



Sistemi di isolamento alla base per edifici in c.a. in presenza di irregolarità strutturale

PAGINA 5



Le tecnologie satellitari a sostegno dei disabili

PAGINA 17



Il progetto idroelettrico Pirrís

PAGINA 42

numero 3

maggio-settembre 2009

Notiziario dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli

# Ingegneri NAPOLI



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

maggio-settembre  
2009

## Lo sviluppo economico della Campania ed il ruolo dei professionisti

pag. 2

### Sicurezza

## Sistemi di isolamento alla base per edifici in c.a. in presenza di irregolarità strutturale

L'isolamento sismico e l'irregolarità strutturale a confronto:  
i criteri di classificazione dell'EC8, normativa sismica di riferimento

pag. 5

### Tecnologia

## Le tecnologie satellitari a sostegno dei disabili

Il progetto NADIA: realizzazione di un valido supporto alle attività  
dei cittadini disabili basato sulle applicazioni della navigazione satellitare

pag. 17

### Energia idroelettrica

## Un nuovo possibile compromesso fra energia idroelettrica e biodiversità

In un vaso artificiale, il rilascio del deflusso minimo vitale  
dinamico aumenta la produzione di energia idroelettrica  
e migliora le condizioni delle specie naturali

pag. 22

## Metodologia e Modello CRUI per la valutazione e certificazione della qualità dei Corsi di Studio universitari

pag. 27

maggio-settembre 2009  
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

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: Annibale de Cesbron de la Grennelais,  
Fabio de Felice, Oreste Greco, Paola Marone, Nicola Monda,  
Eduardo Pace, Mario Pasquino, Ferdinando Passerini,  
Giorgio Poulet, Vittoria Rinaldi, Norberto Salza, Marco Senese,  
Salvatore Vecchione, Ferdinando Orabona

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

#### Pubblicità:

Concessionaria di Pubblicità Agicom s.r.l.  
Via Flaminia, 20 – 00060 Castelnuovo di Porto (Roma)

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

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 avvertito 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 settembre 2009

## Ordine degli Ingegneri di Napoli Commissione Idraulica

Sintesi delle attività in corso di svolgimento

**pag. 30**

## Gli Ordini Professionali e la Storia dell'Ingegneria

**pag. 35**



### Logistica

## Analisi logistica della filiera olivicola nel canale euromediterraneo meridionale

**pag. 39**



### Energia idroelettrica

## Il progetto idroelettrico Pirrís / Parte seconda

Importanti finanziamenti esteri e risorse idriche pressoché illimitate colmeranno il vuoto di energia elettrica in Costa Rica

**pag. 44**

## Un'opinione sulle competenze professionali degli ingegneri junior

**pag. 49**



### Normativa

## Titolarità della competenza per la sottoscrizione della "relazione paesaggistica"

Finalizzata al rilascio dell'"autorizzazione paesaggistica" ex art. 146 D. L.vo 42/2008 così come modificato dal D. L.vo 63/2008

**pag. 52**

### Ingegneria forense

## La riforma del Codice di procedura civile ed il ruolo del consulente tecnico

Intervista al Prof. Avv. Giuseppe Olivieri

**pag. 54**

## Premi per tesi di laurea in memoria dell'Ing. Ferdinando Pennarola

**pag. 57**

## Tabella dei prezzi gennaio/febbraio 2009

**pag. 59**

# LO SVILUPPO ECONOMICO DELLA CAMPANIA ED IL RUOLO DEI PROFESSIONISTI

*Avremmo voluto licenziare questo numero di INGEGNERI NAPOLI, l'ultimo di un quadriennio di consiliazione dell'Ordine che tanta attenzione ha riservato al rinnovamento della rivista, con uno sguardo retrospettivo su quanto l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli ha fatto in questi anni per affermare il ruolo della professione nel territorio, nell'interesse dei cittadini e per lo sviluppo dell'ambiente che ci circonda.*

*Ma Gino Vinci, con la modestia che lo contraddistingue, non ha voluto che, nell'imminenza della scadenza elettorale, si parlasse di tante iniziative positive che tutti abbiamo notato ed apprezzato.*

*Noi riteniamo che quanto di buono si è fatto vada sottolineato per sottoporlo all'attenzione di chi legge e indicare un percorso, certamente perfettibile, ma di per sé di ampia soddisfazione, utile per quanti, all'interno del Consiglio ed al suo fianco (come si è visto negli ultimi anni) voglia impegnarsi in un'azione di promozione della categoria.*

*Abbiamo, perciò, ritenuto opportuno riproporre ai lettori il testo di un'intervista che Gino Vinci ha rilasciato al prestigioso quotidiano economico Milano Finanza. Non si dice che una parte di quanto si è fatto, ma è un messaggio che merita di essere letto.*

*Gino Vinci ci scusi per la apparente prevaricazione, ma dopo qualche lustro di redazione della rivista non potevo farle mancare una nota di apertura così interessante.*

Pietro Ernesto De Felice

La Campania, territorio ricco di storia, arte, cultura, artigianato, talenti, è sulle pagine dei giornali per una straordinaria collezione di record negativi, di problemi non risolti e di posizioni infime nelle classifiche della qualità della vita, con una rovinosa perdita di immagine e l'inesorabile di un ulteriore circolo vizioso di minori investimenti, recessione, e conseguente perdita di attrattività.

L'opinione pubblica non è favorevole: "la questione settentrionale" ormai predomina rispetto alla "questione meridionale".

Chi non vive il territorio non conosce l'energia che il mondo professionale attiva per la rinascita e la sua ambizione per il futuro. Siamo convinti

che possiamo invertire la rotta ed iniziare un nuovo percorso di sviluppo, che vi siano risorse umane e professionali ed una rinnovata volontà della società civile perché ciò accada. In questo, un importante contributo è rappresentato dai successi della magistratura e delle forze dell'ordine nella guerra contro la criminalità organizzata.

Ogni anno in Campania si formano oltre 3000 ingegneri; di questi circa il 40% è costretto a lasciare il territorio regionale, ambasciatori dell'eccellenza delle nostre università.

L'Ordine degli Ingegneri da tempo opera per favorire lo sviluppo del territorio e renderlo attrattivo dal punto di vista economico, sociale e ambientale.

Luigi Vinci

Presidente Ordine Ingegneri Napoli

“ Gli Ingegneri vogliono e possono essere i 'catalizzatori' dello sviluppo della Campania ”

Consapevole, che l'attrattività è il risultato dell'apporto dei vari sistemi a base territoriale, attua un'interlocuzione attiva con altri ordini, con associazioni, enti per stimolare le istituzioni ad un rinnovato impegno etico e di efficienza amministrativa.

Le nostre attività e proposte di innovazione sono numerose ed impossibili da citarle tutte. A titolo esemplificativo:

- progettualità per il "Buon Governo di Napoli, della Provincia, della Regione;
- proposte per il Piano Strategico della città e del Polo Hi-Tech di Napoli Est;
- incontri tra aziende aerospaziali campane, tra tanti settori produttivi, per creare opportunità soprattutto per i giovani ingegneri;
- creazione dell'Associazione per la Finanza di Progetto, con altri 8 enti, per favorire lo sviluppo del territorio con la realizzazione di opere e servizi con capitale privato;
- progettualità su temi dell'urbanistica e ambiente, due macro-aree del sistema economico regionale: recupero aree dismesse, bonifica aree inquinate, creazione e ottimizzazione delle infrastrutture materiali ed immateriali, cultura del risparmio energetico e sviluppo delle energie alternative. Sinergie scientifiche, professionali ed industriali interagiscono per concorrere al raggiungimento del risultato;
- proposte di emendamenti alla bozza di L.R. sul Piano Casa per salvaguardare il territorio campano e per mettere al primo posto la sicurezza dei cittadini, con l'adozione del Fascicolo del Fabbriato. Nella Regione Campania con il Piano Casa si potrà generare un impatto economico di oltre 4 Mld di euro.
- l'inquinamento dei suoli può diventare una risorsa per le aree agricole contaminate grazie a nuove tecnologie. Abbiamo messo a punto un progetto che recupererà i terreni immettendoli nei circuiti produttivi e generando processi economici "puliti".

- Siamo impegnati nei settori: ICT, ambiente, cultura, scuola, formazione ed aggiornamento: dalla posta certificata gratuita e firma digitale per tutti gli ingegneri, alla smaterializzazione dei progetti per la trasmissione telematica agli Enti (entro il 2009 - primi in Italia - consegna dei progetti strutturali ai Geni Civili della regione. Abbiamo la web tv "ordine ingegneri.tv" a disposizione gratuita delle attività degli Enti pubblici.
- Vogliamo contribuire, di intesa con vari enti, a restituire dignità di metropoli alla Città di Napoli, con un progetto di miglioramento della qualità e vivibilità delle periferie e la valorizzazione del Centro Storico - patrimonio UNESCO. Un piano di manutenzione per il rafforzamento dei centri commerciali naturali ed artigianali, il recupero dei beni artistici e culturali, delle strade, del verde, dei sottoservizi, dei trasporti, della sicurezza. Nel progetto il valore funzionale dell'opera assume un peso preponderante con la massima attenzione alla gestione, l'unica che assicura che un'opera non resti una "cattedrale nel deserto"
- Organizzazione, con il CNI, delle Conferenze Nazionali sul tema "Acqua" (2008) ed "Energia e Ambiente"(10-11 dic. 2009).

Quest'elencazione non vuole essere l'autocelebrazione degli Ingegneri napoletani e campani, ma costituisce un motore di sviluppo del nostro Territorio. Ogni proposta, sempre esecutiva, produce un significativo indotto economico ed occupazionale assorbendo e qualificando ampia parte della forza lavoro disponibile ed innescando il circuito virtuoso di sviluppo economico. Sviluppo foriero della nascita di nuova micro-imprenditoria e di crescita e consolidamento delle piccole e medie imprese che oggi soffrono per l'asfissia del mercato: gli Ingegneri vogliono e possono essere i "catalizzatori" dello sviluppo della Campania.

# SISTEMI DI ISOLAMENTO ALLA BASE PER EDIFICI IN C.A. IN PRESENZA DI IRREGOLARITÀ STRUTTURALE

L'isolamento sismico e l'irregolarità strutturale a confronto: i criteri di classificazione dell'EC8, normativa sismica di riferimento



## Sommario

Da diversi anni la tecnica dell'isolamento alla base delle strutture sta attirando un'attenzione sempre maggiore. I numerosi studi, di carattere numerico oltre che sperimentale, hanno permesso di migliorare ed affinare negli anni gli aspetti sia progettuali sia operativi dell'isolamento.

Oggi la tecnica ha raggiunto livelli di affidabilità molto elevati e ciò viene confermato dall'ottimo comportamento di strutture isolate, rimaste illese a seguito di eventi sismici violenti. Tale affidabilità è riconosciuta anche dalle attuali normative antisismiche che, oltre a consentirne l'utilizzo, forniscono specifici criteri progettuali.

La presente nota affronta in parallelo il tema dell'isolamento sismico e il tema della irregolarità strutturale, in pianta e/o in elevazione, adottando i criteri di classificazione forniti dall'EC8 che viene assunto come normativa sismica di riferimento.

La fase applicativa prevede l'analisi degli effetti dell'isolamento sismico sul comportamento dinamico di un edificio con forti irregolarità, dapprima solo in pianta e successivamente anche in elevazione, evidenziandone le differenze rispetto all'analoga struttura progettata a base fissa.

Nell'ultima parte del lavoro, vengono introdotte le tamponature viste come possibile causa di irregolarità strutturale, analizzando l'influenza di particolari disposizioni delle stesse,

allo scopo di valutare quanto l'isolamento sismico possa essere risolutivo nel migliorare il comportamento dinamico della struttura.

Parole chiave: Isolamento sismico alla base, irregolarità strutturale, effetto delle tamponature.

## 1. L'isolamento sismico alla base (BIS)

L'isolamento sismico alla base è la tecnica di protezione sismica che mira al disaccoppiamento del moto del terreno da quello della struttura, attraverso l'introduzione di particolari dispositivi meccanici che creano una sconnessione tra la sottostruttura e la sovrastruttura.

La sottostruttura con la sua elevata rigidità laterale, subisce un'accelerazione molto prossima a quella del terreno mentre la sovrastruttura subisce un'accelerazione "filtrata" grazie all'introduzione degli isolatori, che portano ad un incremento del periodo proprio di vibrazione del sistema strutturale.

L'aumento del periodo, comporta anche un incremento dello spostamento assoluto alla base della sovrastruttura e ciò può rappresentare sicuramente un limite nella scelta di un elevato *periodo target* da assegnare alla struttura.

In una struttura isolata, la sovrastruttura ha un comportamento molto prossimo a quello relativo ad un corpo rigido poiché gli spostamenti di interpiano risultano essere molto contenuti con conseguente riduzione o to-

Dott. Ing. Donato Cancellara

Dottorando di ricerca in  
Ingegneria delle Costruzioni  
Dipartimento di Ingegneria Strutturale  
Università degli Studi di Napoli Federico II

Dott. Ing. Edoardo Brancati

Libero Professionista

Tesi di Laurea presentata dal

Prof. Ing. Mario Pasquino

Ordinario di Scienza delle Costruzioni  
Dipartimento di Ingegneria Strutturale  
Università degli Studi di Napoli Federico II

“ La tecnica dell'isolamento sismico alla base permette un'agevole risoluzione degli effetti negativi sulla risposta sismica della struttura ”

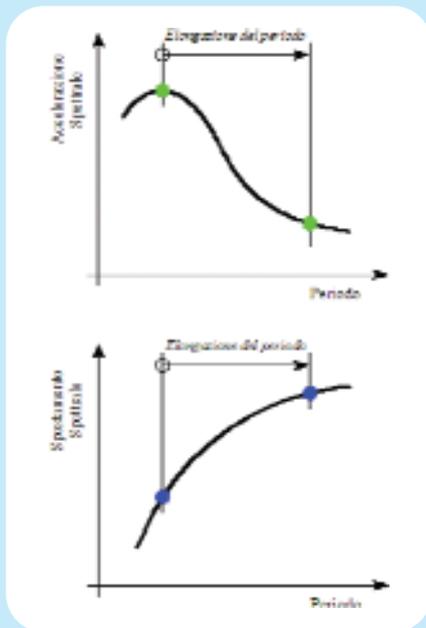


Figura 1. Effetti della strategia di isolamento ad elongazione del periodo.

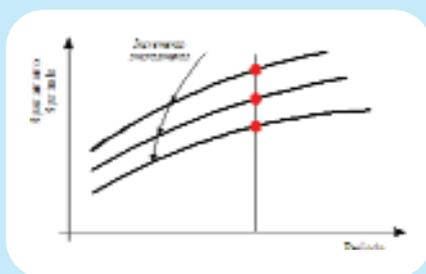


Figura 2. Effetti dello smorzamento sugli spostamenti.

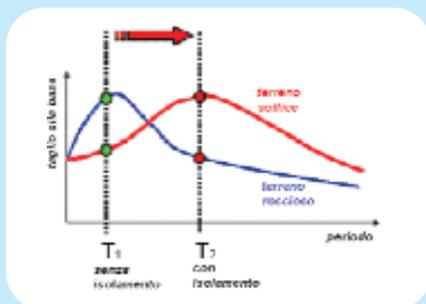


Figura 3. Effetti del tipo di terreno sull'efficienza dell'isolamento.

tale eliminazione dei danni agli elementi non strutturali.

Il sistema di isolamento inoltre, possiede generalmente un'elevata capacità dissipativa (rapporto di smorzamento viscoso equivalente del 10÷30%) per contenere l'entità degli spostamenti alla base della sovrastruttura e quindi rendere meno impegnativa la realizzazione di giunti e dei collegamenti impiantistici nella zona di interfaccia sovrastruttura - sottostruttura.

Per completezza va precisato che smorzamenti maggiori sono sconsigliati nella progettazione in quanto, pur riducendo lo spostamento assoluto alla base della sovrastruttura, incrementerebbero gli spostamenti di interpiano in seguito ad una maggiore partecipazione dei modi di vibrazione superiori al primo.

L'isolamento sismico inoltre, non è applicabile sempre ed indistintamente a tutti gli edifici. Nel caso di strutture molto deformabili (edifici con un numero elevato di piani) il periodo proprio di vibrazione può risultare talmente elevato da limitare i vantaggi dell'isolamento in termini di riduzione delle forze sismiche. Analogo discorso vale per quelle strutture realizzate su terreni di fondazione troppo soffici, tanto che il contenuto in frequenza dell'azione sismica di progetto può rivelarsi particolarmente gravoso proprio per quel "range di periodi" all'interno del quale ricadono le strutture isolate.

## 2. La regolarità strutturale

Il buon comportamento di un edificio nei riguardi del sisma viene definito fin dall'inizio della sua progettazione architettonica operando scelte appropriate nello stabilire la sua forma planimetrica ed altimetrica. Il più importante *principio guida* per la progettazione in zona sismica è, infatti, quello della regolarità della struttura. Ai fini della progettazione sismica, l'EC8 al punto 4.3.2.1 suddivide le strutture in regolari ed irregolari e tale distinzione ha implicazioni sui seguenti aspetti della progettazione:

- il modello strutturale che può essere piano o spaziale;
- il metodo di analisi;
- il valore del fattore di struttura  $q$ .

In genere per irregolarità in pianta, si intende la non coincidenza tra baricentro delle masse e baricentro delle rigidezze. Se il centro di massa e il centro di rigidezza coincidessero, la struttura in pianta subirebbe un moto puramente traslatorio e, nell'ipotesi di solai rigidi nel piano, tutti i punti dell'impalcato presentano lo stesso spostamento. Se invece, i due centri non coincidessero, forze di inerzia e forze resistenti non potrebbero equilibrarsi se non con la nascita di un momento che genererebbe una rotazione relativa di piano. Quanto detto conduce a deformazioni maggiori per gli elementi strutturali più lontani dal centro di rigidezza con conseguente richiesta non uniforme di duttilità nonché spostamenti di interpiano che possono diventare eccessivi. Si considerano irregolarità in elevazione tutte le brusche variazioni di massa, rigidezza e resistenza lungo lo sviluppo verticale dell'edificio.

### 2.1. Isolamento alla base per un edificio con irregolarità in pianta

Si analizza un edificio caratterizzato inizialmente dalla sola irregolarità in pianta e successivamente anche dall'irregolarità in elevazione. L'obiettivo è rivolto ad evidenziare i benefici che si possono trarre da una progettazione con isolamento alla base rispetto ad una progettazione tradizionale (a base fissa) in cui le irregolarità in pianta e in elevazione sono causa di maggiore complessità, nonché incertezza, sulla previsione del comportamento dinamico della struttura.

Come si vedrà nel seguito, si è optato per la progettazione di un sistema di isolamento misto che prevede coesistenza di isolatori elastomerici ed isolatori a scorrimento.

Per gli isolatori in gomma armata, sebbene presentino nella realtà un comportamento fortemente non li-

neare incrudente, si è assunto, com'è lecito, un modello lineare equivalente caratterizzato da precisi valori di rigidità orizzontale e smorzamento viscoso equivalente.

L'edificio analizzato, destinato all'uso di civile abitazione, ha una struttura intelaiata in cui gli elementi portanti sono travi e pilastri in cemento armato. Tali elementi definiscono cinque telai piani che si estendono nella direzione X e otto nella direzione Y. La struttura si sviluppa su cinque livelli in elevazione, con altezze di interpiano di 3,20m; la copertura è realizzata a doppia falda con linea di colmo parallela al lato maggiore dell'edificio. L'accesso ai piani superiori è garantito dalla presenza di un vano scala e di un ascensore; lo schema strutturale della scala è quello di soletta rampante con gradini portati.

L'isolamento sismico consiste nell'inserimento di opportuni dispositivi, detti isolatori, che grazie alla loro ridotta rigidità orizzontale, modificano le caratteristiche dinamiche del sistema e in particolare, aumentando il periodo proprio di vibrazione, riducono fortemente l'energia di ingresso trasmessa dal sisma alla struttura.

Ai fini del dimensionamento del sistema di isolamento, sono stati elaborati gli spettri di risposta nel formato ADRS (*Acceleration-Displacement Response Spectrum*).

Il formato ADRS consente di individuare immediatamente, su un unico grafico, le grandezze fondamentali per la progettazione di una struttura isolata.

I valori dei massimi spostamenti elastici sono stati amplificati del 20%,



Figura 4. Schema architettonico di un piano tipo.

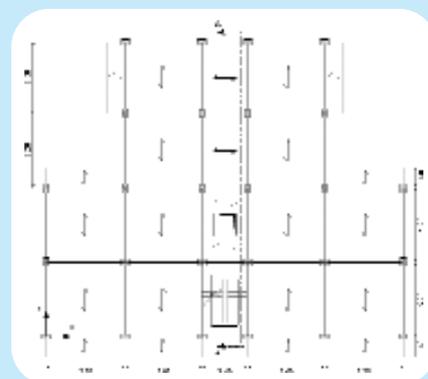


Figura 5. Pianta di un piano tipo dell'edificio.

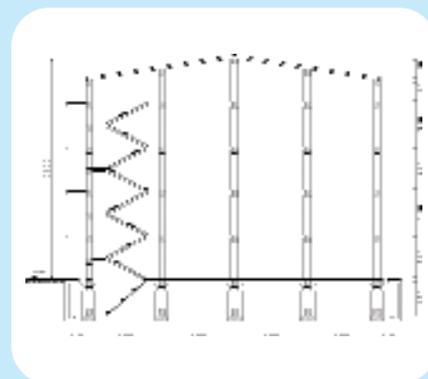


Figura 6. Sezione A-A dell'edificio.

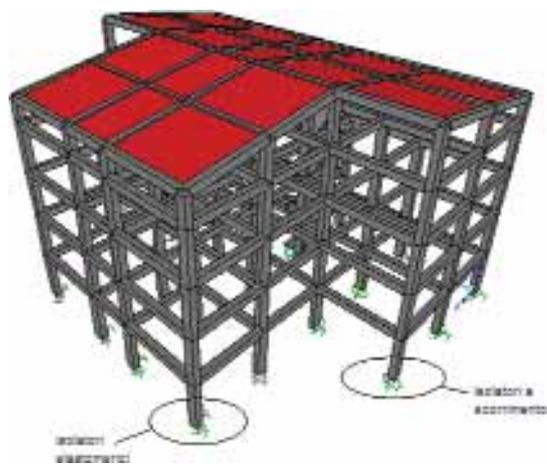


Figura 7. Intelaiatura spaziale, modellata con SAP2000.

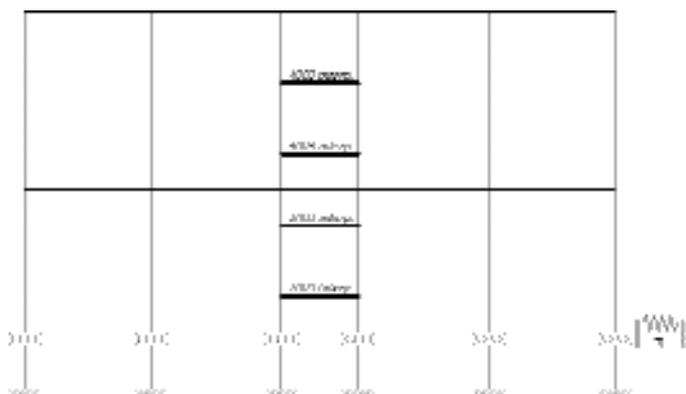


Figura 8. Idealizzazione del sistema di isolamento alla base della sovrastruttura.

Figura 9. Spettri elastici in formato ADRS per zona sismica 2 e suolo di tipo B.

