



Convegno
"Appalto Pubblico:
chance di sviluppo
efficiente"

PAGINA 7



Napoli città-porto: una
possibile strategia di
rigenerazione urbana
e socio-economica

PAGINA 16



Un telescopio
napoletano
nel deserto
del Cile

PAGINA 47

ISSN 2038-4742

numero 5

settembre-ottobre 2011

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

settembre-ottobre
2011

Recensione

Presentazione del libro
"La strada dritta"
all'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Napoli
pag. 3

Appalti pubblici

Convegno "Appalto Pubblico:
chance di sviluppo efficiente"
pag. 7

Recensione

XXIII Congresso C.T.A.
XXIII Giornate Italiane della
Costruzione in Acciaio
pag. 12

Territorio

La valorizzazione del Molo San Vincenzo
Quale sede per le pre-regate della Vuitton Cup
pag. 13



In copertina: una veduta di Ravello.

settembre-ottobre 2011

Bimestrale di informazione a cura del Consiglio dell'Ordine

Editore

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli

Direttore editoriale: Luigi Vinci

Direttore responsabile: Armando Albi-Marini

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

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

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

Coordinamento di redazione: Claudio Croce

Progetto grafico e impaginazione:
doppia voce

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

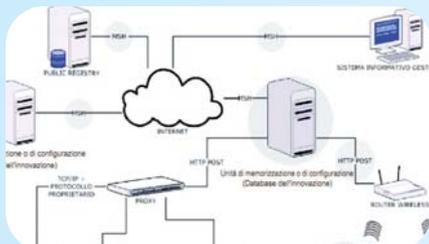
Tiratura: 13.000 copie
Finito di stampare nel mese di novembre 2011



Riqualificazione urbana

Napoli città-porto: una possibile strategia di rigenerazione urbana e socio-economica

pag. 16



Innovazione

L'importanza della "tracciabilità" dell'innovazione in azienda: un possibile impiego della tecnologia RFID

pag. 25



Sicurezza

Prove non distruttive nell'analisi di affidabilità strutturale: il caso del liceo "G. Scotti" di Ischia

pag. 35



Sostenibilità ambientale

La valutazione numerica della sostenibilità ambientale di un'azienda

pag. 42



Tecnologia

Un telescopio napoletano nel deserto del Cile

Un progetto italiano nel tempo dell'astronomia mondiale

pag. 47



Ondametria

Analisi delle onde generate da mezzi veloci nel Golfo di Napoli

pag. 53

PRESENTAZIONE DEL LIBRO "LA STRADA DRITTA" ALL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NAPOLI



Un pomeriggio particolare, quello di giovedì 20 ottobre, nella sala conferenze dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli. C'era la presentazione del romanzo "La strada dritta", di Francesco Pinto, direttore del Centro di produzione della RAI di Napoli. Per la sua opera prima l'autore ha trattato un tema affascinante, la storia della realizzazione dell'Autostrada del Sole che, in poco più di otto anni, unì l'Italia, da Milano a Napoli, con una sola striscia di asfalto lunga 755 chilometri. Francesco Pinto, intessendo il suo romanzo su questo canovaccio, propone una vicenda in cui personaggi di fantasia, insieme ad altri realmente vissuti, animano la storia dell'audacissimo progetto, portato a compimento addirittura in anticipo sulla data prevista, nonostante enormi difficoltà. La storia di fondo, quindi, è assolutamente vera ed è stata oggetto di un'accurata ricerca da parte dell'autore che nel libro fa rivivere personaggi ormai mitici e rivela aspetti inediti ed affascinanti dell'impresa che essi realizzarono. Ma nel libro si parla soprattutto di un'epoca della sua storia recente in cui l'Italia stupiva il mondo per la sua capacità di crescere nell'economia e di raggiungere insperati traguardi in ogni settore delle attività umane. Un'Italia che oggi, almeno ad una prima analisi superficiale, appare molto diversa ed assai peggiore di quella di allora. Ma è proprio questo il valore aggiuntivo che emerge dal romanzo di Francesco Pinto: indurre il lettore a ri-

