



Zattere di fondazione nel consolidamento di edifici in muratura ed in cemento armato

PAGINA 3



Bozza di regolamento per l'aggiornamento professionale

PAGINA 26



Interventi a protezione di una spiaggia in erosione

PAGINA 33

ISSN 2038-4742

numero 2
aprile-giugno 2013

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

■
aprile-giugno
2013

Progettazione

Zattere di fondazione nel consolidamento
di edifici in muratura ed in cemento armato
pag. 3

L'escavo delle strutture di ormeggio
prodotto dalle eliche delle navi
pag. 9

Trasferimento Tecnologico

Non linearità del fenomeno
"Trasferimento Tecnologico"
e problematiche connesse
pag. 18

Sicurezza

La prevenzione incendi
prova di senso civico e cultura
pag. 22

Normativa

Bozza di regolamento
per l'aggiornamento professionale
pag. 26

Riqualficazione

Interventi a protezione
di una spiaggia in erosione
pag. 33



In copertina: foto premiata al concorso
Fotografico per Ingegneri
America's Cup 2012

aprile-giugno 2013

Bimestrale di informazione a cura del Consiglio dell'Ordine

Editore

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli

Direttore editoriale: Luigi Vinci

Direttore responsabile: Luigi Vinci

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

Direzione, redazione e amministrazione
80134 Napoli, Via del Chiostro, 9
Tel. 081 5514620 – Fax 081 5522126
www.ordineingegnerinapoli.com
segreteria@ordineingegnerinapoli.it

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

Coordinamento di redazione: Claudio Croce

Progetto grafico: doppiavoce

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

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

I contenuti possono essere modificati per esigenze di spazio
con il massimo rispetto del pensiero dell'autore.
Le riproduzioni di articoli e immagini sono consentite
citandone la fonte.

L'editore resta a disposizione di ogni eventuale avente diritto
per le competenze su testi e immagini.



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

Tiratura: 13.000 copie
Finito di stampare nel mese di giugno 2013



Laurea in Ingegneria

**I corsi d'Ingegneria italiani
si propongono in qualità all'Europa**
pag. 48



Istituzionale

**Mario Caironi e l'Associazione
di ingegneria Offshore e Marina**
pag. 51

50 anni da Ingegnere
pag. 54



Recensione

**Ambiente interno ed efficienza energetica
negli edifici scolastici**
pag. 56

PRECISAZIONE

Nel numero 1/2013 di questa rivista, parlando dell'impegno degli imprenditori napoletani per la ripresa dell'attività edilizia, abbiamo indicato in un inesistente Rodolfo Preziosi il presidente dell'Associazione Costruttori Edili Napoli.

In effetti il presidente in carica è Rodolfo Girardi, mentre il precedente presidente era Ambrogio Prezioso (attuale vicepresidente), entrambi ingegneri, entrambi già componenti del Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri di Napoli, entrambi da sempre attivi a curare gli interessi dell'imprenditoria edile napoletana.

Ci scusiamo con entrambi per il refuso di stampa, ma ci è gradita l'occasione per salutarli ed augurare nuove fortune alla categoria da essi, in passato ed oggi, rappresentata.

ZATTERE DI FONDAZIONE NEL CONSOLIDAMENTO DI EDIFICI IN MURATURA ED IN CEMENTO ARMATO



Nel consolidamento ed adeguamento sismico degli edifici in muratura ed in cemento armato la realizzazione di una zattera in calcestruzzo cementizio armato è un intervento che garantisce la statica dell'edificio anche in presenza di eventi sismici, è di facile e rapida realizzazione ed i suoi costi sono alquanto contenuti. L'autore utilizza tale metodo da circa trent'anni con risultati sempre soddisfacenti, ma, poiché il calcolo di tali zattere non è riportato nei classici trattati di fondazioni ha ritenuto di illustrare in questa nota un esempio sia per quanto riguarda un edificio in muratura sia per quanto attiene un edificio in cemento armato. Per semplicità si assume lo spessore delle murature sempre uguale a cm

50, gli interpiani tutti pari a 3 m, mentre il 1° impalcato è a quota m 1,50 dal piano di posa e lo spessore dei solai è pari a 20 cm. I campi di solaio sono tutti pari a 5 m, mentre nell'altro senso ciascuno è pari a 3 m (v. fig. 1).

Di conseguenza:

$$a = m (4,00 \times 5,00 + 5 \times 0,50) = m 22,50$$

$$b = m (3,00 \times 3,00 + 4 \times 0,50) = m 11,00$$

Assunto pari a 400 Kg/m² il peso proprio di ciascun solaio, il peso W_4 da concentrarsi nel baricentro del solaio di copertura sarà pari a:

$$1. \text{ peso solaio (Kg } 400 / \text{ m}^2) \times m 11,00 \times m 22,50 = 99.000 \text{ Kg}$$

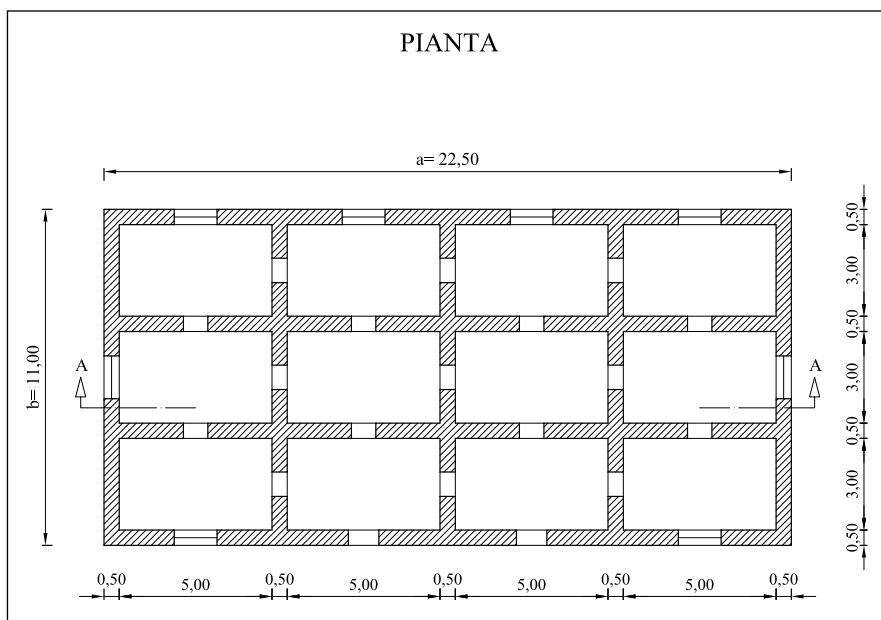


Figura 1. Pianta.

Armando Albi-Marini

Titolare della Cattedra di Consolidamento degli Edifici e Riabilitazione Strutturale dal 1982 al 2006 presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università Federico II di Napoli

“ Una zattera in calcestruzzo cementizio armato è un intervento che garantisce la statica dell'edificio anche in presenza di eventi sismici, è di facile e rapida realizzazione ed i suoi costi sono alquanto contenuti ”

2. peso muratura (1/2 piano) = Kg
 $[m 0,5 \times m 1,50 \times m 11 \times 5 \times 1.800 / m^3 + m 5,00 \times m 0,50 \times 1,50 \times 4 \times 4 \times 1800 / m^3]$
 $= Kg (74.250 + 108.000) = 182.250 Kg.$

Per cui $W_4 = (182.250 + 99.000) Kg = 281.250 Kg$ e quindi assumendo come coefficiente di riduzione delle forze orizzontali un valore medio tra la possibile forza sismica e la sollecitazione del vento pari a 0,28.

$F_4 = Kg 281.250 \times 0,28 = Kg 78.750.$

Le forze orizzontali F_3, F_2, F_1 saranno

pari al doppio del valore relativo a metà piano e cioè:

$F_1, F_2, F_3 = Kg 157.500.$

Quindi il valore dei momenti provocati dalle forze orizzontali al piano di posa risulta, (v. fig. 2):

$M_4 = F_4 (h_1 + h_2 + h_3 + h_4) = Kg 78.750 \times m 10,50 = Kg \cdot m 826.875$

$M_3 = F_3 (h_1 + h_2 + h_3) = Kg 157.500 \times m 7,50 = Kg \cdot m 1.181.250$

$M_2 = F_2 ((h_1 + h_2)) = Kg 157.500 \times m 4,50 = Kg \cdot m 708.750$

$M_1 = F_1 (h_1) = Kg 157.500 \times m 1,50 = Kg \cdot m 236.250$

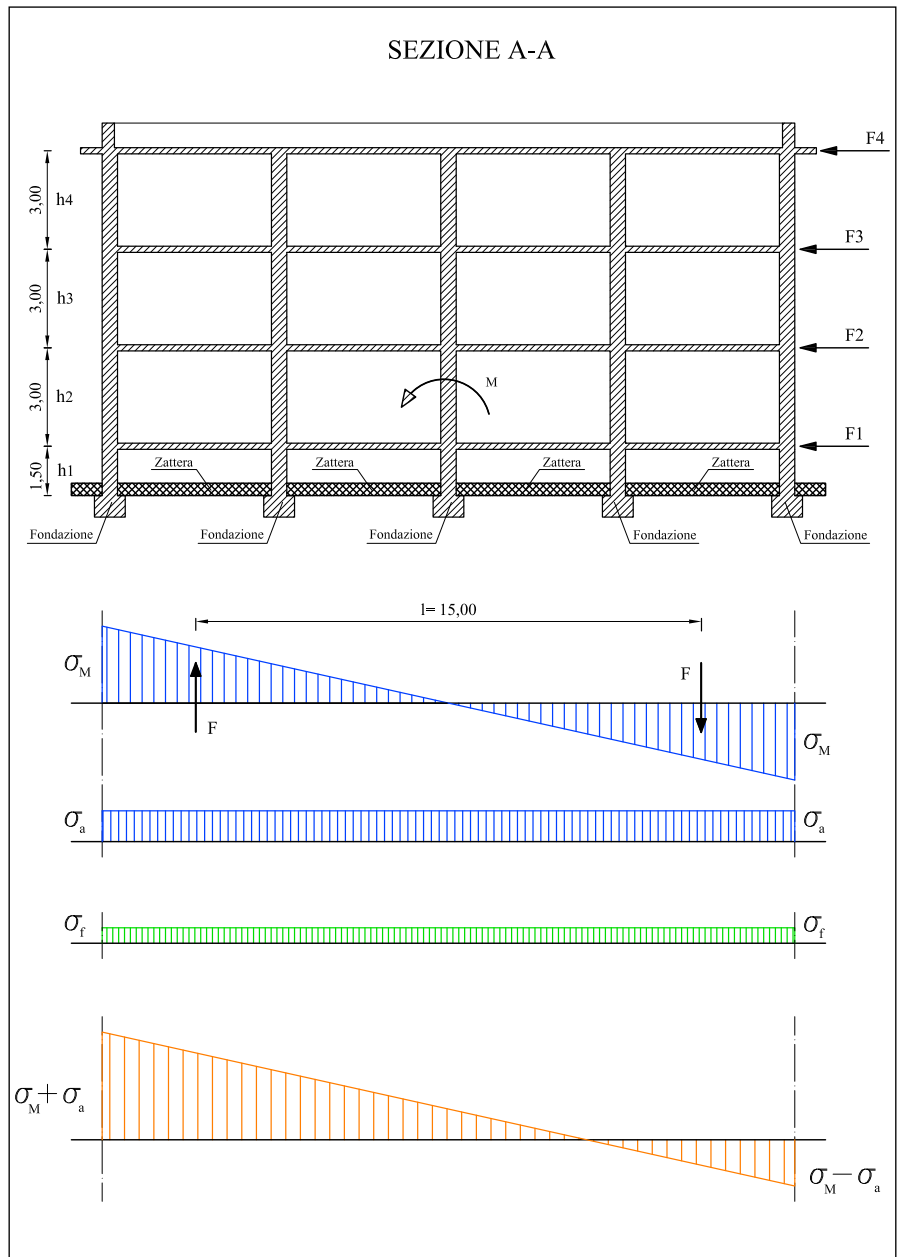


Figura 2. Sezione A-A.

Per un totale di $M = \text{Kg.m } 2.953.125$
 Dividendo tale valore per la larghezza b del fabbricato si ottiene la sollecitazione relativa ad un metro di spessore:

$$2.953.125 \text{ Kg.m} / 11 = 268.466 \text{ Kg.m.}$$

Tale valore è equilibrato da due forze concentrate F che rappresentano la risultante delle reazioni distribuite al suolo secondo uno schema bitriangolare (a farfalla) distanti tra loro di $2/3$ della lunghezza dell'edificio $a = \text{m } 22,50$ e cioè $l = \text{m } 15$; di conseguenza:

$$M = 268.466 \text{ Kg.m} / F.l$$

da cui

$$F = 268.466 \text{ Kg.m} / 15,00 \text{ m} = \text{Kg } 17.898$$

Tale forza è la risultante della reazione triangolare del terreno (v.fig. 2) per cui la σ_M si ottiene dalla relazione:

$$F = \sigma_M \times \frac{a}{2} \times \frac{1}{2} = \sigma_M \times 22,50 / 4$$

e quindi:

$$\sigma_M = 4 \times F / 22,50 = 4 \times 17.898 / 22,50 = 3.182 \text{ Kg/m}^2.$$

Per ottenere la sollecitazione a cm^2 il valore precedente va diviso per 10.000 e quindi:

$$\sigma_M = 0,3182 \text{ Kg/cm}^2.$$

A tale sollecitazione va aggiunta quella dovuta ai carichi accidentali che si assumono pari a 200 Kg/m^2 per ogni piano. La risultante di tali carichi al suolo, per ogni metro quadrato sarà pari a 200 Kg moltiplicati per il numero di impalcati e cioè 800 Kg/m^2 . La sollecitazione a cm^2 sarà

quindi:

$$\sigma_o = 800 / 10.000 = 0,08 \text{ Kg/cm}^2.$$

Non si considera la sollecitazione sul terreno dovuta ai pesi propri in quanto l'edificio è già esistente e quindi i pesi propri gravano sulle fondazioni originarie, mentre soltanto quale sollecitazione sul terreno, va considerato il peso della zattera che si assume in fase di tentativo pari a $\text{cm } 40$ di spessore, quindi:

$$\sigma_f = \text{m } 0,40 \times 2.500 \text{ Kg/m}^3 = 1.000 \text{ Kg/m}^2 = 1.000 / 10.000 = 0,100 \text{ Kg/cm}^2.$$

La somma delle σ prodotte dalla reazione del terreno sarà quindi:

$$\sigma_T = \sigma_M + \sigma_o + \sigma_f = 0,3182 + 0,08 + 0,100 = 0,4982 \text{ Kg/cm}^2.$$

Tale sollecitazione è molto inferiore ad 1 Kg/cm^2 valore che qualsiasi terreno anche di riporto è in grado di sopportare, ma la massima forza sollecitante la zattera dal basso verso l'alto sarà dovuta soltanto a σ_M ed a σ_o essendo la σ_f equilibrata dal peso stesso della piastra.

$$\sigma'_{\text{max}} = \sigma_M + \sigma_o = 0,3182 + 0,08 = 0,3982 \text{ Kg/cm}^2$$

mentre quella minima sarà:

$$\sigma'_{\text{min}} = \sigma_M + \sigma_o = \text{Kg/cm}^2 (- 0,3182 + 0,08) = - 0,2382 \text{ Kg/cm}^2.$$

Poiché la sollecitazione sismica può avvenire anche nel verso opposto, per il calcolo delle forze distribuite sulla zattera si assume sempre il valore massimo calcolato, ed a vantaggio di sicurezza si può considerare tale valore massimo uniformemente distribuito su tutta la superficie.

Sull'altro lato dell'edificio le forze sol-

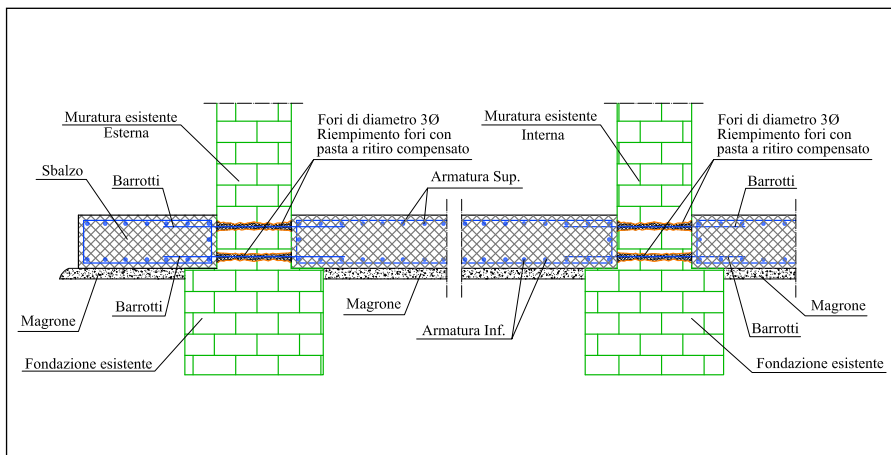


Figura 3. Zattera di fondazione. Edificio in muratura.

tra la zattera e la muratura esistente. Per quest'ultima è necessario effettuare una verifica "a timbro" sul dente che dovrà essere realizzato per consentire l'ammorsamento della piastra e che può ottenersi eliminando un filare di conci di tufo di spessore circa 20 cm.

Tutto il procedimento illustrato per la realizzazione della zattera in un edificio in muratura è identico a quello che va eseguito per realizzare una zattera al disotto di un edificio in cemento armato. In tal caso, se esistono travi di collegamento più alte della zattera di 15 ÷ 20 cm la piastra può essere solidarizzata alle stesse mediante barrotti di acciaio passanti attraverso le travi e collegati alle ar-

mature della piastra. Se invece esistono fondazioni su plinti, la platea va realizzata o in corrispondenza del piano di appoggio dei plinti o al di sopra degli stessi creando l'ammorsamento ai pilastri mediante ferri di armatura passanti attraverso gli stessi nei due sensi (v. fig. 4).

A tal proposito si allegano alcune foto relative alla realizzazione di una zattera di fondazione in un edificio in muratura ed in un edificio in cemento armato. In conclusione il metodo illustrato consente di eseguire una progettazione semplice ed una rapida realizzazione tenuto anche conto che il modesto carico sul terreno non richiede sondaggi e verifiche circa la portanza dello stesso.



Figura 5-6. Realizzazione zattera in un edificio in cemento armato.

Figura 7-10. Realizzazione zattera in un edificio in cemento armato.



L'ESCAVO DELLE STRUTTURE DI ORMEGGIO PRODOTTO DALLE ELICHE DELLE NAVI



1. Origine del fenomeno erosivo

Lo sviluppo del traffico marittimo e le nuove tecniche dei sistemi di attracco hanno portato all'aumento delle dimensioni delle navi e quindi della loro potenza propulsiva. Hanno determinato in secondo luogo, lo sviluppo di tipi molto particolari di navi caratterizzate da specifici dispositivi di manovra per l'accosto.

Queste nuove tendenze nell'architettura delle navi hanno favorito l'emergere di fenomeni di escavo al piede delle strutture di banchina. L'entità dell'escavo è un problema da prendere in considerazione nella fase di progettazione, di costruzione e di utilizzazione di tali opere.

L'escavazione del fondo marino può essere attribuito all'effetto prodotto da forze erosive, dovute alla presenza di forti correnti in prossimità delle strutture di attracco. In alcuni casi la configurazione della struttura contribuisce maggiormente all'erosione.

L'abbassamento del fondo marino al piede di queste strutture può influenzarne la stabilità, e può indurre dissesti localizzati parziali, fino al collasso dell'intera opera.

Talvolta può anche causare soste operative, riducendo il fronte di ormeggio come conseguenza del verificarsi di zone di deposito di materiale rimosso dalle correnti.

Sinteticamente l'erosione sul fondo del mare si verifica quando la velocità dell'acqua nei pressi della superficie del terreno supera un va-

lore critico (velocità critica) il quale dipende a parità delle condizioni idrodinamiche dalle caratteristiche del terreno esistente.

Per effetto della corrente il materiale del fondo comincia a muoversi, dando luogo all'escavo del suolo e ad una migrazione delle particelle in zone limitrofe.

Questa alterazione del fondo marino costituisce la causa di inconvenienti progressivi, tra i quali:

- Un danneggiamento della fondazione delle opere di ormeggio
- Una crisi dell'installazione, nel caso in cui si produca una riduzione della operatività delle funzioni della struttura.

1.1 Velocità critica

La velocità della corrente in prossimità del fondo grazie alla quale si determina il moto le particelle dà luogo all'escavo più o meno intenso. Essa è legata alle caratteristiche del terreno nella zona di ormeggio. A titolo di esempio, con riferimento ai simboli che seguono, (g - accelerazione di gravità, γ - peso specifico) sono riportati i valori di tale velocità V_{cr} in alcuni casi.

Terreni coesivi	1 - 3 m / s
Argilla consolidata	1 - 2 m / s
Sabbia fine, non consolidata	0.5 m / s
Terreni granulari e struttura a scogliera	$V_{cr} = [A \cdot g (\gamma - 1) D_{50}]^{1/2}$ $A = 0.5 - 1$ (coeff. di forma)

Edoardo Benassai
Università di Napoli Federico II
Coordinatore della Commissione idraulica dell'Ordine

“ L'entità dell'escavo è un problema da prendere in considerazione nella fase di progettazione, di costruzione e di utilizzazione delle opere di ormeggio ”

Velocità critica per diverse caratteristiche del terreno (PIANC - 1997)

Figura 1. Erosione in opere di attracco aperte.

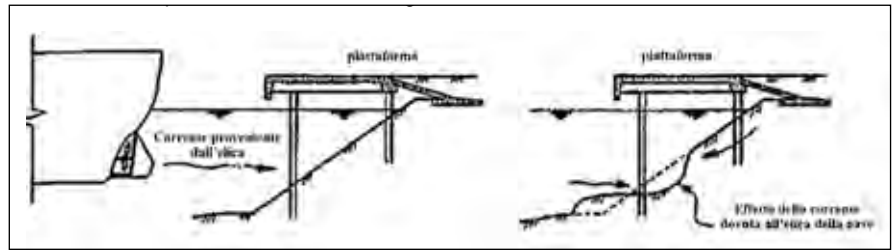


Figura 2. Banchine a paramento verticale.
a) Erosione del fondale per effetto dell'elica principale;
b) Erosione del fondale per effetto dell'elica trasversale.

1.2 Influenza del tipo di struttura sulle modalità di erosione

L'effetto della corrente è legato al tipo di infrastrutture di ormeggio. Si possono citare i due casi emblematici:

a) Le strutture di ormeggio di tipo aperto (banchina su palificata con piattaforma).