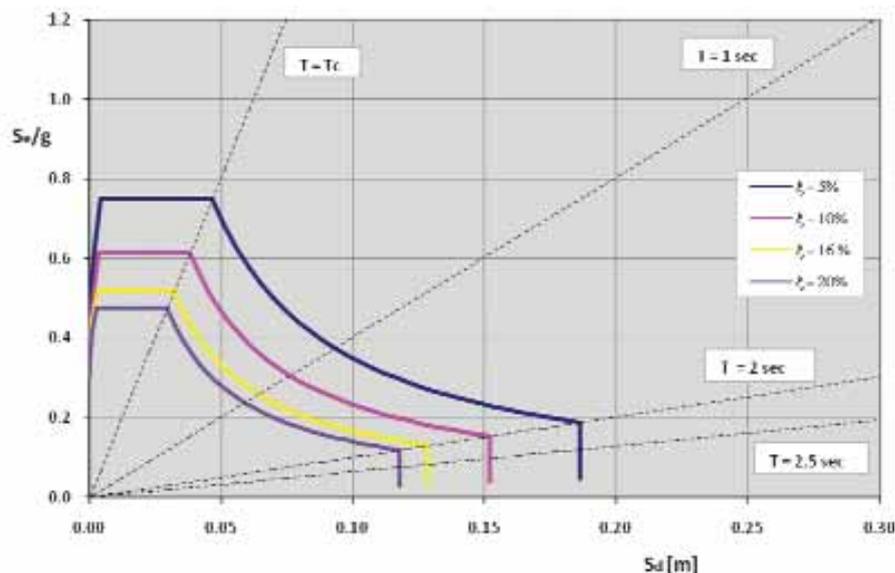
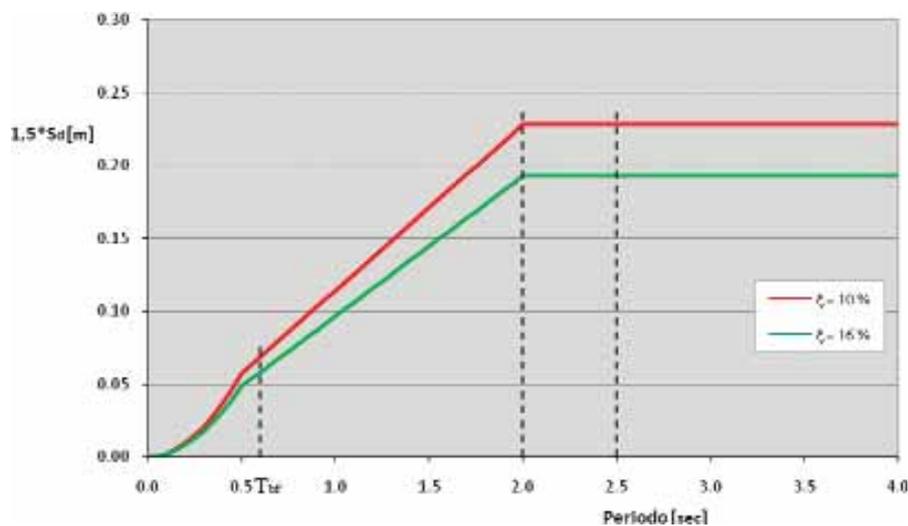


Figura 10. Spettri di progetto allo SLU in termini di spostamento (zona 2 – suolo B).



nel rispetto delle indicazioni dell'EC8 – punto 10.3, ai fini di assicurare una maggiore affidabilità alla progettazione del sistema di isolamento. I valori assunti per gli spostamenti, non tengono conto né della contemporaneità delle componenti dell'azione sismica nelle due direzioni, né degli effetti torsionali dovuti per all'eccentricità accidentale e che può incrementare in maniera non trascurabile gli spostamenti di progetto, in particolar modo, gli spostamenti relativi agli elementi più periferici. Per tali motivi, in fase di predimensionamento del sistema di isolamento, si è scelto di amplificare cautelativamente

gli spostamenti di progetto del 20÷30% che sommato al 20% imposto dall'EC8, equivale ad applicare un coefficiente di 1.5, allo spostamento letto sullo spettro di risposta elastico.

In Figura 10 è rappresentato lo spettro di progetto in termini di spostamento in cui le ordinate sono state amplificate secondo quanto appena descritto.

Il sistema di isolamento adottato in seguito a ben precise scelte progettuali è rappresentato in Figura 11. L'analisi modale della struttura isolata ha evidenziato che con l'attenta calibrazione delle rigidità orizzontali

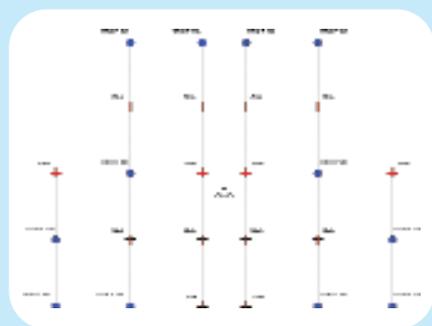


Figura 11. Disposizione in pianta dei dispositivi di isolamento.

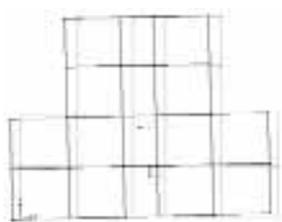
Sigla	Carico verticale max [kN]	Spostamento max [mm]	Rigidezza orizzontale (g = 100%) [kN/mm]	Diametro D [mm]	Altezza H [mm]	Base B [mm]	Spessore totale gomma $T_e$ [mm]
HDN.E 50	2200	250	1,23	500	263	550	128

degli isolatori si riesce ad ottenere, per il sistema in esame, un comportamento dinamico ottimale con il totale disaccoppiamento dei modi di vibrazione. Di seguito si riportano i relativi primi tre modi per la struttura a base fissa e a base isolata:

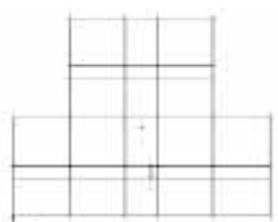
## 2.2. Introduzione dell'irregolarità in elevazione

Dopo aver analizzato la struttura caratterizzata dalla sola irregolarità in pianta ed aver apprezzato i benefici che se ne possono trarre dall'utilizzo della strategia dell'isolamento sismi-

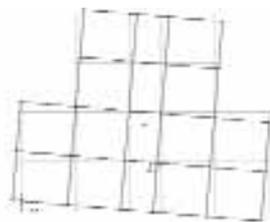
### STRUTTURA A BASE FISSA



**1° modo di vibrazione**  
tralaz. Lungo X:  
T=0.65 sec  
 $M_x=80.6\%$ ;  $M_y=0\%$

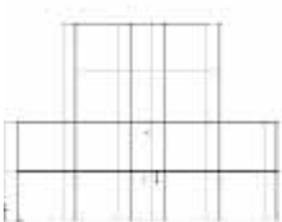


**2° modo di vibrazione**  
tralaz. Lungo X:  
T=0.62 sec  
 $M_x=0\%$ ;  $M_y=83.5\%$

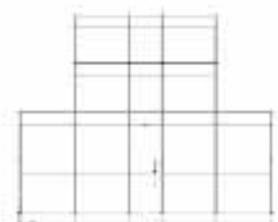


**3° modo di vibrazione**  
torsionale:  
T=0.55 sec  
 $M_x=3.1\%$ ;  $M_y=0\%$

### STRUTTURA A BASE ISOLATA



**1° modo di vibrazione**  
tralaz. Lungo X  
T=2.64sec  
 $M_x=99.7\%$ ;  $M_y=0\%$



**2° modo di vibrazione**  
tralaz. Lungo X:  
T=2.63sec  
 $M_x=0\%$ ;  $M_y=99.9\%$



**3° modo di vibrazione**  
torsionale:  
T=1.96 sec  
 $M_x=0\%$ ;  $M_y=0\%$

co, si passa ad apportare una variazione alla conformazione dell'edificio lungo il suo sviluppo verticale, ossia si introduce una sensibile irregolarità in elevazione. Lo scopo è analizzare la struttura irregolare in pianta e in elevazione, sia a base fissa sia a base isolata, soffermando l'attenzione sul comportamento dinamico e sugli effetti benefici ottenibili dall'isolamento.

L'irregolarità in elevazione è realizzata con l'eliminazione, a partire dal terzo livello, di una porzione dell'edificio tale da comportare una variazione notevole di massa e rigidità lungo lo sviluppo verticale. Anche in questo caso, la disposizione in pianta dei singoli isolatori è stata definita in modo tale da minimizzare la distanza tra il centro di rigidità alla traslazione del sistema di



Figura 12. Pianta piano tipo dal terzo livello in poi.



Figura 13. Modello 3D dell'edificio irregolare in pianta ed in elevazione.

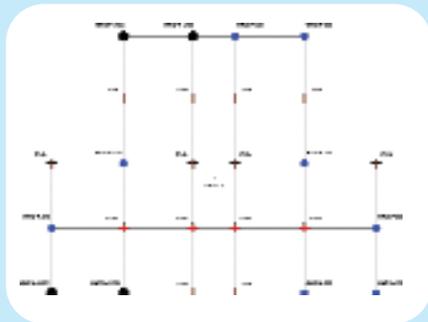


Figura 14. Disposizione in pianta dei dispositivi di isolamento.

isolamento e la proiezione, sul piano degli isolatori, del centro di gravità dell'intero edificio (EC8 - punto 10.9.3(2)), così da ridurre drasticamente gli effetti torsionali sulla rispo-

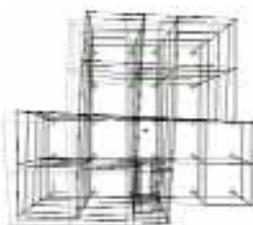
sta dinamica della struttura isolata. Di seguito sono riportate le caratteristiche degli isolatori adottati e, in figura, lo schema della disposizione in pianta dei dispositivi di isolamento:

Sigla	Carico verticale max [kN]	Spostamento max [mm]	Rigidezza orizzontale (g = 100%) [kN/mm]	Diametro D [mm]	Altezza H [mm]	Base B [mm]	Spessore totale gomma $T_e$ [mm]
HDS.E 800	3200	400	0,99	800	394	850	204
HDS.E 1000	7800	400	1,50	1000	428	1050	210

In particolare si prevede di utilizzare 8 isolatori HDS.E 800 e 4 isolatori

HDS.E1000 in combinazione con isolatori a solo scorrimento.

#### STRUTTURA A BASE FISSA IRREGOLARE IN PIANTE ED IN ELEVAZIONE



**1° modo di vibrazione**  
tralaz. Lungo X:  
T=0.56 sec  
 $M_x=64.5\%$ ;  $M_y=7.1\%$



**2° modo di vibrazione**  
tralaz. Lungo X:  
T=0.53 sec  
 $M_x=9.4\%$ ;  $M_y=69.7\%$



**3° modo di vibrazione**  
torsionale:  
T=0.55 sec  
 $M_x=6.0\%$ ;  $M_y=3.1\%$

#### STRUTTURA A BASE ISOLATA IRREGOLARE IN PIANTE ED IN ELEVAZIONE



**1° modo di vibrazione**  
tralaz. Lungo X  
T=2.53sec  
 $M_x=99.7\%$ ;  $M_y=0\%$



**2° modo di vibrazione**  
tralaz. Lungo X:  
T=2.52sec  
 $M_x=0\%$ ;  $M_y=99.7\%$



**3° modo di vibrazione**  
torsionale:  
T=1.82 sec  
 $M_x=0\%$ ;  $M_y=0\%$

### 3. Le tamponature come causa di irregolarità strutturale

L'osservazione diretta dei danni subiti dalle strutture soggette ai terremoti nel

corso degli anni, ha contribuito in modo essenziale a chiarire il ruolo che le tamponature assumono sia nel comportamento dinamico sia nella definizione del danneggiamento strutturale.

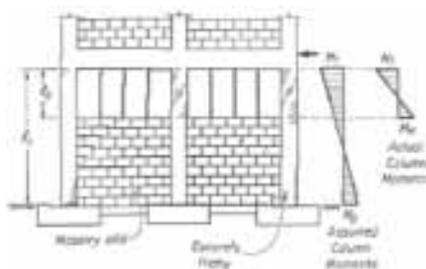


Figura 15. Crisi per taglio del pilastro dovuta all'interazione con la tamponatura.

Figura 16. Formazione del "pilastro tozzo" per effetto di tamponature parziali in altezza.

Le tamponature contribuiscono in misura sostanziale all'irrigidimento, alla capacità di dissipare energia ed al possibile innesco dei meccanismi di crisi locali o globali della struttura. In particolare modo, se le tamponature presentassero sufficiente resistenza, il non considerare la loro presenza porterebbe ad errori significativi nella valutazione della ripartizione delle azioni sismiche tra i vari elementi irrigiditi dell'edificio e quindi ad una non realistica progettazione strutturale. Generalmente viene trascurata l'interazione tamponature – telaio nel progetto di edifici antisismici poiché si pensa, quasi sempre erroneamente, che i pannelli murari incrementando la resistenza delle maglie dei telai, possano dar luogo comunque ad un contributo favorevole. Le stesse nuove normative antisismiche non impongono di considerare esplicitamente la presenza delle tamponature nell'analisi delle sollecitazioni sugli elementi strutturali, né tantomeno forniscono dei criteri validi ed univoci per tenerne conto nel modello di calcolo. Come già evidenziato, la presenza di pannelli murari comporta un irrigidimento dello struttura e quindi una

riduzione del suo periodo proprio di vibrazione; ciò ne condiziona la risposta dinamica elastica e può provocare un incremento dell'azione sismica, specialmente quando la struttura "nuda" è molto deformabile, cioè ha un periodo di vibrazione elevato. È importante precisare che per edifici nei quali i pannelli murari presentano una distribuzione regolare, cioè sono in numero adeguato oltre che disposti con uniformità sia in pianta sia in elevazione, l'incremento di sollecitazioni su travi e pilastri, dovuto all'effetto locale di interazione, è minore della riduzione globale. Per queste strutture, il contributo delle tamponature potrebbe anche essere trascurato, risultando effettivamente a vantaggio di sicurezza, purché la struttura sia di per sé sufficientemente rigida. In questi casi, occorre comunque non trascurare il controllo degli effetti di interazione locale adottando opportuni accorgimenti per conferire agli elementi strutturali una resistenza maggiore di quella dei pannelli murari ad essi adiacenti (con adeguate armature longitudinali e soprattutto con una forte staffatura). Se non si presta particolare cura a que-

Figura 17. Effetti torsionali dovuti a distribuzioni irregolari in pianta delle tamponature.



sti accorgimenti, potrebbero verificarsi fenomeni pericolosi come la rottura a taglio del pilastro nelle zone di estremità per effetto dell'interazione con la tamponatura oppure la formazione del "pilastro tozzo" nei casi in cui esso rimane scoperto per la presenza di una tamponatura parziale lungo l'altezza del pilastro.

In questa nota si concentra l'attenzione sulle tamponature come possibile elemento di irregolarità strutturale e sugli effetti negativi che possono derivare dal non considerarle in sede di progetto. A causa della notevole rigidità, le tamponature possono originare configurazioni di fatto irregolari sia in pianta sia in elevazione, innescando dei meccanismi che possono compromettere il comportamento e la sicurezza della struttura sotto sisma.

come illustrato in Figura 19. È evidente che sono richieste in tal caso due analisi per ciascuna direzione del sisma, utilizzando modelli diversi. Nel caso di analisi dinamica lineare, non essendo definito il verso dell'azione sismica, occorrerà disporre due bielle per ogni pannello murario, andandone a calibrare opportunamente la rigidità.

Per quanto riguarda le caratteristiche del puntone equivalente, esistono in letteratura numerose proposte che condividono l'idea di assumere come spessore del puntone e come modulo di elasticità, rispettivamente il medesimo spessore del pannello e il medesimo modulo di elasticità longitudinale ( $E$ ) della muratura. Le diverse proposte si differenziano per quanto riguarda la misura della dimensione trasversale del puntone che dipende dai materiali impiegati, dalle tipologie costruttive, dalle dimensioni del pannello.

### 3.2. Modellazione delle tamponature per l'edificio analizzato

Al fine di indagare sull'influenza delle tamponature sull'edificio analizzato, sono stati elaborati modelli senza e con tamponature sia per la struttura a base fissa sia per quella a base isolata. Sono stati eseguiti dei confronti in termini di effetto irrigidente delle tamponature; in termini di comportamento dinamico (modi di vibrazione, masse partecipanti, ecc.) e in termini di effetti di interazione locale, relativamente ai due casi esaminati di edificio a base fissa ed a base isolata. In

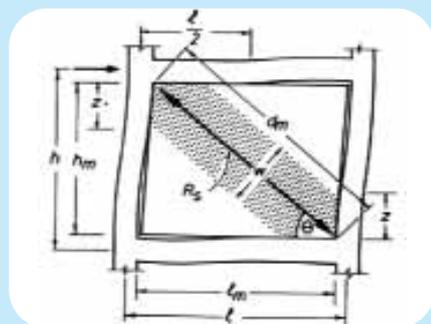


Figura 18. Formazione del puntone diagonale equivalente.

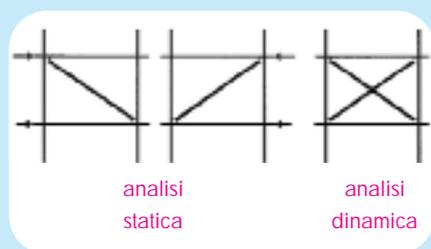


Figura 19. Modellazione delle tamponature con bielle diagonali equivalenti.

### 3.1. Modellazione delle tamponature

Per la modellazione delle tamponature, spesso non è conveniente adottare modelli molto complessi, ma conviene ricorrere a modellazioni alternative più semplici. Una schematizzazione a bielle diagonali reagenti solo a compressione che simuli la formazione del puntone compresso all'interno del pannello di muratura, risulta infatti sufficientemente valido per cogliere sia gli aspetti globali del comportamento sismico dell'edificio sia l'interazione locale pannello - pilastro.

Nel caso si effettui un'analisi statica lineare, è opportuno disporre una sola biella per ogni pannello murario,

particolare si è valutato il contributo delle tamponature, nei casi meno auspiciabili, di distribuzioni irregolari in pianta e/o in elevazione.

Il modello adottato per simulare la presenza delle tamponature è quello di puntone diagonale equivalente e nell'ottica di eseguire delle analisi modali, in ciascuna maglia tamponata sono state inserite due bielle diagonali, calibrandone in modo opportuno la rigidezza. Al puntone si è assegnato uno spessore ( $t$ ) pari a quello complessivo della muratura (25 cm); una larghezza ( $b$ ), assunta pari ad  $1/10$  della lunghezza della diagonale ( $d$ ) del pannello e ridotta, in presenza di aperture, attraverso i coefficienti correttivi proposti dallo studio dell'ANIDIS [1].

Si precisa che è stato trascurato il contributo irrigidente offerto da quei pannelli che presentano più di un'apertura (indipendentemente dal fatto che fosse un'apertura dovuta ad una porta o ad una finestra) come suggerito dall'EC8 – punto 4.3.6.3.1.

Il valore adottato per il modulo di elasticità della muratura  $E_m$  è stato ricavato dagli studi condotti dall'ANIDIS per l'edificio di Bonefro (CB) da cui risulta  $E_m = 3800 \text{ MPa}$ . Tale valore è stato utilizzato esclusivamente per tarare il modello di calcolo da adottare. In particolare si è assunto come modello di riferimento un telaio monopiano e monocampata, caricato da una forza unitaria orizzontale alla quota di impalcato. Per questo modello di riferimento, la tamponatura è stata modellata considerando la sola biella diagonale compressa assegnandole le seguenti caratteristiche:  $t = 25 \text{ cm}$ ,  $b = d/10$ ,  $E_m = 3800 \text{ MPa}$ . Si è poi realizzato un altro modello, analogo al precedente, ma con l'inserimento di bielle lungo entrambe le diagonali, e si è passati a tarare il modulo elastico delle stesse in modo tale che i due sistemi avessero la medesima deformabilità laterale (Figura 20).

Si osserva che, la presenza di elementi non strutturali rigidi come le tamponature, induce sia effetti glo-

bali che locali e questi ultimi si traducono in ulteriori sollecitazioni taglianti e flettenti nei pilastri. L'estensione della zona di contatto tra riquadro strutturale e tamponatura fa sì che per cogliere in modo più realistico gli effetti di interazione locale, non è corretto posizionare il puntone diagonale tra l'estremità inferiore di un pilastro e l'estremità superiore del pilastro opposto, ma occorre distanziarsi da tali estremità come idonei accorgimenti (Figura 20).

### 3.3. Assenza di tamponature ad un piano

Al fine di studiare in maniera più dettagliata il meccanismo di piano soffice (soft story) il modello della struttura è stato modificato immaginando che il piano terra non fosse destinato ad uso abitativo, ma che fosse destinato a uso parcheggio con la realizzazione di un classico piano terra a pilotis.

Dai raffronti in termini di spostamenti emerge che nelle strutture di nuova progettazione con tamponature ordinarie in muratura (non eccessivamente rigide), la presenza di pilastri molto robusti e orientati in pianta in modo da ottenere rigidezze laterali paragonabili nelle due direzioni, riduce sensibilmente il rischio di soft story che potrebbe innescarsi in caso di assenza di tamponature ad un piano. Diverso è il caso degli edifici esistenti di "vecchia" progettazione che per la presenza di pilastri snelli, li rende fortemente esposti a questo tipo di problema. Nei grafici seguenti, si riportano i risultati ottenuti relativamente al telaio n.1 analizzato in dettaglio.

Per la struttura a base fissa, la presenza o meno di tamponature nel modello di calcolo, comporta una variazione notevole dei momenti flettenti e dei tagli nei medesimi pilastri. In particolare, il modello tamponato tendendo al modello di telaio shear-type, presenta un incremento proporzionalmente maggiore nella sezione di testa rispetto a quella di base del pilastro. A tal riguardo sembrerebbe

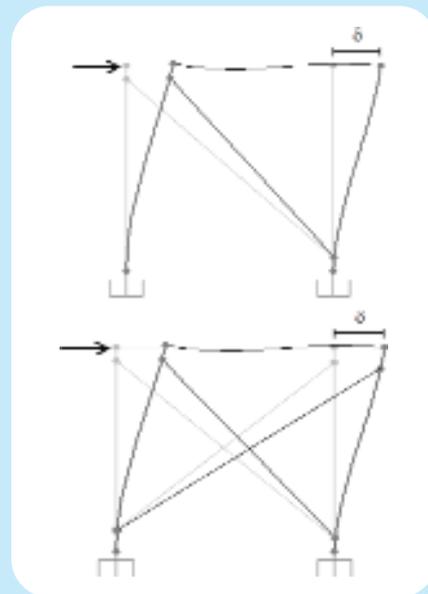


Figura 20. Dimensionamento delle bielle diagonali.

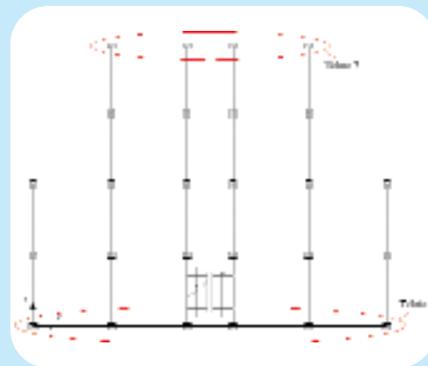


Figura 21. Telai analizzati per lo studio degli effetti dovuti all'assenza di tamponature a piano terra.

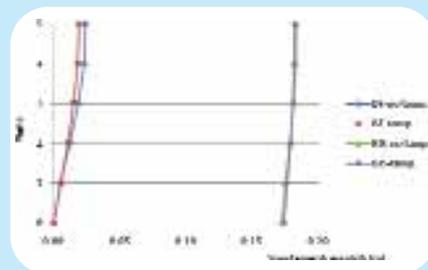


Figura 22. Spostamenti assoluti degli impalcati del telaio 1 per la struttura a base fissa e a base isolata.

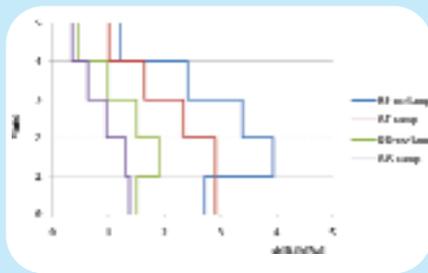


Figura 23. Spostamenti relativi tra gli impalcati del telaio 1 per la struttura a base fissa e a base isolata.

che il coefficiente amplificativo proposto dalle diverse normative (1,4 per le NTC 2008) sia piuttosto inadeguato per due ordini di motivi: innanzitutto sembrerebbe non corretto applicarlo indistintamente a tutte le sezioni degli elementi verticali del piano deformabile poiché si andrebbe a penalizzare quelle sezioni (in particolare quelle alla base dei pilastri) in cui gli incrementi di sollecitazioni nel modello tamponato sono modesti (10÷15%); in secondo luogo tale coefficiente non fornisce particolare sicurezza poiché in alcune sezioni sono stati registrati degli incrementi superiori a quelli ottenibili adottando il coefficiente proposto dalla normativa.

Ne consegue che in questi casi l'adozione di un modello della struttura a base fissa che includa anche le tamponature è sempre consigliabile.

La presenza delle tamponature per la struttura a base isolata è molto meno significativa, infatti rispetto al modello privo di tamponature si registrano delle variazioni al più di circa il 10% per i momenti flettenti e variazioni praticamente trascurabili (2÷3%) per i tagli.