flettere sulle enormi risorse del nostro Paese e della sua capacità di impiegarle al meglio proprio nei momenti difficili, e, in fondo, ad incoraggiare ciascuno a svolgere la sua piccola parte per contribuire a rimuovere la coltre di sfiducia e di scoramento che impedisce al nostro paese di ripartire. L'impresa di realizzare l'autostrada del sole non fu facile, e non fu neanche generalmente condivisa. Ma fu affrontata con determinazione e con coraggio, fino a sfiorare l'incoscienza, da una sparuta pattuglia di audaci guidata dall'amministratore della società Autostrade Fedele Cova. Tra l'altro, il piano delle autostrade fu subito avversato in ogni modo dall'ANAS. Quando Cova diede inizio alla sua impresa fu per lui necessario affrontare e superare difficoltà ed ostacoli di ogni genere. L'insipienza dei burocrati dell'epoca arrivò fino al punto di pretendere che l'autostrada, come tutte le strade statali, fosse dotata di marciapiedi e di paracarri. Così il romanzo di Pinto, racconta di un'Italia che, pur con i suoi caratteristici difetti, sa essere anche attiva, onesta, desiderosa di riscatto, tutta tesa a dimenticare la guerra e le privazioni patite. Di un'Italia che voleva andare incontro al futuro con il contributo di tutti, dal nord al sud, con la capacità d'intraprendere e di sacrificarsi. Era la stessa Italia che si affermava con Livio Berruti alle Olimpiadi di Roma, che si cimentava nei primi programmi spaziali e che con Enrico Mattei conseguiva coraggiosi e lun-

Francesco Caputo

“ Per la sua opera prima l'autore ha trattato un tema affascinante, la storia della realizzazione dell'Autostrada del Sole che, in poco più di otto anni, unì l'Italia, da Milano a Napoli, con una sola striscia di asfalto lunga 755 chilometri ”

gimiranti successi nella politica energetica. Era l'Italia in cui Dante Giacosa inventava una dopo l'altra, la seicento e la cinquecento e la Fiat le costruiva. Assieme agli uomini che idearono, progettarono ed eseguirono l'impresa, protagonista assoluta del libro è la grande strada dritta che unì tutta l'Italia.

Così nello scorso mese di agosto, dopo un'avvincente e mai interrotta lettura, nacque in chi scrive il convincimento che il libro costituisse una propizia occasione di riflessione, e che questa riflessione, forse, fosse soprattutto da proporre agli ingegneri che sono protagonisti nel concepire e realizzare artefatti utili a migliorare le condizioni di vita dell'uomo. Il romanzo appariva avvincente e raro, perché dimostrava capacità di fondere poesia e ricostruzione storica, analisi sociologica e rigore etico. In più il libro, cosa altrettanto rara, induceva anche a considerare la lettura soltanto un punto di partenza, poiché lasciava intravedere impossibili orizzonti per recuperare speranza, si rivelava capace di risvegliare orgoglio e desiderio di riscatto da lungo tempo sopiti, ma ancora latenti, e finiva perfino con il prospettare dimenticate ed insperate vie di uscita dalla situazione di torpore che oggi attanaglia l'Italia. Per questi motivi nacque l'idea di presentare il libro all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli. La proposta fu subito accolta e condivisa da Luigi Vinci e dal Consiglio Direttivo, con decisione assolutamente favorevole. Il che, in fondo, era anche logico attendersi da parte di colleghi che sono sempre aperti e disponibili al confronto delle idee, oltre che lungimiranti ed ospitali.

Così giovedì venti ottobre, nella sala conferenze dell'Ordine, affollata fino ai limiti della capienza, hanno discusso del libro Luigi Vinci, Renato Sparacio, Edoardo Cosenza e Francesco Caputo, con la partecipazione di Francesco Pinto.

Il primo intervento è stato di Luigi Vinci. Il Presidente dell'Ordine ha svolto

il suo intervento introducendo il programma dei lavori, presentando i relatori e parlando dei contenuti del romanzo. Ha parlato dell'anima ingegneristica da cui esso è permeato, della rilevanza che il ricordo delle grandi opere realizzate ha per i giovani ingegneri di oggi, nati quando esse erano già state da tempo compiute. Sul libro Luigi Vinci ha espresso un giudizio complessivo assolutamente positivo. Egli, inoltre, ha colto la precisione, la chiarezza e la pertinenza delle descrizioni tecniche, sorprendenti da parte di uno scrittore laureato in filosofia.