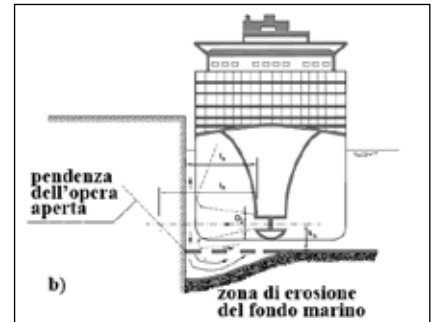
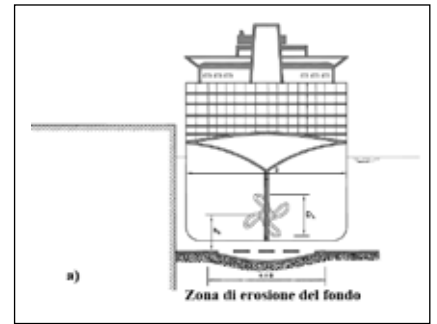
Si tratta di un tipo di banchina fondata su pali o pilastri. In questo caso l'erosione riguarda sia il versante sotto la banchina, sia il fondo situato al piede del terrapieno, sotto il fronte di ormeggio. Il fenomeno dell'escavo sul paramento inclinato viene posto in evidenza nella Figura 1.

b) Le strutture di ormeggio chiuse (banchine verticali)

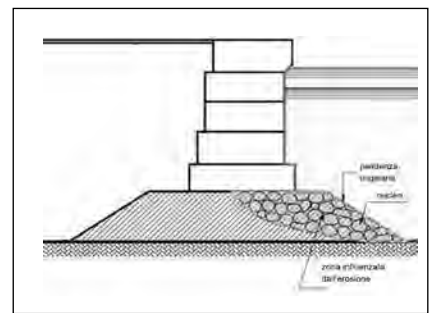
Per strutture di ormeggio chiuse il processo di erosione viene influenzato dalla presenza della parete verticale della banchina. L'erosione è localizzata sia sul fondo sotto la linea di ormeggio sia al piede della banchina di attracco. L'effetto della corrente si manifesta in particolari zone che vanno controllate. In Figura 2 è mostrata l'erosione del fondale nelle banchine verticali in presenza di navi fornite di elica centrale e di navi munite di eliche trasversali.

In figura 3 è riportata una sezione della banchina a gravità nella quale sono presenti fenomeni di erosione e viene indicata una soluzione per il ripristino della fondazione, cioè ad evitare il ribaltamento della struttura dal lato del mare a causa della mancanza di sostegno.

Figura 3. Zona della fondazione della struttura a gravità soggetta ad erosione.



Nel caso di un tipo di opera di attracco con paratia ancorata, se l'erosione raggiunge valori notevoli si manifestano effetti significativi come la deformazione della parete verticale della banchina o grandi abbassamenti nella zona posteriore della paratia. L'erosione riduce la pressione verticale nella regione della spinta passiva rivolta verso la parete verticale (che offre sicurezza alla struttura).



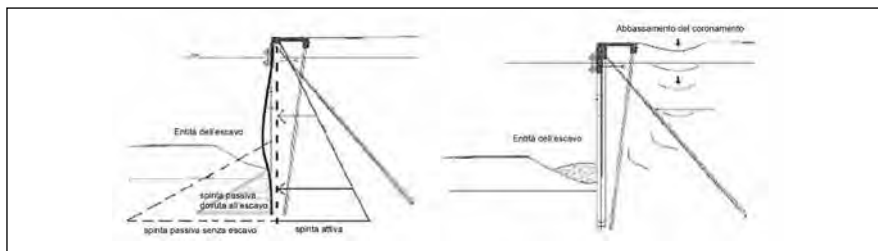


Figura 4. Banchina a palancolata con piattaforma. Deformazione del paramento e abbassamento del coronamento a tergo dell'opera.

1.3 Fattori che influenzano l'erosione

I principali fattori che determinano il processo di erosione intorno alle strutture di ancoraggio sono:

- La velocità della corrente generata dall'elica.
- L'altezza delle eliche rispetto al fondo.
- Le caratteristiche del sedimento.

L'erosione è direttamente correlata alla velocità al fondo, e quindi alla velocità di rotazione dell'elica. L'aumento di dimensione di essa determina incrementi nella profondità e nell'estensione della zona di erosione e, di conseguenza, dell'altezza delle aree di accumulo del materiale rimosso.

Il campo di velocità del getto generato dalle eliche è schematicamente riportato in figura 5, in cui sono contrassegnate tre zone: zona iniziale, zona di stabilimento della corrente e zona di espansione. A seconda del tipo di nave, si possono distinguere due tipi principali di propulsione a seconda della posizione e l'orientamento delle eliche:

- Eliche principali (eliche di poppa): si trovano a tergo e generano un flusso immediatamente

dietro l'elica, diffondendo la corrente in direzione dell'asse longitudinale della nave.

- Eliche trasversali di prua (eliche di prua), di solito si trovano all'interno di un dispositivo che genera una corrente trasversale alla nave. Esse sono utilizzate per facilitare la manovra nelle zone in cui si dispone di poco spazio e durante le operazioni di attracco e salpamento. Possono essere raggiunte velocità della corrente di 7 m/s per le navi di grandi dimensioni portacontainer.

Per calcolare la velocità iniziale all'uscita del propulsore, ci sono numerose formule proposte da diversi autori e gruppi di lavoro, tra le quali possono essere evidenziate le tre riportate nel seguito. La potenza utilizzata può essere diversa a seconda del tipo di manovra (di attracco o di salpamento) e del tipo di nave. Correlato all'effetto dell'erosione con la potenza installata per alcuni tipi di navi si presentano le condizioni peggiori, come ad esempio le grandi navi di passeggeri, navi portacontainer, le navi Ro-ro e traghetti. Per valutare la velocità iniziale all'uscita

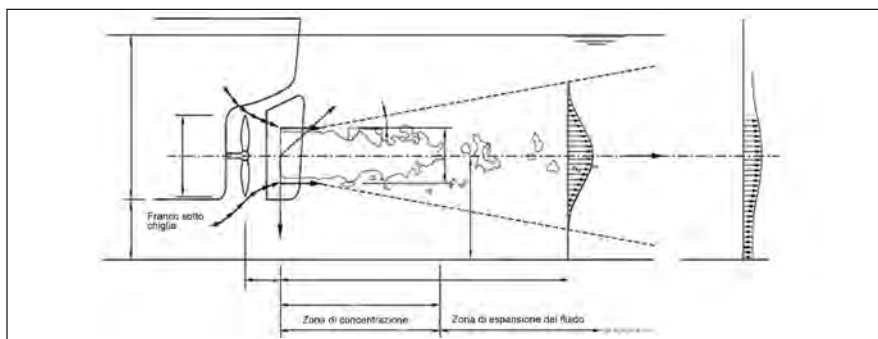


Figura 5. Andamento delle velocità nello specchio d'acqua posteriore alla nave.

Tabella. Velocità iniziale del getto generato dalle eliche.

Eliche centrali	$V_0 = c \times \left[\frac{P}{\gamma_0 \times D_p^2} \right]^{1/3}$	<p>P = potenza installata $\gamma = 1.03 \text{ t/m}^3$ $c = 1.48$ (elica libera) $c = 1.17$ (elica nell'ugello) $D_0 =$ diametro dell'elica</p>
	$V_0 = 0.95 \times n \times D_p$	<p>$n =$ n° dei giri $D_0 =$ diametro dell'elica</p>
Eliche di prua	$V_0 = 1.04 \times \left[\frac{P}{\gamma_0 \times D_p^2} \right]^{1/3}$	<p>P = potenza installata $D_0 =$ diametro ugello</p>

del propulsore si fa riferimento alla nomenclatura (PIANC, EAU 2004) indicata in tabella.

Un altro fattore da considerare nella forma di diffusione del getto e quindi nel campo di velocità è la presenza del timone, che presenta una superficie che divide il flusso in due parti su entrambi i lati della pala: uno si propaga verso la superficie e l'altro verso il fondo.

1.4 Altezza dell'asse dell'elica rispetto al fondo

L'altezza dell'asse dell'elica rispetto al fondo, H_p , definisce il fattore di prossimità della generazione della corrente rispetto al fondo, ed è uno dei parametri determinanti.

All'aumentare della profondità H_p diminuisce la profondità di erosione così come l'altezza dei depositi di materiale rimosso (zona di deposizione). Per altezze elevate H_p , la lunghezza dell'area erosa tende ad aumentare, anche se la sua larghezza tende a diminuire. Con H_p elevata la posizione dell'area erosa tende ad allontanarsi dall'elica.

Data l'influenza di questo parametro H_p , il gruppo di studio 22 del PIANC, per i casi di opere di ormeggio aperti propone una serie di raccomandazioni, che sono le seguenti:

- Per le banchine caratterizzate da un'elevata frequenza di manovre di attracco e di salpamento occorre disporre di un'altezza sotto chiglia (franco) di 1 m nell'operazione di attracco.
- In situazioni favorevoli di marea questa limitazione potrebbe essere ridotto a 0.6 m.

- In ogni caso è consigliabile avere una minore altezza sotto chiglia (franco) di un 1 m per navi porta-container, traghetti e Ro-ro. Per la maggior parte delle navi si possono accettare condizioni meno rigorose ammettendo un'altezza sotto chiglia (franco) di 0.3 m.

La distanza tra l'asse dell'elica e la profondità massima di erosione è indipendente dall'altezza iniziale dell'elica sul fondo. Una volta raggiunta un certo grado di erosione, la velocità nella parte inferiore della zona erosa non sarà sufficiente per continuare a rimescolare il sedimento. Questa conclusione è correlata alla velocità critica del sedimento, e si può quindi dedurre che la profondità dell'erosione può essere determinata dalla velocità di rotazione dell'elica, ottenuta a partire dall'equazione di Hamill, e conoscendo la velocità critica del sedimento.

1.5 Dimensioni del sedimento

La dimensione del sedimento è un altro fattore di grande importanza in questo fenomeno in quanto determina la velocità critica del sedimento. Quanto più piccola sarà la dimensione dei granuli costituenti il suolo tanto più sarà erodibile e crescerà l'area dell'erosione.

Questo fattore influenza anche la geometria della zona di erosione. Per le stesse condizioni di velocità dell'elica e dell'altezza dell'asse dell'elica sul fondo, la profondità di erosione cresce al diminuire della dimensione (D_{50}) e della densità del sedimento.

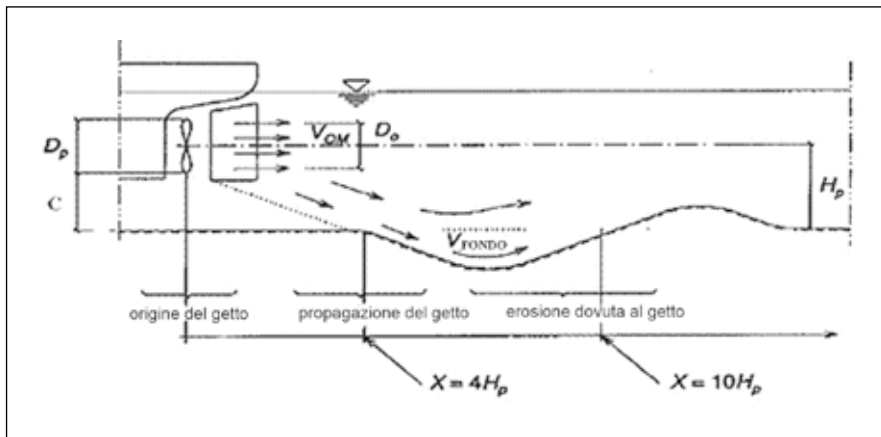


Figura 6. Effetto della corrente dovuta all'elica sul fondo erodibile.

Relativamente alle zone di deposito dei sedimenti, la sua altezza è maggiore quanto maggiore è la dimensione del sedimento, mentre al contrario sono più estese per sedimenti di dimensioni minori.

Questo comportamento è dovuto a una dimensione inferiore, il sedimento richiede minore velocità per spostarsi (velocità inferiore critica), che rende la portata di dimensione minore rispetto al deposito di materiali di maggior diametro.

1.6 Durata del flusso di corrente

La profondità massima di erosione è anche legata al tempo di funzionamento dell'elica. La durata della manovra di attracco e di salpamento è quindi un elemento che riguarda l'erosione nella fase di attracco. Il metodo di Hamill (1988) consente una stima della profondità massima di erosione tenendo conto del tempo di azione dell'elica.

2. Una valutazione del livello di erosione

2.1 Velocità del getto in prossimità del fondo

A partire dalla velocità di uscita dal getto, e conoscendo l'altezza dell'elica sul fondo, è possibile valutare la velocità in prossimità del fondo.

Delle varie espressioni di calcolo detta velocità nel caso di eliche principali, assume la forma seguente, che tiene conto della possibile influenza del timone:

$$V_b = V_0 \times E \times \left(\frac{H_p}{D_p}\right)^a \quad (1) \quad (\text{EAU, 2004})$$

dove V_0 è la velocità (iniziale) del getto, H_p l'altezza dell'elica rispetto al fondo, e E un coefficiente che dipende dalla presenza del timone (0.71 per un'elica con il timone al centro; 0.42 per due eliche con timone al centro), essendo l'esponente $a = -1.0$ (singola elica) e $a = -0.28$ (doppia elica).

Nel caso di eliche trasversali, la corrente generata avrà un impatto sul fondo e sulla linea dell'ormeggio ma anche sulla pendenza sotto la piattaforma in caso di strutture di ancoraggio aperte.

In questo caso, la velocità nella zona di contatto può essere calcolato mediante la seguente espressione:

$$V_b = V_0 \times 2.0 \times \left(\frac{D_p}{L}\right)^a \quad (2) \quad (\text{PIANC})$$

Dove V_0 è la velocità di uscita del getto dell'elica trasversale, D_p il diametro dell'elica, e L la distanza orizzontale dalla bocca dell'elica alla parete verticale (banchina verticale) o alla parete a scarpa.

Il confronto della velocità in prossimità del fondo con la velocità critica permetterà di conoscere la possibilità dell'insorgenza degli effetti dell'erosione.

Le velocità di corrente generata dalle eliche può raggiungere in certi casi (potenza, tipo di elica, tipo di manovra) valori prossimi a 8 m / s nelle vicinanze del fondo, che, rispetto alle correnti di marea, che vanno tra i valori tipici di 1-2 m / s, sottolinea l'importanza di questo fenomeno.

2.2 Entità dell'erosione

L'erosione progredirà fino a raggiungere una profondità alla quale la velocità sulla superficie del terreno eroso sarà inferiore alla velocità critica.

L'area dell'erosione si estenderà fino alla zona in cui la velocità al fondo diventa inferiore alla velocità critica. Alcuni metodi empirici, basati principalmente sui risultati di prove sul modello fisico consentono una stima del fenomeno.

A seconda del tipo di terreno, sono presentati di seguito due metodologie.

a) I terreni sono costituiti da sabbie medio-grossolane

Con la metodologia proposta da Hamill (1988), sulla base di studi eseguiti al porto di Larne (Irlanda del Nord), si può valutare la profondità massima dell'erosione in funzione del tempo d'azione dell'elica, in aggiunta ai fattori principali:

$$\varepsilon_{\text{MAX}} = \Omega [Ln(t)]^{\Gamma} \quad (3)$$

essendo ε_{max} = erosione massima;
 t = tempo di funzionamento delle eliche; Ω = coefficiente sperimentale;
 Γ = coefficiente sperimentale.

I coefficienti Ω e Γ si definiscono a partire da un'analisi precedente dei risultati delle prove sperimentali e si ottiene la seguente relazione:

$$\Gamma = 4\,1135 \times \left(\frac{C}{D_{50}}\right)^{0.0711} \cdot \left(\frac{D_p}{D_{50}}\right)^{-0.0111} F_0^{-0.682} \quad (4)$$

$$F_0 = \frac{V_0}{\sqrt{g D_{50} \frac{\rho_s - \rho}{\rho}}} \quad (5)$$

essendo, C = altezza dell'asse dell'elica sul fondo; D_{50} = dimensione media del sedimento; F_0 = numero di Froude; V_0 = velocità iniziale del getto.

b) Terreni a grana grossa.

Per dimensioni di sedimento comprese tra $0.1 < D_{50} < 0.3$ m, la seguente espressione permette di valutare la profondità massima di erosione in funzione dei principali parametri che condizionano il fenomeno:

$$Z = \frac{1}{150} \cdot \left(\frac{F_0}{H_p / D_0}\right) \cdot H_p \quad (6)$$

essendo, Z_{max} la profondità di erosione massima, H_p altezza dell'asse dell'elica dal fondo, D_0 diametro dell'elica e F_0 il numero di Froude secondo l'espressione (5).

2.3 Protezione contro l'erosione

Il problema dell'erosione deve essere trattato considerando l'erosione come uno stato limite ultimo di stabilità (SLU). Quando si prevede che il terreno è suscettibile di erosione è necessario proteggere il terreno esposto all'erosione per evitare il raggiungimento di tale stato limite.

Per la progettazione di un sistema di questo tipo, è necessario definire un primo stadio di calcolo in base ai principali fattori che influenzano il fenomeno:

- Tipologia di opera di ancoraggio
- Profondità e pendenza del fondo
- Tipo di sedimento del fondo
- Caratteristiche della progettazione navale: dimensioni, potenza installata, posizione, tipo e velocità delle eliche (principali o trasversali).
- Frequenza delle operazioni di attracco e salpamento
- Angolo di ancoraggio
- Condizioni climatiche per operazioni di attracco e salpamento (onde, vento, correnti)
- Livello dell'acqua tenendo conto della marea.
- Stato del carico della nave (pieno carico).

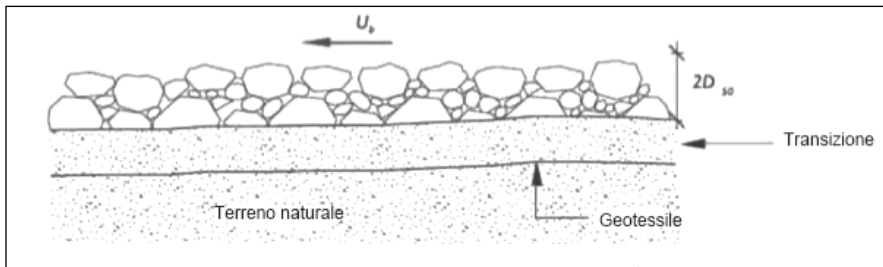


Figura 7. Manto di protezione dalla banchina al fondo.

2.4 Manto di protezione della scogliera

Per la progettazione di uno strato protettivo contro l'erosione, che interessa la zona inferiore (eventualmente anche quella in pendenza) esposta all'elevata velocità della corrente generata dalle eliche, esiste una serie di rimedi basati principalmente sull'esperienza acquisita. (AIPCN, 1997) (porto di Larne, Regno Unito).

Nel caso di banchine a parete verticale, la protezione si estenderà sopra il fondo della linea di attracco.

La lunghezza di protezione dipenderà dalla posizione e dalla dimensione della nave al posto di ormeggio.

La figura 7 mostra la configurazione di un mantello protettivo di questo tipo.

Dall'osservazione UAE 2004 si evince l'espressione per il calcolo del diametro del rivestimento di protezione:

$$d_{req} \geq \frac{V_{fondo}^2}{B^2 \times g \times \frac{(\gamma - \gamma_0)}{\gamma_0}} \quad (7)$$

dove d_{req} è il diametro del rivestimento della scogliera; V_{fondo} = velocità nella parte inferiore, B = coefficiente di stabilità (0.90 per navi senza timone centrale e 1.25 per le navi con timone centrale), g = accelerazione di gravità; γ = peso specifico dei materiali di scogliera; γ_0 = peso specifico dell'acqua = 1,025 t/m³.

Nel caso di opere di attracco esposte, si deve disporre la protezione nella zona sotto la piattaforma. Questa protezione comprende l'intero terrapieno a paramento inclinato.

Per questo tipo di banchine, vale la pena citare alcune raccomandazioni proposte dal PIANC (1997):

- Lo spessore del manto di protezione dovrebbe essere maggiore di $3 \times D_{50}$ ovvero $1,5 \times D_{max}$ (D_{50} diametro medio, D_{max} diametro massimo), e non inferiore a 1.0 - 1.5 m, raccomandando di disporre un manto di due strati, il cui peso minimo deve raggiungere 500 - 1000 kg.
- Si dovrebbe disporre uno strato filtro tra il manto di protezione e l'interno, ovvero in alternativa disporre un geotessile (Figura 7).
- Andrebbe evitato il fenomeno dell'erosione al piede del pendio in modo che la sua protezione non vada ad estendersi notevolmente.
- La protezione del pendio va eseguita con rivestimento di diametro superiore a quello previsto per il fondo.

La figura 9 mostra la configurazione della protezione ai piedi del pendio.

La seguente espressione può essere utilizzata per determinare la dimensione della banchina di protezione ai piedi del pendio:

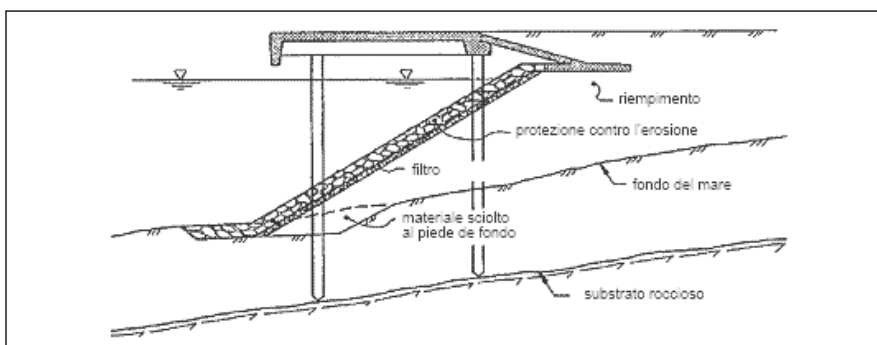
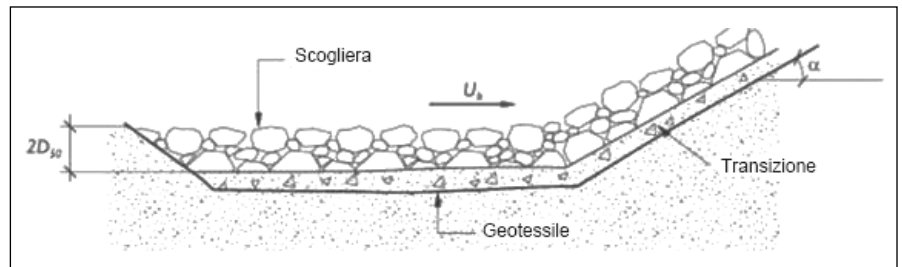


Figura 8. Protezione del pendio in un'opera d'ormeggio aperta.