Ne deriva quindi che, per edifici a base isolata, le incertezze legate al non considerare le tamponature nel modello di calcolo, quando ci si trova di fronte ad un edificio con un piano sofficce, sono nettamente minori rispetto al caso di struttura a base fissa. In linea generale trascurare quindi le tamponature conduce ad errori molto meno significativi nella struttura isolata piuttosto che in quella a base fissa. Ciò non esclude che una modellazione più raffinata che presenti quindi le tamponature, sia sempre da preferirsi per una stima più affidabile ed accurata delle sollecitazioni nei diversi elementi strutturali.

### 3.4. Distribuzione irregolare delle tamponature in pianta

Un altro aspetto delicato, legato alle tamponature, è quello relativo ad una loro eventuale distribuzione irregolare in pianta. Essa può generare un

eccentricità tra centro delle masse e centro delle rigidezze negli edifici simmetrici, nonché accentuarla in quelli non simmetrici.

Per analizzare quest'aspetto si è considerato il caso in cui l'edificio in esame, avesse tamponature tutte piene su di un lato (immaginando per esempio che fosse realizzato in adiacenza ad un altro edificio) e ci fossero invece soltanto vetrate a riempire le restanti maglie strutturali (Figura 24). Anche per questa situazione sono stati effettuati dei confronti tra struttura nuda e tamponata, sia nel caso di edificio a base fissa sia nel caso di edificio isolato alla base. L'attenzione è stata rivolta alle differenze nel comportamento dinamico (accoppiamento latero-torsionale nei modi di vibrazione, masse partecipanti, ecc.) e al regime di sforzi di taglio nelle pilastrate che maggiormente subiscono il contributo degli effetti torsionali. Dall'analisi modale emerge che nella struttura a base fissa, tale distribuzione delle tamponature, accentui in misura consistente l'eccentricità tra centro delle masse e centro delle rigidezze nella direzione Y con conseguente aumento dell'accoppiamento tra i modi traslazionali in direzione X e i modi torsionali.

Per la struttura a base fissa si registrano degli aggravamenti notevoli (30%÷37%) sulle sollecitazioni taglianti degli elementi strutturali verticali posizionati nelle zone più deformabili dell'edificio.

Trascurare le tamponature nel modello di calcolo potrebbe condurre ad esiti disastrosi e lo stesso EC8 nei casi di disposizione dei pannelli murari molto irregolari in pianta (e solo in questi casi), impone l'utilizzo di modelli spaziali che includano anche le tamponature, onde evitare crisi impreviste per torsione. Nella struttura a base isolata invece, tale distribuzione non comporta alcun effetto in termini di incrementi di sollecitazioni taglianti sui pilastri e le differenze tra il caso di modello nudo e modello tamponato sono trascurabili se non addirittura nulle. Ne consegue che

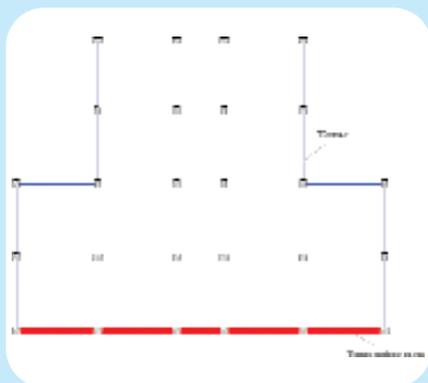


Figura 24. Edificio con distribuzione delle tamponature irregolare in pianta.

l'adozione della strategia dell'isolamento sismico alla base, costituisce una soluzione affidabile per scongiurare il verificarsi di meccanismi di collasso globale per torsione, anche quando le tamponature, disposte in modo molto irregolare in pianta, siano completamente trascurate in sede di progetto.

### 3.6. Maglie dei telai parzialmente tamponate

L'ultimo aspetto analizzato, riguarda gli effetti sfavorevoli dovuti alle tamponature nel caso di maglie parzialmente tamponate. La presenza di pannelli murari che non si estendono per tutta l'altezza libera del pilastro, determina la formazione del cosiddetto pilastro tozzo che, se non ben progettato, può essere soggetto a crisi per eccessivi sforzi di taglio.

Si è fatto in modo che l'edificio analizzato avesse alcune maglie, dei telai esterni, con tamponature parziali al fine di quantificare gli incrementi delle azioni taglianti nei pilastri tozzi, conseguenti alla particolare scelta architettonica. Aggravi notevoli si registrano nei tagli sui pilastri della struttura a base fissa e non si può non riconoscere l'importanza che assume, in questi casi, una modellazione che preveda anche la presenza delle tamponature.

Nella struttura a base isolata, sebbene gli incrementi tra modello nudo e tamponato siano più modesti rispetto a quelli relativi alla struttura a base fissa, il non considerare le tamponature in sede di progetto porta a una stima delle sollecitazioni che, per alcuni elementi strutturali, può essere anche ampiamente diversa rispetto a quelle che effettivamente si registrano in occasione di un terremoto violento. Un modello che includa anche le tamponature può essere quindi senz'altro utile per evitare che effetti locali dovuti all'interazione tra telai e tamponature possa dar luogo a danneggiamenti degli elementi strutturali di un edificio progettato per rimanere in campo elastico anche in presenza di eventi sismici violenti.

## 4. Conclusioni

La tecnica dell'isolamento sismico alla base, oltre al suo principale obiettivo di riduzione dell'energia sismica che investe la struttura, permette un'agevole risoluzione degli effetti negativi, connessi all'irregolarità strutturale in pianta e/o in elevazione, sulla risposta sismica della struttura.

Tra le cause di irregolarità in pianta e/o in elevazione, viene spesso trascurata la non uniforme disposizione delle tamponature.

Per un edificio a base isolata, trascurare le tamponature nel modello di calcolo non conduce ad una risposta strutturale significativamente diversa rispetto al caso dell'analogica struttura priva di tamponi. In particolare non si potranno mai verificare dei meccanismi di crisi globale come una crisi per torsione (dovuta a distribuzioni irregolari delle tamponature in pianta) o una crisi per formazione di un meccanismo di piano (attribuibile all'assenza di tamponature ad un livello strutturale). Si osserva però, che una corretta modellazione delle tamponature sia sempre consigliabile al fine di poter cogliere gli effetti di interazione locale tra tamponatura e riquadro strutturale. Tali effetti, in particolare nel caso di maglia parzialmente tamponata e quindi in presenza del pilastro tozzo, possono dar luogo ad aggravi di sollecitazioni taglianti sui pilastri tali da condizionare il progetto delle armature trasversali.

È importante precisare che la semplice *modellazione lineare* delle tamponature adottata, risulta essere molto più agevole e affidabile nel caso di edifici a base isolata rispetto al caso di edifici a base fissa. Per un edificio a base isolata, lo schema di puntone diagonale equivalente resta valido sia allo SLD sia allo SLU senza necessità di introdurre, in quest'ultimo caso, alcuna non linearità meccanica per il puntone diagonale, essendo la sovrastruttura progettata per rimanere in campo elastico anche per

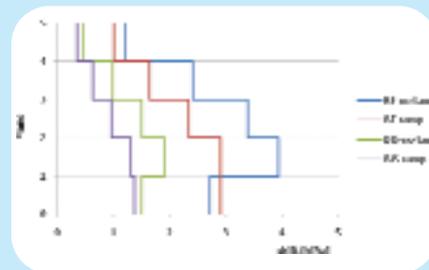


Figura 25. Modellazione del telaio 5 con maglie parzialmente tamponate.

eventi sismici violenti quali quelli a cui si fa riferimento nella verifica allo stato limite ultimo.

### Bibliografia

1. Albanesi S., Carboni F., Albanesi T. - Ruolo delle murature leggere portate nel comportamento sismico di strutture intelaiate in cemento armato - ANIDIS, XI Congresso Nazionale "L'ingegneria sismica in Italia", Genova 2004.
2. Biondi S., Colangelo F. e Nuti C. - La risposta sismica dei telai con tamponature murarie, CNR-Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti - Roma, 2000.
3. Cancellara D., Pasquino M. - Valutazioni sull'incrudimento di isolatori HDRB per edifici isolati alla base - Atti del XXXVI Convegno Nazionale AIAS, 2007.
4. Dolce M. et al. - Identificazione delle caratteristiche strutturali dell'edificio IACP di Bonefro gravemente danneggiato dal sisma del Molise 2002 - ANIDIS, XI Congresso Nazionale "L'ingegneria sismica in Italia", Genova 2004.
5. Ghersi A. - La regolarità strutturale nella progettazione di edifici in zona sismica - Atti del convegno tecnico-scientifico "Problemi attuali di Ingegneria Strutturale", dal volume omonimo, CUEN, Napoli, 2000.
6. UNI EN 1998-1 - Eurocode - Design of structures for earthquake resistance, Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings - UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Marzo 2003.

### POSTA ELETTRONICA CERTIFICATA (PEC)

Si comunica a tutti gli Iscritti che a seguito dell'entrata in vigore del Decreto Legge 185/2009 - noto come "decreto anticrisi" convertito nella Legge 28.01.2009 n. 2 - tutti i professionisti iscritti in Albi od Elenchi avranno l'obbligo di dotarsi, entro un anno dall'entrata in vigore della normativa (ovverosia entro il 29.11.2009), di una casella di Posta Elettronica Certificata (o di un analogo sistema informatico) e di comunicare il relativo indirizzo all'Ordine di appartenenza, che provvederà a redigere un apposito elenco riservato consultabile in via telematica esclusivamente dalle pubbliche amministrazioni.

A tal fine ed anche per sostenere e promuovere l'utilizzo della Posta Elettronica Certificata in sostituzione dei canali tradizionali di comunicazione l'Ordine degli Ingegneri di Napoli ha stipulato con Visura Spa un accordo per assicurare ai propri iscritti l'attivazione e l'utilizzo di una casella di Posta Elettronica Certificata, il cui costo sarà sostenuto almeno per il primo anno dall'Ordine stesso.

Tutte le informazioni e le modalità di attivazione sono disponibili sul sito dell'Ordine [www.ordineingegneri-napoli.it](http://www.ordineingegneri-napoli.it).

# LE TECNOLOGIE SATELLITARI A SOSTEGNO DEI DISABILI

Il progetto NADIA: realizzazione di un valido supporto alle attività dei cittadini disabili basato sulle applicazioni della navigazione satellitare



In base a recenti indagini sulla salute ed il ricorso ai servizi Sanitari (fonte ISTAT 2001-2002), si stima che in Italia le persone con disabilità sono 2 milioni 615mila, pari al 5% circa della popolazione di età superiore a 6 anni.

A questa situazione le istituzioni hanno cercato di rispondere attraverso varie politiche nell'ambito di un sistema integrato di azioni e provvedimenti.

Dal punto di vista della tecnologia, numerosi sono i progetti di "sedie a rotelle automatiche", o semi-automatiche e quelli di sistemi di ausilio per i ciechi, quali "bastoni intelligenti", zaini, occhiali o caschi dotati o meno di sensori laser, radar, ad ultrasuoni, o di minitelecamere convenzionali o ad infrarossi. Alcuni di questi progetti hanno sperimentato le tecnologie, altri hanno dato vita ad apparati di mercato. Tuttavia non esistono sistemi completamente integrati, che riescano a fornire prestazioni soddisfacenti in tutti i variegati scenari che si possono presentare nella vita quotidiana di un disabile.

Tra le iniziative volte allo sviluppo di ausili ai disabili va citato il programma dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) "Applicazioni della Navigazione Satellitare a favore dei Cittadini Disabili", da cui nasce il progetto **NADIA** (*NAVigation for Disability Applications*). Tale programma ha il fine di promuovere lo sviluppo di applicazioni che sfrutteranno le potenzialità del nuovo sistema globale di na-

vigazione satellitare (GNSS) europeo, composto dai sistemi **GALILEO** ed **EGNOS**.

Il sistema GALILEO sarà formato da una costellazione di 30 satelliti che emettono una serie di segnali di elevatissima qualità. Tali segnali sono elaborati dai ricevitori per determinare la loro posizione. Tutte le altre funzioni, come la localizzazione della posizione su una mappa digitale o la trasmissione di informazioni sulla posizione per altri scopi, sono eseguite dal dispositivo dell'utente. Fornendo doppie frequenze come standard, GALILEO darà una accuratezza di posizionamento in tempo reale inferiore al metro, senza precedenti per un sistema disponibile al pubblico. Garantirà disponibilità del servizio sotto tutte le circostanze estreme e informerà gli utenti dei secondi di failure di ogni satellite. Questo sarà adeguato per quelle applicazioni nelle quali la sicurezza è cruciale.

Affinché una persona possa muoversi nell'ambiente circostante, sono imprescindibili due elementi fondamentali: la capacità di locomozione e la capacità di percezione dei vari elementi presenti nell'ambiente stesso. In modo specifico, per le persone affette da disabilità motorie, la cui possibilità di spostamento è legata alla conduzione di una carrozzina, in autonomia o da parte di accompagnatori, l'effettiva possibilità di spostarsi è spesso subordinata all'assenza di barriere difficili da superare (ad es.

Renato Aurigemma

Ingegnere  
Coordinatore Commissione Aerospazio

Nicola Cimminiello

Francesca Neccia

Ingegneri

“ Le tecnologie satellitari, che sembrano sempre lontane dall'aver ricadute sulla vita quotidiana, in realtà offrono possibilità e soluzioni concrete a problemi una volta insormontabili ”

barriere architettoniche) o alla impossibilità di identificare con affidabilità, a priori, un percorso accessibile.

Di conseguenza, spesso per le persone vincolate su carrozzina risulta possibile spostarsi solo in un ambito molto limitato, tipicamente l'abitazione ed eventualmente i suoi dintorni.

Anche per le persone ipovedenti, in dipendenza dalla gravità della patologia, l'autonomia relativa alla mobilità può risultare limitata all'interno dell'abitazione o a percorsi consolidati.

Per le persone non vedenti, la mobilità in ambienti o su percorsi non strutturati o non riconoscibili può inoltre risultare anche rischiosa: si pensi solo all'attraversamento di una strada o all'accesso ad una piattaforma ferroviaria.

La letteratura è ricca di esempi di sistemi pensati per il supporto per persone disabili: si pensi, per esempio, al caso di persone non vedenti che si trovano a doversi muovere in un ambiente sconosciuto, ai metodi tradizionali, quali il cane guida o il bastone, si è pensato di affiancare sistemi più moderni per aumentare la sicurezza del disabile.

La tendenza, oggi, è quella di cercare di trasferire le tecnologie adottate nei sistemi robotica sulle persone, creando una simbiosi uomo-macchina, nel tentativo di migliorare la qualità della vita del disabile, offrendo dei supporti che riescano a dare maggiore indipendenza e autonomia, in assoluta sicurezza. Questi sistemi si avvalgono, generalmente, di sensori di posizione, microradar, laser, sensori ad ultrasuoni. Negli ultimi anni, però, per incrementare le performance di queste tecnologie e superare ad alcune mancanze, vi è la tendenza ad affiancare tecniche di visione artificiale che vanno a integrare i dati raccolti dai vari sensori

I sistemi di identificazione ostacoli per non vedenti possono essere utilizzati sia nel caso di cecità completa, che come supporto nel caso di

ipovedenti, in cui si hanno cecità parziali. L'interfacciamento tra macchina e uomo può avvenire mediante l'invio di segnali tattili o sonori. Nel caso di sistemi tattili si può prevedere un dispositivo vibrante, la cui frequenza di vibrazione è funzione della distanza dell'oggetto; questa soluzione diviene utile quando il rumore ambientale è tale da disturbare l'interfacciamento sonoro.

Nel caso di sistemi sonori viene, invece, inviato un tono la cui ampiezza o la cui frequenza è funzione della distanza dell'ostacolo.

Questi due semplici sistemi riescono ad avvertire il non udente della presenza di un ostacolo e della sua distanza, ma hanno il limite di non riuscire a fornire un'idea completa dell'ambiente circostante. In questo modo il non vedente non è in grado di poter pianificare un percorso sicuro che lo conduca alla destinazione desiderata.

Nei sistemi più avanzati si utilizza una tecnica più raffinata simile a quella utilizzata nei sistemi radar: si consideri un raggio immaginario che parte dall'orecchio destro del non vedente e che si chiude sul suo orecchio sinistro, comprendo un angolo di  $120^\circ$ ; un feedback binaurale produce l'impressione di una sorgente sonora virtuale che si muove solidale al raggio, dall'orecchio destro all'orecchio sinistro. L'ampiezza del segnale sonoro è proporzionale alla distanza dell'ostacolo in quella direzione virtuale. Se in una determinata direzione non sono presenti ostacoli il segnale sonoro è così lieve da essere appena percepibile. Viceversa, se in una determinata direzione virtuale è presente un ostacolo l'ampiezza del suono generato dalla sorgente virtuale è più alta. In questo modo il non vedente è in grado di ricostruire un'immagine mentale dell'ambiente circostante, con la posizione e la distanza dei vari ostacoli.

Nell'ambito di una serie di iniziative promosse dall'Agenzia Spaziale Ita-

liana (ASI) riguardo alle "Applicazioni della Navigazione Satellitare a favore dei Cittadini Disabili", nasce il progetto **NADIA** (NAVigation for Disability Applications).

Nel Progetto NADIA Thales Alenia Space Italia S.p.A. (TAS-I) assume il ruolo di Prime Contractor ed interfaccia verso l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) guidando un gruppo di Aziende (tra le quali Telespazio S.p.A., e le campane Euro.Soft srl ed ITS S.p.A.), l'Università di Pisa e Rappresentanti degli Utenti (FISH Onlus e Ausilioteca Onlus) attraverso cui realizzare gli obiettivi del Progetto.

Il Progetto ha come obiettivo principale la realizzazione di un valido supporto alle attività dei cittadini disabili basato sulle applicazioni della navigazione satellitare, in particolare tale strumento potrà migliorare l'autonomia del disabile in tante azioni della vita quotidiana ed aprire nuovi scenari per applicazioni commerciali sia per l'Industria nazionale che per i Centri di Ricerca e le Università.

Tra i vari enti si segnala la disponibilità di soggetti operativi sul territorio campano quali il Secondo Policlinico (Università di Napoli Federico II).

Le applicazioni proposte hanno come elemento principale la fornitura di un dato di posizionamento associato ad un determinato livello di Accuratezza, Continuità del servizio, Disponibilità del servizio, Integrità.

Il mantenimento delle caratteristiche prestazionali e di qualità del dato di posizionamento riveste pertanto un ruolo fondamentale nella definizione architetturale della Piattaforma NADIA, la quale si rivolge, in questa prima fase prototipale del progetto, a differenti tipologie di persone disabili:

- utenti ipo-vedenti;
- utenti non vedenti;
- disabili su carrozzina.

L'architettura della Piattaforma proposta (vedi Figura 1) è basata su un'*infrastruttura di navigazione* ed un'*infrastruttura di comunicazione* tale da permettere la connessione senza discontinuità ai terminali mobili per gli utenti da parte di differenti **Centri Servizi**, realizzati ciascuno sulla base dei requisiti e delle funzionalità specifiche definite per le singole applicazioni.

L'Infrastruttura di Navigazione di tipo Multi-funzione (**INM**) ha come compito la gestione di tutte le funzionalità essenziali alla navigazione, quali la gestione della cartografia, della funzione di navigazione, ecc. A tale infrastruttura avranno accesso vari Centri Servizi specializzati, che potranno corredare le informazioni fornite dall'INM con dati personalizzati per la tipologia di utente e di servizio da erogare.

Ad esempio un disabile motorio potrà collegarsi al centro servizi a lui

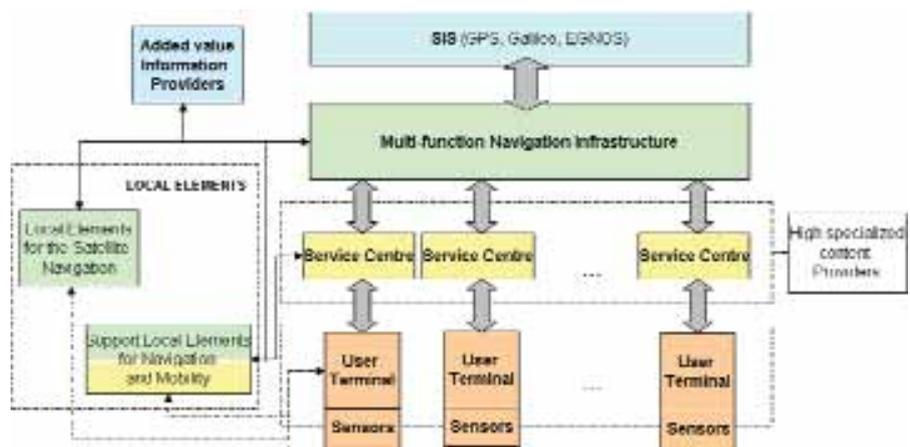


Figura 1. Architettura della piattaforma NADIA.

dedicato per accedere ai servizi specifici offerti, quale può essere la pianificazione di un itinerario. Il centro servizi si collegherà, quindi, all'INM per scaricare la cartografia della zona di interesse e l'arricchirà di informazioni mirate alla tipologia di utenza (per esempio nel caso descritto potrà segnalare al disabile le barriere architettoniche presenti nella zona di interesse e quindi elaborare un percorso adatto).

Tali informazioni, inoltre, potranno essere arricchite da fornitori di contenuti di natura diversa, ad esempio il gestore dei trasporti pubblici potrà mettere a disposizione un servizio che indica l'orario dei mezzi pubblici forniti di ausili adatti ai disabili.

Il terminale utente è un dispositivo portatile, con dimensioni paragonabili a quelle di un PDA (Personal Digital Assistant). Attraverso il terminale, l'utente può fornire al sistema indicazioni sui servizi che desidera ottenere (ad esempio, essere guidato fino a una data destinazione) e riceverne le conseguenti indicazioni (ad esempio, visualizzazione di una mappa o riproduzione di informazioni vocali/sonore).

Le modalità di interazione con il terminale utente sono compatibili con le forme di disabilità dell'utenza target: in particolare, per un utente su carrozzina, è previsto il controllo del terminale anche nel caso di limitazioni nel controllo degli arti superiori. L'interazione con il terminale utente avviene tramite opportune interfacce, hardware e/o software, diverse o aggiuntive rispetto a quelle comunemente utilizzate dai normodotati nell'interazione con un tipico dispositivo elettronico/informatico (pulsanti, tastiera, display, etc.).

I Terminali Utente, tramite un'interfaccia utente specifica in base al tipo di disabilità, permettono l'accesso ai servizi offerti dalla piattaforma e quindi la possibilità di:

- guida lungo percorsi noti accessibili in piena sicurezza;
- guida lungo percorsi in aree turistiche ed utilizzo di Servizi Pubblici;
- localizzazione automatica di utenti con difficoltà di tipo cognitivo e di orientamento spaziale;
- localizzazione di persone con patologie in grado di generare improvvise condizioni di incoscienza/criticità cliniche.

Il problema **dell'identificazione degli ostacoli** lungo il percorso è proprio di tutte le applicazioni previste nel progetto **NADIA**. Tale necessità risulta evidente se si considera che i sistemi di navigazione non riescono a fornire tutte le informazioni relative al percorso, in particolare quelle estemporanee o impreviste. I sistemi di "Local Obstacle Detection (LOD)", sia nel caso di persone non/ipo vedenti, che nel caso dei disabili su carrozzina, devono integrare il patrimonio informativo dato dal sistema di navigazione satellitare, al fine di fornire all'utente, in tempo reale, un ulteriore ausilio all'individuazione del **percorso sicuro**.

L'attività di ricerca e sviluppo su tali argomenti è svolta dalla Euro.Soft s.r.l. di Napoli ([www.eurosoftsrl.eu](http://www.eurosoftsrl.eu)), centro di ricerca appartenente all'albo della Regione Campania.