Francesco Caputo ha raccontato di come fosse nata l'idea di discutere del libro nella sede dell'Ordine e di quali emozioni e piacevoli ricordi gli avesse donato la lettura della "Strada dritta".

Renato Sparacio ha innanzi tutto parlato del suo incontro con Francesco Pinto e di come, da un'occasione di lavoro, sia nata tra loro una salda e schietta amicizia. Del libro Sparacio ha ricordato come esso documenti il senso e le motivazioni del grande impegno che il paese fu capace di attuare, per risollevarsi, andando sempre avanti con la schiena dritta. E dell'autostrada ha ricordato anche le ardite soluzioni costruttive, le geniali innovazioni introdotte nelle tecniche di cantiere, le coraggiose scelte attuate per superare le insidie del tracciato. Nella parte finale del libro, nell'incontro occasionale tra due operai, si dice anche della costruzione dell'Auditorium della Rai di Napoli. Si tratta di un brano che idealmente collega questa realizzazione a quella dell'autostrada, a dimostrare come nella metà del secolo scorso in Italia si concepissero opere di grande impegno progettuale e rilevanza estetica, oltre che funzionali. Esso si svolge tra un primo operaio che ha lavorato all'autostrada ed un secondo che lavora alla costruzione dell'Auditorium. Quest'ultimo dice all'altro con compiacimento: *"Stiamo costruendo la più grande sala da concerto di tutta Napoli, dentro ci monteranno un or-*

gano di organo con dodicimila canne, sarà uno dei più grandi d'Europa" e poco più avanti ancora: "Insomma la RAI sta facendo le cose per bene". Era quella, dunque, un'Italia in cui tutti si sentivano coinvolti ed orgogliosi di ciò che facevano, innanzi tutto i lavoratori. Renato Sparacio, nelle sue considerazioni sul libro, ha anche messo in evidenza il valore poetico e gli aspetti di profonda umanità di alcuni personaggi creati dall'autore e delle loro vicende. Per questo, con voce commossa, ha anche letto brani da alcune delle pagine che più lo avevano avvinto. Ha concluso ricordando come i settantaquattro caduti sul lavoro durante gli anni della realizzazione dell'opera siano stati onorati, senza inutili esternazioni retoriche, con la costruzione di una chiesa sull'autostrada, nei pressi di Firenze. La chiesa è anch'essa un capolavoro, opera dell'architetto Giovanni Michelucci, decorata con opere di insigni artisti. A proposito di quei morti sul lavoro giova ricordare che Francesco Pinto, non a caso, ha dedicato ad essi l'ultima frase del suo libro: "Chi si ferma nella Chiesa di Firenze può ancora pregare per loro".

Edoardo Cosenza, ha ricordato suoi precedenti incontri con Francesco Pinto e nel suo intervento, dopo aver detto delle personali e positive impressioni riportate dalla lettura del libro, ha esposto alcune sue interessanti considerazioni sulla necessità che nelle opere dell'uomo, perché esse siano soprattutto difficili, geniali o troppo rivoluzionarie, occorre sempre che ci sia un pizzico di follia. Un po' di "lucida follia", ha riscontrato Edoardo Cosenza anche nell'impresa condotta da Fedele Cova. Egli, poi, ha messo a confronto il quadro normativo dell'epoca in cui fu realizzata l'autostrada del sole con quello attuale. Differenze enormi. Oggi non sarebbe possibile dar inizio ad un'opera senza avere la certezza di avere disponibile l'intero fabbisogno finanziario. Potrebbe configurarsi addirittura un reato. Anche se, poi, nel-

la gestione delle opere pubbliche in realtà si verifica oggi che gli importi previsti risultano alla fine quasi sempre insufficienti. Lo stesso discorso vale per quanto riguarda i tempi di esecuzione che, per i più disparati motivi, finiscono quasi sempre di molto aumentati rispetto a quelli previsti. La considerazione di Edoardo Cosenza è stata particolarmente efficace: "Ai tempi dell'autostrada del sole si badava molto di più a completare il lavoro che ad elaborare riserve".