Figura 9. Protezione ai piedi del pendio per ridurre l'erosione.



$$D_{n50} \geq h \left(\frac{U_b}{B \sqrt{K \cdot \Psi \cdot (\gamma - 1) \cdot h}} \right)^n \quad (8)$$

Dove D_{N50} = diametro medio equivalente della protezione molo, B = numero adimensionale che dipende dal flusso ($B = 6$ flusso turbolento, $B = 7-8$ normale flusso $B = 8-10$ piccolo flusso turbolento), K = fattore di riduzione per l'inclinazione della pendenza = $1 - \frac{\sin 2\alpha}{\sin 2\varphi}$ (α è l'angolo di inclinazione e φ l'angolo di attrito interno del terreno di appoggio della protezione); Ψ = parametro funzione del grado di stabilità ($\Psi = 0,03$ senza parti in movimento, $\Psi = 0,04$ inizio del movimento; guasti $\Psi = 0,06$), g = accelerazione di gravità, γ = peso specifico del materiale di scogliera, h = profondità. In questo tipo di protezione, le caratteristiche e la distribuzione delle dimensioni ammissibili del materiale di scogliera sono contenute nel "Manuale sull'uso dei materiali lapidei dell'ingegneria costiera" (CIRIA / CUR, 1991).

2.5 Altre misure di protezione

Altri tipi di azioni che possono essere visti come alternativa alla scogliera sono indicati in Figura 10:

- Iniezione di calcestruzzo
- Lastre di calcestruzzo: permettono di regolare lo spessore di protezione necessario e costituiscono un sistema più resistente, ma più costoso.
- Sistemi flessibili, costituiti da materassi in materiale sintetico riempito di calcestruzzo.
 - Materassi fabbricati a partire da fibre sintetiche ad alta resistenza, il quale è riempito di calcestruzzo per dare loro una maggiore resistenza.
 - Essi possono essere organizzati sui pendii o sui fondali.
 - I pezzi sono posti coprendo una certa area, legati tra loro e riempiti da calcestruzzo.
- Gabbioni

Questo sistema è accettabile per basse velocità di corrente. I gabbioni, strutture a forma di rete metallica riempita di materiale granulare (ghiaia, bowling) sono un'alternativa per il caso di protezione da correnti di bassa intensità.

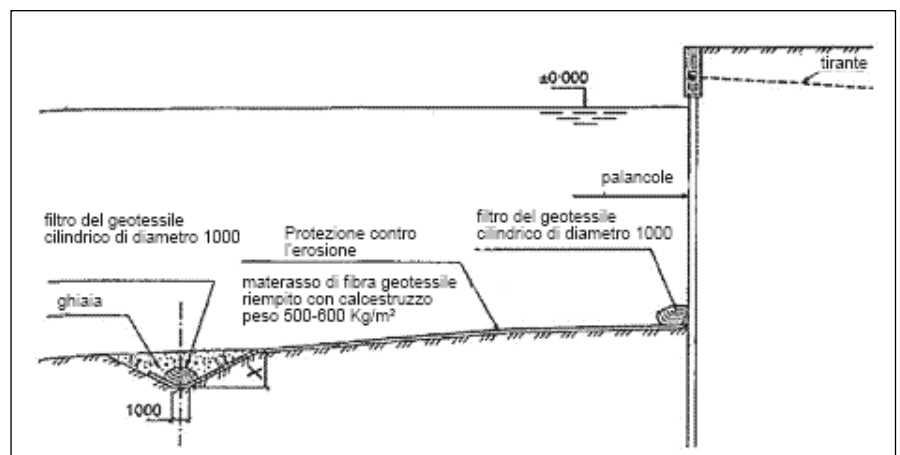


Figura 10. Sezione delle banchine protette.

Bibliografia

- A. P. CEUTA (2009). Informe sobre los daños en el atraque nº 3 del muelle Cañonero Dato en el Puerto de Ceuta.
- CEDEX (2011). "Efecto de socavación en las obras de atraque producida por la acción de las hélices de los buques". Clave: 21-309-5-001. Para Puertos del Estado.
- CEDEX (1996). Socavación por actuación de hélices. Clave: 21-496-9-160.
- CEM (2003). Coastal Engineering Manual. Scour and Scour Protection. EM 1110-2-1100 (Part VI).
- CIRIA/CUR. The Rock manual. CIRIA publication C683. London, 2006.
- EAU (2004). Recommendations of the Committee for Waterfront Structures, Harbours and Waterways. Berlin: Ernst & Sohn.
- HAMILL, G (1988). The scouring action of the propeller jet produced by a slowly manoeuvring ship. PIANC, Bulletin 1988, N° 62.
- PIANC (1997). Guidelines for the design of armoured slopes under open piled quay walls. Report of working group 22. Supplement to Bulletin 96.
- PIANC (1987). Guidelines for the design and construction of flexible revetments incorporating geotextiles for inland waterways. Supplement to Bulletin no. 57.
- PORT DESIGNER'S HANDBOOK (2010). Carl A. Thoresen. Thomas Telford Limited, London.
- VALDES JOSE M., REDONDO LÁZARO, GUTIÉRREZ RAMÓN M., MARTÍN IMMACULADA (2012) Socavación en las obras de atraque producida por el efecto de las hélices de los buques, IV Congreso Nacional de la Asociación Técnica de Puertos y Costas, Valencia.



NON LINEARITÀ DEL FENOMENO “TRASFERIMENTO TECNOLOGICO” E PROBLEMATICHE CONNESSE¹

Stefano De Falco

Università degli Studi di Napoli Federico II,
Membro Commissione Innovazione Ordine
degli Ingegneri della Provincia di Napoli

Roberto Germano

Fisico della Materia, Amministratore PRO-
METE S.r.l., Spin-off Company dell'INFM
(Istituto Nazionale per la Fisica della
Materia)

“ Per le nuove idee,
quella che ci serve
è la gente che lavora
con le mani: agli altri
non interessa conoscere
l'origine delle cose ”

Ci sono tutte le evidenze “storiche” che il processo di trasferimento tecnologico che genera innovazione si mostra come un tipico processo a step che non solo è chiaramente non lineare ma dipende anche molto dalle condizioni iniziali, cioè si avvicinerrebbe molto, se fosse possibile modellizzarlo con delle equazioni, a ciò che si chiama un fenomeno “caotico”. Un po' come nel gioco del flipper, o nel colpo iniziale del biliardo, in cui una piccola differenza della velocità iniziale della pallina, ed una infima differenza della sua posizione, è alla base di tutta la varietà del gioco... “Caotico” è qui inteso nel senso definito nella seconda metà del XX secolo (1975) da T.Y.Li e J.Yorke, e anticipato da Joule Henri Poincaré alla fine del XIX secolo, cioè una dinamica aperiodica limitata di un sistema deterministico che mostra una dipendenza sensibile dalle condizioni iniziali. Il che, se non ne abbiamo le equazioni, equivale a dire: “Ragazzo, ti sei innamorato?! E ora sono fatti tuoi!!”. Ma come stabilire un modello con delle equazioni che tengano conto di qualcosa che è di per sé nuovo e imprevedibile anche da chi lo ha inventato?

Facciamo ad esempio un salto nel passato, alle origini del computer.

Nel 1798 uno degli ufficiali di Napoleone, impegnati nella campagna d'Egitto, vide in un mercato dei bellissimi scialli di seta che gli egiziani

importavano dal Kashmir. Le donne francesi ne vennero presto a conoscenza e se ne innamorarono: la sola moglie di Napoleone, l'imperatrice Giuseppina, ne comprò quattromila!! Per realizzare due questi scialli (venivano lavorati a coppie) potevano essere necessari alcuni anni di lavoro: la loro trama era così sottile che passavano attraverso un anello matrimoniale, ed è proprio così che tradizionalmente venivano donati alle donne come regalo di valore in occasione del matrimonio. Ma cosa c'entra tutto ciò col computer? Un po' di pazienza e lo scopriremo.

Stabilita la moda degli scialli di seta a Parigi, poi si diffuse in Gran Bretagna con gli scialli di seta e lana per gli acquirenti più ricchi, e poi con gli scialli in cotone per il mercato di massa. Nacquero vere e proprie fabbriche di scialli “cachemire”, in Francia a Rheims e Lyons, in Gran Bretagna a Norwich, Huddersfield e Bradford, e in particolare in Scozia a Paisley. Nel 1860 lo scialle di “cachemire” era ormai diventato un capo di vestiario diffusissimo, ma una caratteristica importante era che il motivo geometrico risultava difficilissimo da copiare e riprodurre in maniera identica tra fabbriche concorrenti. Ma il computer? Ancora un attimo di pazienza.

Nel 1890, l'ingegnere Herman Hol-
lerith, che lavorava negli uffici per il
censimento della popolazione degli

¹ Per estratto da: S. De Falco, R. Germano, “Il trasferimento tecnologico. Scenari e strumenti per il reciproco scambio di competenze tra università, enti di ricerca e imprese” Franco Angeli 2009.

Stati Uniti d'America, cercava in tutti i modi di individuare un metodo automatico per svolgere il suo lavoro. Fortuna volle che suo cognato lavorasse nel campo dell'industria tessile e che gli parlasse di un nuovo telaio, appena sviluppato, in grado di tessere motivi complicati quanto quelli dei più costosi scialli di cachemire, senza commettere errori. Questo telaio, conosciuto anche come "telaio Jacquard" dal nome del suo inventore, utilizzava un meccanismo di controllo consistente in un foglio di cartoncino con una opportuna struttura di fori. Quando gli uncinetti per la tessitura erano pressati con delle molle sul cartoncino, entravano soltanto dove c'era il foro, scegliendo il giusto filo da utilizzare, automatizzando così la tessitura di un motivo geometrico anche molto complesso. Hollerith adattò l'idea, utilizzando però dei pezzi di cartoncino della dimensione di un biglietto da un dollaro, in quanto già c'erano delle macchine a disposizione che trattavano la cartamoneta per separare i biglietti fra di loro e contarli. La posizione dei buchi nel cartoncino rappresentavano delle informazioni, ad esempio se si trattava di un uomo di 35 anni di origine italiana che faceva il muratore e viveva a Washington, ogni foro indicava uno di questi dati. Dei contatti elettrici con delle molle si attivavano solo quando c'era il foro in corrispondenza (essendo il cartoncino isolante) con un contatto dall'altro lato, e un sistema elettromeccanico sommava i dati e li conteggiava, rendendoli disponibili per il censimento. Inoltre grazie al sistema preso in prestito da quello usato per separare e contare le banconote da un dollaro, si potevano leggere le schede ad alta velocità. Il nuovo sistema di Hollerith per contare, accumulare e analizzare numeri ebbe grande successo e Hollerith più tardi entrò in affari con dei soci che qualche anno dopo avrebbero chiamato la loro società: International Business Machine (IBM). Ora la scheda di cartoncino bucato di Hol-

lerith, grande come un dollaro, chiamiamola pure "scheda perforata" ! È in questo tipo di situazione che generalmente si è "costretti" a parlare di arte, intuizione, invenzione, creatività, passione, entusiasmo, libertà... È possibile che sia proprio questo, quello "umanistico", l'unico approccio sensato al Trasferimento Tecnologico? Decenni di "banche dati" pluri - e mega - finanziate che avrebbero dovuto facilitare l'innovazione tramite il trasferimento tecnologico, con il loro silenzioso fallimento, sembrerebbero confermarlo. Soltanto degli esseri umani che si dedicano per passione (e per lavoro), ad individuare e a generare quei nessi che altrimenti si espliciterebbero o realizzerebbero con molta più lentezza, possono fare da veri catalizzatori del processo di innovazione, riuscendo ad accelerare il fenomeno del trasferimento tecnologico.

Rispetto a questa intrinseca non linearità, si può, dati alla mano, sfatare il mito imperante (specie dal punto di vista del mondo della ricerca pubblica) che l'innovazione derivi soltanto, o principalmente, dalla ricerca pubblica: ebbene ciò non è affatto vero. Un esempio emblematico è la nascita del transistor, alla base della moderna rivoluzione elettronica ed informatica. Tale invenzione avvenne presso i laboratori privati della Bell, alla fine degli anni '40, e William Shockley, uno dei suoi principali inventori, dedicò circa un anno, per cercare di capire le basi fisiche del suo funzionamento - ma attenzione! - ciò avvenne dopo che l'aveva già inventato e sperimentato! Quindi scrisse "Electrons and Holes in Semiconductors" (Van Nostrand, New York, 1950) che rivoluzionò la fisica dello stato solido, e infine vinse anche il premio Nobel!

Diamo, quindi, un'occhiata a quali sono le fonti di "ispirazione" dei prodotti innovativi nell'industria - in ordine di importanza rispetto alla percentuale d'affari generata - secondo un recente studio condotto dalla IBM (Fonte: IBM; Expanding the Innova-

tion Horizon: The Global CEO Study, 2006).

Impiegati	41,0 %
Partners d'affari	38,0 %
Clienti	37,0 %
Consulenti	22,0 %
Concorrenti	20,5 %
Associazioni, Fiere	18,5 %
Commerciali interni	18,0 %
Ricerca interna	17,0 %
Ricerca pubblica	13,0 %

Non solo la ricerca pubblica – che è addirittura all'ultimo posto! – ma, anche la ricerca interna in azienda, col suo penultimo posto, non ci fa un figurone.

Ebbene, già solo questi dati fanno intuire l'intrinseca non-linearità del processo di trasferimento tecnologico e d'innovazione.

Si potrebbe citare Bertolt Brecht (Vita di Galileo):

"Per le nuove idee, quella che ci serve è la gente che lavora con le mani: agli altri non interessa conoscere l'origine delle cose. Quelli che vedono il pane solo quand'è sulla tavola, non vogliono sapere com'è stato cotto: canaglie, preferiscono ringraziare Dio piuttosto che il fornaio".

Infatti, dalle ordinarie attività produttive, aziendali e non, si potrebbero cogliere molte informazioni illuminanti per la ricerca di base; ma ciò avviene assai di rado. L'esempio più noto, nella storia della scienza, in cui ciò è accaduto, è forse quello di Charles Darwin, che per concepire ed elaborare la sua teoria dell'evoluzione si servì di centinaia di vere e proprie "interviste" ad allevatori in patria, oltre che dei suoi famosi viaggi in luoghi lontani (Galapagos, ecc), mentre i suoi colleghi erano staticamente rinchiusi con superbia nei loro studi lignei che preludevano, quasi visibilmente anticipandolo, al loro destino prossimo venturo. Sul corpo docente, poi, sicuramente agisce un meccanismo che fu ben individuato da Benedetto Croce:

"La maggior parte dei professori

hanno definitivamente correato il loro cervello come una casa nella quale si conti di passare comodamente tutto il resto della vita; da ogni minimo accenno di dubbio...diventano nemici velenosissimi, presi da una folle paura di dover ripensare il già pensato e doversi mettere al lavoro". Un "blocco" fondamentale alla creatività necessaria per l'attività di Trasferimento Tecnologico proviene banalmente proprio dalla mancata fantasia di una percentuale non trascurabile dei singoli uomini coinvolti – direttamente e, più spesso indirettamente – in questo fenomeno così complesso.

In effetti, si può parlare, spesso, di veri e propri blocchi cognitivi che rendono ardua la nascita delle innovazioni, e che rendono difficile comprenderle anche dopo che siano state generate. Ad esempio, quando Antoine Laurent Lavoisier, il padre della chimica moderna, scoprì l'esistenza dell'ossigeno e che si trattava di un elemento fondamentale nella combustione (e che il "flogisto" invece non esisteva) tutti spararono a zero contro di lui, sulle più importanti riviste. Però, il geniale e innovativo Lavoisier, quando fu chiamato a pronunciarsi sull'origine delle meteore, disse che le meteore non potevano certo essere pietre che cadevano dal cielo per il semplice motivo che nel cielo le pietre non ci sono... Effettivamente c'era poco da discutere!! Nel 1807, a proposito di un evento meteorico in Connecticut, testimoniato da ben due professori di Yale, Kingsley e Sillman, pare che Thomas Jefferson abbia detto qualcosa del tipo: "È più facile credere che due professori Yankee dicano bugie, che credere a delle pietre cadute dal cielo!". E non dimentichiamo che almeno fino al 1905, con un articolo sulla blasonata NATURE, sono stati pubblicati articoli scientifici su riviste internazionali che sostenevano che le meteore erano soltanto delle pietre colpite da fulmini!

Un altro meccanismo fuorviante riguarda il modo spesso utilizzato per

insegnare la scienza e le tecnologia: nei libri didattici non si descrivono le battaglie "sanguinose" che l'evoluzione della scienza pre-suppone, perché – così pensa il docente – lo studente medio già normalmente impiega molto tempo a capire le cose, se poi uno gli mette anche dei dubbi, è finita! Comunque sia, questo approccio finisce col far credere allo studente medio che la scienza, con le sue conseguenze tecnologiche, sia una sorta di intoccabile teologia, senza fargli comprendere che si tratta di modelli di realtà, profondi quanto si vuole, ma pur sempre modelli, con i loro limiti intrinseci. La storia della scienza (così poco studiata nelle Università), infatti, evidenzia chiaramente che molti progressi sono scaturiti da premesse poi rivelatesi errate; ad esempio il secondo principio della termodinamica fu formulato da Carnot nell'ipotesi (errata) dell'esistenza del cosiddetto "fluido calorico"; anche le famose equazioni di Maxwell del campo elettromagnetico furono elaborate nell'ambito del modello dell'etere, subito dopo tramontato. Tutto ciò è sempre avvenuto in maniera abbastanza "violenta": basti ricordare la vera e propria guerra tra il "partito atomista" e il "partito energetista" che caratterizzò il mondo scientifico nella seconda metà del

XIX secolo. Allora, infatti, la maggior parte degli scienziati poneva l'energia alla base della concezione della materia, e mostrava grande diffidenza verso gli sforzi di illuminarne la struttura microscopica. Basti dire che il famoso Lord Kelvin considerava l'atomo una fantasia e bocciava gli studenti che si arrischiavano a citarlo. Il "partito energetista" sferrò un violento attacco contro il partito degli "atomisti", fino a definire personaggi come Ampère, Avogadro e Cannizzaro negli stessi termini negativi con cui oggi vengono spesso definiti, ad esempio, i sostenitori della fusione fredda o della cosiddetta memoria dell'acqua. Solo all'inizio del XX secolo la "rivoluzione atomistica" – tra l'altro costata la vita all'incompreso e ridicolizzato Boltzmann, il padre della teoria cinetica dei gas, morto suicida – rovesciò questo punto di vista, imponendo il paradigma che un oggetto macroscopico era conosciuto soltanto alla condizione di essere "ridotto" all'insieme dei suoi componenti microscopici che, a livelli successivi, sono le molecole, gli atomi, i nuclei ed elettroni, i componenti subnucleari come i protoni e i neutroni, e i quark. Ora, nel XXI secolo, la visione scientifica si sta ulteriormente modificando, ma non è questa la sede opportuna in cui discuterne.



LA PREVENZIONE INCENDI PROVA DI SENSO CIVICO E CULTURA

Pietro Ernesto De Felice

“ La sicurezza è un diritto di tutti, ma è anche dovere di tutti collaborare per la sua attuazione. Gli ingegneri sono in primo piano in questa azione ”

L'attenzione alla prevenzione incendi, in Italia, è stata considerata per decenni, o forse per secoli, un problema limitato alle competenze e professionalità dei comandi provinciali dei Vigili del Fuoco, una struttura certamente con elevate competenze e capacità, ma nei fatti impossibilitata ad intervenire in un universo di situazioni variegata, spesso occulte (magari anche in assenza di dolo) ma soprattutto numerosissime e non di rado irraggiungibili.

Eppure le conseguenze di incendi erano da sempre gravi e spesso mortali, non di rado determinati da incuria ed incompetenza nel determinare condizioni ambientali labili rispetto al rischio incendi.

Ci volle un grave incidente con numerosi morti al cinema Statuto di Torino per sollecitare l'attenzione dei politici e dell'opinione pubblica, determinando in tempi brevi la emanazione di un primo organico strumento giuridico per avviare un processo, tuttora in corso, tendente a mettere a nudo la problematica, censire in buona parte le situazioni a rischio ed imporre al cittadino provvedimenti almeno per ridurre quel livello di rischio nel quale si stava operando.

Fu la legge 818 del 7 dicembre 1984 che segnò la svolta, quantunque già da qualche anno (tra il 1982 e 1983) fossero stati emanati decreti fondamentali nella prevenzione incendi (DM 16.2.82 con indicazione delle attività soggette, DPR 577/1982 che regolamentava i servizi di prevenzio-

ne e vigilanza antincendio, la legge n 66 del 4.3.1982 che implementava il corpo nazionale dei VV F e DM 30.9.1983 che faceva ordine nell'uso di termini, definizioni e simboli grafici).

La legge 818 introdusse il nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, e contestualmente, tra l'altro, avviò un'azione di coinvolgimento dei professionisti tecnici iscritti agli ordini e collegi provinciali nell'opera di analisi dei casi, definizione delle caratteristiche degli interventi minimi (e provvisori) di salvaguardia nelle situazioni a rischio e collaborazione con i comandi provinciali dei vigili del fuoco in alcune operazioni di grande rilevanza, quali la certificazione di reazione e resistenza al fuoco di materiali e strutture, rinnovo di certificati di prevenzione incendi ed altro. Con la 818, e successive modifiche ed integrazioni, nacquero anche i primi momenti organici di formazione e qualificazione dei professionisti specificamente competenti nella prevenzione incendi, iscritti in un apposito albo presso il Ministero degli Interni. L'ordine degli ingegneri di Napoli ha registrato l'accesso a questi elenchi, in poco più di due decenni, di oltre 2000 professionisti in grado di offrire un servizio prezioso per la sicurezza delle genti e delle strutture, come i dati statistici sulla incidentalità, nel privato, nell'industria e nel terziario, di Napoli e provincia hanno dimostrato.

Voglio ricordare le azioni avviate in questo settore dal compianto consigliere dell'ordine ing. Corradino Ciampa, del quale ancora si apprezzano libri sull'argomento, particolarmente per la sicurezza a bordo delle navi. Una innovazione, quella introdotta dalla 818, che fu assai lenta a mettersi in moto, soprattutto poco incisiva sull'edilizia pubblica, quantunque fosse stato necessario disporre numerosi rinvii nei termini di scadenza entro i quali mettersi in regola, ed ancora oggi molti edifici pubblici (tra cui numerose scuole) sono da considerarsi a rischio incendi e comunque non in regola con le vigenti norme di sicurezza.