L'**integrazione** tra il sistema di localizzazione e la sensoristica per l'identificazione degli ostacoli è il punto cardine delle attività di ricerca applicata da svolgersi durante il progetto. I due sottosistemi risultano, infatti, complementari e ciascuno di essi contribuisce a migliorare le prestazioni dell'altro. Se da un lato, infatti, la sensoristica per la LOD consente un maggior grado di sicurezza dell'intero sistema nell'identificazione di ostacoli, dall'altro la presenza di un sistema di localizzazione satellitare può migliorare l'utilizzo dei sensori stessi, fornendo informazioni che possono condizionare la parametrizzazione, il settaggio o

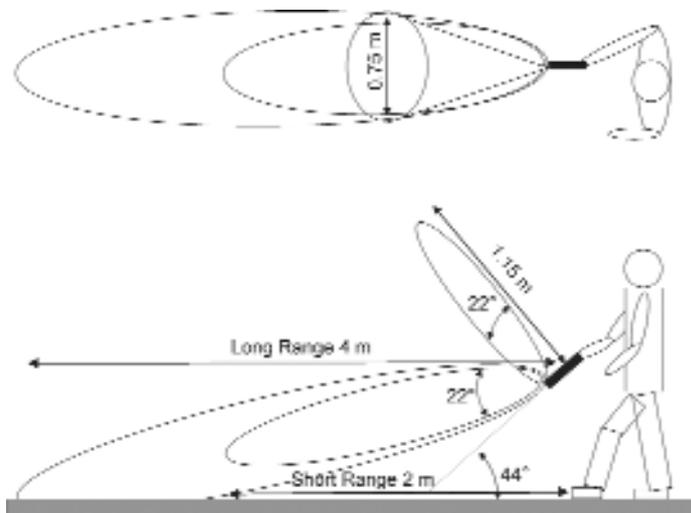


Figura 2. Ampiezza del fascio ultrasonico e lunghezza del raggio d'azione.

l'acquisizione selettiva dei dati provenienti dal campo.

Il dato di posizione può fornire, infatti, una serie di informazioni legate al tipo di "ambiente" che si sta attraversando e consentire pertanto l'utilizzo prioritario di quei sensori più adatti alla situazione prevista. Un ambiente indoor è diverso da uno outdoor, l'attraversamento di una strada presenta ostacoli (e pericoli) di diverso ordine rispetto ad una passeggiata in una zona pedonale o in un'area a verde. Le diverse tecnologie di rilevazione utilizzabili (ultrasuoni, laser, infrarossi, lettori di tag Rfid) offrono migliori performance rispetto all'identificazione di questo o quel ostacolo, in certe condizioni ambientali piuttosto che in altre.

Si può quindi affermare che l'utilizzo delle moderne tecnologie satellitari è un potente strumento per favorire l'indipendenza e l'autonomia delle persone disabili. Esso permette lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, quali quelli realizzate nell'esecuzione del progetto NADIA, sempre più sicure ed affidabili.

Questo è un esempio di come le tecnologie satellitari, che sembrano sempre lontane dall'aver ricadute sulla vita quotidiana, in realtà offrono possibilità e soluzioni concrete a problemi una volta insormontabili. Molte delle ricerche svolte nel settore aerospaziale hanno avuto, direttamente o indirettamente, ricadute sulla vita comune, a volte segnando profondamente il nostro stile di vita.



## UN NUOVO POSSIBILE COMPROMESSO FRA ENERGIA IDROELETTRICA E BIODIVERSITÀ

In un invaso artificiale, il rilascio del deflusso minimo vitale dinamico aumenta la produzione di energia idroelettrica e migliora le condizioni delle specie naturali

Gaia Ruggiero  
Ingegnere

“ La normativa non suggerisce procedure operative per la stima delle portate minime necessarie per la tutela e protezione della qualità delle acque e della vita acquatica ”

Nel presente lavoro di tesi è stata valutata la gestione e l'ottimizzazione delle risorse idriche di un invaso artificiale, rivolgendo particolare attenzione alla determinazione del deflusso minimo vitale. Tutt'oggi una corretta definizione in termini quantitativi del D.M.V. risulta molto complessa: la normativa infatti non suggerisce procedure operative per la stima delle portate minime necessarie per la tutela e protezione della qualità delle acque e della vita acquatica. A tal fine è stato ipotizzato, nell'ambito del presente lavoro di tesi, che il rilascio del minimo deflusso vitale possa avvenire con la stessa variabilità della portata in ingresso a un invaso artificiale, consentendo due principali vantaggi:

- preservare le condizioni di dinamicità, salvaguardando la biodiversità dell'ecosistema.
- garantire la variabilità dell'alveo.

Tale ricerca è stata applicata al caso studio della diga dell'Alento, situata nel Comune di Prignano Cilento (SA), le cui caratteristiche principali sono riportate in Tabella 1.

Il presente studio si è sviluppato nelle seguenti fasi:

- caratterizzazione del bacino dell'Alento in ambiente GIS;
- raccolta e analisi dei dati idrologici disponibili;
- implementazione del modello idrologico di trasformazione afflussi deflussi per simulare l'attuale gestione delle risorse idriche.

- calibrazione del modello;
- definizione di nuove regole di gestione;
- stima e valutazione dei risultati.

L'area di studio è stata caratterizzata dal punto di vista climatico, geologico, morfologico e dell'uso del suolo. Una volta definiti tutti i parametri fisici del territorio è stato predisposto il modello idrologico attraverso l'impiego del "Talsim", software sviluppato presso il dipartimento di idrologia e gestione delle risorse idriche del Politecnico di Darmstadt (Germania). Nel caso in esame, si è utilizzato un modello idrologico di tipo semi-distribuito di trasformazione afflussi deflussi, che è stato calibrato e validato, mediante i valori di livello dell'invaso, disponibili dal 1999 al 2005, come mostrato in Figura 1.

A seguito della calibrazione del modello, sono stati considerati due scenari di rilascio del deflusso minimo vitale:

- **1 scenario:** Rilascio deflusso minimo vitale dipendente dalla  $Q_{in}$  alla diga;
- **2 scenario:** Rilascio deflusso minimo vitale costante.

Nel primo scenario la dipendenza del deflusso minimo vitale dalla  $Q_{in}$  è stata schematizzata secondo la funzione riportata in Figura 2, dove:

$$x = \text{Portata in ingresso} = Q_{in}$$
$$y = \text{Deflusso minimo vitale} = Q_{out}$$

Altezza dello sbarramento	m	43.8
Quota di coronamento	m.a.s.l	125.30
Quota massima di invaso	m.a.s.l	121.6
Quota massima di regolazione	m.a.s.l	118.5
Quota di minimo invaso	m.a.s.l	96
Volume totale invaso	Mm <sup>3</sup>	34
Capacità utile	Mm <sup>3</sup>	26
Sviluppo del coronamento	m	612
Portata max scaricata	Mm <sup>3</sup> /s	0.8
Bacino imbrifero diretto	Km <sup>2</sup>	102.1

Tabella 1. Le principali caratteristiche della diga dell'Alento.

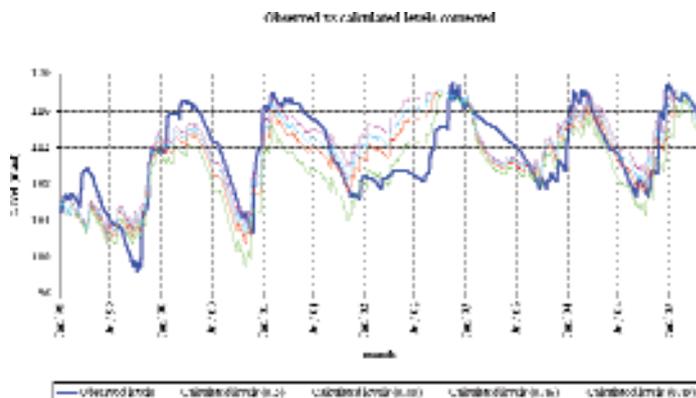


Figura 1. Andamento dei livelli osservati e di quelli simulati al variare del coefficiente di deflusso.

È possibile distinguere le seguenti regioni, relative alla funzione indicata in Figura 2, quali:

- **Regione A:** il deflusso minimo vitale rilasciato è uguale al valore della portata in ingresso alla diga sino al valore di  $x_1$ , infatti la pendenza risulta essere di 45°.
- **Regione B:** tutta la portata in ingresso viene immagazzinata all'interno dell'invaso.
- **Regione C:** destinata alla protezione del territorio a valle della diga.
- **Regione D:** destinata esclusivamente alla protezione della diga stessa.

Nell'ambito delle nuove regole di gestione, sia nel primo che nel secondo scenario, le portate destinate per usi irrigui, civili ed industriali sono state definite a seguito di valutazioni ed elaborazioni sui dati osservati. Nel primo scenario sono state ricercate solo le combinazioni di valori ammissibili, determinati a seguito di un'analisi delle curve di durata delle

$Q_{in}$  alla diga (Figure 3 e 4), che rispettano tutti i vincoli imposti (portate destinate ad usi civili usi irrigui e industriali) e fra queste sono state individuate le soluzioni ottimali in accordo con gli obiettivi stabiliti.

Nel secondo scenario è stata simulata la gestione dell'invaso ipotizzando un rilascio del deflusso minimo vitale costante considerando 4 casi:

- $Q_{DMV} = 0.08 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- $Q_{DMV} = 0.12 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- $Q_{DMV} = 0.16 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- $Q_{DMV} = 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ ,

I risultati derivanti dall'applicazione dei due scenari sono stati confrontati utilizzando i seguenti parametri:

- media totale del deflusso minimo vitale;
- indice di dissomiglianza;
- volumi di acqua destinati alla produzioni di energia idroelettrica mancanti;
- volumi di acqua destinati ad usi civili mancanti.

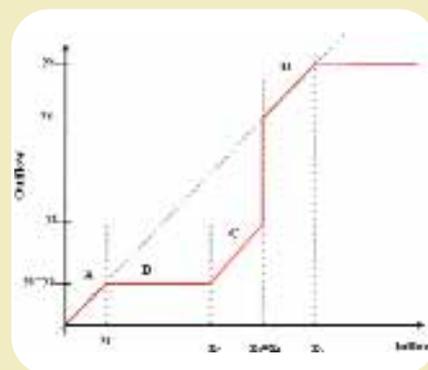


Figura 2

Figura 3. Curva di durata.

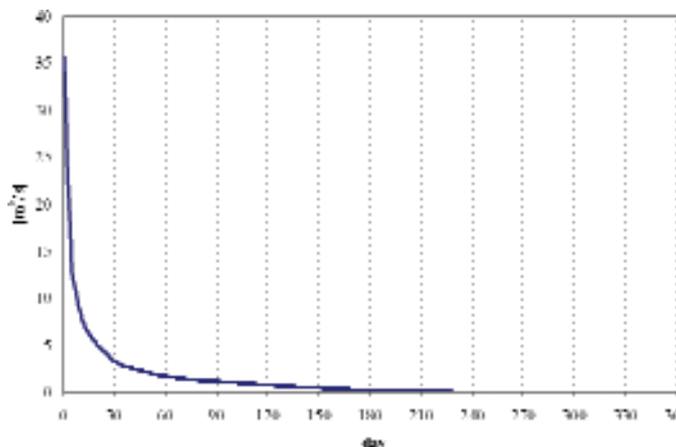
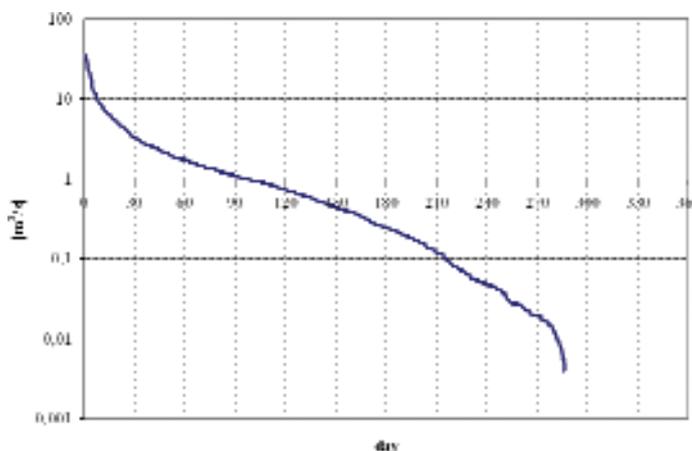


Figura 4. Curva di durata in scala logaritmica.



Total mean minimum flow requirement

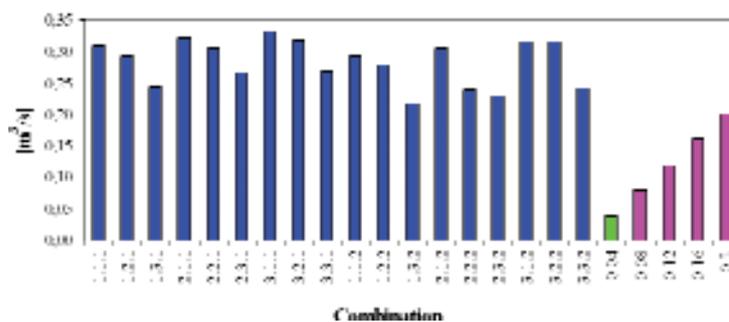


Figura 5. Media totale del deflusso minimo vitale per ciascuna combinazione.

### Media totale del deflusso minimo vitale

La media totale del deflusso minimo vitale è stata calcolata considerando il periodo di osservazione compreso dal 1999 al 2004, per i due scenari, il primo rappresentato in blu, il secondo in rosa e l'attuale gestione in verde, come mostrato in Figura 5.

### Indice di dissomiglianza

L'indice di dissomiglianza, è stato calcolato utilizzando la  $Q_{in}$  alla diga e i valori di deflusso minimo vitale ottenuti dalle curve di durata corrispondenti:

$$DI = \sqrt{\frac{\sum(x_i - y_i)^2}{(x_{max})^2}} \quad (1)$$

dove:

x = Portata in ingresso alla diga

y = Deflusso minimo vitale

Bassi valori dell'indice di dissomiglianza significano una buona somiglianza fra la curva di durata della portata in ingresso alla diga e la curva di durata relativa al deflusso minimo vitale.

### Volumi di acqua destinati alla produzioni di energia idroelettrica e usi civili mancanti

La somma dei volumi di acqua destinati alla produzione di energia idroelettrica e potabili mancanti sono riportati nelle Figure 7 e 8.

Infine sono state studiate le correlazioni fra i diversi parametri considerati, tenendo conto anche di una

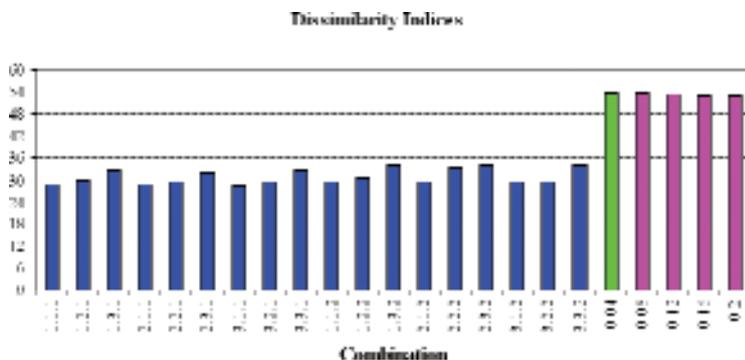


Figura 6. Indice di dissomiglianza per ciascuna combinazione.

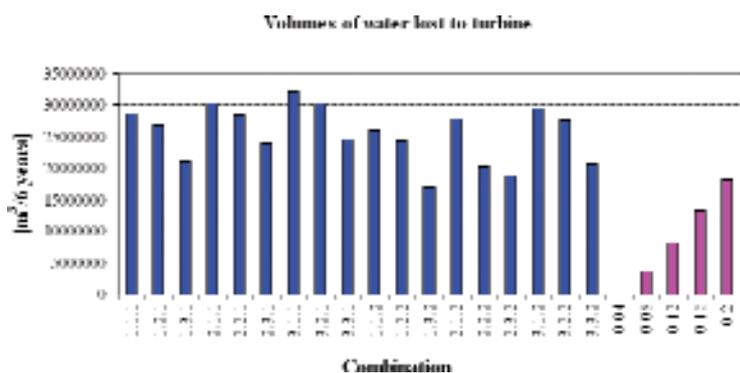


Figura 7. Volumi di acqua destinati alla produzioni di energia idroelettrica mancanti.

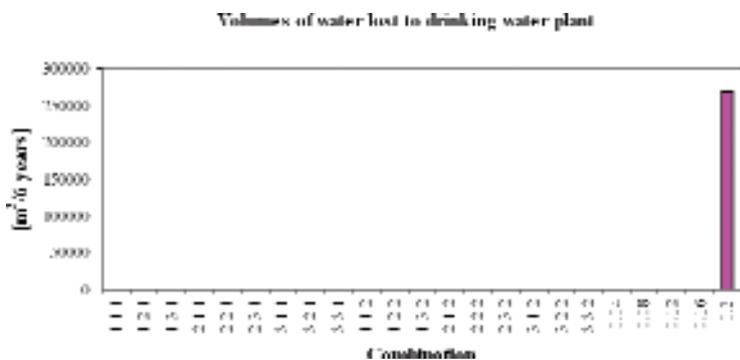


Figura 8. Volumi di acqua destinati ad usi civili mancanti.

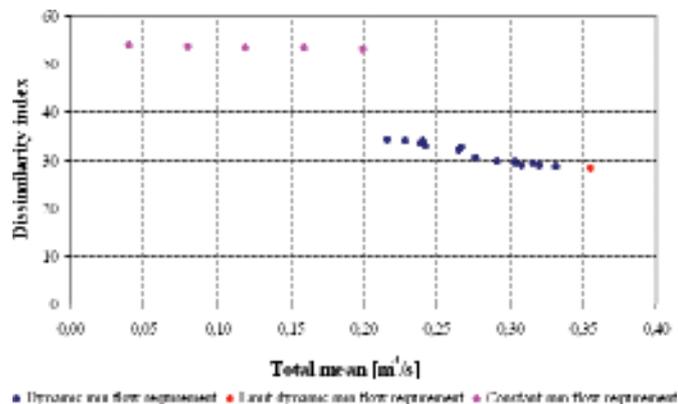


Figura 9. Correlazione fra la media totale del DMV e DI.

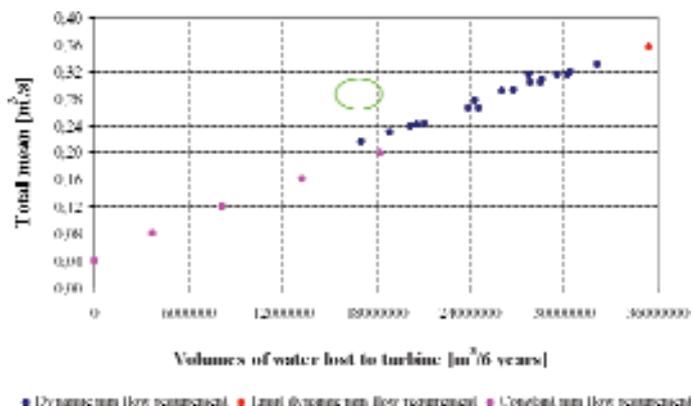


Figura 10. Correlazione fra la media totale del DMV e i volumi di acqua destinati alla produzioni di energia idroelettrica mancanti.

combinazione relativa al secondo scenario non ammissibile, rappresentata in rosso. I risultati sono riportati nelle Figura 9 e 10.

Osservando il grafico in Figura 9 si rileva che a un rilascio di deflusso minimo vitale costante corrispondono valori elevati dell'indice di dissomiglianza e bassi valori di media totale del DMV costante in confronto a un rilascio variabile. La combinazione, indicata in rosso, risulta apparentemente la migliore, ma non risulta ammissibile dato che provocherebbe dei volumi mancanti per usi civili, non previsti nelle future regole di gestione. Un'ultima e impor-

tante considerazione riguarda il grafico in Figura 10, nel quale è possibile osservare che la media totale del minimo deflusso vitale e i volumi di acqua destinati alla produzioni di energia idroelettrica mancanti risultano proporzionali nelle condizioni di rilascio del deflusso minimo vitale costante, mentre in corrispondenza del valore della media totale del DMV pari a 0.20 m<sup>3</sup>/s, confrontando i due scenari, si verificano maggiori volumi mancanti nel caso di rilascio del DMV costante pari a 0.02 m<sup>3</sup>/s rispetto un rilascio dinamico, come evidenziato nell'area in verde.

Il Corso di Studi in Ingegneria Meccanica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Napoli Federico II

## METODOLOGIA E MODELLO CRUI PER LA VALUTAZIONE E CERTIFICAZIONE DELLA QUALITÀ DEI CORSI DI STUDIO UNIVERSITARI

Certificato in Qualità dalla Fondazione CRUI  
Primo in Italia fra le Facoltà di Ingegneria

Vittorio Betta  
Ingegnere

La Fondazione della Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (Fondazione CRUI), con l'obiettivo di monitorare la Qualità degli studi universitari italiani e, poi, di aumentarne il livello, ha lanciato da molti anni questo progetto concernente la Valutazione dei Corsi di Studio.

Il board di certificazione della Fondazione CRUI attualmente è composto da un rettore delegato alla Presidenza della Fondazione, da un consigliere del CNSU, dal Direttore dell'Area Ricerca, Innovazione, Education di Confindustria, da un Rappresentante dell'Unioncamere, da un Rettore Segretario generale della CRUI, da un rappresentante di Concommercio, da un docente universitario componente della Cabina di Regia della CRUI, da un rappresentante del CNEL, dal Direttore Fondazione CRUI, da un Rappresentante CO-DAU.

La "metodologia CRUI" per la qualità degli studi universitari contempera i modelli di derivazione aziendale (Norme ISO) con le esigenze di un moderno sistema di istruzione scientifica superiore.

La commissione di Valutatori Esterni, nel Giugno scorso, incontrò tutte le parti interessate. Furono svolti so-

pralluoghi nelle aule, interviste con gli allievi in aula, incontri con rappresentanti delle Aziende che normalmente impiegano i nostri laureati (erano presenti rappresentanti delle aziende dell'area campana, dell'Unione Industriali ed anche rappresentanti di aziende che operano in altre aree d'Italia con ramificazioni internazionali) e con i responsabili dei Servizi di Contesto (Manager Didattico, Segreteria Studenti, Segreteria di Presidenza, Responsabili dell'Orientamento e dei progetti Erasmus, delle Biblioteche ecc.). Insomma un vero e proprio "esame" durato due giorni.

Le certificazioni che rilascia la Fondazione sono di due tipi: una certificazione di adozione e una certificazione di qualità. La certificazione di adozione ha lo scopo di attestare, formalmente e pubblicamente, l'adozione, da parte del Corso di Laurea, del Modello CRUI come modello per la gestione del CdL stesso. La certificazione di qualità che di solito i corsi di Laurea ottengono attraverso un percorso che passa da quella di adozione, ha lo scopo non solo di attestare, formalmente e pubblicamente, l'adozione, da parte del Corso di Laurea, del Modello CRUI come mo-

dello per la gestione del CdL, ma certifica anche la qualità del servizio di formazione offerto dal CdL.

Attualmente in Italia gli unici due corsi che hanno ottenuto la Certificazione di qualità sono: Ingegneria meccanica della Facoltà di Ingegneria e Tecnologie alimentari della Facoltà di Agraria, entrambi dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

Oggi per il CdS in Ingegneria Meccanica, che è il primo corso della Facoltà in termini di immatricolati e i cui laureati anche oggi si inseriscono con soddisfazione nel mondo del la-

voro senza grandi difficoltà, è arrivato il riconoscimento della Certificazione di Qualità. Tale risultato è il frutto dell'impegno di tutti quelli che, a vario titolo, operano nel Corso di Studi e che dovranno continuare a lavorare per mantenere questo standard.

Questo risultato è un fiore all'occhiello dell'intera Facoltà che, attraverso tutti i suoi operatori è costantemente impegnata a dare ai suoi studenti quanto di meglio è possibile nella formazioni di tecnici di alta qualità.

## CONDIVISIONE DELLE INFORMAZIONI DI INTERESSE AMBIENTALE PER LE ATTIVITÀ DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Recensione

Agricola-Pasca-Venditti

Edito da ANCITEL

Gli ultimi decenni hanno visto le società civilizzate preoccupate per i danni che le esigenze esistenziali dell'uomo moderno apportano all'ambiente naturale. Gli ambientalisti moderati, evitando ogni forma di allarmismo disfattista, hanno centrato la loro attenzione sul tema dello sviluppo sostenibile, ossia rispetto dell'ambiente, senza rinunciare all'esigenza dello sviluppo delle tecnologie e delle loro applicazioni al benessere delle genti.

Purtroppo, spesso la trattazione di queste tematiche restano nell'ambito ristretto di pochi esperti e/o appassionati, con scarsa attenzione da parte sia del mondo politico che da quello imprenditoriale.

Per tal motivo, non possiamo salutare che con soddisfazione l'iniziativa congiunta del Ministero dell'Ambiente e dell'ANCI, l'associazione dei Comuni d'Italia, di dare incarico a tre tra i massimi esperti del settore per la redazione di un volume organico che raccolga e razionalizzi le esperienze ed i dati riferiti ad alle più significative di esperienze sul campo.