L'autore del libro, Francesco Pinto, ha concluso i lavori con la pacata ed avvincente rivelazione di come nacque in lui la prima idea di scrivere il libro, delle sue intenzioni creative, del lavoro e delle difficoltà occorse per scrivere e dar forma al romanzo, così come esso appare dal momento che è divenuto opera compiuta. Le considerazioni più schiette e toccanti della sua conclusione sono state quelle che hanno analizzato il clima complessivo, la voglia di fare, la capacità di soffrire di un'Italia che avanzava a ritmi da primato verso il benessere. Il Paese progrediva con il lavoro di tutti e, pur pagando l'alto costo sociale di imponenti migrazioni interne, mai metteva in discussione i valori della Patria comune e dell'Unità nazionale. Francesco Pinto ha dato forza e consistenza, con la sua rivalutazione, alle virtù morali ed alle eccezionali capacità di fare, e di fare bene, del nostro Paese, proprio attraverso i valori estetici ed etici suo romanzo. Gli Italiani che lavorano alla grande strada, che alla fine servirà per unirli, costituisce un grande affresco d'impegno corale, dove si ammira, insieme a quello dei protagonisti, il lavoro duro, coraggioso, geniale svolto da una miriade di imprese impegnate sui tanti lotti dell'intero tracciato. Ciascuna di esse animata dalla profonda motivazione di non voler mai venir meno al proprio impegno di fare innanzitutto bene la propria parte di lavoro; e poi anche in fretta, più in fretta degli altri, quasi si trattasse di una gara sportiva. Il risultato complessivo dell'impegno di

tanti fu l'autostrada che, quando fu completata, addirittura con largo anticipo, apparve bellissima, un vero capolavoro, tanto che la documentazione dell'intera opera fu tenuta a lungo in esposizione al MOMA (Metropolitan Museum of Modern Art), come espressione autentica del genio italiano. Un'autostrada con 113, tra ponti e viadotti. I ponti sono tutti belli, e sono ognuno diverso dall'altro, perché i progettisti di ciascun lotto lavorarono liberamente, senza alcun condizionamento, utilizzando al meglio le loro conoscenze e liberando la loro fantasia creativa. Forse, allora, non c'era neanche tempo per pensare alla standardizzazione ed alle economie di scala. Leggere e discutere del libro "La strada dritta" è stato certamente utile nel

momento particolare che si vive in Italia. Il ritrovare dei motivi validi per darsi coraggio, per guardare avanti e procedere con "la schiena dritta" non costituisce un facile e gratuito ottimismo. Significa, invece, svelare e dimostrare che esistono ancora favorevoli possibilità su cui tutti dovrebbero meditare, in particolare gli ingegneri. Quelli che già vivono le difficoltà della loro professione ed ancor più i giovani che si affacciano al mondo del lavoro.

Questi i motivi e le risultanze di un positivo ed affollato incontro all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli, in un bel pomeriggio di ottobre.

Il libro: Francesco Pinto, "La strada dritta", Mondadori Editore 2011, pag. 317.



CONVEGNO "APPALTO PUBBLICO: CHANCE DI SVILUPPO EFFICIENTE"



Intervento del Dott. Marco Villani al Convegno "Appalto Pubblico: Chance di sviluppo efficiente" organizzato dalla Federazione Regionale degli Ordini degli Ingegneri della Campania a Ravello il 14 e 15 ottobre 2011.

A cinque anni dall'entrata in vigore del Codice dei contratti pubblici è giunto il momento di compiere un primo bilancio.

È un settore delicato. La spesa pubblica, infatti, attraverso il sistema degli appalti interagisce con il libero mercato e con il sistema economico del Paese ed un suo difetto di funzionamento potrebbe determinare anche dinamiche depressive; pertanto la regolamentazione deve essere molto attenta e periodicamente rivisitata per garantirne la costante rispondenza all'interesse generale della collettività nel pieno rispetto del principio di legalità, criterio che caratterizza in maniera indelebile ogni democrazia.

Occorre, quindi, verificare l'efficacia delle norme ponendosi sempre e comunque in un'ottica di miglioramento e adattamento alle evoluzioni della società.

Nello specifico "efficacia" significa agire concretamente in contrasto alla corruzione amministrativa; scoraggiare i fenomeni di collusione tra imprese e criminalità organizzata; rafforzare la concorrenza nel mercato; assicurare la realizzazione d'infrastrutture pubbliche in tempi certi e alle migliori condizioni per la P.A. (sia in termini di prezzo sia di qualità dell'opera). Non sempre tali obiettivi si

possono raggiungere con strumenti coerenti e che si muovono nella medesima direzione: talvolta essi comportano dei *trade off* con cui occorre sempre misurarsi proprio per non generare corollari pericolosi al teorema di sviluppo del sistema Paese.