Molte situazioni relative alle attività soggette sono state messe a giorno, molti aggiornamenti si sono registrati, ma spesso attraverso procedure difficoltose per arrivare al Certificato di Prevenzione Incendi, anche per la difficoltà per il comando provinciale dei vigili del fuoco di rispondere tempestivamente all'analisi preliminare dei progetti proposte dai tecnici e soprattutto nell'effettuazione delle visite propedeutiche al rilascio del CPI.

È stato necessario formulare un nuovo strumento giuridico di sintesi della normativa vigente (che frattanto si era moltiplicata in norme, regolamenti e circolari) ma soprattutto a



ANCHE INARCASSA SI INTERESSA ALLA PREVENZIONE INCENDI

Il nuovo ruolo dei professionisti nei processi di prevenzione incendi ha sollecitato l'attenzione anche della Fondazione Architetti ed Ingegneri Liberi Professionisti iscritti all'Inarcassa, una nuova struttura creata dalla Cassa di previdenza per sollecitare l'attenzione dei cittadini sui ruoli primari delle due professioni tecniche, contribuendo nel contempo a facilitarne l'aggiornamento professionale ed il reperimento di spazi nel complesso scenario delle attività su tutto il territorio nazionale. In tale quadro il 23 marzo scorso nell'ambito della Fiera di Roma la Fondazione di Inarcassa ha organizzato un affollato seminario informativo su "L'evoluzione del Professionista nella Prevenzione incendi". Alla presenza di liberi professionisti appositamente convenuti da ogni parte d'Italia, con una cospicua rappresentanza degli Ingegneri di Napoli (presenti, tra l'altro, il presidente Vinci ed il vicepresidente Senese) sono stati puntualmente esaminati gli adempimenti e le nuove procedure di prevenzione incendi nel quadro della formazione permanente dei professionisti. Ha aperto i lavori il presidente della Fondazione arch. Andrea Tomasi, mentre l'ing. Marco Senese ha modulato le relazioni tenute dai vertici dei VV.F. nazionali del comando di Roma. L'ing. Guido Parisi (direttore regionale dei Vigili del Fuoco della Campania) ha trattato, con ricchezza di esemplificazioni e aneddoti, dell'importanza della formazione permanente dei professionisti. Attenzione particolare ha avuto l'intervento del magistrato dott. Federico Bisceglia sugli aspetti legali e responsabilità civili e penali nell'ambito della prevenzione incendi.

Nel seminario, protrattosi per oltre quattro ore, si è esaminato nel dettaglio il D.M. 7 agosto 2012 recante le disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare ai sensi dell'art. 2 comma 7 del DPR 1 agosto 2011 n. 151 concernente la semplificazione della disciplina della prevenzione incendi.

semplificare le procedure e rendere più rapida l'attuazione al fine di dare maggiore certezze sullo stato di sicurezza dei luoghi (ivi inclusi i luoghi di lavoro), come sollecitato da un'altra grossa norma sulla sicurezza in generale, il DPR 81 del 2008 e successivi aggiornamenti, nel quale si sollecitava, tra l'altro, il Ministero dell'interno a legiferare sulla prevenzione incendi.

Siamo così pervenuti al DPR 151 del 2011, elaborato nell'ambito del Comitato Centrale Tecnico Scientifico con la partecipazione, oltre ai vertici dei VV F, di esperti delle categorie professionali, sindacali, industriali e dell'edilizia. Mi onoro di aver rappresentato in tale sede gli ingegneri. Primo obbietto, nell'emanazione del DPR 151, è stato quello di semplificare le procedure amministrative nel realizzare opere finalizzate a mettere in norma antincendio manufatti esistenti e, soprattutto, quelli di nuova costruzione o in fase di ristrutturazione. In tal modo nello stesso tempo si riducono i costi per il cittadino e si sgrava il lavoro dei comandi provinciali dei Vigili del Fuoco, consentendo loro di centrare le loro azioni sulle situazioni più rilevanti (senza rinunciare a vigilanza e controllo statistico sulle situazioni di minor rischio).

Ma contestualmente il nuovo strumento giuridico ha chiamato i professionisti iscritti agli albi ad una maggiore responsabilità nella gestione complessiva della sicurezza incendi, ben oltre a quanto sancito dalla Legge 818, prevedendo una decisonalità indipendente in buona parte delle situazioni definite "attività soggette" nella legge del 1984. Queste ultime vengono ridefinite, aggiornate, meglio puntualizzate e soprattutto divise in tre categorie a seconda del livello di rischio: basso, medio ed alto.

Conseguentemente non sarà più possibile che un professionista possa es-

sere definito competente solo in base all'anzianità di iscrizione ad un albo, e anche la formazione maturata in base ai corsi sanciti dalla 818 può più ritenersi risolutiva per una qualificazione esauriente. Si impongono i nuovi corsi di 120 ore, specifici e finalizzati, gestiti fundamentalmente da Università, Comandi dei Vigili del Fuoco, Ordini Professionali con impiego di docenti a loro volta aventi caratteristiche culturali e didattiche particolari, imposte da norme attuative del 151.

Il "titolo" acquisito in questi corsi non sarà valido senza limiti, come era per il corso della legge 818, ma impone una formazione continua, in assenza della quale dopo cinque anni non sarà più valido. Il professionista qualificato nel quinquennio dovrà seguire iniziative di formazione in servizio (corsi o seminari) per complessive 40 ore di lezioni. Nel sito dell'ordine di Napoli è possibile individuare le numerose iniziative di formazione in corso o programmate.

Ma le innovazioni nel settore della prevenzione incendi non finiscono qui.

In tutti i luoghi di lavoro, e comunque di assembramento di persone, debbono essere presenti alcuni esponenti del personale qualificati "addetti antincendio", persone in grado di verificare la conservazione delle caratteristiche degli impianti e delle strutture antincendio, e soprattutto saper intervenire correttamente in caso del manifestarsi di un principio di incendio, utilizzare estintore ed idranti, guidare i presenti in percorsi di esodo ordinati.

Anche per questi "addetti" è d'obbligo un momento di formazione certificata, avendo seguito un corso organico con contenuti imposti dalla norma. Il corso sarà di 4 ore per situazioni di rischio lieve, di 8 ore per situazioni di rischio medio (comprensivo di prove pratiche) ed un corso di 12 ore con verifica finale per le situazioni di rischio incendio grave. Ma il singolo individuo impegnato in un

luogo di lavoro non può dirsi estraneo a questo innovativo momento di attenzione alla prevenzione in generale ed alla prevenzione incendi in particolare. Il DPR 81/2008 impone ai datori di lavoro la formazione per tutti i dipendenti in merito ai rischi nel luogo di lavoro, con corsi che dal gennaio 2013 sono individuati anche nei contenuti, per la durata di ben 12 ore. All'interno di questi corsi c'è spazio per la cultura della prevenzione incendi e per i comportamenti da tenersi nel caso di sinistri. Il DPR 81 prevede anche una prova pratica di evacuazione degli ambienti in caso di incendi, con prove mediamente due volte all'anno.

L'ordine degli ingegneri della provincia di Napoli, attraverso anche le sue organizzazioni parallele Associazione e Fondazione, è particolarmente attivo in iniziative di formazione ed informazione sulla sicurezza in generale e sulla sicurezza incendi in particolare. Nel settore che muove dal 151, il vicepresidente Marco Senese promuove e personalmente segue una serie di momenti formativi destinati a tutti gli iscritti, in stretta collaborazione con il direttore regionale dei VV F Ing. Parisi e col comandante provinciale ing. Fricano. Nel settore della sicurezza nei luoghi di lavoro è il consigliere Paolo Capone, collaborando con l'Associazione Ingegneri (con la sede recentemente trasferita in locali annessi alla Basilica di S. Giovanni Maggiore), a promuovere gli articolati momenti di formazione per RSPP e per tutte le altre figure disegnate dal D.Lgs. 81. La vivacità dell'Ordine di Napoli è riconosciuta a livello nazionale, tanto che il presidente dell'ordine di Napoli ing. Luigi Vinci è stato chiamato a dirigere la scuola di formazione del CNI e disegnare i percorsi di formazione permanente ormai obbligatori anche per gli ingegneri per poter conservare il diritto di iscrizione all'albo provinciale.

In definitiva, la prevenzione in generale, ma la prevenzione incendi in particolare, hanno fatto passi da giganti in questi ultimi decenni, ed oggi, rispettando norme e procedure si è in condizione di garantire grande sicurezza al cittadino, sia nel luogo di lavoro che nelle proprie attività normali. Grande sicurezza, ma non assoluta! A Napoli abbiamo recentemente registrato il catastrofico incendio alla Città della Scienza, orgoglio della città a livello mondiale, fortunatamente senza danni alle persone ma con incalcolabile danno alla cultura, per la distruzione di reperti di valore inestimabile. La magistratura accerterà eventuale presenza di dolo o colpa, ma assai probabilmente se l'edificio fosse stato presidiato da addetti competenti e le apparecchiature di allarme ed estinzione fossero state efficienti non si sarebbero registrati danni così eclatanti.

Occorre, oltre le norme, la consapevolezza civica e la vigilanza costante. Occorre ancora oggi intervenire in modo massiccio nella formazione professionale e culturale dei cittadini. Occorre, soprattutto, che tutti abbiano piena coscienza del concetto di rischio, che per quanto attenuato rimane pur sempre presente nelle attività andropica.

La sicurezza è un diritto di tutti, ma è anche dovere di tutti collaborare per la sua attuazione.

Gli ingegneri sono in primo piano in questa azione.

Essi hanno ruolo prioritario nella prevenzione incendi, un ruolo che li onora e li inorgoglisce, ma che impone di non abbassare la guardia in nessun momento. I cittadini ne debbono essere consapevoli e, evitando improvvisazioni inopportune, rivolgersi sempre ad essi, o comunque ad un professionista abilitato, per se stessi, le proprie cose ma anche per le cose di tutti, soprattutto tanto patrimonio culturale ed architettonico di cui Napoli è ricca.



BOZZA DI REGOLAMENTO PER L'AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE

Approvato nell'Assemblea dei Presidenti
dell'11/05/2013

Articolo 1

(Obbligo di aggiornamento della
competenza professionale)

1. In attuazione delle disposizioni di cui all'art. 7 del decreto del Presidente della Repubblica 7 agosto 2012, n. 137, il presente regolamento disciplina la formazione continua dei professionisti iscritti all'Albo degli ingegneri ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di aggiornamento della competenza professionale.

Articolo 2

(Definizioni)

1. Ai fini del presente regolamento si applicano le seguenti definizioni:

"Professione": così come definita all'art. 1, comma 1, lett. a) del DPR 07.08.2012, n. 137.

"Professionista": così come definito all'art. 1, comma 1, lett. b) del DPR 07.08.2012, n. 137.

"Competenza professionale": capacità comprovata di applicare conoscenze, abilità e comportamenti acquisiti nei contesti di apprendimento formale, non formale o informale per raggiungere risultati osservabili nell'esercizio della professione di ingegnere;

"Aggiornamento della competenza professionale"

: insieme delle attività necessarie ad accrescere la competenza professionale in relazione alle evoluzioni scientifiche, tecnologiche, normative, legislative, economiche e sociali;

"Formazione professionale continua"

: processo con cui, per mezzo di attività formative formali, non formali e informali, si incrementano le competenze possedute con l'aggiunta di altre utili o necessarie ad esercitare la professione di ingegnere

"Apprendimento formale"

: apprendimento delle conoscenze ed abilità scientifico-culturali dell'ingegneria nel sistema di istruzione e formazione delle università e che si conclude con il conseguimento di un titolo di studio;

"Apprendimento non formale"

: apprendimento caratterizzato da una scelta intenzionale del professionista, ottenuto accedendo a didattica frontale o a distanza offerta da qualsiasi soggetto che persegua finalità di formazione professionale;

"Apprendimento informale"

: apprendimento che, anche a prescindere da una scelta intenzionale, si realizza nell'esercizio

della professione di ingegnere nelle situazioni ed interazioni del lavoro quotidiano;

“Certificazione delle competenze”: procedura volontaria di riconoscimento, da parte dell’Ordine territoriale, secondo apposito regolamento, delle competenze acquisite dall’iscritto.

Articolo 3

(Formazione professionale continua: misura e minimo obbligatorio per l’esercizio della professione)

1. L’aggiornamento della competenza professionale può essere realizzato tramite percorsi di formazione professionale continua.
2. L’unità di misura della Formazione Professionale Continua è il Credito Formativo Professionale (CFP).
3. Per esercitare la professione l’ingegnere iscritto deve essere in possesso di un minimo di 30 CFP.
4. Si possono conseguire CFP:
 - a) con un accredito iniziale all’atto dell’iscrizione secondo i criteri indicati nel seguito;
 - b) con le attività di aggiornamento professionale continuo non formale, informale e formale indicate nei successivi art. 3, 3bis e 3ter;
5. L’iscritto è libero di scegliere le attività formative che intende svolgere tra quelle riconosciute ai sensi degli art. 3, 3bis e 3ter.
6. A prescindere dalla attività formativa svolta, il numero massimo di CFP cumulabili è 120.
7. Al termine di ogni anno solare vengono detratti ad ogni iscritto 30 CFP dal totale posseduto. Al raggiungimento degli zero CFP, non vengono attuate ulteriori detrazioni.

8. Al momento dell’iscrizione all’Albo si accreditano:

- a) in caso di trasferimento: il numero di CFP accreditati presso l’Ordine di provenienza
 - b) in caso di prima iscrizione all’Albo entro 2 anni dal conseguimento dell’abilitazione: 90 CFP;
 - c) in caso di prima iscrizione all’Albo dopo 2 e fino a 5 anni dal conseguimento dell’abilitazione: 60 CFP;
 - d) in caso di prima iscrizione all’Albo dopo 5 anni dal conseguimento dell’abilitazione: 30 CFP.
9. I crediti conferiti al momento della prima iscrizione ad un Albo comprendono 5 CFP sull’etica e deontologia professionale da conseguire obbligatoriamente entro il primo anno solare successivo a quello di iscrizione.

Articolo 4

(Attività di formazione professionale continua per l’apprendimento non formale)

1. Le attività di formazione professionale continua per l’apprendimento **non formale** riconoscibili per l’ottenimento di CFP sono elencate nell’allegato A al presente regolamento. Nello stesso allegato è indicato anche il corrispondente numero di CFP conseguibili.
2. Sono riconosciute le attività di formazione frontale o a distanza di cui al comma 1 organizzate dagli Ordini territoriali, nell’ambito di indirizzi generali comuni all’intero territorio nazionale, anche, ai sensi del art. 7 comma 5 del DPR 137/2007, in cooperazione o convenzione con Fondazioni, Federazioni e Consulte riconducibili al sistema ordinistico e altri soggetti. Il numero di CFP assegnato dall’Ordine territoriale organizzatore ha validità sull’intero territorio nazionale.

3. Sono riconosciute dagli Ordini territoriali, nell'ambito di indirizzi generali comuni all'intero territorio nazionale, le attività di formazione frontale di cui al comma 1 organizzate nel territorio di competenza da associazioni di iscritti agli Albi o da altri soggetti autorizzati dal CNI ai sensi dell'art. 4 del presente regolamento. Il numero di CFP assegnato dall'Ordine territoriale ha validità sull'intero territorio nazionale.
4. Sono riconosciute dal CNI, con la contemporanea assegnazione della valenza in CFP, le attività di formazione di cui al comma 1, con organizzazione sovraterritoriale frontale o a distanza, organizzate da associazioni di iscritti agli Albi o da altri soggetti autorizzati dal CNI ai sensi dell'art. 4 del presente regolamento.
5. Il CNI può riconoscere singole attività di formazione per l'apprendimento non formale non comprese tra quelle indicate nell'allegato A. In questo caso viene contemporaneamente indicato il numero dei crediti attribuiti alla singola attività.
6. È istituita presso il CNI una banca dati, consultabile on-line, di tutte le attività formative riconosciute ai sensi dei precedenti commi 2, 3, 4 e 5 che permetta la diffusione della informazione sulla disponibilità della offerta formativa non formale sul territorio nazionale e del corrispondente riconoscimento in termini di CFP.

Articolo 5

(Attività di formazione professionale continua per l'apprendimento informale)

1. Le attività di formazione professionale continua per l'apprendimento **informale** riconoscibili per

l'ottenimento di CFP sono elencate nell'allegato A al presente regolamento. Nello stesso allegato è indicato anche il corrispondente numero di CFP conseguibili.

2. La certificazione delle competenze, conferita dall'Ordine territoriale di appartenenza, permette all'iscritto di ottenere CFP come indicato nell'allegato A.

Articolo 6

(Attività di formazione professionale continua per l'apprendimento formale)

1. Le attività di formazione professionale continua per l'apprendimento **formale** riconoscibili per l'ottenimento di CFP sono elencate nell'allegato A al presente regolamento. Nello stesso allegato è indicato anche il corrispondente numero di CFP conseguibili.

Articolo 7

(Autorizzazione)

1. In conformità al disposto dell'art. 7, comma 2, del D.P.R. 7 agosto 2012, n. 137, il CNI può concedere ad associazioni di iscritti agli Albi e ad altri soggetti che ne facciano domanda, previo parere vincolante del Ministro della Giustizia, l'autorizzazione all'organizzazione di attività di formazione professionale continua di tipo non formale, frontale o a distanza, riconoscibili ai fini del conseguimento di CFP ai sensi dei commi 3 e 4 dell'art. 3 del presente regolamento. L'autorizzazione viene concessa tenendo conto delle caratteristiche e della qualità della offerta formativa proposta.
2. Le associazioni di iscritti agli Albi e gli altri soggetti che intendono ottenere l'autorizzazione per organizzare le attività di

formazione professionale di cui al precedente comma devono presentare apposita istanza al CNI, recante tutte le informazioni necessarie, corredata da idonea documentazione, secondo le relative istruzioni predisposte dallo stesso CNI.

3. Entro trenta giorni dalla ricezione dell'istanza, il CNI è tenuto a comunicare agli istanti l'esito dell'esame della domanda. L'istanza può essere rigettata, con provvedimento motivato, per manifesta irricevibilità o per evidente mancanza dei requisiti necessari ai fini del rilascio dell'autorizzazione. Nello stesso termine di trenta giorni, il Consiglio Nazionale degli Ingegneri può in alternativa, e per una sola volta, richiedere ai soggetti istanti di fornire in forma scritta ulteriori informazioni o produrre documenti supplementari al fine di completare l'istruttoria. Il mancato invio delle informazioni o dei documenti richiesti entro trenta dalla richiesta da parte del CNI determina il rigetto della domanda. L'esito definitivo dell'esame della domanda va comunicato agli istanti entro trenta giorni dalla consegna delle integrazioni richieste.
4. Le domande di autorizzazione che il CNI ritiene meritevoli di accoglimento sono immediatamente trasmesse al Ministero della Giustizia per l'emissione del parere vincolante di cui al comma 1, dandone contemporanea comunicazione agli istanti. Sulla base del parere rilasciato dal Ministro, il CNI delibera infine in merito all'accoglimento delle domande di autorizzazione e ne pubblica l'elenco sul proprio sito internet. L'autorizzazione concessa ha validità biennale dalla data di delibera ed è soggetta a revoca, ove sia provato, anche mediante verifica a campione, che siano venuti

meno i requisiti di accreditamento o la qualità della formazione erogata.

5. Il CNI può stipulare con associazioni di iscritti agli Albi specifiche convenzioni volte a semplificare le procedure di autorizzazione e a programmare gli eventi e le attività formative promosse dalle predette associazioni in un arco temporale prestabilito. Tali convenzioni potranno essere applicate anche dagli Ordini territoriali.
6. Gli Ordini hanno la facoltà di vigilare sugli eventi formativi realizzati nei propri territori e sulla formazione erogata ai propri iscritti, chiedendo, anche a campione, chiarimenti e la documentazione necessaria sia agli organizzatori che ai discenti. Gli esiti delle verifiche della formazione erogata da soggetti terzi, saranno comunicati al CNI per ogni valutazione al riguardo, anche al fine di nuove e successive istanze di autorizzazione.

Articolo 8 (Esonero)

1. Possono essere motivo di esonero dall'obbligo di aggiornamento della competenza professionale, concesso da parte degli Ordini territoriali, su domanda da parte dell'iscritto, i seguenti casi:
 - a) maternità o paternità, per un anno;
 - b) servizio militare volontario e civile;
 - c) grave malattia o infortunio;
 - d) altri casi di documentato impedimento derivante da accertate cause di forza maggiore.
2. Alla concessione del periodo di esonero, definito dall'Ordine su istanza dell'iscritto, consegue la proporzionale riduzione del numero di crediti formativi da dedurre al termine dell'anno solare ai sensi dell'art. 2, comma 7 del presente regolamento.

Articolo 9

(Compiti del Consiglio Nazionale Ingegneri)

1. In attuazione a quanto definito dall'art. 7 del D.P.R. 07/08/2012 n. 137, sono compiti del Consiglio Nazionale Ingegneri:
 - a) la predisposizione e la diffusione delle linee di indirizzo valide per l'intero territorio nazionale come riferimento per gli Ordini territoriali per l'organizzazione della didattica, per il riconoscimento della didattica organizzata dalle associazioni di iscritti agli Albi o altri soggetti autorizzati dal CNI e per l'assegnazione del numero di CFP riconoscibili per ciascuna delle attività formative;
 - b) il controllo e il monitoraggio dell'offerta formativa sul territorio nazionale;
 - c) il monitoraggio e la valutazione a fini statistici dell'assolvimento dell'obbligo di aggiornamento delle competenze da parte degli iscritti;
 - d) il riconoscimento delle attività di formazione continua di tipo non formale a distanza o frontali con organizzazione sovra territoriale;
 - e) l'istituzione e la gestione della banca dati consultabile on-line di tutte le attività formative riconosciute disponibili sul territorio nazionale di cui all'art. 3 comma 6 del presente regolamento;
 - f) la concessione delle autorizzazioni delle associazioni di iscritti agli Albi ed altri soggetti, assieme alla gestione delle procedure connesse con il rilascio della concessione stessa, ai sensi dell'art. 4 del presente regolamento;
 - g) il riconoscimento di singole attività formative non comprese tra quelle indicate nell'allegato A al presente regolamento ai sensi dell'art. 3, comma 5, con la contemporanea indicazione del numero di CFP riconoscibili;
 - h) il coordinamento per l'istituzione della certificazione volontaria delle competenze degli iscritti.