Il volume, in bella veste grafica, raccolto in un bauletto che lo impreziosisce, descrive le più moderne e razionali tecnologie per la conoscenza ed il governo del territorio; si sofferma sul contesto legislativo, particolarmente in riferimento alle infrastrutture; evidenzia il ruolo di geodesia, cartografia e topografia perché l'intervento umano sia rispettoso dell'opera di madre natura.

Dopo un'analisi dei sistemi informativi territoriali, gli autori in dettaglio evidenziano come tali sistemi risultino preziosi nella valutazione ambientale.

I tre autori vantano esperienza e competenze primaria: l'ing. Bruna Agricola è il direttore generale per La Salvaguardia Ambientale, l'ing. Antonio Venditti è della stessa direzione, mente Monica Pasqua è docente di ingegneria strutturale e Geotecnica presso l'Università la Sapienza di Roma.

Il volume è disponibile presso l'ANCI o il Ministero dell'Ambiente.

# STORIA DELLA NAVIGAZIONE

Recensione

Silvestro Sannino ha dedicato decenni di ricerca bibliografica e raccolta di reperti, mettendo a frutto la sua esperienza maturata all'ombra del Ministero della Pubblica Istruzione (ove è ispettore tecnico per il settore navale) ma soprattutto tanto amore e competenza.

Il settore marinaro, in oltre mille pagine, risulta ispezionato ed analizzato in ogni tempo ed in ogni parte, nel concetto base che la navigazione ha l'obiettivo fondamentale di portare la nave in porto, o comunque alla meta.

Così, in ordine sparso, abbiamo rivisto la nave simbolo dello splendore della marina velica, il clipper, un gioiello di architettura e di ingegneria delle strutture complesse plasmate da arte nautica; l'impiego della metallurgia e delle prime macchine a vapore, con Brunel geniale interprete. Ma abbiamo anche apprezzato come risulta affrontato il problema della sicurezza, vitale nella navigazione e di riferimento in ogni altro settore della vita civile ed industriale.

Per non dire della logistica, la sistemazione e la movimentazione dei carichi, la razionalizzazione del magazzino, l'affidabilità.

Si legge come nella navigazione si sono sviluppate le forme di economia più significative, quali il mercantilismo, il liberismo economico di Adam Smith e David Ricardo, i protezionismi e gli imperialismi degli Stati dominanti.

Continuando la scorsa tra tante pagine, leggiamo del sistema giuridico del diritto della navigazione, nato dagli antichi usi e costumi del mare ed ha trovato, nel diritto marittimo romano, prima, e successivamente negli Statuti marittimi del medioevo delle città marinare, l'humus per la nascita del moderno diritto internazionale.

Si coglie anche il fatto che le assicurazioni hanno origine con la pratica della navigazione e trovano la prima formulazione nell'attività mercatoria delle città marinare italiane del XIV secolo.

Senza contare che la scienza della contabilità è nata con i Fenici, popolo di navigatori, e si è sviluppata con il contratto de Colonna contenuto nella Tabula di Amolpha e con la Partita doppia introdotta da B.C. Otricoli nel XV secolo e da Luca Pacioli nel XVI secolo.

Abbiamo dato solo alcuni cenni assai parziali, su un che o studio complesso che merita uno spazio in ogni biblioteca colta, e la massima attenzione da parte di chi ama questo affascinante settore dell'attività umana.

L'opera è disponibile presso l'autore o l'editore.

*Pietro Ernesto De Felice*

Silvestro Sannino

Due volumi in cofanetto per pag 1060  
Edito da La Tribuna

numero 3

maggio-settembre 2009



# ORDINE DEGLI INGEGNERI DI NAPOLI – COMMISSIONE IDRAULICA

Sintesi delle attività in corso di svolgimento

A cura di  
**Flavio De Martino**  
**Claudio Mastronardi**  
Ingegneri

“ Il Presidente dell’Ordine, dott. ing. Luigi Vinci, ha nominato quali coordinatori della costituenda Commissione Idraulica il prof. ing. Edoardo Benassai ed il prof. ing. Giuseppe De Martino ”

## Premessa

Con nota prot. n. 412 del 30/01/2007, il Presidente dell’Ordine, dott. ing. Luigi Vinci, nominava quali coordinatori della costituenda Commissione Idraulica il prof. ing. Edoardo Benassai ed il prof. ing. Giuseppe De Martino, ringraziandoli per la collaborazione da prestare al Consiglio ed augurando buon lavoro.

Si ritiene opportuno premettere che le varie Commissioni istituite dall’Ordine, come da Regolamento Generale, sono organi consultivi ed operativi del Consiglio, ed i compiti principali consistono:

- a. nel fornire consulenza al Consiglio;
- b. nell’affiancare il Consiglio nell’approfondimento di tematiche varie;
- c. nello svolgimento di operazioni preparatorie alla sua attività istituzionale;
- d. nella collaborazione con l’organico dell’Ordine per l’espletamento d’alcune mansioni interne;
- e. nell’affiancare l’Ordine nei rapporti con i propri iscritti e con l’esterno;
- f. per richiesta del Consiglio, nel curare l’organizzazione d’incontri culturali, riunioni, convegni, corsi di approfondimento;
- g. su richiesta del Presidente, nell’affiancarlo in ogni sua necessità istituzionale.

Le Commissioni, istituite con delibera del Consiglio, hanno durata pari a

quella del Consiglio stesso che in ogni momento ne può deliberare la decadenza o l’esclusione o la sostituzione di membri. Le Commissioni sono composte da un numero di membri da tre a quindici, scelti tra gli iscritti all’Ordine Provinciale di Napoli.

Tutte le prestazioni di cui ai punti sopra elencati sono effettuate a titolo gratuito, sia per i coordinatori che per gli altri membri.

...

Ciò premesso, atteso l’incarico ricevuto, i coordinatori Benassai e De Martino ritennero opportuno contattare, perché facessero parte della predetta Commissione Idraulica, esponenti della Comunità scientifica napoletana, funzionari di Enti pubblici con incarichi in settori strategici nella gestione delle risorse idriche, nella difesa del suolo e sottosuolo, nonché professionisti operanti in alcuni settori specifici del vasto campo delle opere idrauliche.

A seguito delle adesioni pervenute, la Commissione si insediava presso la Sede dell’Ordine il giorno 11 aprile 2007 e risultava così costituita:

- prof. ing. Giuseppe De Martino coordinatore
- prof. ing. Edoardo Benassai coordinatore
- prof. ing. Roberto Carravetta docente universitario

- dott. ing. Ferdinando Bosone  
libero professionista
- dott. ing. Giuseppe Bruno  
Presidente ATO 2
- dott. ing. Eduardo Panelli  
Dirigente Ufficio fognature Comune di Napoli
- dott. ing. Goffredo Lombardi  
Commissione Difesa del Suolo del Comune di Napoli
- dott. ing. Bruno Mazza  
Funzionario della Provincia di Napoli
- dott. ing. Carlo Mormone  
consulente SOGESID e già Funzionario Regione Campania
- dott. ing. Antonio Venafo  
Registro Italiano Dighe
- dott. ing. Ettore Sansivero  
libero professionista
- dott. ing. Gianluca Sorgenti degli Uberti  
Funzionario ARIN
- dott. ing. Flavio De Martino  
Commissariato di Governo per l'Emergenza Idrogeologica Regione Campania (oggi ARCADIS)
- dott. ing. Claudio Mastronardi  
libero professionista

In osservanza al Regolamento Generale, venivano nominati dai coordinatori, tra i membri della Commissione, con la funzione di segretari, gli ingegneri Flavio De Marino e Claudio Mastronardi, con il compito di affiancarli nelle operazioni di coordinamento.

Su proposta, poi, del prof. De Martino viene nominato Consigliere Referente il prof. Benassai, quale tramite tra il Consiglio dell'Ordine e la Commissione.

...

Già nel corso della prima riunione venivano individuati alcuni temi meritevoli di approfondimento e di aggiornamento, utili soprattutto per i più giovani colleghi, che vennero puntualizzati ed integrati negli incontri successivi e che di seguito si riportano:

1) Acque e acquedotti

- 2) Sistemi di drenaggio urbano
- 3) Depurazione acque reflue
- 4) Rischio alluvioni
- 5) Rischio colate e frane
- 6) Sbarramenti fluviali (stato attuale delle dighe e traverse in Campania)
- 7) Opere marittime (portualità in generale, portualità turistica, erosione costiera)
- 8) Energie alternative
- 9) Bonifiche

Successivamente, le tematiche da trattare aumentavano di numero e precisamente, a seguito di esplicite richieste dell'ing. Lombardi, dell'ing. Mazza e dell'ing. Mormone:

- 10) Problematiche connesse alle cavità del sottosuolo napoletano
- 11) Stabilità dei pendii, dei costoni e dei muri di sostegno
- 12) Interventi di ingegneria naturalistica
- 13) Sistemi di autodepurazione
- 14) Censimento dei pozzi privati nella Regione Campania
- 15) Fonti alternative per uso irriguo
- 16) Istituzione di un osservatorio per la vigilanza delle risorse idriche, quali "punti" informativi per gli organi regionali

Su tali tematiche i coordinatori invitavano i colleghi a redarre apposite note sugli argomenti di propria competenza, da presentare e discutere nelle riunioni della Commissione.

Altresì, venivano invitati i due segretari a divulgare i verbali delle varie riunioni sul sito dell'Ordine e si sollecitavano i colleghi interessati e con specifiche competenze a contattare il Referente per essere eventualmente coinvolti nell'ambito della Commissione. All'uopo, giungono le richieste di adesione degli ingegneri Roberto De Rosa, Valentina Viparelli e Roberta Gentile che la Commissione si riserva di valutare nel corso delle riunioni, atteso il numero massimo di membri che per Regolamento non può superare quindici.

### Note fin qui redatte dai colleghi della Commissione

Si riportano di seguito i titoli delle note fin qui elaborate dai colleghi della Commissione:

- a. Brevi note sull'attività del Servizio Sicurezza Geologica e Sottosuolo (ing. Lombardi)
- b. Sviluppo della valorizzazione irrigua nel Mezzogiorno (prof. R. Carravetta)
- c. Proposta per ulteriore tematica da trattare nell'ambito della Commissione (ing. Mazza)
- d. Principali collettori della città di Napoli (ing. Panelli)
- e. Evoluzione dei porti commerciali (prof. Benassai)
- f. Come nasce e come si articola il PS3 La Gestione Regione Campania (ing. Bosone)
- g. Descrizione sintetica del "Sistema acquedottistico gestito dall'ARIN" (ing. Sorgenti)
- h. Competenze e responsabilità della Regione Campania con riferimento alla presenza di invasi sul territorio (ing. Mormone)
- i. Aspetti normativi e competenze in materia di dighe (ing. Venafro)

Si riportano, di seguito, brevi sintesi dei lavori prodotti dai colleghi.

- a) I problemi connessi alla Sicurezza Geologica e quindi alla Sicurezza Geotecnica di un'area urbana come quella di Napoli, derivano principalmente dall'interazione fra il sottosuolo, le infrastrutture, e le preesistenze sotterranee e il tessuto urbano. Gli ultimi due fattori assumono particolare rilievo per Napoli, dove in tremila anni di storia si sono andate accumulando nel sottosuolo cavità sotterranee, reti di fognatura, linee di trasporto, e dove sono presenti opere di sostegno, costoni tufacei, pendii di materiali sciolti. Negli ultimi anni i fenomeni si sono andati intensificando; l'Amministrazione Comunale di Napoli e la Protezione Civile hanno ritenuto necessario perciò

adottare provvedimenti straordinari per la mitigazione del rischio. Sono state individuate le fonti di rischio, con un inventario delle conoscenze esistenti, indagini integrative, analisi di stabilità a livello territoriale. In tal modo sono state individuate le priorità di intervento, definite le tipologie, avviate le progettazioni ed alcuni lavori. Nei presenti appunti sono dapprima illustrati i caratteri dei dissesti; vengono poi presentati i criteri ed i procedimenti con i quali è stato condotto il lavoro.

È nata inoltre la necessità per il Comune di Napoli di istituire un servizio "Sicurezza Geologica e Sottosuolo" attribuendogli quattro settori di competenze con i relativi problemi:

- versanti in terreni sciolti;
- muri di sostegno;
- costoni tufacei;
- cavità.

Indi, l'ing. Lombardi si sofferma su ognuno dei problemi enunciati.

- b) Il prof. Carravetta nella sua nota, dopo una premessa storica sullo sviluppo dell'economia irrigua nel Mezzogiorno d'Italia, si sofferma sugli impegni scientifici dell'idraulica agraria e degli studi effettuati nelle varie sedi universitarie.

Ritiene, poi, che per fronteggiare la elasticità richiesta nella distribuzione "a domanda", le portate di proporzionamento della rete sono quindi da valutare con riferimento alla più probabile aspettativa dell'utenza ed in considerazione di plausibili ipotesi di difetto di qualità di funzionamento della rete, il tutto in un accettabile equilibrio nei riguardi delle onerosità dell'impianto e di gestione. A Latina, nella disponibilità delle acque di bonifica del sistema Sisto-Linea, il Consorzio di Bonifica Agro Pontino realizza più impianti autonomi, di limitato sviluppo, alimentati mediante sollevamento e con quota di dominio stabilizzata al pelo libero del torri- no adiacente. Ma gli impianti da

realizzare nel Mezzogiorno sono a valle di opere di presa ed adduzione esistenti, o comunque compiutamente definite, rispondenti alle esigenze di meno elastica irrigazione continua turnata.

Indispensabile è quindi la presenza di nuove capacità, per consentire l'elasticità richiesta alla consegna aziendale nel rispetto dei vincoli imposti alla presa.

Necessario è il ricorso ad invasi di capacità anche modesta, già recapito di fluenze esterne, che possano assolvere funzioni di regolazione settimanale.

c) L'ing. Mazza, nella sua breve nota si sofferma su due considerazioni strettamente interconnesse:

1. la complessità dei fenomeni che impattano sul territorio, specie nelle zone a forte antropizzazione è tanto rilevante che rende praticamente impossibile, ad un qualsiasi soggetto fisico abilitato per legge ad eseguire attività progettuale (ingegnere, architetto, ecc.) di svolgere – da solo – progetti accettabili di interventi modificativi del territorio – Specialmente nel campo delle acque! Dunque i progetti vanno eseguiti da gruppi multiprofessionali.

2. Il lavoro di un gruppo multiprofessionale, per poter produrre risultati validi, deve essere coordinato da un soggetto che deve essere in grado di "capire" il territorio, ma nello stesso tempo di connettere le sue ragioni con quelle di ogni altro specialista del gruppo.

Gli interventi, che possono assumere multiformi configurazioni, in funzione del problema da risolvere e delle possibili soluzioni, vengono genericamente indicati come riqualificazione dei corpi idrici.

Le varie tecniche utilizzabili sono accomunate da due elementi di base:

– rinaturalizzazione di sponde, argini, invasi, alvei ottenuta, per

lo più, tramite l'eliminazione o la riduzione di preesistenti opere idrauliche o civili fortemente impattanti, realizzate in cemento o muratura (tombinature, argini, rettificazioni, ecc...)

– utilizzo della flora specializzata per conseguire, senza rivolgersi a tecnologie invasive, miglioramenti qualitativi della risorsa idrica (fitodepurazione, evapotraspirazione, ecc...).

d) L'ing. Panelli si sofferma, nella sua nota, sullo stato dei principali collettori della città di Napoli:

– collettore Arena S. Antonio;

– collettore Arenaccia

e quali elementi di guardia:

– emissario di Cuma;

– collettore Alto e collettore Medio;

– collettore Basso Orientale

Indi si sofferma sulle problematiche del sistema fognario di Napoli, i cui dissesti sono ascrivibili alle seguenti cause:

1. vetustà e deficienze strutturali;

2. insufficienza idraulica della rete a servizio delle aree oggetto di espansione urbanistica e dei recapiti finali, che restano quelli di un tempo;

3. liquefazione delle pozzolane interessate dalle perdite del sistema fognario con asportazione del terreno, formazione di cavità e nel caso di fognature profonde (-30, -50 m dal piano stradale), voragini di notevole entità (vedi Miano);

4. mancanza di una politica di gestione rivolta al controllo e al monitoraggio dei manufatti al fine di implementare un data base e programmare gli interventi di manutenzione prevenendo i dissesti (manutenzione programmata che permetterebbe l'uso di tecnologie di riparazione non invasive "NO DIG").

e) Il prof. Benassai, nella sua lunga nota, si sofferma sul seguente problema:

- per la pianificazione dei porti è necessaria un'analisi della movimentazione delle merci e dei passeggeri che per essi transitano e dei mercati con cui gli stessi traffici interagiscono.

Indi, una prima parte dello studio è dedicato ai traffici ed allo sviluppo tecnologico delle navi; una seconda parte ha per oggetto l'evoluzione degli impianti portuali che ospitano tali traffici nel contesto del territorio circostante.

f) L'ing. Bosone illustra, nel suo lavoro, lo stato di attuazione del sistema depurativo previsto dal Progetto Speciale 3. Indi, si sofferma sulle aree critiche (il bacino del fiume Sarno, l'area orientale e quella Occidentale di Napoli, la penisola Sorrentina), sulla descrizione dell'impianto di depurazione di Cuma (premettendo alcune note storiche), ed infine sulla Gestione Regione Campania.

g) L'ing. Sorgenti si sofferma, nella sua nota, sulle varie fonti di approvvigionamento (acquedotto del Serino, Lufrano, su quello Campano e della Campania Occidentale). Indi, sull'acquedotto interno della città di Napoli, sui serbatoi e le relative fasce di alimentazione, sulle centrali di sollevamento e sulla rete di distribuzione che si presenta molto complessa, con specificità legate al territorio da servire.

Alla nota viene allegato lo schema idrico attuale.

h) L'ing. Mormone si sofferma sui piani di gestione degli invasi, in relazione ai pressanti problemi dell'interrimento dei serbatoi. Dopo aver riportato il quadro normativo di riferimento, l'autore ritiene che occorre procedere preliminarmente

alla stima della consistenza delle opere esistenti, quale compito istituzionale della Regione Campania. Ricorda, altresì, che allo stato attuale la materia non è ancora regolata e, pertanto, non solo l'attività di controllo è inesistente, ma anche la realizzazione di eventuali nuovi invasi non è regolata da norme sulla presentazione di progetti e sulla vigilanza durante la costruzione e l'esercizio.

Indi, l'ing. Mormone avanza delle proposte operative.

i) L'ing. Venafrò presenta nel suo lavoro il Registro Italiano Dighe, soffermandosi sugli aspetti normativi e sulle competenze in materia di dighe ed all'uopo, viene riportato il quadro normativo di riferimento. Indi, l'autore ribadisce che per quanto attiene gli aspetti tecnico-giuridici, allo stato attuale la materia non è ancora regolata in maniera compiuta, non avendo la Regione Campania provveduto ad approvare la legge regionale di individuazione delle funzioni delegate alle Amministrazioni provinciali ed agli Enti locali.

La nota riporta la planimetria delle dighe, nel territorio italiano, di competenza del Registro Italiano Dighe ed un'altra planimetria con l'ubicazione degli sbarramenti di competenza del R.I.D. di Napoli.

...

Le predette note, unitamente a tutte le altre che saranno prodotte, a seguito di esplicito suggerimento del Presidente, saranno raccolte in un quaderno tematico da stampare a cura dell'Ordine.

Altresì, è in corso di valutazione da parte della Commissione di programmare corsi di formazione su alcuni argomenti trattati.

# GLI ORDINI PROFESSIONALI E LA STORIA DELL'INGEGNERIA



## Premessa

Lo sviluppo scientifico e tecnologico produce rilevanti e continui cambiamenti, che influenzano anche il vivere quotidiano, inducendo nell'attuale società civile disorientamento e diffidenza; nasce pertanto la necessità di un rapporto cogente tra ingegneria e scienze umane, per rispondere alle esigenze culturali della *società della conoscenza*.

L'*algoritmo dell'ingegnere* oggi non è più sufficiente a dare soluzioni in un ambiente esterno caratterizzato da un incremento costante della complessità; la cultura storica diventa quindi il supporto perché lo sviluppo della tecnica e della scienza non si sottragga all'apporto delle complesse vicende umane, culturali, politiche e sociali che caratterizzano la storia dell'umanità.

In sintonia con queste problematiche è stata fondata, nel 2004, l'Associazione Italiana di Storia dell'Ingegneria, A.I.S.I., con sede in Napoli presso il Centro Interdipartimentale di Ingegneria per i Beni Culturali dell'Università Federico II (C.I.Be.C)

L'azione sinergica dell'A.I.S.I., del C.I.Be.C. degli Ordini degli Ingegneri della Provincia di Napoli e di Salerno, finalizzata alla promozione e alla diffusione della cultura storica dell'Ingegneria, è confluita nell'organizzazione di due particolari eventi a carattere nazionale, il I e II Convegno Nazionale di Storia dell'Ingegneria, svoltisi, rispettivamente, nel

marzo 2006 e nell'aprile 2008, con il contributo del Consiglio Nazionale Ingegneri.

Gli atti dei Convegni, raccolti in due volumi, costituiti ciascuno da due tomi e disponibili presso gli Ordini provinciali, sono testimonianza di un forte e diffuso interesse per la Storia dell'Ingegneria; pertanto essi costituiscono non solo un riferimento bibliografico, bensì la consapevolezza dell'importanza della Storia che ha visto, negli anni, l'Ingegneria protagonista nello sviluppo economico, sociale e culturale del Paese.

Le tematiche oggetto dei convegni spaziano dalla storia della formazione dell'ingegnere alla storia di tutti i settori dell'ingegneria, dalle più antiche origini, sia negli aspetti generali, che in episodi di particolare peculiarità. Non solo, ma si è esaminata anche l'evoluzione della professione e del ruolo dell'ingegnere nella società, nonché l'evoluzione del rapporto tra ingegneria e istituzioni.

## Gli Ordini professionali: dalla storia alla strategia di sviluppo

La partecipazione degli Ordini Professionali di Napoli e Salerno all'organizzazione del I e II Convegno di Storia dell'Ingegneria rappresenta, da parte degli stessi, una presa di coscienza dell'importanza che la storia dell'ingegneria riveste, per riappropriarsi delle proprie radici ed acquisire la consapevolezza critica del percorso compiuto, al fine di attuare

Vittoria Rinaldi  
Ingegnere

“ Nasce la necessità di un rapporto cogente tra ingegneria e scienze umane, per rispondere alle esigenze culturali della società della conoscenza ”



strategie di sviluppo necessarie per meglio affrontare le numerose e difficili sfide che attendono l'ingegnere nel prossimo futuro.

Gli Ordini Professionali, che costituiscono una diffusa rete di organismi in tutto il Paese, stimoleranno quindi lo sviluppo e l'incidenza del passato nella moderna cultura dell'ingegneria, promuovendo quella capacità culturale di cogliere in modo tempestivo le innovazioni, in modo da rendere l'ingegnere protagonista nello sviluppo della nuova società della conoscenza.

In tale ottica è stato approntato un questionario da parte dell'Ordine degli Ingegneri di Napoli ed inviato a tutti gli altri Ordini Provinciali, al fine di monitorare, da un lato, l'interesse da parte degli Ordini stessi, per la Storia dell'Ingegneria nell'ambito della cultura professionale e manageriale dell'Ingegnere, nonché lo sviluppo di possibili iniziative future, dall'altro precedenti iniziative ed eventuali pubblicazioni, inerenti la Storia dell'Ingegneria, presenti presso le Province di appartenenza dei singoli Ordini.

Analogo questionario è stato inviato dalla Conferenza dei Presidi (CO.P.I.) a tutte le facoltà di ingegneria. I risultati delle indagini sono stati presentati e analizzati durante il Secondo Convegno Nazionale, a conclusione del quale è stata approvata la proposta di organizzare in rete i vari Ordini Provinciali, ciascuno rappresentato da un proprio referente, così come per le facoltà di ingegneria presenti sul territorio nazionale. Per quanto riguarda gli Ordini Professionali, il coordinamento delle iniziative, a livello nazionale, è demandato all'Ordine di Napoli nella persona del proprio referente Ing. Vittoria Rinaldi.

### Questionario sulla Storia dell'Ingegneria

Il questionario inviato agli Ordini Provinciali è articolato nel seguente modo:

- a) Interesse per l'iniziativa
  - Ritenete importante la Storia dell'Ingegneria per la cultura professionale e manageriale dell'Ingegnere?
  - Siete interessati allo sviluppo dell'iniziativa proposta?
  - Gruppo di lavoro interessato alla Storia dell'Ingegneria
  - Persona di riferimento
- b) Informazioni
  - Si sono svolte nella vostra Provincia iniziative inerenti la Storia dell'Ingegneria?
  - Siete a conoscenza di pubblicazioni edite nella vostra Provincia?
- c) Sviluppi futuri
  - È ipotizzabile l'istituzione di cicli di conferenze sulla Storia dell'Ingegneria presso il Vostro Ordine?

