito pubblico.