Articolo 10

(Compiti degli Ordini territoriali)

1. In attuazione a quanto definito dall'art. 7 del D.P.R. 07/08/2012 n. 137, sono compiti degli Ordini territoriali:
 - a) l'organizzazione delle attività formative nel rispetto delle linee di indirizzo valide nell'intero territorio nazionale predisposte dal CNI, rivolte agli iscritti propri o di altri Ordini territoriali anche, ai sensi del art. 7 comma 5 del DPR 137/2007, in cooperazione o convenzione con altri soggetti;
 - b) il riconoscimento, nell'ambito degli indirizzi generali comuni all'intero territorio nazionale predisposti dal CNI, della didattica organizzata dalle associazioni di iscritti agli Albi o altri soggetti autorizzati dal CNI e la contemporanea assegnazione del numero di CFP riconoscibili;
 - c) il controllo e il monitoraggio dell'offerta formativa rivolta agli iscritti sul territorio di competenza;
 - d) la gestione della banca dati dei CFP degli iscritti;
 - e) la comunicazione al CNI delle informazioni necessarie alla banca dati consultabile on-line di tutte le attività formative riconosciute disponibili sul territorio nazionale di cui all'art. 3 comma 5 del presente regolamento.
2. Gli Ordini territoriali hanno la facoltà di istituire la certificazione volontaria delle competenze dei propri iscritti.

Articolo 11

(Compiti degli iscritti)

1. In attuazione a quanto definito dall'art. 7 del D.P.R. 07/08/2012 n. 137, sono compiti degli iscritti agli Ordini:
 - a) la tempestiva comunicazione all'Ordine dei CFP conseguiti per mezzo di attività formative non

organizzate dall'Ordine stesso, unitamente alle informazioni necessarie alla loro riconoscibilità, per la registrazione nella banca dati dei CFP degli iscritti.

- b) la conservazione della documentazione attestante il CFP conseguiti da presentare a richiesta in caso di controllo.

Articolo 12 (Sanzioni)

1. Qualora un iscritto abbia esercitato la professione così come definita all'art. 1, comma 1, lett. A) del DPR 07.08.2012, n. 137 senza aver assolto all'obbligo di aggiornamento della competenza professionale ai sensi dell'art. 3, comma 3, del presente regolamento, il Consiglio dell'Ordine territoriale di appartenenza è tenuto a deferirlo al Consiglio di Disciplina per le conseguenti azioni disciplinari.

Articolo 13

(Entrata in vigore e discipline transitorie)

1. L'obbligo di aggiornamento della competenza professionale decorre dal 1° gennaio dell'anno solare successivo a quello dell'entrata in vigore del presente regolamento.
2. Agli ingegneri iscritti alla data di entrata in vigore dell'obbligo formativo vengono accreditati 60 CFP.
3. Sono riconosciute ai fini del conseguimento di CFP in conformità al presente regolamento le attività formative svolte dagli iscritti nell'anno precedente a quello dell'entrata in vigore dello stesso.
4. Il presente regolamento sarà soggetto a revisione trascorso un periodo di tre anni dalla entrata in vigore.

ALLEGATO A – ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E RELATIVA EQUIVALENZA IN CFP

	Descrizione	Limiti	Crediti attribuiti	Note
Apprendimento non formale	Frequenza frontale o a distanza a corsi e seminari riconosciuti, compresi quelli obbligatori per legge		1 ora = 1 CFP	
	Partecipazione a convegni, conferenze ed altri eventi specificatamente individuati dal Consiglio Nazionale	max 3 CFP / evento max 9 CFP/ anno	1 ora = 1 CFP	
	Partecipazione a visite tecniche qualificate a siti di interesse	max 3 CFP / evento max 9 CFP/ anno	1 ora = 1 CFP	
	Partecipazione a stages formativi		Valutati caso per caso	

		Descrizione	Limiti	Crediti attribuiti	Note
Apprendimento informale	Aggiornamento informale conseguente all'attività lavorativa / professionale nel campo dell'ingegneria	Aggiornamento informale legato alla attività professionale dimostrabile		15 CFP / anno	
		Certificazione delle competenze professionali da parte dell'Ordine		max 15 CFP /anno	
	Aggiornamento informale conseguente a studi, ricerche e brevetti	Pubblicazioni qualificate		5 CFP /pubblicazione	
		Brevetti		10 CFP / brevetto	
	Aggiornamento informale conseguente ad attività organizzative, di coordinamento e di studio	Partecipazione qualificata a organismi, gruppi di lavoro, commissioni tecniche e di studio in Italia e all'estero, riconosciuti dal Consiglio Nazionale		max 5 CFP / anno	
		Partecipazione alle commissioni per gli esami di Stato per l'esercizio della professione di ingegnere		3 CFP	
	Aggiornamento informale conseguente ad attività di solidarietà effettuate in occasioni di calamità	Partecipazione a interventi di carattere sociale/umanitario in occasione di calamità naturali inerenti l'ambito professionale.		Valutati caso per caso	

		Descrizione	Limiti	Crediti attribuiti	Note
Apprendimento formale		Frequenza corsi di master di primo e secondo livello, dottorati di ricerca.		30 CFP / anno di frequenza (frazionabili)	Devono essere stabilite le equivalenze CFU/CFP
		Frequenza di corsi universitari con esame finale		valutati caso per caso	Secondo alcune proposte l'equivalenza 1 CFU = 1 CFP è troppo penalizzante

INTERVENTI A PROTEZIONE DI UNA SPIAGGIA IN EROSIONE

Sperimentazione su modello



1. Inquadramento del paraggio

Il litorale interessato dall'intervento si trova all'estremità meridionale del golfo di Salerno, ed è compreso tra il promontorio di Torre San Marco e la foce del fiume Testene, nel Comune di Agropoli. Per effetto della configurazione planimetrica della costa, il paraggio risulta esposto prevalentemente alle onde provenienti dai settori occidentali. Il litorale si presenta a dolce acclività, con pendenza pari a circa 1% tra la batimetrica -10 e la batimetrica -6, circa 1.3% tra la -6 e la -3, e circa 2.5% tra la -3 e la linea di battigia di medio mare. Nella parte emersa è presente una spiaggia sabbiosa di lunghezza cir-

ca 1.5 km e larghezza compresa, tra 5 e 10 m. Il diametro D_{50} della sabbia è pari, mediamente, a 0.2 mm. Nella parte meridionale del sito sono presenti opere di difesa a scogliera di tipo parallelo, ed un pennello a scogliera in sinistra idrografica del fiume Testene.

La fascia costiera è caratterizzata dalla presenza di strutture antropiche, tra cui, in particolare della strada litoranea Salerno-Paestum.

2. Descrizione del progetto

Il progetto predisposto dall'Autorità di Bacino Regionale Sinistra Sele ha avuto l'obiettivo di proteggere la fascia costiera e le infrastrutture pre-

Edoardo Benassai
Università di Napoli Federico II
Coordinatore della Commissione
idraulica dell'Ordine

“ La realizzazione di una scogliera sommersa consente un avanzamento della linea di spiaggia di 30 m ”



Figura 1. Planimetria degli interventi di protezione.

senti mediante un intervento a basso impatto paesaggistico ed ambientale. Una convenzione tra la suddetta Autorità e il Dipartimento di ingegneria Idraulica e Ambientale è stata stipulata con tale obiettivo. Pertanto, l'intervento prevede, lungo l'intero tratto di costa, la realizzazione di un ripascimento artificiale protetto da una scogliera sommersa, che si estende per tutta la lunghezza del sito.

Per effetto del ripascimento artificiale è previsto un avanzamento della linea di spiaggia di 30 m.

La planimetria del progetto è illustrata in Fig. 1, nella quale sono indicate l'estensione attuale della fascia costiera e la zona di ripascimento. Il diametro medio della sabbia prevista per il ripascimento è 0.3 mm, leggermente più grossolano rispetto al materiale presente in sito, il cui diametro D_{50} risulta mediamente pari a 0.2 mm.

A partire da Testene, verso Nord, la scogliera sommersa consta di un primo tratto, lungo 250 m, seguito da un varco di 30 m; di un secondo tratto di circa 600 m, interrotto da un pennello, seguito da un varco di 30 m; di un terzo tratto di 280 m, seguito da un varco di 30; infine di un quarto tratto di 130 m. La sommità della scogliera sommersa è posta alla quota -0.70m rispetto al medio mare per tutta la sua lunghezza. La presenza di varchi ha la funzione di migliorare il ricambio idrico a tergo della barriera e di consentire il transito di piccoli natanti. Il progetto prevede, inoltre, la realizzazione di opere semi-sommerse a scogliera di tipo trasversale, che delimitano a Nord e a Sud l'unità fisiografica.

3. Finalità della sperimentazione

La finalità delle attività sperimentali condotte su modello presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale dell'Università di Napoli Federico II è stata la verifica dell'efficacia del sistema delle opere di protezione e della stabilità dell'intervento di ripascimento, insieme

allo studio delle condizioni idrodinamiche in corrispondenza dei varchi della barriera sommersa. Tali attività di studio su modello fisico, propeudetiche alla progettazione esecutiva delle opere, hanno avuto per oggetto l'approfondimento di aspetti di idrodinamica e morfodinamica costiera che, per la loro natura, non si prestano ad una agevole schematizzazione matematica. Gli obiettivi della sperimentazione possono, pertanto, essere così sintetizzati:

Primo stralcio esecutivo

1. Valutare l'efficacia della barriera sommersa, senza ripascimento, nei riguardi della protezione del litorale, con riferimento ai seguenti aspetti:
 - a) Evidenziare le modificazioni morfologiche del litorale;
 - b) Identificare il massimo affioramento del moto ondoso (*run up*).
2. Valutare l'effetto della presenza dei varchi nei riguardi della circolazione idrodinamica a tergo della barriera

Progetto definitivo

1. Valutare l'efficacia dell'intervento di ripascimento protetto dalla barriera sommersa, con riferimento ai seguenti aspetti:
 - a) Analisi di mobilità del ripascimento;
 - b) Identificazione del massimo affioramento del moto ondoso (*run up*) dopo la posa in opera della spiaggia artificiale.
2. Valutare l'effetto della presenza dei varchi nei riguardi della circolazione idrodinamica a tergo della barriera dopo il completamento delle opere.

4. Area d'indagine – Il modello fisico

La prima fase dell'attività modellistica è stata dedicata alla progettazione ed alla costruzione del modello fisico. L'area compresa nel modello è riportata nella Fig. 2. La vasca utilizzata costituisce parte del labora-

torio del Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale dell'Università di Napoli Federico II e misura 18 m in larghezza e 36 m in lunghezza.

La strumentazione utilizzata è costituita dai seguenti elementi:

- 1) Sistema per la generazione del moto ondoso. (Fig. 2)
- 2) Sistema di acquisizione ed analisi dei dati relativi all'agitazione ondosa.
- 3) Profilatore di fondo per il rilievo delle modifiche apportate al profilo di fondo.

Il generatore d'onda è costituito da due moduli, ognuno dei quali fornito di 8 pale, che possono muoversi con movimento traslatorio orizzontale ciascuna indipendentemente dalle altre. Le pale sono allineate su un fronte verticale e sono montate su una struttura metallica (fig. 2 a destra).

Ogni pala, realizzata in materiale plastico leggero, è azionata da un motore elettrico indipendente.

Il sistema di generazione del segnale, collegato alle pale attraverso l'unità di controllo, produce un segnale di domanda di posizione individuale per ciascuna pala. Un altro trasduttore misura l'ubicazione della pala, la differenza tra i due segnali e determina il movimento del motore elettrico. Il motore elettrico è altresì fornito di un trasduttore che controlla la velocità di movimento.

Le componenti elettroniche sono ubicate all'interno di una cabina sulla struttura di sostegno di ciascun generatore.

Quest'ultimo è collegato all'unità di controllo, che, a sua volta, è connessa al computer di generazione del segnale, al trasformatore e alle pale.

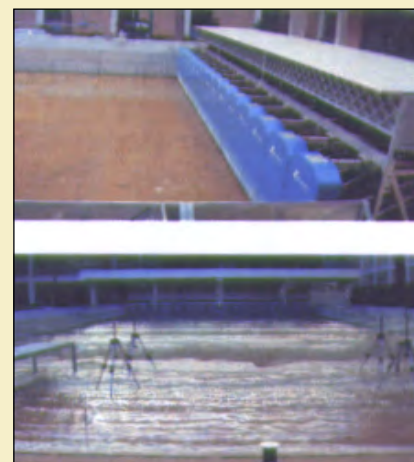
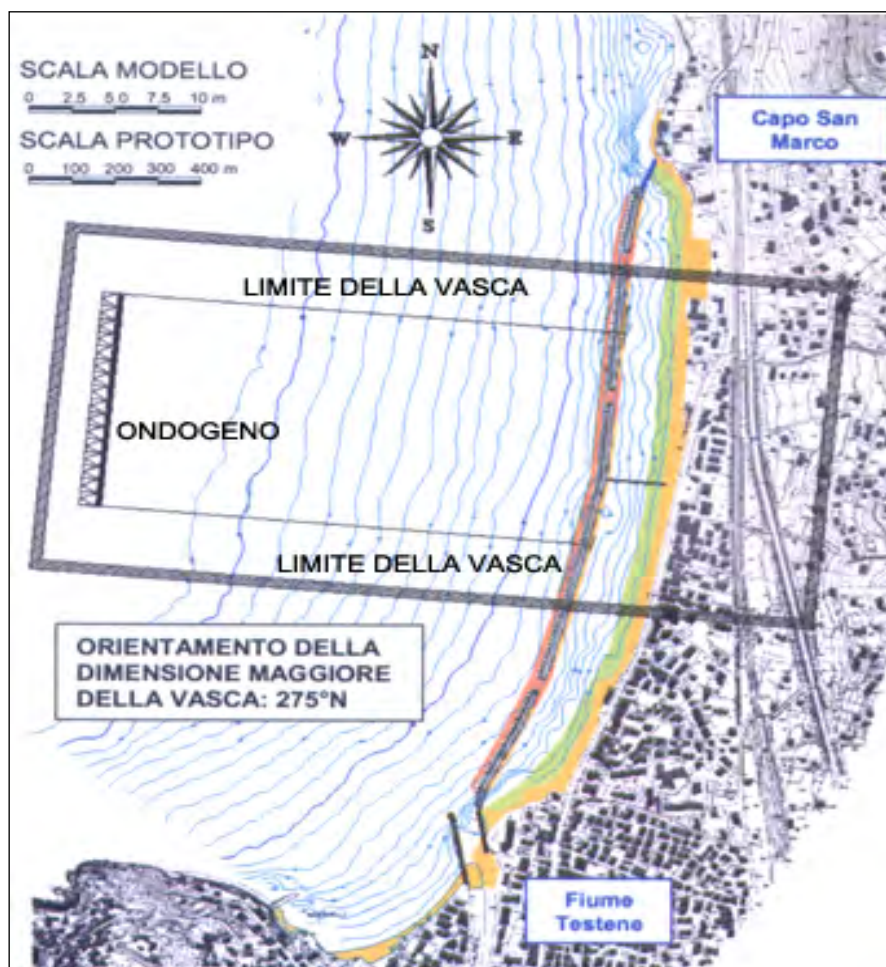


Figura 2 (a destra). Ubicazione dell'ondogeno.

Figura 2. Area compresa nel modello. Posizione dell'ondogeno e del limite della vasca.

Un apposito computer genera un segnale corrispondente alle condizioni di moto ondoso desiderate. Il computer è collegato all'unità di controllo attraverso un'apposita scheda di interfaccia. È possibile generare diversi tipi di onde. Onde regolari che vengono generate con frequenza e altezza assegnate, che si propagano nella direzione ortogonale all'asse del generatore.

Onde bidirezionali. Il sistema genera onde long-crested che si propagano in direzione obliqua rispetto all'asse del generatore. Le onde possono essere regolari ovvero descritte da una funzione spettrale (Pierson-Moskowitz, JONSWAP, o una funzione definita dall'utente).

Filtered white Noise Waves. Il sistema genera onde random utilizzando la tecnica del Filtered white Noise. La funzione che descrive lo spettro di energia si definisce allo stesso modo delle onde bidirezionali, mentre la funzione spreading direzionale può essere scelta tra long crested, esponenziale, Mitsuyasu, $(\theta/2)$.

Onde multidirezionali che rappresentano una forma più generale delle onde bidirezionali, risultano dalla sovrapposizione di più onde di caratteristiche diverse.

Per la misura del livello idrico sono state utilizzate sonde resistive. Le sonde sono collegate, mediante cavi, all'elemento di monitoraggio tra le sonde di livello e il computer di acquisizione ed elaborazione dei dati.

Il profilatore di fondo permette di misurare il profilo trasversale del fondale con una precisione adeguata ai fattori di scala utilizzati in laboratorio.

6. Caratteristiche del moto ondoso nel modello

La definizione delle caratteristiche del moto ondoso simulate in modello sono state oggetto di un'analisi accurata, condotta durante la fase di pianificazione delle prove. In tale analisi sono stati utilizzati, come dato di partenza, i risultati riportati nella relazione meteo marina di

progetto, integrati da ulteriori studi di approfondimento. Le caratteristiche del moto ondoso al generatore, corrispondenti ad una profondità in prototipo di 12m, sono state ricavate, a partire da quelle di largo.

DD (°N)	Hs (m)	Ts (s)
220	3.77	8.35
230	5.61	10.18
240	5.53	10.11
250	4.73	9.35
260	5.98	10.51
270	6.40	10.88
280	4.54	9.16
290	3.94	8.53
300	2.83	7.23
310	1.69	5.59
320	1.62	5.46
330	1.79	5.75
340	1.81	5.78
350	1.77	5.72
360	1.77	5.72
10	1.78	5.73
20	1.78	5.74

6.1 Clima meteomarinario di largo

Il clima meteomarinario di largo, espresso in termini di frequenza di occorrenza media annua di classi di altezza d'onda e direzione, è riportato, sotto forma di grafico. (Fig. 3)

I dati sono ricavati dall'analisi delle registrazioni della stazione di Ponza della Rete Ondametrica Nazionale. Dall'esame del clima si osserva la prevalenza delle onde provenienti dai settori occidentali; in particolare, la direzione 270°N presenta i valori maggiori sia in termini di intensità ondosa, sia in termini di frequenza di apparizione. La risultante vettoriale del flusso di energia del moto ondoso di largo risulta orientata secondo la direzione 263°N. Dalla relazione metomarina sono stati desunti anche i valori delle altezze d'onda estreme, ottenute utilizzando la legge di distribuzione di Gumbel. si riportano in Tab. 1, le caratteristiche di largo delle onde as-

Tabella1. Caratteristiche delle onde estreme di largo con periodo di ritorno 30 anni.

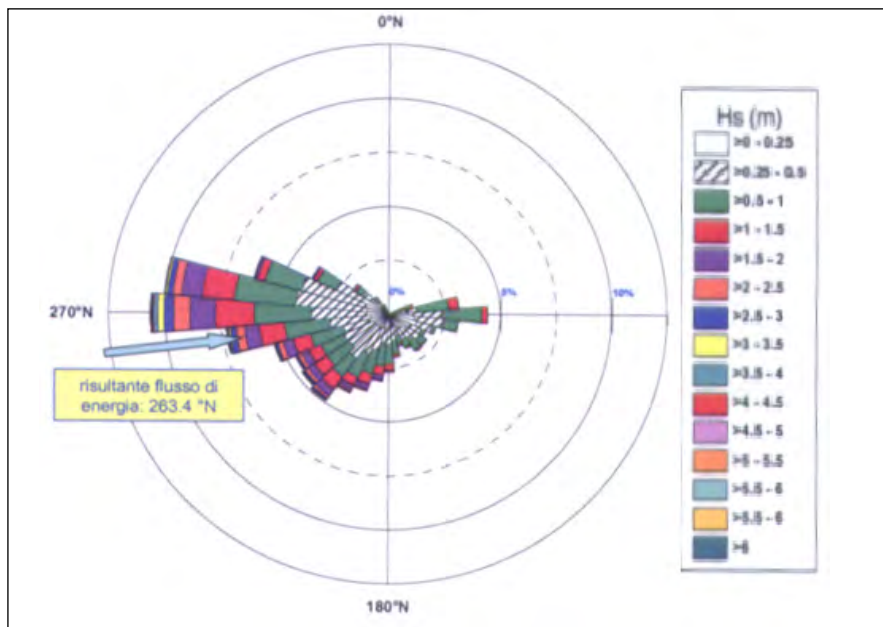


Figura 3. Diagramma polare del clima meteomarinario di largo.

sociate al periodo di ritorno 30 anni, che sono state utilizzare per la progettazione e la verifica delle opere. La tabella mostra che le condizioni più gravose si verificano per la direzione di largo 270°N; inoltre, a tale direzione appartiene il 60% delle registrazioni con altezze d'onda >4.5 m.

6.2 Trasferimento delle caratteristiche del moto ondoso alla profondità di generazione delle onde in modello

Dal momento che, a causa dei limiti imposti dalle dimensioni della vasca, non è possibile simulare al generatore le condizioni di profondità illimitata, si è reso necessario il trasferimento delle caratteristiche del moto ondoso da largo alla profondità 12 m, corrispondente, in prototipo, al tirante idrico alla pale pari a 0.30 m. In linea di principio, a causa delle modificazioni indotte alla propagazione dell'onda su un fondale non uniforme, non è possibile definire al largo di un paraggio, per profondità limitate, un unico valore di altezza e di direzione che dipenda solo dalla profondità. Nel caso in esame, tuttavia, l'approccio è giustificato dall'andamento sostanzialmente regolare della batimetria, ed è stato confermato dai risultati del modello di simulazione adottato. In ogni caso, i valori delle

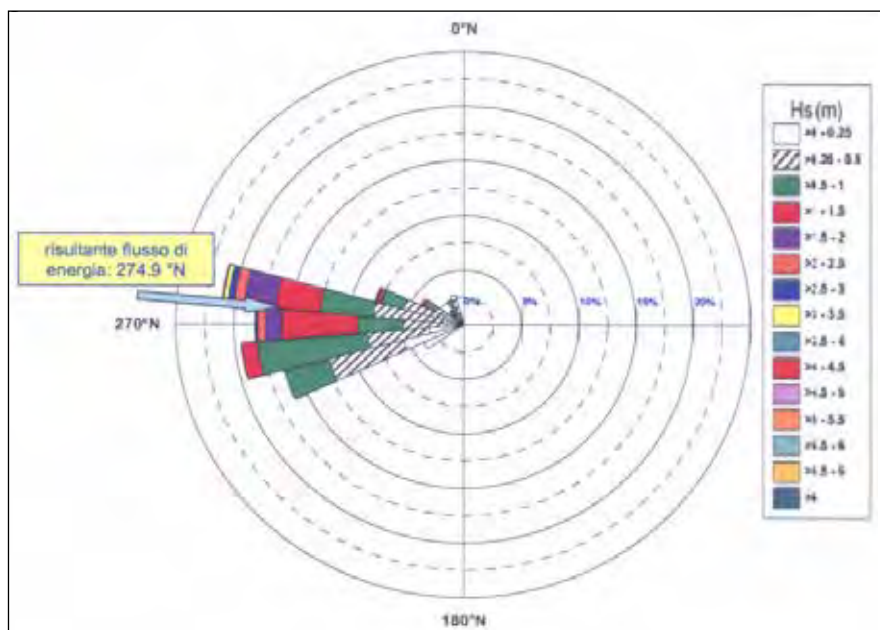
caratteristiche ondose al generatore sono stati ricavati dalla media dei risultati ottenuti su un numero sufficientemente significativo di punti a profondità 12 m. Nella propagazione verso la costa le caratteristiche del moto ondoso si modificano per effetto dei fenomeni di rifrazione.