Se Sì:

  - con quale cadenza
  - limitata agli iscritti
  - aperta a tutti, in particolare agli studenti
  - Si ritiene opportuno creare una rete nazionale per la diffusione delle diverse iniziative?

### Analisi questionario Storia dell'Ingegneria

Al questionario, somministrato a tutti gli Ordini Provinciali, hanno risposto 38/106 Ordini (36%), di cui:

- 19 nord Italia;
- 10 centro Italia;
- 9 sud Italia.

In tabella 1 sono riportati gli Ordini provinciali che hanno inviato il questionario debitamente compilato con i nominativi dei rispettivi referenti che cureranno i vari aspetti della Storia dell'Ingegneria a livello provinciale.

Dall'esame del grafico riepilogativo si evince quanto segue:

- Il grado di interesse per la Storia dell'Ingegneria nell'ambito della cultura professionale e manageriale dell'Ingegnere, è risultato ad un livello medio-alto .
- Le iniziative precedenti, svolte nelle relative Province, risultano così distribuite:
  - 5/19 Nord;
  - 1/10 Centro;
  - 3/9 Sud.
- Sviluppi futuri:
  - A livello provinciale:
    - 11/19 Nord;
    - 6/10 Centro;

- 8/9 Sud.
- A livello nazionale:
  - 15\19 Nord;
  - 8/10 Centro;
  - 9/9 Sud.

### 3° Convegno nazionale di Storia dell'Ingegneria

La notevole ed ampia partecipazione registrata nei precedenti convegni che, per altro, hanno testimoniato il forte e diffuso interesse per la Storia dell'Ingegneria, ha ormai istituzionalizzato una manifestazione biennale, per cui, nella primavera del 2010 si svolgerà, sempre a Napoli, il 3° Con-



Grafico riepilogativo analisi questionario.

Nord Italia		
Ordine provinciale	Referente	Iniziative precedenti
Savona	Gandolfo Angelo	Articolo su legge istitutiva dell'Ordine su Bollettino Regionale
Novara	/	/
Brescia	/	/
Venezia	Rui Gustavo	- Libro Storia dell'Ingegneria-Premio Torta - La città degli Ingegneri - L'Ingegneria civile a Venezia
Varese	Lodigiani Giuseppe	/
Sondrio	Moratti Enrico	/
Ravenna	/	/
Como	Ronzoni Isidoro	/
Vercelli	Barosso Franco Zorini Omodei Luigi Torello Guido	Convegno
Genova	/	- La scuola per l'Ingegneria a Genova - Dalla Regia Scuola Superiore Navale alla facoltà di Ingegneria
Treviso	Turchetto Alessandro	- Mostra su Ing. Pradella
Bergamo	Guzzoni Donatella	- Mostra arch. Pizzigoni - Mostra Luigi Angelini Ing. Arch. - Mostra Pietro Paleocapa e la grande Ingegneria dell'800 - Contributo Mostra Giuseppe Murnigotti
Torino	/	/
Belluno	Cau Maurizia	/
Alessandria	/	/
Pavia	Canevari Giampiero	Analoga iniziativa presso la Consulta Lombarda
Rimini	Manfroni Marco	/
Milano	Amalia Finzi	/
Mantova	Turganti Gianfranco	/

Tabella 1. Tabella riassuntiva Ordini provinciali.



Centro Italia		
Ordine provinciale	Referente	Iniziative precedenti
Pesaro – Urbino	/	/
Chieti	Primavera Emidio	/
Perugia	Mariani Massimo	
	Anderlini Paolo	/
Pistoia	Vacca Francesco	/
L'Aquila	Patamia Antonio	/
Latina	Mazzaglia Giuliano	/
Firenze	/	/
Lucca	Lenzi Stefano	/
Fermo	Montelli Giovanni	/
Prato	/	/
Sud Italia		
Ordine provinciale	Referente	Iniziative precedenti
Napoli	Rinaldi Vittoria	- I – II Convegno Nazionale Storia dell'Ingegneria con AISI e Università Federico II - Mostre tematiche
Salerno	Di Maio Pietro	- Convegno di studi - L'Ingegneria e la sua storia
Palermo	Cali' Alessandro Maria	/
Lecce	/	/
Cagliari	Sias Maria	/
Catania	Grasso Carmelo Maria	/
Barletta-Andria-Trani	Casalini Francesco	/
Taranto	Nobile - Antonicelli	Convegni su Storia dell'Ingegneria promossi da Rotary Club
Foggia	Costantino Luciano	/

vegno Nazionale di Storia dell'Ingegneria promosso da parte dell'A.I.S.I., del C.N.I., della facoltà di Ingegneria Politecnico di Napoli, del C.I.Be.C. Il *call for papers* prevede l'invio degli *abstract* entro il 30 maggio 2009; comunicazione dell'accettazione verrà data entro il 30 giugno 2009. Il 3° Convegno proseguirà nel segno della strategia culturale ormai conso-

lidata, guardando ai vari settori dell'ingegneria con il contributo diretto degli ingegneri, nonché di architetti, storici, archivisti. Gli Ordini Provinciali di Napoli e di Salerno cureranno gli aspetti organizzativi in sinergia con gli altri enti promotori. La documentazione informativa è consultabile sul sito dell'A.I.S.I. [www.aising.it](http://www.aising.it).

# ANALISI LOGISTICA DELLA FILIERA OLIVICOLA NEL CANALE EUROMEDITERRANEO MERIDIONALE



La tesi di cui sono stato autore s'incentra sulla voglia e sul desiderio di fornire un contributo seppur esiguo a ch  le imprese della nostra regione, da sempre forza propulsiva dell'intera economia meridionale, possano accedere ad una maggiore remunerativit  agendo su quelle che sono le attivit  logistiche.

I motivi per cui oggi le imprese italiane e campane, pi  nello specifico, sostengono costi elevati per tali attivit  sono spesso legati ad una scarsa razionalizzazione nella gestione di questi compiti.

Nello stesso tempo si   evidenziato che il comparto olivicolo   uno dei pi  importanti tra quelli ricadenti nella filiera agro – industriale e su di esso si   deciso di puntare l'attenzione. Con l'aiuto congiunto dell'Agenzia Logica, che si occupa della promozione della logistica, e del

Il lavoro   suddiviso in 4 capitoli, distribuiti a loro volta in due "parti" in base al carattere che li contraddistinguono. La prima, denominata "preliminare",   di carattere introduttivo, la seconda pi  strettamente operativo.

Nel primo capitolo, "Il trasporto intermodale e il ruolo di Logica", si   cercato al principio di rendere palesi tutti gli aspetti di logistica e intermodalit  dei trasporti.

Oggi la logistica   uno "strumento di gestione del flusso di materiali nel processo produttivo/distributivo" e si avvicina sempre di pi  alla produzione. Studiare questo settore significa quindi studiare il nostro futuro pro-

duuttivo e i cambiamenti repentini che stanno avvenendo negli ultimi anni.

Di fronte all'emergere della concorrenza di nuovi mercati, quali ad esempio quello del Sud-est asiatico, la competizione si gioca oltre che sui prezzi dei beni e servizi soprattutto sui processi di movimentazione delle merci e sull'organizzazione logistica interna ed esterna delle aziende.

Il trasporto   una delle attivit  fondamentali della logistica. Quello intermodale, in particolare,   stato favorito in massima parte dalla cosiddetta "unitizzazione" dei carichi, secondo cui le merci vengono suddivise in unit  o blocchi di dimensioni tali da poter essere trasportate facilmente con meccanismi o contenitori di dimensioni standard (pallett, container e sim.). Si parla poi di trasporto combinato qualora la singola percorrenza stradale non superi un quinto dell'intero percorso.

Il trasporto combinato comprende le seguenti modalit  di trasporto:

- Strada-Ferro (o IRT, *intermodal rail-road truck*);
- Strada-Mare.

Secondo le stime di Confetra (*Confederazione italiana dei trasporti e della logistica*), il trasporto su gomma ha un costo medio di 1,19 euro/km che risulta comparabile, se non addirittura pi  costoso, di quello combinato strada-mare soprattutto sul versante tirrenico.

Il trasporto su ferro, altres , d  subito due vantaggi evidenti: una conve-

Giovanni Battista Tessitore  
Ingegnere

“ Dall'analisi dei dati emerge la convenienza economica nell'istituzione di un servizio marittimo potenziale che dalla Spagna tocchi la Campania e di uno ferroviario che unisca la nostra regione alla Germania ”

nienza economica notevole, specialmente su tratte medio – lunghe, e un ridotto impatto ambientale.

A tutto ciò fa però da contraltare la scarsa dotazione della rete infrastrutturale, ferroviaria e marittima italiana. Ciò ha indotto ad inquadrare nel lavoro l'attuale situazione campana in termini infrastrutturali.

Infine vengono evidenziati a grandi linee gli obiettivi del progetto Remo-med al quale il compito da me svolto è correlato.

Nella stessa sezione vengono definitivamente messe in luce le filosofie di tipo *top down* e *bottom up* che muovono l'azione di Logica e che la legano strettamente all'intento della presente tesi. Le finalità di tale agenzia regionale sono quelle di promuovere la sinergia tra infrastrutture e attori della logistica in Campania in modo da porsi come punto di riferimento per la creazione del polo logistico regionale.

Altresi Logica si è dimostrata indispensabile soprattutto nei primi momenti del mio procedere perché incentrassi l'interesse sul comparto oleario.

D'altronde nel secondo capitolo, "Analisi del comparto oleario campano", ad una prima parte in cui viene studiata l'intera situazione economica del Mezzogiorno e della Campania, specificatamente, ne segue una successiva in cui si mostra l'importanza dell'olio campano.

In particolare raffrontando i risultati di Spagna e Italia si denota che esse condividono i migliori risultati di produzione e consumo, ma operano su scala differente, sia per ciò che concerne la coltivazione dell'olivo, sia sul piano dell'elaborazione del frutto.

In Spagna i frantoi autorizzati sono circa 1.800, mentre in Italia i frantoi attivi sono circa 6.000.

Un'altra differenza sostanziale risiede nel sistema d'elaborazione utilizzato. In Spagna il sistema d'estrazione tradizionale (pressa) sta praticamente scomparendo, mentre la quasi totalità dell'olio si ottiene con il sistema d'estrazione continuo. In Italia il

metodo tradizionale (pressa) è ancora il più rappresentato. Tuttavia in Puglia, la regione olivicola più importante, il 55 per cento dei frantoi sono a ciclo continuo (Ismea, 2000).

Le differenze strutturali, sia delle aziende sia dei frantoi, influiscono in parte sulla gestione del processo di lavorazione del frantoio.

Difatti, il sistema italiano, da una parte è, in generale, garanzia di qualità e permette l'individualizzazione del prodotto al cliente, dall'altra è un sistema oneroso e penalizzato dal punto di vista dell'efficienza produttiva del processo.

Dall'altro lato, il sistema spagnolo opera su una scala industriale maggiore, orientato alle grandi produzioni. Per questo è necessaria una gestione attenta nei punti chiave del processo per poter garantire un prodotto di qualità.

Indubbiamente il modello spagnolo gode di una migliore efficienza produttiva del processo di lavorazione. Ciò detto, nel settore nel quale veniamo a muoverci la logistica assume un ruolo di primo piano insieme alle attività operative, di marketing e vendite e di quelle inerenti i servizi.

Dalle indagini quinquennali AT KERNEY-ELA (European Logistics Association) e dai dati ISMEA si intuiscono le attività logistiche che contraddistinguono il comparto e che saranno oggetto del nostro studio. Nel caso di frantoi e di aziende agricole esse comprendono prevalentemente:

1. Il trasporto delle olive acquistate dall'azienda;
2. Lo stoccaggio delle olive;
3. Lo stoccaggio dell'olio confezionato;
4. Il trasporto dell'olio confezionato;
5. Attività amministrative e inventari connessi.

Nel caso invece di stabilimenti industriali deve prevedersi:

1. Il trasporto dell'olio sfuso acquistato dall'azienda;
2. Lo stoccaggio dell'olio sfuso;
3. Lo stoccaggio dell'olio confezionato;

4. Il trasporto dell'olio confezionato;
5. Attività amministrative e inventari connessi.

Proposito sostanziale del secondo capitolo è stato quello di introdurre alla fase operativa successiva.

In particolare nel terzo capitolo "Inquadramento conoscitivo del comparto oleario", si è studiato con un'indagine conoscitiva come siano strutturati i flussi logistici inbound e outbound di olio e olive delle aziende campane, nonché la produzione e lo stoccaggio.

Coerentemente con gli scopi che si prefigge di raggiungere il progetto Remomed l'indagine condotta è stata realizzata interpellando una serie di realtà aziendali che potessero avere un qualche rapporto con l'estero al fine di sviluppare gli scambi intervenenti al momento, in particolare nel Canale Euromediterraneo – Meridionale, affibbiando una maggiore

importanza al trasporto multimodale. Su 126 aziende segnalateci sono risultate 24 interviste sia dirette che indirette (via telefono o via e-mail). Ai fini delle diversificazioni che si riscontrano nell'organizzazione della funzione logistica per frantoi di ridotte dimensioni, aziende, spesso agricole, produttrici e imbottigliatrici d'olio, di dimensioni medio - grandi, nonché industrie olearie di confezionamento si è provveduto a suddividerle in 3 gruppi, considerando che i confini soprattutto tra gli ultimi due sono spesso risultati molto labili e che la nostra attenzione è stata scarsamente rivolta ai frantoi locali con rapporti diretti con i coltivatori dato lo scopo dell'elaborato.

Ciò detto, sulla base dei questionari esposti e di dati inerenti elaborazioni del settore, relativamente alle aziende oggetto dell'indagine, si possono così pensare suddivise le produzioni annuali di olio (in q.):

	Extravergine	DOP	BIO	C/terzi	C/soci	Sfuso	Di sansa	Lampante	Di semi	Vergine	Totale	Di cui confezionato (%)
Frantoi	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0
Aziende agricole	20.840	3.085	5.280	566	353	6.798	800	1.500	-	1.176	40.398	52
Industrie olearie	42.593	1.261	2.340	-	-	17.480	-	-	2.650	4.619	70.943	90
Totale	63.440	4.346	7.620	566	353	24.278	800	1.500	2.650	5.795	111.348	76.2

Indi nel quarto e ultimo capitolo "Case study: confronto tra i costi dell'intermodale e del "tutto strada", si passa a valutare quantitativamente quanto alle aziende costerebbe investire in forme di trasporto combinato delle merci e nel "tutto gomma" per dimostrare come le prime forme di movimentazione siano molto più convenienti delle seconde.

Ricordiamo che dall'analisi dei dati Istat e Ismea relativi alla filiera olearia campana emerge l'esistenza di una pluralità di flussi informativi (ordinativi d'olio sfuso) e fisici (flussi inbound d'olio) tra  $n$  fornitori di una certa area d'origine  $O$  e  $m$  produttori (esclusivamente industrie olearie) di un'area di destinazione  $D$ , nonché da una molteplicità di flussi informativi (gli ordini d'olio confezionato) e

fisici (flussi outbound di olio) tra  $p$  produttori (industrie olearie e aziende agricole) di un'area d'origine  $O$  e  $q$  destinatari finali, localizzati in un'area di consumo  $D$ .

D'altra parte, per poter descrivere il fenomeno della mobilità è necessario ricondurre ad un numero finito le origini e le destinazioni degli spostamenti: ciò si può ottenere attraverso la zonizzazione.

La zonizzazione consiste nel partizionare l'area di studio in un numero finito di zone. A ciascuna zona si associa un punto, detto nodo centroide, in cui s'ipotizza siano concentrati tutti i punti d'origine degli spostamenti che hanno origine dalla zona e tutti i punti di destinazione di tutti gli spostamenti che hanno destinazione in quella zona.

Quindi, se con  $P_S$  si indica il totale della produzione spagnola (desumibile dai dati ISMEA), con  $P_C$  il totale della produzione campana (desumibile dai dati AGECONTROL), con  $P_G$  il totale di popolazione delle 6 regioni nella quale viene suddivisa la Germania (desumibile dai dati Encarta), con  $F^{S \rightarrow C}$  il flusso totale dalla Spagna verso la Campania e con  $F^{C \rightarrow G}$  il flusso totale di olio dalla Campania verso la Germania, si può definire il modello col quale possono calcolarsi i flussi  $f^{S \rightarrow C}_{ij}$  che dalla regione  $i$  - esima della Spagna giungono alla  $j$  - esima zona della Campania e i flussi  $f^{C \rightarrow G}_{ij}$  che dalla  $i$  - esima zona della Campania pervengono alla  $j$  - esima regione della Germania.

Se quindi  $p^S_i$  è il totale dell'olio prodotto nella  $i$  - esima regione della Spagna Meridionale e  $p^C_j$  quello prodotto nella  $j$  - esima regione della Campania, si ha che:

$$f^{S \rightarrow C}_{ij} = (p^S_i / P_S) * (p^C_j / P_C) * F^{S \rightarrow C}.$$

Analogamente se  $p^C_i$  è l'olio prodotto nella  $i$  - esima regione della Campania e  $p^G_j$  la popolazione della  $j$  - esima regione della Germania:

$$f^{C \rightarrow G}_{ij} = (p^C_i / P_C) * (p^G_j / P_G) * F^{C \rightarrow G}.$$

Ricordiamo ora che l'olio importato dalla Spagna ammonta a circa 3.664,66 t annue, mentre quello esportato dalla nostra regione verso la Germania a 2.355,69 t annue.

Ciò detto e sulla base dei quantitativi totali trasferiti tra Campania e Spagna e tra Campania e Germania, si hanno le sottoriportate *matrici origine/destinazione (O/D)*, relative ad un determinato periodo temporale  $h$  (in tal caso un anno) e con un numero di righe e di colonne pari al numero dei centroidi, nel nostro caso 6. Si consideri che le matrici origine/destinazione riportano nel nostro caso i flussi di olio in TEU (pressappoco 1 TEU = 11,28 t):

**Matrice origine/destinazione Campania - Germania (dati in TEU)**

O/D	Penisola Sorrentina	Costiera Amalfitana	Arianese	Taburno	Valle Telesina	Cilento	TOTALE
Andalusia	13,85	12,85	20,96	14,74	13,91	27,02	103,32
Castilla La Mancia	4,01	3,72	6,07	4,27	4,04	7,83	29,94
Extremadura	4,89	4,54	7,41	5,21	4,91	9,51	36,47
Castilla Valenciana	2,14	1,98	3,23	2,28	2,15	4,17	15,95
Madrid	2,71	2,51	4,10	2,88	2,72	5,28	20,19
Murcia	2,88	2,68	4,38	3,07	2,88	5,66	21,55
<b>TOTALE</b>	<b>30,48</b>	<b>28,29</b>	<b>46,14</b>	<b>32,43</b>	<b>30,61</b>	<b>59,47</b>	<b>227,42</b>

**Matrice origine/destinazione Campania - Germania (dati in TEU)**

O/D	Baden-Württemberg	Baviera	Sassonia	Sassonia-Anhalt	Bassa Sassonia	Brandeburgo	TOTALE
Penisola Sorrentina	7,36	8,56	3,01	1,76	5,51	1,78	27,98
Costiera Amalfitana	6,84	7,94	2,79	1,63	5,12	1,66	25,98
Arianese	11,15	12,96	4,55	2,66	8,35	2,70	42,37
Taburno	7,84	9,11	3,20	1,87	5,87	1,90	29,79
Valle Telesina	7,40	8,60	3,02	1,77	5,54	1,79	28,12
Cilento	14,37	16,69	5,86	3,45	10,75	3,48	54,60
<b>TOTALE</b>	<b>54,96</b>	<b>63,86</b>	<b>22,43</b>	<b>13,14</b>	<b>41,14</b>	<b>13,31</b>	<b>208,84</b>

Detto questo, passiamo alla determinazione delle aliquote di costo del servizio di trasporto, ipotizzando frequenze sulla base di indicazioni di

operatori logistici e prendendo a modello, per gli spostamenti "tutto strada" tra le diverse destinazioni e origini fra le quali si sono individuati traffi-

ci oleicoli più rilevanti, le spese richieste sulle tratte Napoli – Monaco e Napoli – Barcellona. Il servizio effettivo di intermodalità attualmente realizzato tra Italia e Spagna e con cui si sono confrontati i dati è quello lungo la tratta Civitavecchia – Barcellona.

Dall'analisi dei dati emerge la convenienza economica nell'istituzione di un servizio marittimo potenziale che dalla Spagna tocchi la Campania e di uno ferroviario che unisca la nostra regione alla Germania.

**Confronto tra i costi dell'intermodale e del "tutto strada":  
Costi Spagna – Campania (dati in euro/TEU)**

O/D	Tipologia di trasporto	Penisola Sorrentina	Costiera Amalfitana	Arianese	Taburno	Valle Telesina	Cilento	TOTALE
Andalusia	Via strada	22944,35	21530,43	35471,63	24361,82	23052,92	46714,34	173625,49
	l. effettivo	19160,23	17955,92	28877,19	20248,10	18700,37	38648,87	143590,68
	l. potenziale	16623,23	15634,35	25903,67	17634,85	16703,04	34378,90	126878,04
Castilla La Mancia	Via strada	6033,10	5657,96	9343,10	6406,28	6025,79	12332,60	45798,83
	l. effettivo	4936,66	4633,03	7433,50	5214,18	4812,27	9996,54	37026,18
	l. Potenziale	4201,72	3958,40	6572,43	4456,90	4232,26	8759,80	32181,51
Extremadura	Via strada	8319,67	7792,10	12854,74	8835,58	8356,85	16845,49	63004,43
	l. effettivo	6982,41	6543,47	10524,44	7381,61	6819,11	14007,95	52258,99
	l. potenziale	6085,86	5719,14	9473,68	6457,97	6113,46	12505,71	46355,82
Castilla Valenciana	Via strada	2913,25	2737,52	4527,34	3095,69	2932,99	5992,20	22198,99
	l. effettivo	2329,75	2188,10	4261,25	2460,55	2330,51	4746,90	18317,06
	l. potenziale	1938,56	1832,06	3050,92	2057,08	1951,92	4087,56	14918,10
Madrid	Via strada	4124,46	3864,15	6379,60	4369,36	4135,92	8414,56	31288,05
	l. effettivo	3384,08	3172,72	5091,11	3566,16	3286,01	6839,08	25339,16
	l. potenziale	2887,71	2717,32	4510,11	3055,92	2895,99	6004,99	22072,04
Murcia	Via strada	4616,97	4320,22	7141,27	4884,47	4606,29	9449,62	35018,84
	l. effettivo	3817,23	3584,26	5764,68	4028,51	3703,81	7759,21	28657,60
	l. potenziale	3288,80	3097,18	5143,95	3484,75	3289,66	6864,29	25168,63
<b>TOTALE</b>	<b>Via strada</b>	<b>48501,80</b>	<b>45902,38</b>	<b>75717,68</b>	<b>51953,20</b>	<b>49110,76</b>	<b>99748,81</b>	<b>370934,63</b>
	<b>l. effettivo</b>	<b>40610,36</b>	<b>38077,40</b>	<b>61952,17</b>	<b>42899,11</b>	<b>39652,08</b>	<b>81998,55</b>	<b>305189,67</b>
	<b>l. potenziale</b>	<b>35025,88</b>	<b>32958,45</b>	<b>54654,76</b>	<b>37147,47</b>	<b>35186,33</b>	<b>72601,25</b>	<b>267574,14</b>

**Confronto tra i costi dell'intermodale e del "tutto strada":  
Costi totali Campania – Germania (dati in euro/anno)**

O/D	Tipologia di trasporto	Baden-Württemberg	Baviera	Sassonia	Sassonia-Anhalt	Bassa Sassonia	Brandeburgo	TOTALE
Penisola Sorrentina	Via strada	7676,04	8158,88	3608,36	2363,28	7954,79	2391,45	32152,80
	l. potenziale	5866,51	6054,32	2868,32	1930,56	6600,10	1953,82	25273,63
Costiera Amalfitana	Via strada	7241,37	7692,91	3388,54	2214,37	7472,33	2256,36	30265,88
	l. Potenziale	5559,69	5740,78	2703,15	1813,62	6213,53	1848,23	23879,00
Arianese	Via strada	12023,49	12811,48	5615,56	3665,93	12350,49	3723,06	50190,01
	l. potenziale	9282,15	9625,13	4496,90	3011,94	10297,55	3059,24	39772,91
Taburno	Via strada	7837,49	8289,01	3697,70	2430,08	8220,58	2470,48	32945,34
	l. potenziale	5912,77	6049,22	2910,94	1970,33	6396,37	2003,34	25242,97
Valle Telesina	Via strada	7719,98	8199,58	3621,25	2377,23	7999,76	2405,42	32323,22
	l. potenziale	5900,61	6085,19	2878,75	1942,06	6637,70	1965,33	25409,64
Cilento	Via strada	16018,38	17015,75	7445,48	4880,16	16288,08	4925,17	66573,02
	l. potenziale	12485,37	13002,34	6004,74	4031,95	13648,31	4069,58	53242,29
<b>TOTALE</b>	<b>Via strada</b>	<b>58516,75</b>	<b>62167,61</b>	<b>27376,89</b>	<b>17931,05</b>	<b>60286,03</b>	<b>18171,94</b>	<b>244450,27</b>
	<b>l. potenziale</b>	<b>45007,10</b>	<b>46556,98</b>	<b>21862,80</b>	<b>14700,46</b>	<b>49793,56</b>	<b>14899,54</b>	<b>192820,44</b>



## IL PROGETTO IDROELETTRICO PIRRÍS

Importanti finanziamenti esteri e risorse idriche pressoché illimitate colmeranno il vuoto di energia elettrica in Costa Rica

### PARTE SECONDA

Diego d'Oriano  
Ingegnere

“ Per controllare il flusso del fiume si costruirà una diga in RCC alta 113 metri, lunga 266 metri in cresta e un volume di RCC di 750.000 m<sup>3</sup> ”

La roccia prodotta dalle esplosioni della cava (a valle della diga nella zona della controdiga) viene portata con camion all'impianto di frantumazione primaria (l'unica installazione a valle della diga) dove è processata da due frantoi a mascelle con bocche di ingresso da 1100 mm e 1250 mm, che garantiscono una produzione di 500 ton/h. Il materiale prodotto viene quindi trasportato sempre attraverso camion all'impianto di frantumazione secondario-terziario-quadernario. La prima frantumazione avviene attraverso dei frantoi ad asse verticale eccentrico, la seconda attraverso dei mulini a martello e infine per la produzione di sabbia si ricorre a dei mulini a barre. In totale anche questo impianto produce 500 ton/h di materiale nelle seguenti proporzioni di pezzatura: sabbia 35%, pietrisco 5 mm-25 mm 40%, ghiaia 25 mm-50 mm 25%.