I fronti d'onda, al diminuire della profondità, ruotano tendendo a disporsi parallelamente alla linea di riva. L'altezza d'onda, allo stesso tempo, si modifica in accordo con la condizione di conservazione dell'energia. Il fenomeno ha termine quando si raggiungono le condizioni di frangimento. Nel presente lavoro, la propagazione del moto ondoso è stata simulata utilizzando un apposito modello numerico spettrale (Holthuisen et al. 1989). È stato così possibile ricostruire la matrice climatica del moto ondoso alla profondità di 12 m. I risultati sono illustrati, sotto forma di diagramma polare, in Fig. 4. Ne discende un confronto tra i diagrammi riportati in Fig. 3 e Fig. 4

Si possono trarre le seguenti considerazioni:

1. Il settore di traversia, per effetto della rotazione dei fronti d'onda dovuto alla rifrazione, tende a restringersi, verificandosi una concentrazione delle onde incidenti

Figura 4. Diagramma polare del clima meteo-marino alla profondità di 12 m.



- intorno alla direzione ortogonale alle linee batimetriche
2. Si osserva una riduzione delle classi di altezza d'onda, con una minore incidenza delle classi di altezza più elevata. L'effetto è tanto più evidente quanto più la direzione di propagazione si discosta dall'ortogonale alle linee batimetriche
 3. Per effetto di entrambi gli aspetti osservati, la risultante vettoriale del flusso di energia alla profondità 12m risulta orientata secondo la direzione 275°N, coincidente con la normale costa e con la dimensione principale della vasca.

Si osserva, rispetto alle condizioni di largo, una generale riduzione delle altezze, che è tanto più evidente quanto più la direzione di provenienza si discosta dalla ortogonale alle linee batimetriche.

Pertanto, in conseguenza dei valori elevati di altezza d'onda al largo, le condizioni di maggiore intensità ondosa si verificano per le onde con direzione di provenienza al largo 270°N. Le direzioni delle onde di maggiore intensità alla profondità 12 m sono comprese, tra 273°N e 277°N, e pertanto, risultano molto prossime alla direzione 275°N, corrispondente all'asse della vasca.

6.3 Calcolo dell'onda di modellazione

Dall'esame del clima meteo-marino incidente su un paraggio, è possibile individuare un'onda che risulti rappresentativa dell'effetto delle varie onde incidenti nei riguardi dei processi di dinamica del litorale.

L'onda così individuata viene denominata *onda morfologica* od *onda di modellazione*. Le caratteristiche dell'onda di modellazione si ottengono imponendo la conservazione delle grandezze che incidono in misura maggiore sui processi di morfodinamica del litorale, cioè il flusso di energia e la ripidità del moto ondoso.

Indicando, pertanto, con H_e e T_e , rispettivamente, l'altezza ed il periodo significativi dell'onda di modellazione, e con H_i e T_i i corrispondenti valori associati alle N componenti ondose del clima meteo-marino, è possibile scrivere il seguente sistema:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_e^2 \cdot T_e = \sum_{i=1}^N H_i^2 \cdot T_i \\ \frac{H_e}{T_e^2} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{H_i}{T_i^2} \end{array} \right\}$$

La direzione di provenienza associata all'onda morfologica coincide con la direzione vettoriale del flusso di energia.

Pertanto, nel caso in esame, l'onda

DD-largo (°N)	DD - h=12m (°N)	Hs (m)	Ts (s)
220	258.49	1.84	8.35
230	262.83	3.56	10.18
240	265.01	3.59	10.11
250	267.34	3.65	9.35
260	270.11	4.86	10.51
270	272.85	5.14	10.88
280	277.03	3.84	9.16
290	282.73	3.21	8.53
300	290.43	2.28	7.23
310	302.56	1.42	5.59
320	309.30	1.30	5.46
330	313.23	1.29	5.75
340	317.61	1.19	5.78
350	321.73	1.06	5.72
360	324.64	0.96	5.72
10	326.55	0.87	5.73
20	328.01	0.77	5.74

Tabella II. Caratteristiche delle onde estreme con periodo di ritorno 30 anni alla profondità di 12m.

di modellazione relativa alla profondità 12m ha le seguenti caratteristiche:

$$H_e = 1.29m$$

$$T_e = 5.31s$$

Direzione di provenienza: 275°N

7. Programma delle prove

Il programma delle prove è stato definito in funzione degli obiettivi della sperimentazione. In particolare, le esigenze hanno suggerito di effettuare, innanzitutto, il test relativo al primo stralcio esecutivo del progetto, che prevede la protezione del litorale nella configurazione attuale mediante la costruzione della sola barriera sommersa.

Successivamente, sono state condotte le prove relative alla configurazione progettuale completa, con il ripascimento e la barriera. Per quanto riguarda le caratteristiche del moto ondoso simulato in modello, dall'esame del clima metomarinico, si evince che il litorale in esame è soggetto ad un modellamento prevalentemente trasversale. In presenza di tale tipo di modellamento, l'aspetto di

maggior interesse è costituito dalle modificazioni del profilo di spiaggia sotto l'effetto di onde incidenti di grande intensità, che si verificano in occasione di mareggiate. In tali occasioni, evidentemente, sono da attendersi anche i valori più elevati in termini di *run-up* e di correnti nei varchi (*rip current*).

In conseguenza di ciò, e coerentemente con le finalità dello studio, nelle prove effettuate sono state riprodotte le condizioni ondose estreme corrispondenti al periodo di ritorno trentennale. La durata delle prove con onde estreme è stata scelta sulla base dall'esame delle mareggiate più intense registrate nel periodo del funzionamento della stazione ondometrica RON di Ponza, in modo da simularle condizioni più gravose da attendersi nel periodo di ritorno 30 anni sul paraggio in esame.

In Tab. III sono riportate le caratteristiche di largo relativa alla mareggiata più gravosa per intensità e durata al largo del paraggio in esame. Si osserva che il picco di mareggiata ha una durata compresa tra 9 e 12 ore. Si nota, inoltre, che il valore massimo di altezza al largo è infe-

Tabella III. Caratteristiche ondose relative alla mareggiata più gravosa al largo del paraggio di Agropoli.

Data	ora	Hs [m]	Ts [s]	Dd (°N)
03/12/1997	0	1.812	6.329	256
03/12/1997	3	3.988	9.082	265
03/12/1997	6	2.987	7.677	265
03/12/1997	9	3.050	8.211	269
03/12/1997	12	5.608	10.981	269
03/12/1997	15	4.613	10.963	269
03/12/1997	18	5.567	10.926	271
03/12/1997	21	5.649	10.907	271
04/12/1997	0	1.309	7.133	257
04/12/1997	3	3.904	9.106	263
04/12/1997	6	2.302	9.106	263
04/12/1997	9	3.367	7.054	267
04/12/1997	12	3.632	9.877	269

riore a quello ricavato per il periodo di ritorno trentennale, adottando la distribuzione di Gumbel (vedi Tab. 1). Tali considerazioni hanno suggerito una durata dell'attacco ondoso in modello di 2 ore, corrispondenti, in prototipo, a 12.6 ore.

In presenza del ripascimento, l'attacco con onde estreme è stata preceduto da una fase iniziale in cui sono state simulate condizioni incidenti relative all'onda di modellazione. Tale fase ha avuto una durata di 15000 s in modello, corrispondenti a circa 26 ore in prototipo. La direzione di provenienza, per tutte le onde generate, è stata assunta pari a 275°N, coincidente con le condizioni in incidenza ortogonale al generatore. Sono state riprodotte condizioni in onde irregolari distribuite secondo uno spettro di energia di tipo JONSWAP. Il periodo di picco spettrale è stato ricavato dal periodo significativo utilizzando la seguente relazione:

$$T_p = 1.05 \cdot T_s$$

In sintesi, si riportano in Tab. IV le condizioni di prova:

8. Misura ed analisi dei dati

I livelli idrici sono stati misurati mediante le sonde disposte nelle stazioni da 1 a 7 (fig. 5). Le sonde da 1 a

3 sono in grado di fornire informazioni sull'onda incidente davanti al generatore, le sonde 4 e 6 rivelano lo stato di mare al piede della struttura sommersa, in modo da fornire informazioni sull'agitazione residua a tergo. La frequenza di campionamento dei livelli idrici è stata scelta pari a 20 Hz. I livelli idrici sono stati analizzati nel dominio del tempo (analisi statistica) e nel dominio della frequenza (analisi spettrale).

I profili della spiaggia sommersa e della spiaggia emersa sono stati rilevati mediante *bed profiler*. Le sezioni di misura, illustrate in Fig. 5, corrispondono alle sezioni correnti ai due lati del varco (sezioni *a-a* e *c-c*), al varco (sezione *b-b*) ed a sezione in corrispondenza della barriera sommersa nel tratto in cui cambia il suo orientamento rispetto alla linea di riva (sezione *d-d*).

9a. Fattore di scala geometrico

La scelta del fattore di scala geometrico costituisce un elemento essenziale nella progettazione del modello, ed influenza in maniera decisiva l'intera attività sperimentale. Il fattore di scala dipende essenzialmente dalle dimensioni dell'area da investigare e del limite imposto dalle dimensioni della vasca. A ciò si aggiunge la evidente considerazione che, ai fini

Spiaggia attuale e barriera sommersa

ONDA ESTREMA	modello	prototipo
durata della prova (ore)	2.00	12.65
altezza significativa Hs (m)	0.129	5.140
periodo di picco Tp (s)	1.806	11.424
frequenza di picco fp (Hz)	0.554	0.088

Ripascimento artificiale e barriera sommersa

ONDA ESTREMA	modello	prototipo
durata della prova (ore)	4.2	26.3
altezza significativa Hs (m)	0.032	1.29
periodo di picco Tp (s)	0.882	5.310
frequenza di picco fp (Hz)	1.134	1.134

ONDA ESTREMA	modello	prototipo
durata della prova (ore)	2.00	12.65
altezza significativa Hs (m)	0.129	5.140
periodo di picco Tp (s)	1.806	11.424
frequenza di picco fp (Hz)	0.554	0.088

Tabella IV. Caratteristiche ondose di prova.

di una corretta riproduzione dei processi fisici e della misura delle grandezze coinvolte, è necessario limitare il più possibile il fattore di scala. Nel caso in esame, al fine di contenere il fattore di scala, si è scelto di ridurre l'area di indagine del modello ad un tratto parziale, ancorché significativo, di litorale. In questo modo è stato possibile adottare il seguente fattore di scala per lunghezze:

$$N_l = (N_t)^{1/2}$$

Si ottiene pertanto il fattore di scala per i tempi:

$$N_t = 6.32$$

Il tirante idrico della vasca, che costituisce la profondità alla quale vengono generate le onde, è di 0.30 m, corrispondenti, in prototipo a 12m. La dimensione principale della vasca, coincidente con l'asse del generatore d'onda, è stata orientata secondo la direzione 275°N, che rappresenta, per il tratto esaminato, l'ortogonale alla linea di riva.

9b. Fattore di scala dei sedimenti

La scelta del fattore di scala dei sedimenti costituisce un problema idraulico particolarmente complesso, e rappresenta la maggiore difficoltà

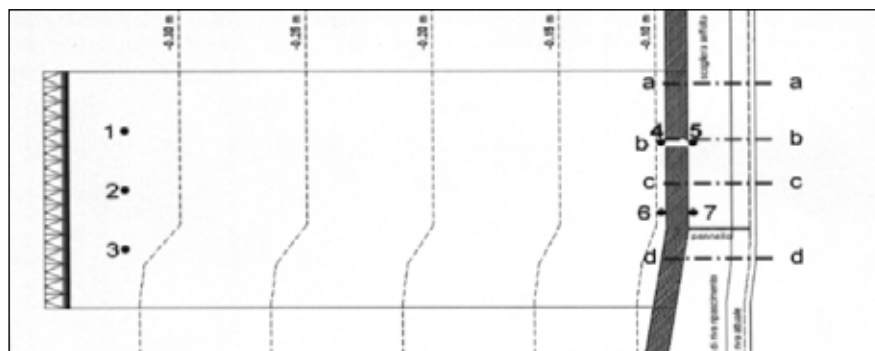


Figura 5. Posizione dei punti di misura e delle sezioni rilevate.

nella realizzazione dei cosiddetti modelli idraulici in cui il fondo è costituito, interamente o in parte, da materiale granulare.

Infatti, da un lato è necessario tenere conto dell'esigenza di riprodurre in maniera corretta il meccanismo di trasporto solido legato all'interazione tra il moto del fluido e il sedimento, dall'altro bisogna considerare la capacità di reperire materiale avente le caratteristiche volute.

L'esame critico dei differenti criteri di scala ha permesso di individuare quale soluzione ottimale, il criterio che si basa sulla conservazione di un parametro denominato numero di Dean:

$$N_{DEAN} = \frac{H}{\omega \cdot T}$$

in cui H è l'altezza d'onda, T il periodo, e ω la velocità di sedimentazione dei granelli.

Tale parametro esprime la capacità del moto ondoso di mantenere in sospensione il sedimento di fondo; il criterio, pertanto riproduce in modello la tendenza del materiale granulare ad essere trasportato verso il largo o verso la riva.

Il criterio si adatta bene al caso in esame, in quanto è da aspettarsi che il fenomeno prevalente di modellamento del litorale sia dovuto principalmente alla messa in sospensione del materiale alle spalle delle barriere sommerse. Esprimendo la velocità di sedimentazione con la formula di Hallermeier, ed ipotizzando l'utilizzo di materiale di medesima densità del prototipo, si ottiene la seguente condizione:

$$N_D = \sqrt{N_\omega} = (N_L)^{\frac{1}{4}}$$

e quindi il seguente risultato:

$$N_b = 2.515$$

Un particolare di una sezione trasversale tipo nell'area interessata dalle opere di protezione è riportato in Fig.6.

10. Modificazioni della linea di riva e rilievo dei profili di spiaggia – Test A (spiaggia attuale e barriera sommersa).

La posizione della linea di costa prima dell'esecuzione della prova è stata materializzata con numerosi picchetti. In questo modo, sono state evidenziate le modificazioni indotte dall'azione del moto ondoso.

È stato osservato che, a seguito del modellamento, la linea di costa ha mostrato una sostanziale stabilità, con una lieve tendenza generale all'avanzamento verso il mare.

Nelle Figg. da 7 a 10 sono riportati i profili di spiaggia rilevati sia prima che dopo il test A.

Il confronto tra i profili misurati permette di evidenziare i seguenti aspetti:

1. Lungo tutte le sezioni esaminate la spiaggia ha subito un modellamento trasversale caratterizzato dall'escavazione della spiaggia sommersa nelle immediate vicinanze della linea di riva, e deposito del materiale al largo, in prossimità della struttura.
2. Il fenomeno è più evidente, sia in termini di escavo che in termini di sedimentazione, per la sezione b-b, la quale, trovandosi in corrispondenza del varco, è maggiormente esposta al moto ondoso incidente.
3. I profili trasversali di spiaggia emersa, lungo tutte le sezioni esaminate, non mostrano modificazioni evidenti.

11. Modificazioni della linea di riva e rilievo dei profili di spiaggia – Test B (ripascimento artificiale e barriera sommersa)

È stata rilevata la configurazione iniziale di prova, riprodotta nella sperimentazione. Si osserva la differente posizione della linea di riva nelle condizioni attuali ed a seguito del ripascimento. Entrambe le linee di costa sono state materializzate con picchetti. A seguito delle esperienze relative al test B1 (onda di modellamento) non sono stati riscon-

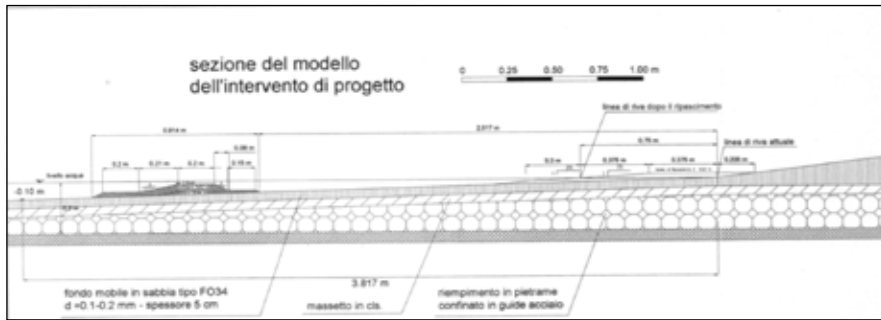


Figura 6. Sezione trasversale del modello (particolare).

trati spostamenti apprezzabili della linea di riva. Nel corso della prova condotta con onde estreme (test B2), invece, sono state rilevate modificazioni evidenti della linea di riva, in cui la linea di costa al termine della prova è tratteggiata per azione delle onde estreme, la linea di riva subisce un arretramento verso terra mediamente, compreso tra 8 e 10m nel prototipo. Sembra utile sottolineare che le entità di tali arretramenti sono dello stesso ordine di grandezza di quelle ottenute mediante l'utilizzo di modello matematico in sede di redazione del progetto definitivo.

Allo scopo di evidenziare le modificazioni nel profilo trasversale di spiaggia, sono stati rilevati, mediante il *bed profiler*, i profili lungo le sezioni indicate, relativi a tre differenti momenti:

1. Condizione attuale, precedente l'intervento di protezione.
2. Condizione immediatamente successiva alla realizzazione del ripascimento (condizioni iniziali di prova del Test B).
3. Condizioni al termine del test B.

I profili di spiaggia sono riportati nelle figure da 11 a 14.

Si evidenzia che, per effetto delle onde incidenti, il profilo trasversale si modifica assumendo un andamento tipico che si osserva in condizioni di tempesta, caratterizzato da elevata pendenza nel tratto più prossima alla linea di battigia e da arretramento verso terra della linea di costa. Dall'esame dei profili, si osserva, inoltre, che il materiale costituente il ripascimento artificiale viene in parte movimentato verso la spiaggia emersa, tendendo a depositarsi ad una quota superiore a

quella del profilo di progetto. Tale configurazione del fondale è stata osservata sia per la sezione corrente della barriera, sia nella sezione in corrispondenza del varco. Ivi, il fenomeno di modellamento si presenta con maggiore intensità e si estende fino quote elevate rispetto alle altre sezioni, per effetto della maggiore energia ondosa incidente, così come era da attendersi. Inoltre, si osserva un deposito di materiale nella sezione del varco quantificabile, in circa 50 cm in scala del prototipo. Tale situazione potrebbe essere di ostacolo alla navigazione.

Test A (spiaggia attuale e barriera sommersa).

1. L'attuale tendenza all'erosione del litorale, evidenziata in sede di progetto definitivo, è contrastata significativamente dalla presenza della scogliera sommersa disposta parallelamente alla costa. Ciò in quanto il frangimento delle onde più alte in corrispondenza di detta barriera fa sì che l'energia incidente sulla spiaggia venga considerevolmente ridotta.
2. L'esecuzione degli interventi previsti nel primo stralcio esecutivo (realizzazione della barriera senza ripascimento artificiale) risulta sufficientemente efficace per la conservazione della spiaggia. Tuttavia, destare qualche preoccupazione, in particolare in corrispondenza del varco.
3. Per quanto riguarda l'idrodinamica nei varchi della scogliera sommersa, le prove effettuate hanno evidenziato la presenza di una corrente diretta verso il lar-

go, che risulta particolarmente intensa sotto l'effetto di condizioni meteo marine estreme. Le osservazioni effettuate risultano, in ogni caso, coerenti con quanto presente in letteratura.

Lo schema di circolazione riportato da Dalrymple (1978) per il fenomeno in questione interpreta i risultati trovati in modello solo parzialmente. 4. Dalle osservazioni condotte, non

Figura 7. Profilo trasversale rilevato. Test A – Sezione a-a.

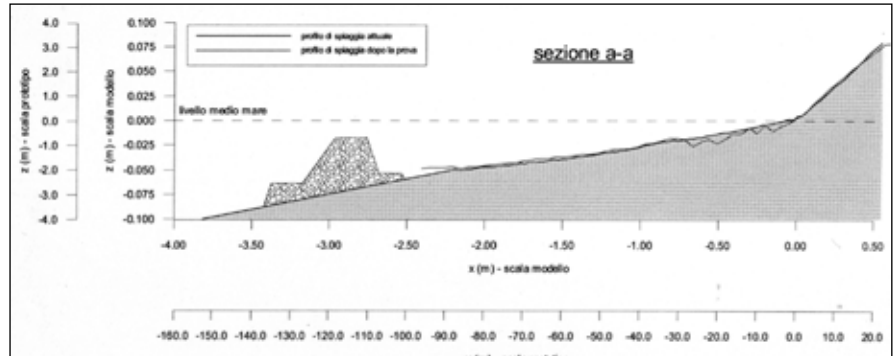


Figura 8. Profilo trasversale rilevato. Test A – Sezione b-b.

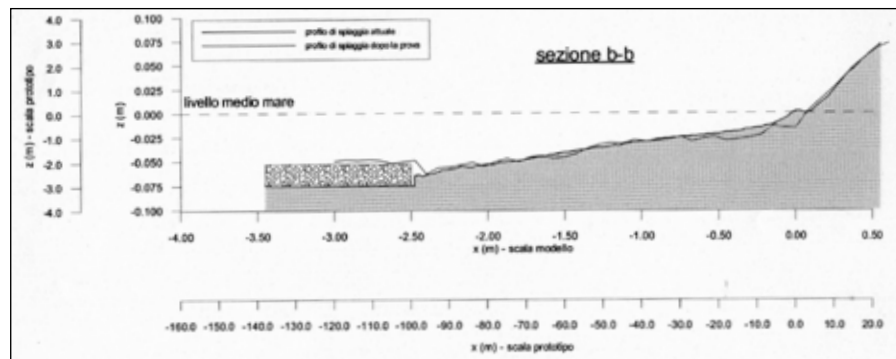


Figura 9. Profilo trasversale rilevato. Test A – Sezione c-c.