Il cantiere conta con 2 impianti per la produzione di calcestruzzo, un impianto CON-E-CO da 105 m<sup>3</sup>/h per il calcestruzzo convenzionale e un impianto BETONMAC da 600 m<sup>3</sup>/h. Ad ambi gli impianti gli aggregati sono trasportati via camion mentre il cemento è immagazzinato per l'impianto CON-E-CO in 4 silos da una capacità totale di circa 1000 ton mentre per l'impianto BETONMAC si utilizzano 3 silos ciascuno da 1000 ton. Secondo capitolato l'impasto dell'RCC al momento della stessa dovrà avere una temperatura com-

presa tra i 22 °C e i 26 °C. Per ottenere queste temperature sarà necessario raffreddare ghiaia e pietrisco per cui all'interno dell'impianto BETONMAC è stato incluso un sistema di raffreddamento KOELING che prevede un impianto di raffreddamento d'acqua e 4 container di raffreddamento d'aria che inviano aria fredda nei 4 silos di aggregati (2 per la ghiaia e 2 per il pietrisco). Un quinto silos per la sabbia è soltanto coibentato ma non raffreddato.

L'RCC prodotto sarà trasportato in diga mediante un sistema di nastri trasportatori di circa 500 mt di lunghezza con 2 cambi di direzione. L'ultimo tratto conta con una torre telescopica che si solleva con l'avanzare della diga e si chiude con un "crawler placer" che si sposta su tutta l'area delle dighe dalla fondazione alla cresta.

A fine maggio oltre a tutte le suddette "opere provvisorie" (a parte il montaggio dei nastri trasportatori di cui era stato montato solo il primo dei 3) erano state eseguite anche varie opere definitive:

- struttura di ingresso del tunnel di deviazione (1600 m<sup>3</sup> di cemento armato con 300 ton di ferro);
- struttura di uscita del tunnel di deviazione (466 m<sup>3</sup> di cemento armato con 80 ton di ferro);
- diga di incanalamento del fiume nel tunnel di deviazione (13.600 m<sup>3</sup> di RCC);
- diga di protezione (6.300 m<sup>3</sup> di terrapieno);

Ingegneri  
Napoli



Cava.



Impianto CON-E-CO con vista di alcuni stock di aggregati.



Impianto di frantumazione primaria.



Impianto BETONMAC.



Impianto di frantumazione secondaria-terziaria-quaternaria.



Impianto BETONMAC.



Impianto di frantumazione secondaria-terziaria-quaternaria.



Impianto BETONMAC.



Impianto CON-E-CO con vista di alcuni stock di aggregati.



Serbatoio d'acqua.



Sistema di raffreddamento aggregati.



Sistema di raffreddamento acqua.



Struttura di ingresso del tunnel di deviazione.



Diga di incanalamento del fiume nel tunnel di deviazione.



Tunnel e canale dello scarico di fondo.



Struttura di uscita del tunnel di deviazione.

Fondazione del tunnel e del canale dello scarico di fondo.

Scavo diga.

- fondazione del tunnel e del canale dello scarico di fondo (6.300 m<sup>3</sup> di scavi riempiti con altrettanti m<sup>3</sup> di cls povero);
- tunnel e canale dello scarico di fondo (10.500 m<sup>3</sup> di cemento armato con 3000 ton di ferro);
- scavo diga (163.000 m<sup>3</sup>);
- fondazione diga (16.800 m<sup>3</sup> di cls);

- terrapieno di prova in rcc (1.400 m<sup>3</sup> di RCC).

### La tempesta tropicale "Alma"

Tra il 27 e il 29 maggio il Nicaragua e il Costa Rica furono investiti dalla tempesta tropicale Alma. Nella zona del P. H. Pirris nella giornata del 28-05 caddero oltre 180 mm. di



Fondazione diga.



Terrapieno di prova in RCC.



Ponte crollato.

pioggia. Le opere di deviazione erano state progettate per una portata di 525 m<sup>3</sup>/s ebbene si è stimato che alle 13 del 28-05 all'entrata del tunnel di deviazione il fiume portava 1160 m<sup>3</sup>/s. Ciò ha causato lo straripamento del fiume non solo oltre i propri margini tagliando le vie

interne al progetto ma anche oltre la diga di incanalamento e quindi inondando la fondazione della diga. Il secondo tratto dei nastri trasportatori che proprio quel giorno si trovava a terra pronto per essere issato è stato danneggiato da pietre e alberi che il fiume trasportava. La



Danni ad attrezzature portate in diga (struttura gru di monte).



Entrata del tunnel di deviazione.



Erosione alla diga di protezione.



Vie interne e diga inondate, diga di protezione crollata.



Sabbia lavata dei fini.



Nastro torto.



Cedimento della fondazione del pilone.

fondazione di uno dei piloni del tratto iniziale (quello già in posizione) ha ceduto torcendo quindi tutta la struttura del tratto. Uno degli affluenti del Pirris ha inondato l'impianto dell'RCC ma senza eccessivi danni. Un ponte costruito a proposito nell'area di progetto è crollato tagliando in due l'area del progetto. I casseri portati in prossimità della zona della diga sono stati spazzati via insieme con vari accessori (compressori, generatori, ecc.). La sabbia prodotta ha perso gran parte del suo fieno. Al di fuori del cantiere crolli e smottamenti hanno reso difficilis-

sime le consegne di materiali (cemento, ferro, legno, diesel, ecc.). Dopo oltre sei mesi si è riuscito a ristabilire lo "status quo antes": le vie d'accesso sono state ripristinate, la fondazione della diga svuotata e pulita, gli impianti puliti e provati, si è ricostruito il ponte in una nuova posizione, 2 dei 3 tratti dei nastri trasportatori sono già stati tutti issati ma secondo un nuovo tracciato più distante dal fiume, ma le trattative tra il cliente e l'impresa sono complicate dato che coinvolgono la discussione di "nuovi prezzi" per cui i ritmi di lavoro sono ultimamente rallentati.



Nastri trasportatori ROTEC.



Nuovo ponte.



Base diga.

# UN'OPINIONE SULLE COMPETENZE PROFESSIONALI DEGLI INGEGNERI JUNIOR



Le competenze professionali degli ingegneri junior sono espressamente definite dall'art. 46, comma 3, DPR 328/2001, ripartite per i tre settori della sezione B dell'albo.

In seguito ad una richiesta della provincia di Macerata è nata l'esigenza di conoscere, se esistono limiti ai progetti firmati da ingegneri juniores per interventi di calcolo, verifica e direzione dei lavori in zona sismica per poterli validare.

A tal proposito si osserva che il DPR 328/2001, all'art 46, comma 3, punto a) capoverso 2, così si esprime:

– *la progettazione, la direzione dei lavori, la vigilanza, la contabilità e la liquidazione relative a costruzioni semplici, con l'uso di metodologie standardizzate.*

Essa norma lascia indefinite le locuzioni "semplici" e "standardizzate" ponendo in serie difficoltà i preposti all'osservanza di tale comma.

Non c'è dubbio, per potersi esprimere con adeguata competenza, che tali aggettivi devono essere interpretati nell'ambito del calcolo strutturale rivolto alle costruzioni in zona sismica.

Il C.N.I. in tal proposito, anche se a maggioranza, si è espresso in risposta al quesito proveniente dalla provincia di Macerata con la seguente dizione:

– *"il calcolo, la verifica e la direzione dei lavori di strutture in zona sismica"* non rientrano tra le attività previste nel sopracitato DPR per la categoria degli ingegneri junior, in quanto non trattasi di costruzioni semplici con l'uso di metodologie standardizzate e, pertanto, tali attività sono di esclusiva competenza dell'ingegnere iscritto alla sezione A, settore a) civile e ambientale.

In ciò fare il C.N.I. ha evidentemente chiaro il significato preciso degli aggettivi "semplici" e "standardizzato". Sarebbe stato il caso di essere più espliciti in modo da non dare luogo ad equivoci.

In attesa di ampio ed approfondito esame della questione si cerca di dare un'interpretazione al problema basandosi sulle seguenti considerazioni.

Risaliamo al significato letterale dei due termini:

Dal Vocabolario della lingua italiana Treccani si legge:

– *semplice: dal latino simplex e cioè costituito da un solo elemento e perciò non può risolversi in ulteriori elementi. In meccanica e quindi nell'analisi strutturale la parola semplice deve essere intesa applicata alle sollecitazioni calcolate.*

Appare pertanto che tutte quelle strutture per le quali non è richiesto un

Prof. Ing. Mario Pasquino

Consigliere dell'Ordine  
degli Ingegneri di Napoli  
Ordinario di Scienza delle Costruzioni  
Dipartimento di Ingegneria Strutturale  
Università degli Studi di Napoli Federico II

“ Tutte le volte che una costruzione in zona sismica possiede i requisiti per poter effettuare una analisi statica lineare, essa rientra nelle competenze degli ingegneri junior ”

calcolo dei cosiddetti effetti del II ordine possano rientrare in quelle cosiddette semplici.

A tal proposito è bene ricordare che i programmi delle 30 materie previste per il conseguimento della laurea del I livello di laurea sono, salvo inevitabili modifiche, uguali ai programmi delle 30 materie dei vecchi corsi di laurea quinquennali. E per essi è prevista la conoscenza del calcolo strutturale che si ferma alla valutazione degli effetti del I ordine.

Nulla è previsto per esempio sul calcolo strutturale in acciaio, sulla stabilità dell'equilibrio elastico, sulle strutture prefabbricate. Analisi strutturale che deve assolutamente prevedere gli effetti del II ordine. Tali strutture, pertanto, non sono da considerare semplici.

Successivamente:

- *standardizzato: dal francese estender (standard). Livello, grado, tenore normale. Nel linguaggio scientifico, modello di un particolare fenomeno largamente accettato in quanto in accordo con le osservazioni sperimentali, e quindi ormai consolidato. Patrimonio culturale acquisito.*

Anche in questo caso se estendiamo tale concetto al calcolo strutturale possiamo dire che i metodi di calcolo che prevedono un'analisi che si ferma alla valutazione degli effetti del I ordine possono essere considerate metodologie standardizzate.

Poi, volendo dare un significato operativo ai due termini occorre fare riferimento alla nuova normativa sismica entrata in vigore l'1 luglio 2009, che definisce precise indicazioni sulle modalità di calcolo strutturale in zona sismica.

Le costruzioni che si ritengono poter rientrare nelle competenze professio-

nali degli ingegneri juniores sono le "costruzioni in calcestruzzo" e in particolare le strutture sismo-resistenti in cemento armato la cui tipologia strutturale sia una "struttura a telaio" secondo quanto precisato al §7.4.3.1. delle NTC 2008.

Secondo le NTC 2008, la valutazione della risposta sismica di una struttura può eseguirsi mediante *analisi lineari* o *analisi non lineari*.

Tralasciando il metodo d'analisi di riferimento per la determinazione degli effetti dell'azione sismica, quale l'*analisi modale con spettro di risposta* e l'*analisi dinamica lineare con integrazione al passo*, modellando l'azione sismica attraverso accelerogrammi, limitatamente a strutture non dissipative; lo strumento più "semplice" da poter applicare per la determinazione degli effetti dell'azione sismica, è rappresentato dall'*analisi statica lineare*.

L'analisi statica lineare definita anche metodo delle forze laterali, è applicabile per le sole costruzioni la cui risposta sismica, in ciascuna direzione principale, non è influenzata dai modi di vibrazione superiori al primo, in modo significativo.

In particolare al §7.3.3.2. delle NTC 2008 viene precisato che l'analisi statica lineare può essere effettuata per costruzioni che rispettino precise indicazioni:

- il periodo del modo di vibrare principale nella direzione in esame ( $T_1$ ) non deve superare  $2.5 \cdot T_C$  o  $T_D$ ; dove  $T_C$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, mentre  $T_D$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro (cfr. §3.2.3.2.1. delle NTC 2008);
- la costruzione deve essere regolare in altezza e quindi rispettosa di quanto riportato al §7.2.2. delle NTC 2008 "Caratteristiche generali delle costruzioni - Regolarità".

Il valore del periodo ( $T_1$ ) può essere stimato utilizzando la relazione  $T_1 = C_1 \cdot H^{3/4}$  commentata al §7.2.2. delle NTC 2008.

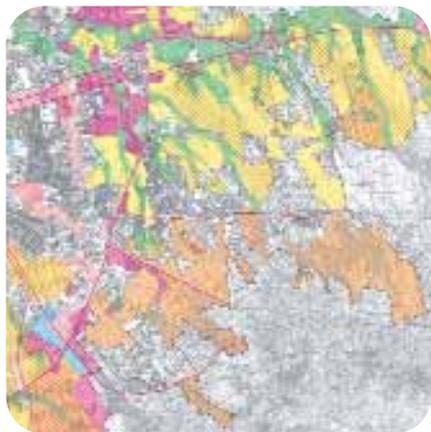
Affinché tale "semplice" relazione possa essere applicata, senza calcoli più dettagliati che richiederebbero specifiche conoscenze di modellazione strutturale, occorre che le costruzioni in esame non superino i 40 m di altezza e che abbiano una massa approssimativamente uniforme distribuita lungo l'altezza.

Per tener conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, è possibile stimare degli effetti torsionali accidentali, amplificando le sollecitazioni su ogni elemento resistente, attraverso il fattore ( $\delta$ ) ricavabile dalla relazione  $\delta = 1 + 0.6x/L_e$ ;

dove "x" è la distanza dell'elemento resistente verticale dal baricentro geometrico di piano, misurata perpendicolarmente alla direzione dell'azione sismica considerata, mentre " $L_e$ " è la distanza tra due elementi resistenti più lontani, misurata allo stesso modo (cfr. §7.3.3.2. delle NTC 2008).

Affinché tale "semplice" relazione possa essere applicata, senza calcoli più dettagliati che richiederebbero specifiche conoscenze di modellazione strutturale, occorre che l'edificio presenti rigidezze laterali e masse distribuite simmetricamente in pianta.

Concludendo si potrebbe asserire che tutte le volte che una costruzione in zona sismica possiede i requisiti per poter effettuare una analisi statica lineare, essa rientra nelle competenze degli ingegneri junior.



## TITOLARITÀ DELLA COMPETENZA PER LA SOTTOSCRIZIONE DELLA “RELAZIONE PAESAGGISTICA”

Finalizzata al rilascio dell’“autorizzazione paesaggistica” ex art. 146 D. L.vo 42/2008 così come modificato dal D. L.vo 63/2008

Eduardo Pace  
Ingegnere

“ La relazione paesaggistica, istituita ex DPCM 12/1272005, può essere redatta, senza alcuna limitazione o pregiudiziale, da un Ingegnere ”

Considerazioni in ordine al quesito posto da un Ingegnere iscritto all’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli in relazione alla titolarità della competenza per la sottoscrizione della “relazione paesaggistica” finalizzata al rilascio dell’“autorizzazione paesaggistica” ex art. 146 D. L.vo 42/2008 così come modificato dal D. L.vo 63/2008.

In particolare, alla presentazione di un permesso a costruire, al Collega è stato contestato dalla Commissione Integrata l’incompetenza dell’Ingegnere alla firma della relazione paesaggistica riservata, a loro dire, esclusivamente alla professione dell’Architetto.

### Oggetto della prestazione professionale

Risale alla Legge 1497 del 29 giugno 1939 il primo antecedente dell’istituto dell’“autorizzazione paesaggistica” che, anche se non con tale attuale denominazione, prevedeva l’obbligo di un’espressa autorizzazione della Regia Soprintendenza nei confronti di progetti relativi ad interventi su immobili il cui “aspetto esteriore” era protetto da tale legge.

Il concetto puramente “estetico” viene successivamente superato con l’emanazione della L. 431/1985 e s.m.i. quando la concezione e la tutela del bene “paesaggio” non viene più legata solo al valore estetico ma “alla conservazione tout court delle sue caratteristiche naturali o culturali” (Dott.

E. Fedullo, Corso sul Codice dell’Ambiente, Napoli, 8 maggio 2009).

Su tali basi, il rilascio dell’autorizzazione rappresenta una misura della qualità paesaggistica del territorio e verifica la compatibilità con le proposte progettuali di trasformazione. Ancora oggi, ai sensi dell’art. 146 del D. L.vo 42/2008 come modificato dal D. L.vo 63/2008 “*i soggetti proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili ed aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, hanno l’obbligo di presentare alle amministrazioni competenti il progetto degli interventi che intendano intraprendere, corredato della prescritta documentazione, ed astenersi dall’avviare i lavori fino a quando non ne abbiano ottenuta l’autorizzazione*”.

Per il rilascio della prescritta autorizzazione, con il D.P.C.M. del 12/12/2005 è stata individuata la documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti in un progetto.

L’art. 1 decreta l’istituzione della “relazione paesaggistica”, che viene dettagliata nell’Allegato al DPCM., a “*corredo dell’istanza di autorizzazione paesaggistica congiuntamente al progetto dell’intervento che si propone di realizzare ed alla relazione di progetto*” i cui contenuti vengono così indicati:

“*la Relazione paesaggistica contiene tutti gli elementi necessari alla verifica della compatibilità paesaggistica dell’intervento, con riferimento ai con-*

tenuti e alle indicazioni del piano paesaggistico ovvero del piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici. Deve, peraltro, avere specifica autonomia di indagine ed essere corredata da elaborati tecnici preordinati altresì a motivare ed evidenziare la qualità dell'intervento anche per ciò che attiene al linguaggio architettonico e formale adottato in relazione al contesto d'intervento.

*Criteri per la redazione della relazione paesaggistica:*

*la relazione paesaggistica, mediante opportuna documentazione, dovrà dar conto sia dello stato dei luoghi (contesto paesaggistico, l'area di intervento) prima dell'esecuzione delle opere previste, sia delle caratteristiche progettuali dell'intervento, nonché rappresentare nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento".*

Per quanto sopra la prestazione professionale consisteva nell'elaborazione di una relazione tecnica di supporto all'autorizzazione paesaggistica finalizzata all'ottenimento di un permesso a costruire.

Trattandosi di nuova costruzione, pur non avendo ulteriori e più precisi dati, appare evidente che non siamo in presenza di opere di edilizia civile che presentano carattere artistico né di opere per il restauro e il ripristino degli edifici contemplati dalla legge 20 giugno 1909, numero 364, per l'antichità e le belle arti.

### Le competenze esclusive della professione dell'architetto

Il Regio Decreto n° 2537 del 23.10.1925, pubblicato sulla G.U. n° 37 del 15/02/1926, regola le professioni dell'Ingegnere e dell'Architetto.

L'art. 52 dettaglia le uniche opere che sono di competenza esclusiva dell'Architetto:

*"Art. 52 - ... le opere di edilizia civile, che presentano rilevante carattere artistico ed il restauro e il ripristino degli edifici contemplati dalla Legge 20*

*giugno 1909, n. 364, per l'antichità e le belle arti, sono di spettanza della professione di architetto; ma la parte tecnica può essere compiuta tanto dall'architetto quanto dall'ingegnere."*

La Legge 20 giugno 1909, n. 364, così recita:

*"Vittorio Emanuele III per grazia di Dio e per volontà della nazione re d'Italia il senato e la camera dei deputati hanno approvato; noi abbiamo sanzionato e promulgiamo quanto segue:*

*art. 1.*

*sono soggette alle disposizioni della presente legge le cose immobili e mobili che abbiano interesse storico, archeologico, paleontologico o artistico. ne sono esclusi gli edifici e gli oggetti d'arte di autori viventi o la cui esecuzione non risalga ad oltre cinquant'anni.*

*tra le cose mobili sono pure compresi i codici, gli antichi manoscritti, gli incunabuli, le stampe e incisioni rare e di pregio e le cose d'interesse numismatico."*

La norma, pertanto, si riferisce ad "opere di edilizia civile" con "rilevante" carattere "artistico" ed al "restauro" e "ripristino" di edifici vincolati per l'antichità e le belle arti, ovvero che abbiano interesse storico, archeologico, paleontologico o artistico. Nessun riferimento viene fatto al tema del paesaggio che, pertanto, non è in alcun modo vincolato alla professione dell'Architetto.

### Conclusione

Risulta pertanto dimostrato che la relazione paesaggistica, istituita ex DPCM 12/1272005, può essere redatta, senza alcuna limitazione o pregiudiziale, da un Ingegnere, sempre nel rispetto e nell'osservanza dei principi deontologici che regolamentano l'attività professionale.

Per quanto sopra è illegittima la richiesta della Commissione Integrata che dovrà, invece, accogliere regolarmente la relazione a firma dell'Ingegnere.

# LA RIFORMA DEL CODICE DI PROCEDURA CIVILE ED IL RUOLO DEL CONSULENTE TECNICO

Intervista al Prof. Avv. Giuseppe Olivieri

A cura di

**Andrea Lizza**

Ingegnere

Coordinatore Commissione Impianti,  
Ordine degli Ingegneri di Napoli

“ La riforma consentirà una più stretta collaborazione fra il professionista e il giudice e una maggiore incidenza del contraddittorio con i consulenti delle parti ”

In merito all'approvazione della Legge 18 Giugno 2009, n° 69 recante "Disposizioni per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività nonché in materia di processo civile", si delineano delle notevoli modifiche che incidono su quanto previsto dalla precedente riforma processuale del 2005. La Legge è stata pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n° 140 del 19 Giugno 2009 - Supplemento Ordinario n° 95, ed è entrata in vigore il 4 Luglio 2009, le novità introdotte nel Capo IV Giustizia, modificano il Codice di Procedura Civile introducendo il procedimento sommario di cognizione, al riguardo abbiamo intervistato il Prof. Avv. Giuseppe Olivieri, Ordinario di Diritto Processuale Civile della Facoltà di Giurisprudenza dell'Università di Napoli Federico II, nonché Docente di Diritto Processuale nel Master Universitario di II livello in Ingegneria Forense presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Napoli Federico II, per comprendere meglio gli aspetti della nuova riforma e delle ricadute professionali per gli ingegneri che svolgono l'attività di Consulente Tecnico del Tribunale.