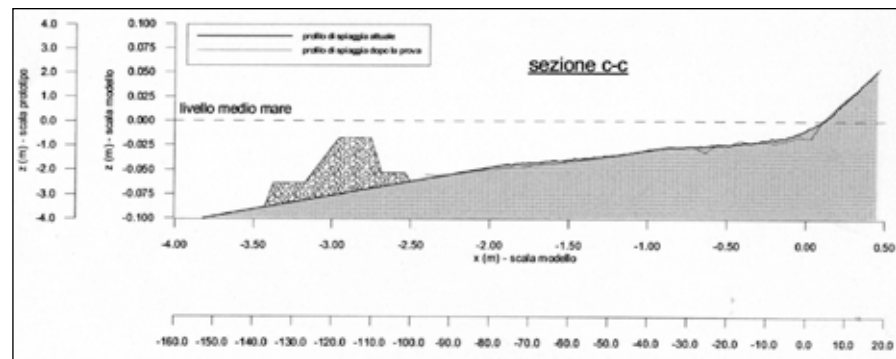
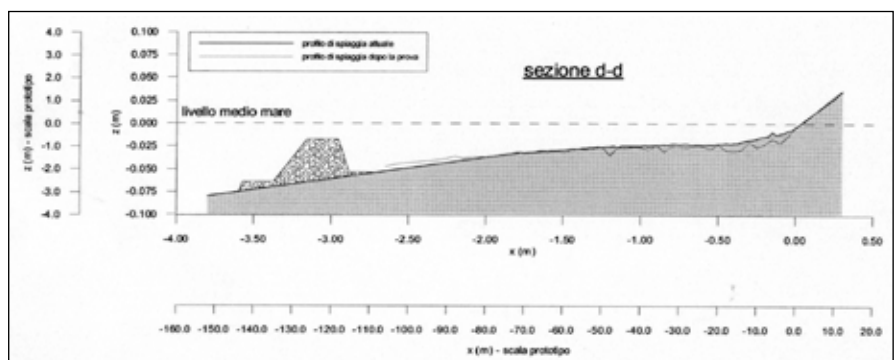


Figura 10. Profilo trasversale rilevato. Test A – Sezione d-d.



risulta che attraverso il varco della scogliera si verifichi una sensibile fuga di materiale di spiaggia verso il largo; si evidenzia, tuttavia, una tendenza all'escavazione concentrata a tergo della scogliera ai due lati del varco, della quale occorrerà tenere conto in fase di costruzione dell'opera.

5. L'intensità della corrente diretta verso il largo in corrispondenza dei varchi potrebbe rappresentare una fonte di pericolo ai fini della balneazione, in particolare in presenza di condizioni di moto ondoso particolarmente intense.

13. Considerazioni conclusive

Test B (ripascimento artificiale e barriera sommersa)

1. Le modificazioni sul litorale osservate, in presenza di ripascimento, sotto l'effetto delle onde estreme, mostrano l'efficacia della barriera sommersa, evidenziata da un limitato arretramento della linea di riva, che risulta dello stesso ordine di grandezza di quello pre-

visto con modello matematico in sede di progetto definitivo.

2. I valori di massimo affioramento del moto ondoso sul litorale (*run up*) risultano dello stesso ordine di grandezza di quelli osservati in assenza di ripascimento.

3. La presenza dei varchi nella scogliera induce la formazione di una corrente diretta verso il largo, per la quale valgono considerazioni del tutto analoghe a quanto evidenziato in assenza del ripascimento.

4. La corrente del varco, pur provocando un deposito di sedimento, non sembra determinare una sensibile migrazione verso il largo del materiale di ripascimento; si evidenzia, peraltro, una tendenza all'escavazione ai due lati del varco nella zona a tergo della scogliera.

5. Analogamente a quanto osservato in assenza del ripascimento, dovrà essere posta particolare attenzione alla corrente nel varco per garantire condizioni di sicurezza ai fini della balneazione.

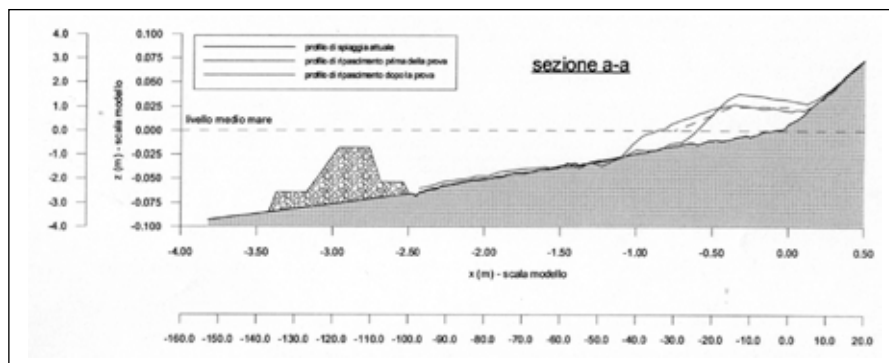


Figura 11. Profilo trasversale rilevato. Test B - Sezione a-a.

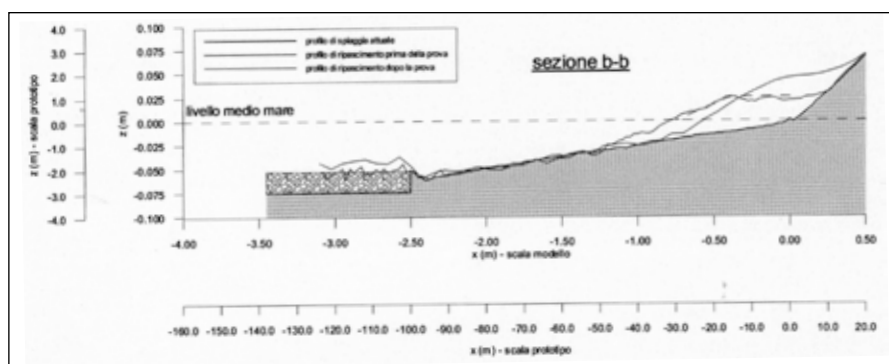


Figura 12. Profilo trasversale rilevato. Test B - Sezione b-b.

Fig. 13 Profilo trasversale rilevato.
Test B – Sezione c-c.

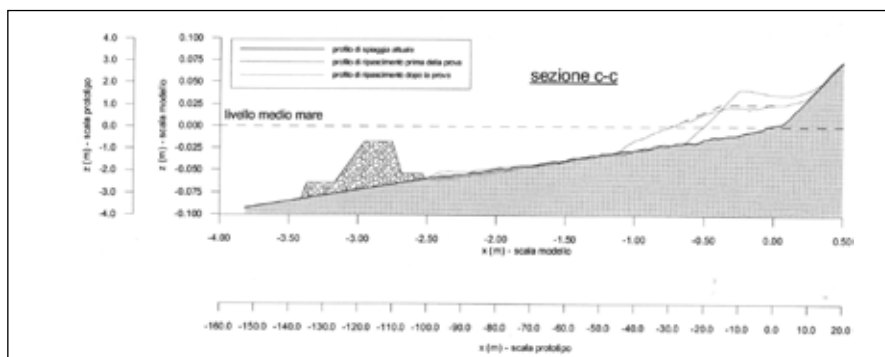


Figura 14. Profilo trasversale rilevato.
Test B – Sezione d-d.

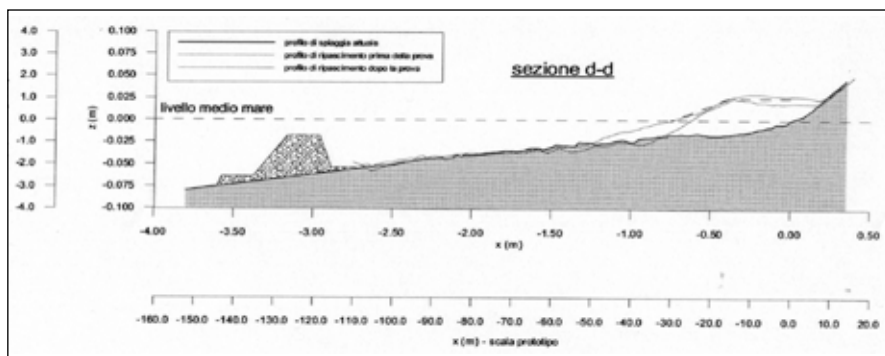
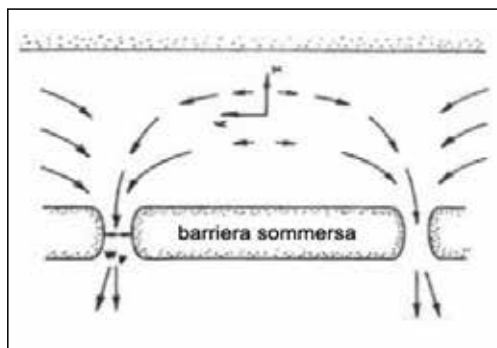


Figura 15. Andamento delle linee di corrente
a tergo della barriera.



Bibliografia

- Bellotti, G. 2004. *A simplified Model of Rip Currents Systems around Discontinuous Submerged Barriers*. Coastal Engineering no. 51, pp. 323-335.
- Browder, A.E., Dean, R. G., e Chen R., 1996. Performance of a Submerged Breakwater for shore Protection. Int. Conf. Coastal Engineering, ASCE, Orlando, USA.
- Buccino M., and Calabrese M. *Conceptual Approach for Prediction of Wave Transmission at Low-Crested Breakwaters* Journal of waterway, port, coastal, and ocean engineering Asce 2007.
- Buccino M., Vicinanza D., Cáceres I., Calabrese M. *3D wave Field behind Impermeable Low crested Structures*.
Journal of Coastal Research, Special Issue 56, 2009.
- Calabrese M., Vicinanza D., Buccino M., 2008 *2D Wave setup behind submerged breakwaters*.
Ocean Engineering 35 2008 1015-1028.
- Calabrese. M, Di Pace. P., Buccino. M., Tomasicchio G.R and Ciralì. E *Nearshore Circulation at a Coastal Defence System in Sicily. Physical and Numerical Experiments*.
Journal of Coastal Research, Special Issue 64, 2011.
- Calabrese M., Buccino M., Pasanisi F. *Wave breaking macrofeatures on a submerged rubble mound breakwater*.
Journal of Hydro-environment Research 2008 pagine 216 e 225.
- Calabrese M., Ciardulli F., Buccino M. *Analisi sperimentale sull'interazione non lineare tra moto ondoso regolare e barriere sommerse* XXXII Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche Palermo, 14-17 settembre 2010.
- Capobianco M., Hanson H., Larson M., Steelzel H., Stive M.J. F., Chatelus Y., Aarninkhof S. e Karambas T., 2002. *Nourishment Design and Evaluation: Applicability of Model Concepts*. Coastal Engineering no.47.-Dalrymple R.A., 1978. *Rip Current and their Causes*. Int. Conf. Coastal Engineering, ASCE Hamburg, Germany.
- Dronen N., Karunarathna H., Fredsoe J., Mutlu Sumer B e Deigaard R., 2002. *An Experimental Study of Rip Channel Flow*. Coastal Engineering no.45.-Fredsoe J. e Deigaard R., 1992. *Mechanics of Coastal Sediment Transport*. Advanced Series on Ocean Engineering. World Scientific ed.
- Holthuijsen L.H., Booij N. e Herbers T.H.C., 1989. *A Prediction Model for Stationary, Short-crested Waves in Shallow Water with Ambient Currents*. Coastal Engineering, Vol. 13.
- Hughes S.A., 1993. *Physical Models and Laboratory Techiques in Coastal Engineerign*. Advanced Series On Ocean Engineering. World Scientific ed.
- Nielsen P., Brander r.W. e Hughes M.G., 2001. *Rip. Currents: Observations of Hydraulic Gradients, Friction Factors and Wave Pump Efficiency*. Coastal Dynamics 01, Lund.
- Sawaragi T., 1992. *Detached Breakwaters*. Short Course on Design and Reliability of Coastal Structures, ASCE, Venice, Italy.
- Vicinanza D., Cáceres I., Buccino M., Gironella X., Calabrese M. *Wave disturbance behind low-crested structures: Diffraction and overtopping effects* Coastal Engineering 56 1173-1185 2009.



I CORSI D'INGEGNERIA ITALIANI SI PROPONGONO IN QUALITÀ ALL'EUROPA

Pietro Ernesto De Felice

“ Gli ingegneri italiani non solo hanno eguali attributi dei colleghi di tutto il mondo, ma sotto alcuni aspetti manifestano una diffusa cultura scientifica di base, una fantasia tecnica ed una capacità organizzativa con radici secolari ”

I corsi di laurea e laurea magistrale nell'area dell'ingegneria, attivi nella nostra nazione, vanno abbandonando l'antico criterio di autoreferenzialità, che pure ha prodotto nei decenni ottimi professionisti affermatosi in tutto il mondo. Questa scelta è prodotta dal fatto che spesso nelle classifiche di qualità a livello europeo e mondiale i nostri curricula universitari di ingegneria vengono classificati nelle fasce basse delle classifiche, selezionati con criteri che non si rifanno a parametri oggettivi, per il semplice fatto che le nostre facoltà universitarie, nel principio della massima autonomia didattica ed organizzativa, non si inseriscono in parametri rigorosamente misurabili e determinano in genere classificazioni improprie. Invero in Europa vige da tempo un'organizzazione, la EUR-ACE, che propone per i corsi di studi di ingegneria, ai diversi livelli, dei parametri rigorosi riferiti non solo all'organizzazione burocratica ed ai collegamenti con il territorio, ma anche e soprattutto in merito all'organizzazione didattica rispetto alle finalità formative e alla misurazione dell'efficacia della didattica nonché ai risultati in termini di formazione degli allievi. Un tempo avremmo parlato di questioni di forma, che spesso voleva essere un rifiuto di schemi operativi rigorosi e al sottoporsi a giudizio esterno, ma nell'era della società automatizzata e computerizzata questo isolamento culturale non paga più, o almeno non paga sem-

pre convenientemente, ed anche le Università ed i Politecnici universitari sono chiamati a canalizzare le loro organizzazioni funzionali e didattiche in schemi rigorosi, che ne consentano una misurazione puntuale in confronto alle Università almeno di tutta l'Europa.

È stato un illustre nostro concittadino, formatosi nella Federico II e affermatosi all'attenzione dei massimi esperti del settore in tutto il mondo come docente di scienze delle costruzioni nelle università romane, il prof. Giuliano Augusti, che ha manifestato consapevolezza sul fatto che un vernissage della propria immagine avrebbe meglio manifestato in Europa i pregi dei corsi d'Ingegneria italiani. Nello stesso tempo la sistematizzazione di metodi e tecnologie didattiche non avrebbe potuto che profondamente giovare all'efficacia formativa delle nostre giovani generazioni.

Il Consiglio Nazionale degli Ingegneri ha sposato questa esigenza, partecipando insieme a Confindustria, Finmeccanica, ANCE, la Conferenza dei Presidi di Ingegneria ed altre strutture significative del mondo della produzione industriale alla nascita di QUACING, ospitato presso la sede della Conferenza dei Rettori, a Roma, un ente di validazione che ha ottenuto il diritto di rilasciare la certificazione EUR-ACE, sottoponendo a rigorosa verifica quei corsi di laurea e laurea magistrale di ingegneria i quali accettavano di organizzarsi secondo i canoni rigorosi di EUR-ACE,

subendo una verifica dell'efficacia didattica e funzionale da parte di esperti appositamente formati.

L'otto maggio scorso si è tenuta, a Roma, un convegno nazionale con la partecipazione di rappresentanti di tutte le facoltà di Ingegneria d'Italia, durante il quale sono stati consegnati i primi quattordici certificati a corsi di laurea e laurea magistrale delle facoltà di ingegneria nei Politecnici di Milano e Torino. All'evento la stampa nazionale ha dato grande rilievo. In particolare, Il Sole 24 ore ha titolato: *"Bollino di qualità per i corsi di ingegneria"*, considerando l'iniziativa positiva per le imprese che attendono dalle Università giovani ingegneri meglio disegnati rispetto alle proprie esigenze in un contesto operativo che valica i confini nazionali.

Anche la Campania ha voluto essere presente a questo significativo momento di riorganizzazione dei curricula di Ingegneria.

Si è già proposta all'esame di QUACING, mirando alla certificazione EUR-ACE, la università di Salerno, e già sono state attivate i preliminari processi di Autovalutazione di numerosi indirizzi, mentre sono partiti le prime visite dei gruppi di valutazione esterna per i corsi di laurea e laurea Magistrale di Elettronica, di Informatica, di Ingegneria Chimica, Ingegneria Alimentare, Ingegneria Elettrica e così via. La facoltà salernitana, che ha sede nel campus universitario di Fisciano, sotto la gestione attenta e premurosa del prof. Ing.

Vito Cardone, collega dell'ordine di Napoli, ha già dato ottima prova per l'intenso rapporto con l'industria del territorio, il livello di formazione dei suoi allievi e il consistente inserimento dei neolaureati nel mondo della produzione industriale e dei servizi tecnici e tecnologici presenti nel territorio. L'operazione ha comportato, altresì, insieme al riconoscimento iniziale del requisito di qualità, la individuazione di alcuni accorgimenti da mettere a punto entro la fine dell'anno solare per rispondere rigorosamente ai requisiti richiesti da EUR-ACE. Già i prossimi laureati in ingegneria ed in Ingegneria Magistrale a Salerno potranno liberamente proporsi in Europa con pari dignità ed equivalente titolo rispetto ai corsi attivi nelle principali università europee e certificati EUR-ACE.

Il convegno di Roma ha evidenziato che a breve altre facoltà di ingegneria si organizzeranno e si proporranno per la certificazione EUR-ACE, uscendo dal chiuso della propria autoreferenzialità per dire al mondo che gli ingegneri italiani non solo hanno eguali attributi dei colleghi di tutto il mondo, ma sotto alcuni aspetti manifestano una diffusa cultura scientifica di base, una fantasia tecnica ed una capacità organizzativa con radici secolari (da Leonardo a Volta, da Fermi a Pontecorvo fino a Nicolais e tanti altri nostri contemporanei) che meritano un riconoscimento anche formale sul piano internazionale.

Consegnati ieri a Roma i primi quattordici certificati ai Politecnici di Milano e Torino

Bollino di qualità per i corsi di ingegneria

Marzio Bartoloni

Un bollino di qualità europeo per i corsi di ingegneria che aiuti gli studenti a trovare più facilmente lavoro ed eviti alle imprese la caccia disperata di ingegneri spesso non formati adeguatamente per entrare da subito in azienda. Si chiama «Eur-ace» ed è un sistema di accreditamento che si basa sul mutuo riconoscimento a livello europeo dei titoli di studio in ingegneria. Un bollino di qualità appunto, nato sul modello di quanto fanno già i Paesi anglosassoni, che sta prendendo piede in Europa

dove viene gestito dall'Enace (European network for the accreditation of engineering education), un'associazione a cui aderisce anche l'agenzia di certificazione italiana Quacing. Che proprio ieri, a Roma nella sede della Crui (la conferenza dei rettori delle università italiane), ha consegnato i primi 14 certificati «Eur-ace» ad altrettanti corsi di ingegneria dei due Politecnici di Milano e Torino.

L'idea è quella non solo di favorire la mobilità in Europa, ma di venire soprattutto incontro alle esigenze delle imprese che og-

gi in Italia faticano a trovare zomila ingegneri da assumere (soprattutto informatici ed elettrotecnici). Non è un caso che tra i soci fondatori di Quacing ci siano anche Finmeccanica, Fiat e Ance (l'associazione dei costruttori) che sperano di ridurre così questo mismatch tra domanda e offerta di lavoro: «Il nostro obiettivo è accorciare la distanza che oggi divide ancora università e impresa», avverte Claudio Gentili, responsabile education di Confindustria che ha sostenuto questo progetto fin dall'inizio. «La formazione

di qualità ormai è un must per le imprese - aggiunge Gentili - e la certificazione dei corsi di laurea è al tempo stesso una garanzia sia per gli studenti che per gli imprenditori che li devono assumere». L'intenzione, dopo il battesimo di ieri con i due Politecnici, è quella di arrivare a certificare la maggior parte dei corsi e degli atenei: «Quacing - conclude il direttore dell'education di Confindustria - è una realtà legata solo all'ingegneria, ma nulla esclude che questo modello possa essere replicato per altri settori formativi».

Quacing tra l'altro ha incassato sempre ieri anche una prima "promozione" sul campo da parte dell'Anvur, l'Agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca, a cui è attribuito per legge il compito di accreditare corsi e atenei. Il suo presidente, Stefano Fantoni, ha infatti aperto alla possibilità di riconoscere questo sistema di accreditamento, anche perché la stessa Anvur nel suo lavoro può avvalersi di strutture specializzate per questo compito. «Eur-ace» si basa infatti su un approccio bottom-up fatto di visite e interviste sul posto per verificare requisiti e standard di qualità e accreditare corsi di primo e di secondo ciclo («Eur-ace» bachelor ed «Eur-ace» master).

CRIP/RODOLICO NERIVIA

Banche & Finanza

15 maggio 2013

ORDINE DEGLI INGEGNERI NAPOLI / Il Partenariato pubblico privato (Ppp): strumento indispensabile. Però criticità da risolvere

Tutto bene, ma dubbi su tariffe e finanziamenti

La Pa trasferisce ai privati l'attuazione di progetti o servizi. Esposito "Però serve coerenza documentale"

Con il Partenariato pubblico privato (Ppp) la Pubblica amministrazione affida ai privati, sulla base di uno specifico contratto stipulato a seguito di una procedura a evidenza pubblica, l'attuazione di un progetto per la realizzazione di opere pubbliche o di pubblica utilità e per la gestione del relativo servizio. In questo modo, sono assicurati livelli adeguati di qualità di vita ai cittadini. Dunque, uno strumento ormai indispensabile, ma che nella sua concreta applicazione non manca di criticità, come spiegano all'Ordine degli ingegneri di Napoli e provincia, impegnato su questo fronte proprio per trovare soluzioni e superare gli ostacoli. "Si tratta di criticità note, in tutte le fasi", dice il tesoriere Giovanni Esposito. "In quella programmatica, ad esempio per la mancata sostenibilità finanziaria delle tariffe del servizio da parte dell'utenza e la scarsa conoscenza del Partenariato pubblico privato. In quella progettuale, invece, poiché il servizio richiesto non è computatamente definito in termini di output e

livelli qualitativi a garanzia di un'erogazione efficace e verificabile dei servizi nel lungo periodo. Ci sono problemi pure nella fase aggiudicativa. In questo caso esempi sono la ridotta capitalizzazione delle imprese, l'elevato rischio amministrativo e i costi di aggiudicazione per il privato. Infine, non mancano all'appello quella realizzativa, per via della bancabilità non concessa e dell'uso sproporzionato di ricorsi amministrativi, nonché quella gestionale, per la mancanza della cultura di erogazione del servizio al cliente/utilizzatore con un livello di servizio erogato che incontri il gradimento dell'utenza".

Insomma, alla base di tutto si intravedono l'asimmetria informativa tra Pa, operatori privati e istituti finanziari e l'assenza di una cultura di governance dell'intero iter. In proposito, il presidente Luigi Vinci afferma "Vi è pertanto la necessità di avviare a beneficio dei soggetti pubblici e privati, un processo culturale capace di creare conoscenza dei diversi strumenti di Ppp e introdurre metodo-



Da sinistra: il presidente dell'Ordine degli ingegneri, Luigi Vinci e il tesoriere Giovanni Esposito

logie di lavoro adatte a rendere possibili il loro utilizzo". Così potrebbe svilupparsi un "mercato delle competenze" in tema di finanza di progetto e Ppp, sia dal lato della domanda che dal lato dell'offerta. "Di recente", continua Vinci, "è stata approntata una nuova Specifica tecnica predisposta da Uni TS 11453. Linee guida per l'iter di finanziamento delle costruzioni, alla cui

stesura ha partecipato anche il Consiglio nazionale degli ingegneri. Essa introduce criteri e parametri oggettivi con i quali è possibile fornire le giuste garanzie agli istituti di credito sulla regolarità dell'andamento del progetto, approvando il dialogo tra banche e impresa, assicurando agli enti pubblici costi, tempi certi e tracciabilità dei pagamenti del sub appalti".

La specifica tecnica trova naturale applicazione in tutte quelle opere soggette a finanziamenti o garanzie per le quali vi è la necessità di produrre documenti di cui occorre verificare l'unicità e coerenza informativa. In particolare, la specifica tecnica sposta l'attenzione sul "soggetto investito all'oggetto", ovvero al progetto dell'opera o del servizio, da re-

alizzare e alla sua capacità di autofinanziamento. In linea con gli strumenti della finanza di progetto e del Ppp. Gli Ordini provinciali degli ingegneri di Catania, Milano, Napoli e Torino hanno scelto di proporre l'applicazione pratica della norma Uni TS 11453, quale strumento capace di rispondere alle esigenze applicative del Ppp tramite l'applicazione di un rigoroso processo di riferimento. Quattro i convegni divulgativi per presentare nei dettagli la specifica tecnica: due si sono svolti a Catania e a Milano, il terzo sarà a Napoli (18 aprile), il quarto a Torino (maggio-giugno). "In più", aggiunge il tesoriere Esposito, "l'Ordine di Napoli ha costituito una struttura, senza fini di lucro, di coordinamento fra le forze imprenditoriali, finanziarie e professionali, interessate allo sviluppo della finanza di progetto e del Ppp". È l'associazione per la Finanza di progetto che ha visto l'adesione dei soggetti associativi che rappresentano una larga fetta del partenariato privato e pubblico. Tra le finalità spicca quella di voler contribuire al rafforzamento della capacità della pubblica amministrazione di identificare e risolvere i problemi di implementazione dei progetti. In tale scenario l'associazione ha proposto alla Pa un proprio gratuito coinvolgimento integrato e a lungo termine, in qualità di partner.

MARIO CAIRONI E L'ASSOCIAZIONE DI INGEGNERIA OFFSHORE E MARINA



Nato nel 1924, laureato con lode nel gennaio del 1948 al Politecnico di Milano, fece per un breve periodo di tempo l'Assistente presso l'Istituto di Scienza delle costruzioni, diventando nell'aprile dello stesso anno Assistente incaricato di Tecnica delle costruzioni presso l'Istituto di costruzioni e ponti diretto dal prof. Luigi Stabilini.

Dopo aver superato l'esame di concorso per assistente di ruolo in costruzioni in legno, ferro e cemento armato, fu assegnato dallo Stabilini stesso alle esercitazioni, del corso che egli teneva, di Architettura Tecnica per gli allievi della sezione industriale, di Tecnica delle costruzioni per gli allievi della sezione civile.

In seguito nel 1950, ottenne una borsa di perfezionamento a Parigi presso i laboratoires du Batiment et des Travaux Publics; opportunità che fu colta per compiere studi ed approfondimenti sul controllo dei calcestruzzi in opera.

Ancora Stabilini gli assegnò l'incarico di tenere le Esercitazioni numeriche e sviluppo di Progetti e successivamente un ciclo di lezioni di Complementi di Statica nel Cemento Armato.

In questo corso Caironi introdusse il calcolo a rottura, importando le ultime teorie sviluppate in Germania. L'ottima conoscenza delle lingue straniere, in particolare del tedesco, fu determinante per la possibilità di venire a conoscenza dei più aggiornati risultati delle ricerche e degli

studi conseguiti all'estero. Consegui la libera docenza in Tecnica delle costruzioni nel 1965. Divenne ordinario di Tecnica delle costruzioni nel 1970 e fu tra i primi ad intuire l'enorme cambiamento dovuto all'avvento del calcolatore elettronico nei calcoli strutturali.

Caironi riuscì ad integrare sempre abilmente l'attività didattica con la ricerca sperimentale, l'elaborazione teorica e l'applicazione pratica, tant'è che tutte le conquiste di nuove conoscenze venivano subito rielaborate e trasmesse ai discendenti. Risulta quindi assai difficile, se non impossibile, scindere gli aspetti del ricercatore, dello studioso, del docente e del progettista, anche se egli preferì riconoscersi fondamentalmente come insegnante.

Dell'attività poliedrica nella tecnica delle costruzioni di Mario Caironi si parlerà in altra sede scientifica.

La nascita dell'Associazione di ingegneria offshore e marina - AIOM

L'attività professionale di Mario Caironi trovò un canale privilegiato, nel corso degli anni '70, nella consulenza di strutture per società di ingegneria operanti nel settore petrolifero e delle risorse marine. Soprattutto in seno alla milanese Polytecnica Harris, Caironi entrò ad occuparsi di strutture marine industriali oltre che a misurarsi con importanti realizzazioni portuali.

Edoardo Benassai

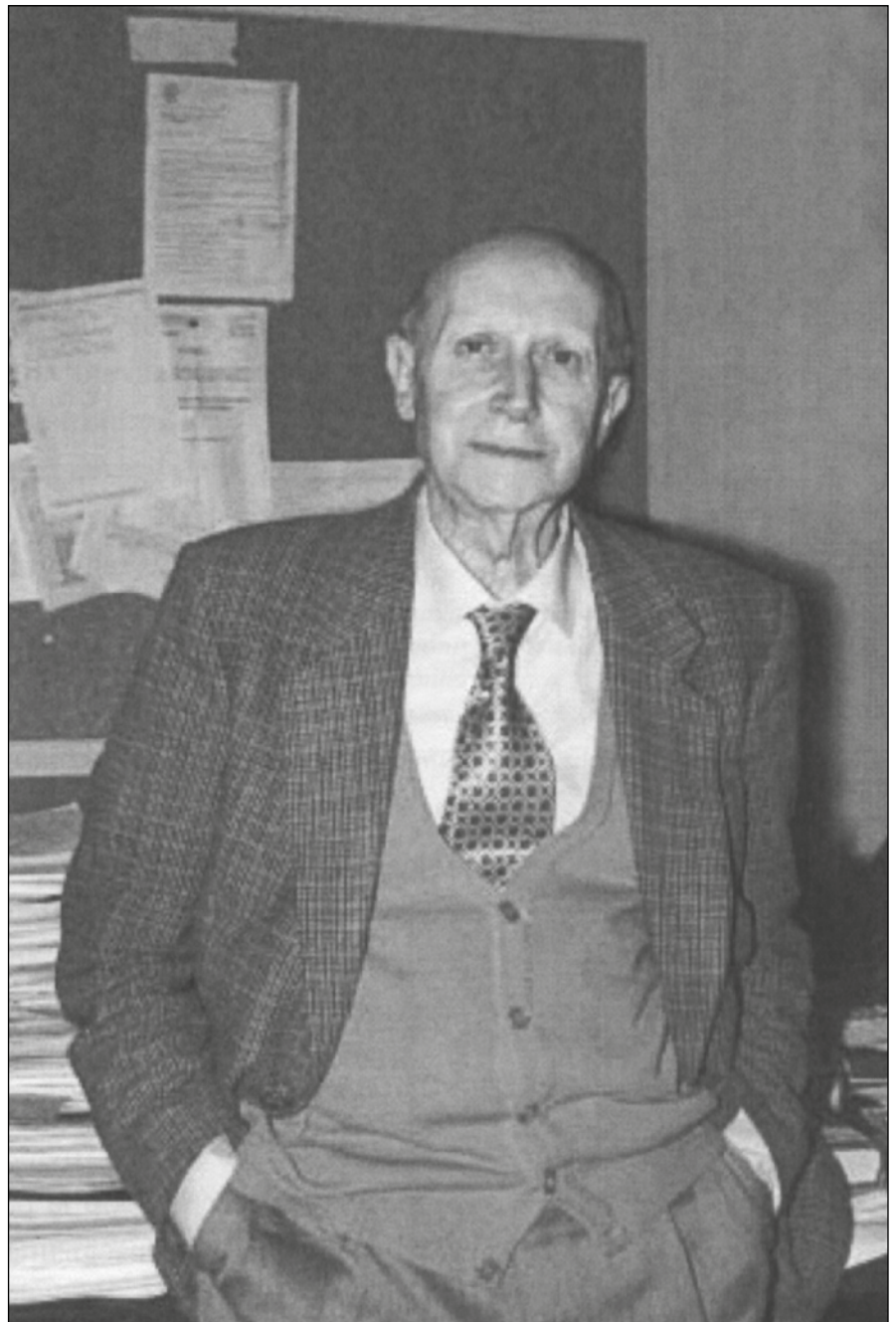
Università di Napoli Federico II
Coordinatore della Commissione idraulica
dell'Ordine

Al suo arrivo in Polytecna Harris, Caironi si trovò a dover compiere una lunga serie di studi su testi stranieri relativamente alle particolari tematiche delle strutture offshore.

Principalmente dovette affrontare la questione della durabilità dei materiali e le caratteristiche necessarie per resistere all'ambiente fortemente aggressivo del loro impiego; dovette compiere studi approfonditi sulle sollecitazioni a cui vengono sottoposte queste strutture considerando i

fenomeni di alterazione ambientale e atmosferica; dovette inoltre considerare la complessità progettuale e di competenze coinvolte nel prodotto finale inteso come apporto modulare di discipline e conoscenze.

Lo scenario dell'attività, soprattutto quello economico, aveva messo in moto anche il Italia un forte interesse. Lo Stato italiano attraverso il suo ente preposto ENI aveva fondato nel 1971 Tecnomare, la società veneziana di ingegneria che da allora svol-



Mario Caironi

se i progetti della controllata Agip Petroli raggiungendo anche in primo piano internazionale importanti traguardi. Dall'esperienza dei corsi di formazione permanente e dall'interesse suscitato nei colleghi docenti del Politecnico di Milano venne l'idea di fondare un'associazione scientifica che si dedicasse allo studio e al perfezionamento delle discipline inerenti l'ingegneria offshore e marina: installazioni offshore sia per attività estrattive che per insediamenti industriali o di servizi, lavori subacquei e mezzi navali specializzati, opere portuali e marittime a protezione delle coste, ambiente marino e difesa dell'inquinamento. L'Aiom doveva promuovere quello scambio di informazioni a livello tecnico e scientifico tra enti, industrie e tecnici, interessati ai problemi di ingegneria del mare che non aveva ancora trovato una sede adatta al dibattito e al confronto. Il primo passo fu quello di coinvolgere nell'iniziativa i grossi operatori italiani del settore, soprattutto quelli facenti parte del gruppo ENI. Agip, Saipem, Snam, Snamprogetti e Tecnomare che aderirono all'iniziativa.

Nel 1982 venne fondata Aiom – Associazione per l'Ingegneria Offshore e Marina. Lo statuto dell'Associazione prevedeva un consiglio direttivo formato da quindici membri, scelti tra rappresentanti di docenti universitari, di tecnici indipendenti, di tecnici d'azienda e di costruttori, nonché di membri designati dal CNR, dal ministero dei Lavori Pubblici e dal registro Navale italiano. Nella prima riunione del consiglio direttivo Caironi propose il Prof. Guido Oberti alla presidenza e si riservò la

vicepresidenza. Aiom si mise subito all'attenzione dei soci con una rivista nella quale Caironi riversava ciò che aveva ritenuto materiale di studio interessante, il materiale che costituiva letteratura scientifica era da lui minuziosamente analizzato e recensito tanto da rendere "Offshore and Marine engineering" un punto di riferimento e guida nel settore. Dalla fondazione ad oggi, attraverso l'opera di divulgazione rappresentata da convegni e congressi l'associazione ha raccolto un notevole numero di memorie che ne costituiscono il patrimonio culturale. Gli argomenti trattati riguardano lo spettro totale delle attività marine in cui un ingegnere civile può essere utile e dove non entra in competizione con l'ingegnere navale principalmente indirizzato allo studio delle attrezzature dinamiche che effettuano trasporti in ambiente marino. La strada imboccata alla fine degli anni '70 ha portato ad accumulare le esperienze di un gran numero di enti, imprese e professionisti anche seguendo i cambiamenti negli indirizzi di politica energetica e nella sensibilità ambientale per non avere una visione distorta e sottomessa agli interessi dell'industria petrolifera.

L'attività dell'associazione dovette anche essere quindi l'organizzazione di occasioni di incontro diretto tra soci attraverso congressi e convegni. Il ricordo della attività di divulgazione di Mario Caironi resta immutabile in tutti coloro che l'hanno conosciuto per le sue doti di ingegnere e soprattutto umane. In qualità di decano dei professori di Costruzioni marittime ritengo doveroso un ricordo per tutti coloro che lo hanno conosciuto.



50 ANNI DA INGEGNERE

Oltre 150 professionisti operatori nei settori dell'ingegneria e dell'architettura si sono incontrati nella villa D'Angelo, al Vomero, per una simpatica manifestazione celebrativa dei cinquanta anni di attività dell'ingegnere Pietro Ernesto De Felice, organizzata da SPI srl.

Il salone in terrazza del noto ristorante era stato attrezzato con numerosi pannelli giganti illustranti alcune delle principali opere progettate dal De Felice, mentre su uno schermo in automatico erano con continuità illustrate le stesse opere, dai grandi complessi edilizi in Scafati e Montefredane alle costruzioni metalliche realizzate dalla CMN nelle centrali elettriche ENEL del Mercure in Calabria, Torre Valdaliga a Civitavecchia e Napoli Levante, dai pionieristici impianti con pannelli solari in Villa Angela ad Ischia ai sofisticati impianti di climatizzazione per conto di Pirelli e Anatrella, dagli impianti Ospedalieri a Caserta Napoli e Scafati agli impianti fognari e di depurazione nei comuni di Scafati, Vibonati, ASI di Battipaglia e così via. Sullo schermo scorrevano anche le segnalazioni dei numerosi ruoli che l'ing. De Felice ha coperto negli anni, dalla vicepresidenza dell'ordine di Napoli a quella nel Consiglio Nazionale, dal Comitato Centrale Tecnico Scientifico dei VVF alla Commissione VIA-VAS nel Ministero dell'Ambiente, dalla commissione edilizia nel Comune di Napoli a quella nel Comune di Scafati, da preside in Istituti Tecnici a Di-

rigente superiore nel Ministero dell'Istruzione, da numerose commissioni di esami, commissioni di appalto, responsabile dei servizi di prevenzione e protezione nel Comune di Napoli ed in molte scuole.

Sollecitato dai "coevi" ingegneri proff. Albi-Marini, Benassai, De Iorio e Pulci Doria, il festeggiato è stato chiamato ad una breve considerazione di come fosse cambiato in questo mezzo secolo l'attività del professionista.

De Felice ha esordito ricordando che negli anni sessanta l'ingegnere era una figura professionale assai gettonata sia nel pubblico che nel privato, all'indomani della ricostruzione post bellica ed all'inizio di un boom economico senza precedenti. L'ingegnere professionista operava a largo spettro nei più diversi settori, forte di un curriculum universitario che si basava su una solida base scientifica e capacità poliedrica rispetto alle più svariate attività, in un periodo in cui leggi e norme erano poche, mentre prevalente era la professionalità tecnica e tanta capacità di inquadrare i problemi usando anche un pizzico di inventiva e fantasia.

All'epoca l'unico strumento di calcolo era il regolo logaritmico, secondo il quale 2×2 faceva "circa 4", e mai rigorosamente 4.

La gente, soprattutto nei centri minori della Campania, aveva scoperto il riscaldamento centralizzato degli ambienti, e nel settore ci fu tanto spazio per professionisti ed impiantisti, con

impiego come combustibili della cosiddetta nafta leggera, con bruciatori sensibili ad otturazioni degli ugelli e vari problemi che costringevano il progettista a scendere in centrale termica per uscirne variamente affumicato. I prodotti della combustione se ne andavano per l'aria a punteggiare con fiocchi neri sulla biancheria stesa al sole.

Fu proprio quest'ultimo problema ad avviare una serie di norme e leggi contro l'inquinamento atmosferico, a determinare l'uso del gasolio (e poi del gas) e, dopo la guerra del Kippur del '73, quando gli arabi incominciarono a chiudere i rubinetti degli oleodotti, a sollecitare criteri di progettazione all'insegna del risparmio energetico fino al progetto che vorrebbe nel 2020 la nascita di edifici a consumo energetico praticamente nullo. Intanto eventi sismici disastrosi determinarono un fiorire di norme e leggi sulle progettazioni strutturali sempre più complessa, con calcolazioni complesse e lunghe.

Per fortuna intanto era nato il computer. Una tecnologia che all'inizio spaventò i progettisti per le sue dimensioni e per le incerte norme di uso. All'Istituto Tecnico Righi di Fuorigrotta fu avviato un indirizzo sperimentale di Informatica che godeva di un elaboratore Univac, con una memoria di 1 Mega, che occupava per intero due ambienti, uno per l'elaboratore gigantesco e l'altro per le perforatrici di schede. Solo più tardi, all'inizio degli anni ottanta, comparvero i primi personal computer, che consentirono ai professionisti, in genere sempre operatori solitari, di poter applicare in tempi brevi quei calcoli sempre più difficili che le nuove normative andavano ad indicare,

particolarmente nel settore strutturale, ma via via sempre più nelle calcolazioni termotecniche all'insegna del risparmio energetico.

Oggi è il personal, ormai nelle dimensioni di un block notes, che ha cambiato il modo di essere professionista ingegnere, in un ambiente in cui le norme sono sempre più rigorose e le specializzazioni sempre più spinte, tanto che ormai quasi scompare il professionista isolato per dare spazio agli studi di ingegneria con la presenza di persone specializzate in diversi settori, ed il progetto che va in cantiere risulta ormai il frutto di diverse competenze e diverse intelligenze. Una situazione che impone sempre più uno spazio alla correttezza dei rapporti umani ed allo sviluppo di sentimenti di affetto tra professionisti che operano insieme.

In questo senso, l'affetto che si è letto tra i 150 di Villa D'angelo, con ingegneri, architetti, geometri, simpaticamente insieme, è un successo, come per qualche decennio l'architetto Paolo Pisciotta, anch'esso presente, e l'ing. De Felice hanno predicato nelle manifestazione che a Napoli vedevano insieme le due maggiori professioni del settore.

I partecipanti alla manifestazione, ormai passata la mezzanotte, si sono lasciati con l'augurio di un prossimo futuro in cui, superata la crisi, si restituisca spazio ai liberi professionisti in un clima di accordo tra tutti gli operatori del settore, progettisti e imprenditori. Un futuro in cui l'ing. De Felice intende ancora esserci in piena attività, anche se adesso confortato dalla collaborazione dei suoi tre figli ingegneri, Paolo, Fabio e Sergio, tutti perfettamente inseriti nel settore.



F.R. D'Ambrosio Alfano ed altri:
Ambiente interno ed efficienza
energetica negli edifici scolastici
Collana AICAR – Editoriale Delfino
di Milano

AMBIENTE INTERNO ED EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI SCOLASTICI

Recensione

I consumi energetici negli Edifici Scolastici, e particolarmente in Campania, sono da sempre assolutamente esuberanti rispetto alle reali esigenze, e, peraltro, spesso determinano nelle aule addirittura situazioni di non comfort, per l'elevata temperatura, l'umidità relativa, l'insufficienza di aria di rinnovo. Peraltro sull'argomento non si è mai redatta letteratura specifica che si rivolgesse alle situazioni reali, né gli enti pubblici, proprietari degli immobili, si sono in genere mai interessati del problema, se non – quando pressantemente sollecitati – per fornire il combustibile, una superficiale manutenzione e la riparazione di qualche perdita dai corpi scaldanti. Era tempo che fosse fatto il punto sulla situazione, con uno sguardo panoramico a quanto si registra in tale settore sul piano internazionale. A questo risultato mira la guida che adesso propongo. Nato dalla collaborazione con diversi esperti provenienti da varie parti d'Europa (Finlandia, Italia, Olanda e Portogallo) la guida fornisce un panorama sui principali temi della qualità ambientale interna e dell'efficienza energetica nelle scuole, proponendosi come supporto per

i progettisti che vogliono avvicinarsi in modo corretto alla progettazione sostenibile dell'edilizia scolastica. Nel primo capitolo si affronta la problematica dell'approccio integrato alla progettazione di edifici scolastici, punto di partenza per le esigenze di sicurezza, uso razionale dell'energia e comfort ambientale. Nel secondo capitolo sono analizzati i fattori che influenzano la qualità dell'ambiente interno e sono descritti gli effetti negativi che un ambiente scolastico non sano può provocare sugli alunni e sui docenti. Nel terzo capitolo vengono esaminati i possibili problemi che possono sorgere dopo determinate scelte energetiche e viene analizzato il contenuto dei recenti standard UNI EN 15251. Il quarto capitolo tratta l'analisi delle tipologie proprie di ambienti presenti nelle scuole e i criteri di progettazione dei sistemi HVAC per ciascuna di esse, con particolare attenzione al calcolo dei carichi termici. Nell'ultimo capitolo è contenuta una panoramica sulle metodologie di valutazione del consumo energetico per le nuove e vecchie costruzioni. Per esemplificazione, sono esaminati quattro casi di edifici scolastici.