D. – Può illustrarci quali sono le principali novità introdotte dalla riforma del c.p.c.?

L'intervento del legislatore, inserisce una legge più ampia, significativamente intitolata *Disposizioni per lo sviluppo economico, la semplifica-*

*zione, la competitività, nonché in materia di processo civile.* Come tutte le riforme del processo civile succedutesi da circa 20 anni, lo scopo è quello di ridurre i tempi, intollerabili, del processo civile. In sintesi, la principale novità (ma il punto è ancora in discussione) concerne il ricorso per Cassazione, reso di più difficile praticabilità, essendo state inserite nuove ragioni d'inammissibilità; altrettanto importante appare l'introduzione in via generale del procedimento sommario di cognizione, che consentirà alla parte – quando ritenga non siano necessarie indagini complesse – di ottenere la decisione del giudice all'esito di un processo dai tempi ridotti. Detto questo, le novità interessano quasi tutti i settori, dalle notificazioni degli atti all'esecuzione forzata. Le nuove norme dedicate alla CTU sono contenute nell'art. 46.

D. – In cosa si concretizzerà il nuovo ruolo del consulente tecnico, con particolare riferimento agli ingegneri che dovranno svolgere il ruolo di CTU e di CTP?

Più che di nuovo ruolo nel processo dell'ingegnere-consulente tecnico di ufficio, direi che la riforma consentirà una più stretta collaborazione fra il professionista e il giudice da un lato e una maggiore incidenza del contraddittorio con i consulenti delle parti. La legge (accogliendo la prassi virtuosa già posta in essere da alcuni giudici) ha modificato l'art. 191, 1°

comma, c.p.c., imponendo al giudice di formulare i quesiti con la stessa ordinanza con la quale nomina il perito e fissa l'udienza per il giuramento. Questo significa che, ricevuta la comunicazione, prima ancora di prestare il giuramento, il CTU avrà già la possibilità di consultare il fascicolo processuale: all'udienza potrà allora chiedere al giudice di modificare i quesiti formulati, ovvero di aggiungerne altri; inoltre, sarà in grado di offrire al giudice le proprie valutazioni informate sulle richieste dei difensori. Analogamente, i consulenti delle parti (per il tramite necessario del difensore della parte che intende designarli) – letti i quesiti ed esaminati gli atti – potranno suggerire al difensore le integrazioni o modificazioni dell'incarico da sottoporre al giudice nell'udienza fissata per il giuramento.

Aggiungo che – sebbene nessuna norma preveda l'obbligo del CTU di esaminare l'incarto processuale prima del giuramento – personalmente ritengo questa *attività preliminare* deontologicamente doverosa, perché essenziale ai fini del più corretto e, soprattutto, più sollecito svolgimento dell'incarico.

D. – Lo svolgimento della relazione di consulenza sarà oggetto di variazione?

In materia di CTU la riforma (a parte l'art. 23 delle disp. att. c.p.c., su cui farò un cenno tra poco e che non concerne le attività del perito) ha modificato, oltre al già ricordato art. 191, 1° comma, c.p.c., soltanto l'art. 195, 3° comma, c.p.c.: ha quindi lasciato invariati modalità di svolgimento dell'incarico e contenuto della relazione conclusiva. Secondo il nuovo testo dell'art. 195, 3° comma, c.p.c.: «*La relazione deve essere trasmessa dal consulente alle parti costituite nel termine stabilito dal giudice con ordinanza resa all'udienza di cui all'articolo 193. Con la medesima ordinanza il giudice fissa il termine entro il quale le parti devono tra-*

*smettere al consulente le proprie osservazioni sulla relazione e il termine, anteriore alla successiva udienza, entro il quale il consulente deve depositare in cancelleria la relazione, le osservazioni delle parti e una sintetica valutazione sulle stesse*». Si tratta di un'evidente razionalizzazione dei tempi necessari a garantire il contraddittorio con le parti, che evita un inutile passaggio in udienza, visto che le attività da svolgere sono soltanto quelle del CTU e dei CTP.

Le disposizioni transitorie della riforma (art. 58) prevedono l'applicazione delle disposizioni modificative del codice di procedura civile e delle relative disposizioni di attuazione «*ai giudizi instaurati dopo la data della sua entrata in vigore*»: tuttavia – trattandosi di norme che non comportano decadenze o restrizioni alle facoltà e ai poteri delle parti – nulla impedisce ai giudici, quando nominano il CTU in cause pendenti prima dell'entrata in vigore della riforma, di emanare le relative ordinanze secondo il contenuto indicato dai *nuovi* articoli 191, 1° comma e 195, 3° comma.

Infine, rispettando l'impegno preso subito dopo la Sua domanda, ricordo che il nuovo art. 23 disp. att. c.p.c. imporrà al presidente del tribunale di vigilare affinché «*a nessuno dei consulenti iscritti possano essere conferiti incarichi in misura superiore al 10 per cento di quelli affidati dall'ufficio*», garantendo «*l'adeguata trasparenza degli incarichi anche a mezzo di strumenti informatici*».

D. – L'introduzione degli organismi di conciliazione potrebbe essere una ulteriore opportunità da parte degli ingegneri?

La riforma è qui operata mediante la delega conferita al Governo di emanare «*entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della legge, uno o più decreti legislativi in materia di mediazione e di conciliazione in ambito civile e commerciale*». A parte la

possibilità (concreta in controversie di natura tecnica) dell'ingegnere mediatore o conciliatore, è prevista esplicitamente la rilevanza delle categorie professionali nei procedimenti alternativi per la risoluzione delle controversie. I decreti legislativi indicati potranno infatti prevedere, in particolari materie, l'istituzione di organismi di conciliazione presso i consigli degli ordini professionali (di diritto inseriti nel Registro degli organismi ufficialmente abilitati (art. 60, 3° comma, lett. g e h).

Anche quando non si ricorra al giudice, utilizzando la possibilità della conciliazione, gli ingegneri iscritti nell'albo dei consulenti e dei periti presso i tribunali potranno svolgere un ruolo decisivo. Infatti, secondo l'art. 60, 3° comma, lett. l, in particolari materie, qualsiasi conciliatore potrà avvalersi di esperti iscritti in quell'albo, *«i cui compensi sono previsti ... anche con riferimento a quelli stabiliti per le consulenze e le perizie giudiziali»*.

Infine, mi pare giusto segnalare che in caso di raggiunta conciliazione, le indennità spettanti al professionista,

a carico delle parti, saranno stabilite in misura maggiore di quelle spettanti per l'esercizio dell'attività.

D. – A suo giudizio, in che modo gli ingegneri potrebbero contribuire attivamente nel contesto delineato dalla riforma?

La riforma si propone di ridurre i tempi del processo, e perciò anche gli ingegneri dovranno recitare la loro (importante) parte, tenuto conto che talvolta una delle maggiori cause di ritardo nella definizione del giudizio è costituita proprio dai tempi della CTU, non sempre imposti dalle difficoltà del compito. A me pare che un contributo decisivo dell'ingegnere nel senso auspicato potrebbe essere già offerto tenendo conto delle innovazioni che ho sopra ricordato, e perciò presentandosi all'udienza fissata per il giuramento già *adeguatamente informato* delle vicende di causa e curando il rispetto (oltre che da parte sua) dei termini fissati ai consulenti di parte, soprattutto per il deposito della relazione e per le osservazioni e valutazioni conclusive.

# PREMI PER TESI DI LAUREA IN MEMORIA DELL'ING. FERDINANDO PENNAROLA

L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli indice un Concorso per l'assegnazione di 3 (tre) Premi per Tesi di Laurea di euro 1.500,00 (millecinquecento) ciascuno.

Il Concorso è riservato agli ingegneri, nati dopo il 31/12/1981, che hanno conseguito presso le Facoltà di Ingegneria di Napoli la Laurea specialistica/magistrale, secondo il

## **BANDO DI CONCORSO PER L'ASSEGNAZIONE DEL PREMIO DI LAUREA IN MEMORIA DELL'ING.FERDINANDO PENNAROLA**

### **ART. 1**

L'indetto il concorso per l'assegnazione di n.3 premi di laurea, uno per ciascun settore specialistico (civile e ambientale, industriale e dell'informazione), in memoria del "Ing. Ferdinando Pennarola", dell'importo di € 1.500,00- ciascuno, al lordo delle ritenute fiscali, riservato ai giovani ingegneri che hanno conseguito presso le Facoltà di Ingegneria di Napoli la laurea Specialistica/Magistrale secondo il nuovo ordinamento, nel periodo dall' 1/10/2008 al 30/9/2009 e che si sono iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli nella Sezione A dell'Albo, entro il 31/12/2009

### **ART. 2**

Possono concorrere al premio i laureati di cui all'art.1 del presente bando nati dopo il 31/12/1981

### **ART. 3**

Gli aspiranti al suddetto premio di laurea dovranno presentare una domanda indirizzata al Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli, redatta in carta semplice secondo lo schema allegato al presente bando (Al. n. 1), alla segreteria dell'Ordine entro il 31/1/2010

### **ART. 4**

Nella domanda gli aspiranti dovranno dichiarare sotto la propria responsabilità, pena l'esclusione dal concorso:

- 1) il cognome ed il nome;
- 2) la data ed il luogo di nascita;
- 3) il domicilio eletto ai fini del concorso con espressa menzione dell'impegno di comunicarne tempestivamente ogni variazione.

Alla domanda vanno allegati:

- a) certificato di laurea con elenco degli esami sostenuti e relativa votazione;
- b) copia della tesi di laurea
- c) fotocopia di un documento di identità valido

### **ART. 5**

La Commissione giudicatrice è composta dal Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli, che la presiede, e da tre ingegneri designati dal Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli.

Al fine dell'individuazione dei vincitori del suddetto premio, la Commissione prenderà in esame le tesi di laurea dei candidati ed i certificati di laurea con l'elenco degli esami sostenuti e relative votazioni. Al secondo e al terzo classificato sarà attribuita una menzione di merito.

### **ART. 6**

L'esito del concorso sarà comunicato ai vincitori del premio e sarà, comunque, reso pubblico mediante pubblicazione sul sito internet dell'Ordine.

### **ART.7**

Il giudizio della Commissione è inappellabile.

nuovo ordinamento, nel periodo dal 1 ottobre 2008 al 30 settembre 2009 e che si sono iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli nella Sez. A dell'Albo entro il 31 dicembre 2009.

La domanda di partecipazione al Concorso dovrà essere consegnata

presso la Segreteria dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli entro il 31 gennaio 2010.

Il bando è disponibile sul sito dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli: [www.ordineingegneri-napoli.it](http://www.ordineingegneri-napoli.it) e presso la Segreteria dell'Ordine.

**DOMANDA DI PARTECIPAZIONE AL CONCORSO PER L'ASSEGNAZIONE  
DI UN PREMIO DI LAUREA IN MEMORIA DELL'ING. FERDINANDO PENNAROLA**  
(scadenza presentazione domanda 31/01/2010)

Al Presidente  
dell'Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Napoli  
Via del Chiostro 9  
80134 NAPOLI

Il sottoscritto dott.ing. ....  
nato a ..... il .....  
domicilio eletto ai fini del Concorso:  
via.....  
città.....(.....)cap.....  
tel.....cell.....e mail.....  
iscritto al n..... della Sez.A di codesto Albo settore.....

**chiede**

di essere ammesso a partecipare al Concorso per l'assegnazione di un Premio di Laurea istituito in memoria dell'ing. Ferdinando Pennarola.

A tal fine dichiara di essere in possesso della Laurea in Ingegneria.....  
conseguita presso l'Università.....

Il.....con la votazione di.....

alla presente domanda allega:

- copia della tesi di laurea;
- certificato di laurea con elenco degli esami sostenuti e relativa votazione;
- fotocopia di un documento di identità valido.

Informativa ai sensi dell'art. D.Lgs. 196/2003 (Codice in materia di protezione dei dati personali).  
I dati contenuti nella presente domanda e quelli contenuti nei documenti allegati verranno trattati per le finalità inerenti al Concorso.

Data.....

Firma

.....



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE  
PER LA CAMPANIA ED IL MOLISE  
NAPOLI**

**COMMISSIONE REGIONALE PER IL RILEVAMENTO DEI COSTI  
DEI MATERIALI, DEI TRASPORTI E DEI NOLI**

**ISTITUITA CON CIRCOLARE DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI N. 505 DEL 28.I.1977**

**TABELLA DEI PREZZI**

(escluso spese generali ed utile dell'impresa)

**GENNAIO/FEBBRAIO 2009**

Periodo (2009):	Scaduta del ..... Alfisso in data .....
1° Gennaio	29/01/2009
Gennaio/Febrero	29/01/2009
Marzo/Aprile	
Maggio/Giugno	25/03/2009
1° Luglio	
Luglio/Agosto	
Settembre/Ottobre	
Novembre/Dicembre	
1° Gennaio (2010)	

**IL PRESIDENTE**  
**(dott. ing. Donato CARLEA)**

**Mano d'opera edili**  
 Prospetto dei costi orari, noti e sindacali, convalidati dagli Uffici provinciali del Lavoro  
 (riferimento tabelle dal n. 1 al n. 22 del D.M.L.L., PP. 11.12.1978)

Periodo / Qualifiche operai per provincia	1° Gen. 09 (L. n. 41/86)		1/1/2009 - 28/2/09							
	Noto	Sindacale	Noto	Sindacale						
<b>Operaio Specializzato</b>										
Avellino	€ 24,77	€ 25,19	€ 25,19	€ 25,19						
Benevento	€ 23,99	€ 24,41	€ 24,41	€ 24,41						
Caserta	€ 24,87	€ 25,29	€ 25,29	€ 25,29						
Napoli	€ 25,62	€ 26,09	€ 26,09	€ 26,09						
Salerno	€ 26,37	€ 26,81	€ 26,81	€ 26,81						
<b>Operaio Qualificato</b>										
Avellino	€ 23,09	€ 23,49	€ 23,49	€ 23,49						
Benevento	€ 22,40	€ 22,78	€ 22,78	€ 22,78						
Caserta	€ 23,20	€ 23,59	€ 23,59	€ 23,59						
Napoli	€ 23,78	€ 24,20	€ 24,20	€ 24,20						
Salerno	€ 24,61	€ 25,03	€ 25,03	€ 25,03						
<b>Operaio Comune</b>										
Avellino	€ 20,93	€ 21,26	€ 21,26	€ 21,26						
Benevento	€ 20,27	€ 20,59	€ 20,59	€ 20,59						
Caserta	€ 21,03	€ 21,35	€ 21,35	€ 21,35						
Napoli	€ 21,44	€ 21,80	€ 21,80	€ 21,80						
Salerno	€ 22,34	€ 22,68	€ 22,68	€ 22,68						



<b>Periodo / Materiali - Trasporti - Noli</b>		1° Gen. 09 (L. n. 4186)	Gennaio Febbraio 09	Marzo Aprile 09	Maggio Giugno 09	1° Lug. 09 (L. n. 4186)	Luglio Agosto 09	Settembre Ottobre 09	Novembre Dicembre 09	1° Gen. 10 (L. n. 4186)
<b>M A T E R I A L I</b>										
1	Cemento tipo 325 compreso sacchi (prod.)	q.le € 11,03 €	€ 11,03							
2	Cemento tipo 425 compreso sacchi (prod.)	q.le € 12,22 €	€ 11,61							
3	Sabbia: Avellino (prod.)	mc € 21,12 €	€ 21,12							
	Benevento (prod.)	mc € 14,68 €	€ 14,68							
	Salerno (prod.)	mc € 13,30 €	€ 13,30							
	Caserta (prod.)	mc € 14,05 €	€ 14,05							
	Napoli (prod.)	mc € 12,75 €	€ 12,75							
4	Graniglia basaltica (prod.)	mc € 23,19 €	€ 23,19							
5	Graniglia calcarea (prod.)	mc € 13,49 €	€ 13,49							
6	Misto di fume o di cava (tout-venant) (prod.)	mc € 8,72 €	€ 8,72							
7	Pietrame calcareo da spacco (prod.)	mc € 12,78 €	€ 12,78							
8	Pietrisco calcareo dimensioni da cm 1 a cm 4,5 (prod.)	mc € 15,77 €	€ 15,77							
9	Massi naturali per scogliera del peso: a) da 50 a 1.000 kg (prod.)	ton € 13,20 €	€ 13,20							
	b) oltre 1.000 e fino a 3.000 kg (prod.)	ton € 13,60 €	€ 13,60							
	c) oltre 3.000 kg (prod.)	ton € 15,21 €	€ 15,21							
10	Esplosivo gelatina B (prod.)	kg € 3,88 €	€ 3,88							
11	Misto granulometrico (prod.)	mc € 6,72 €	€ 6,72							
12	Bitume naturale (prod.)	q.le € 26,70 €	€ 23,26							
13	Mattioni pieni comuni (prod.)	mille € 212,45 €	€ 212,45							
14	Mattioni forati a 4 fori (prod.)	mille € 134,37 €	€ 134,37							
15	Marmette di cemento e graniglia cm 25*25 (prod.)	mq € 3,55 €	€ 3,55							
16	Marmettoni di cemento e graniglia bianchi e neri a scaglie medie (prod.)	mq € 5,13 €	€ 5,13							
17	Lavabo di porcellana vetrificata dimensione cm 60*40 (magaz.)	caduno € 53,01 €	€ 53,01							
18	Gruppo miscelatore per lavabo tipo corrente a testa cieca (magaz.)	caduno € 39,09 €	€ 39,09							
19	Tubi di piombo (magaz.)	kg € 2,603 €	€ 2,546							
20	Tubi in ferro zincato (magaz.)	kg € 1,49 €	€ 1,49							
21	Tubazioni di plastica pesante diametro mm 100 spess. mm 3,3 (magaz.)	ml € 9,48 €	€ 9,48							
22	Tubi di gres ceramico diametro mm 200 (magaz.)	ml € 30,49 €	€ 31,98							
23	Tubi di cemento per fognature diametro mm 300 (prod.)	ml € 5,17 €	€ 5,17							

<b>Periodo / Materiali - Trasporti - Noli</b>	Unità di Misura	1° Gen. 09 (l. n. 4186)	Gennaio Febbraio 09	Marzo Aprile 09	Maggio Giugno 09	1° Lug. 09 (l. n. 4186)	Luglio Agosto 09	Settembre Ottobre 09	Novembre Dicembre 09	1° Gen. 10 (l. n. 4186)
24 Tubi di ghisa per condotte a pressione diametro mm 200 (prod.)	kg	€ 0,986	€ 0,986							
25 Tubi di acciaio per condotte a pressione senza saldature con rivestimento normale diametro nominale mm 300 (prod.)	ml	€ 121,41	€ 121,41							
26 Tubi di acciaio neri senza saldature per impianti di riscaldamento (magaz.)	kg	€ 1,56	€ 1,56							
27 Legname abete sottomisure (magaz.)	mc	€ 230,00	€ 230,00							
28 Legname abete per infissi (magaz.)	mc	€ 405,60	€ 386,30							
29 Radiatori in ghisa a 4 colonne altezza mm 871 UNI (magaz.)	kcal/h	€ 0,331	€ 0,331							
30 Radiatori in acciaio tipo stampato a 4 colonne altezza mm 871 UNI (magaz.)	kcal/h	€ 0,058	€ 0,058							
31 Ferro tondo per c.a. Fe B 32k (prezzo base) (prod.)	kg	€ 0,328	€ 0,256							
32 Ferro tondo per c.a. Fe B 38k (prezzo base) (prod.)	kg	€ 0,328	€ 0,256							
33 Extra diametro al n. 31 e 32 (prod.)	kg	€ 0,129	€ 0,129							
34 Acciaio Fe B 38k (prod.)	kg	€ 0,328	€ 0,256							
35 Ferro profilato da mm 50 a 80 (magaz.)	kg	€ 0,412	€ 0,354							
36 Ferro lavorato per mensolame e staffaggio (magaz.)	kg	€ 2,00	€ 1,96							
37 Gabbioni a scatola di tipo standard m 2*1*1 con maglia da cm 8x10 di ferro zincato da 3 mm (prod.)	kg	€ 3,29	€ 3,29							
38 Caldaia pressurizzata da 300.000 kcal/h (magaz.)	caduno	€ 4.049,34	€ 4.049,34							
39 Caldaia in acciaio da 20.000 kcal/h (magaz.)	caduna	€ 1.448,40	€ 1.448,40							
40 Lamiera zincata lavorata per canalizzazioni (prezzo base) (magaz.)	kg	€ 1,66	€ 1,66							
41 Lamiera in acciaio da 20/10 (magaz.)	kg	€ 0,637	€ 0,537							
42 Laminati a caldo (magaz.)	kg	€ 0,231	€ 0,199							
43 Ventilconvettore verticale 1.000 F/h (magaz.)	caduno	€ 589,74	€ 589,74							
44 Gruppo refrigeratore d'acqua 100 HP (magaz.)	caduno	€ 55.442,00	€ 55.442,00							
45 Ghisa fusa in patri (magaz.)	kg	€ 1,24	€ 1,24							
46 Conduttore di rame (magaz.)	kg	€ 6,83	€ 6,83							
47 File di rame conduttore nudo elettronico sezione mmq 16 (magaz.)	kg	€ 6,83	€ 6,83							
48 Interruttore bipolare magnetotermico (con scatola di bachelite fino a 25 ampere) (magaz.)	caduno	€ 37,16	€ 37,16							

<b>Periodo / Materiali - Trasporti - Noli</b>	Unità di Misura	1° Gen. 09 (l. n. 4186)	Gennaio Febbraio 09	Marzo Aprile 09	Maggio Giugno 09	1° Lug. 09 (l. n. 4186)	Luglio Agosto 09	Settembre Ottobre 09	Novembre Dicembre 09	1° Gen. 10 (l. n. 4186)
49 Cavo rigido unipolare sezione mmq 1 isolato in p.v.c. (magaz.)	ml	€ 0,305	€ 0,305							
50 Interruttore bipolare differenziale (magaz.)	caduno	€ 57,87	€ 57,87							
51 Tubo in materiale plastico (sezione min. 11) (magaz.)	ml	€ 1,018	€ 1,018							
52 Presa da incasso 10 A-T (magaz.)	caduna	€ 4,70	€ 4,70							
53 Pali in c.a. centrifugato tipo normale (prod.)	caduno	€ 304,45	€ 304,45							
54 Pali in c.a. centrifugato tipo normale da ml 9, carico di rottura 300 kg/cmq (prod.)	caduno	€ 227,50	€ 227,50							
55 Autocarro con ribaltabile portata q.li 80	q.li/km	€ 0,095	€ 0,096							
<b>T R A S P O R T I</b>										
<b>N O L I A C A L D O</b>										
56 Escavatore cingolato 100 HP	h	€ 82,19	€ 83,35							
57 Buldozer 100/120 HP	h	€ 72,93	€ 73,69							
58 Rullo compressore 14/18 ton.	h	€ 60,51	€ 60,99							
59 Wagon-drill cingolato con motore compressore	h	€ 93,47	€ 94,64							
60 Pala meccanica cingolata	h	€ 75,34	€ 76,34							
61 Gru semovente per opere stradali	h	€ 63,07	€ 64,00							
62 Gru a torre su binari	h	€ 38,01	€ 38,82							
63 Elevatore meccanico ad azionamento elettrico portata q.li 6	h	€ 22,62	€ 23,04							
64 Betoniera fino a 500 litri azionata da motore elettrico	h	€ 22,58	€ 23,00							
65 Attrezzatura perforazione pali	h	€ 164,34	€ 167,23							
66 Impianto di betonaggio	h	€ 69,34	€ 70,76							
67 Rullo vibrante da 4/5 ton	h	€ 39,29	€ 39,92							
68 Motolivellatore	h	€ 71,28	€ 72,41							
69 Martello perforatore	h	€ 41,74	€ 42,20							
70 Martello demolitore	h	€ 38,25	€ 38,88							
71 Vibrofinitrice	h	€ 104,88	€ 106,80							
72 Impianto per la produzione a caldo di conglomerati bituminosi	h	€ 367,24	€ 371,62							
73 Saldatrice elettrica	h	€ 29,50	€ 30,05							
74 Pontone a biga da 100 ton.	h	€ 744,61	€ 775,01							
75 Rimorchiatore fino a 200 HP	h	€ 352,03	€ 357,46							
76 Draga da 300 mc/h	h	€ 1 089,26	€ 1 113,98							
77 Motosaldatrice	h	€ 39,01	€ 39,66							

N.B.: Per i coefficienti di raccordo del costo della mano d'opera edile al 30.6.94, in applicazione del D.M. 5.8.94, si rimanda al prospetto alligato alle tabelle dei prezzi fino al periodo di Luglio/Agosto 2005.