La crisi economica globale che stiamo vivendo rafforza l'importanza di una simile analisi, se non altro perché - quali che siano le ricette di politica economica che si propugnano per affrontarla - è indiscutibile che le politiche infrastrutturali costituiscano un elemento importante delle soluzioni proposte, sotto un duplice profilo: il rafforzamento della competitività del sistema-Paese, il sostentamento della domanda interna con una determinante ricaduta sui livelli occupazionali.

Per contro, in un contesto di risorse pubbliche decrescenti e sempre più esigue, per effetto dell'imperativo europeo di una razionalizzazione delle finanze pubbliche con l'obiettivo del pareggio di bilancio e della riduzione dello *stock* di debito pubblico, si può creare una situazione di oggettiva difficoltà a promuovere un'incisiva politica delle infrastrutture.

Ecco perché la qualità della regolazione, la verifica del suo impatto e la coerenza rispetto alle dinamiche in corso, diventa essenziale: le regole

Marco Villani

“ S'impone una più approfondita riflessione sui fabbisogni formativi dei territori destinatari dell'intervento e sull'opportunità di soddisfarli. Si tratta di continuare sulla strada intrapresa rilanciando un'azione per la legalità, essenziale per una società democratica ”

devono essere pragmaticamente finalizzate ad assicurare la realizzazione d'infrastrutture in tempi certi e a costi certi; la corruzione, che è oltretutto un costo per i bilanci pubblici e un fattore di grave distorsione della concorrenza, va combattuta in modo efficace e stroncata *in nuce*.

Per fare ciò non basta uno sforzo regolatorio e una giurisprudenza illuminata; occorre una diversa e nuova percezione da parte della società della "macchina burocratica", nella sua accezione positiva di apparato al servizio del cittadino e non di attrito al volano dell'economia. Ciò può avvenire portando a realizzazione il percorso virtuoso delineato con il decreto legislativo 150 del 2009: una riforma copernicana che ha visto certamente valorizzare il cittadino nella sua azione di cliente/utente, ma che richiede anche alla pubblica amministrazione di far emergere la professionalità e lo slancio con cui quotidianamente opera, anche in territori complessi, esponendo spesso in prima persona il proprio capitale umano.

L'adozione del Codice dei contratti pubblici, con i suoi correttivi e con il regolamento di attuazione, è certamente un passo importante, ma il processo di miglioramento della regolazione deve continuare, specialmente ai fini della certezza della norma in un campo così complesso e denso di responsabilità.

A tal proposito, è sufficiente leggere l'ultima relazione al Parlamento dell'Autorità per la Vigilanza sui Contratti Pubblici di lavori servizi e forniture. In essa si rileva, con forza, il permanere di gravi fenomeni di corruzione e d'illegalità che s'insinuano negli ingranaggi degli appalti pubblici, la crescita dei costi di realizzazione delle opere che lievitano in sede di esecuzione del contratto, i ritardi nella realizzazione delle infrastrutture.

La citata relazione individua nella cosiddetta "iper-regolazione, conseguente al proliferare, a ritmo incalzante di regole, sia sostanziali sia

processuali..." una delle principali variabili che favoriscono l'imponente contenzioso che le procedure di affidamento e di esecuzione delle opere pubbliche sono solite generare. Basti pensare - aggiunge la relazione - che il corpo giuridico del settore (codice e regolamento) assume le mastodontiche dimensioni di 615 articoli e 58 collegati, contro i 150 articoli delle due direttive comunitarie, la 17 e la 18 del 2004.

Sugli operatori grava, quindi, un coacervo di norme prodotte da diverse fonti che muovono dall'intuizione giurisprudenziale dell'appalto pubblico e scontano il duplice processo federale in corso con cessione di quote di sovranità a monte, verso l'Unione europea, ed a valle, verso le Regioni, cui si aggiungono, in ossequio alla sussidiarietà, farraginose norme di secondo livello, disposte dagli EEL. Sistema, peraltro, reso ancor più incerto e complesso a causa della "chiamata in sussidiarietà" opportunamente ammessa dalla Consulta fin dalla storica sentenza n. 303 del 2003.

All'eccesso di regole ha fatto da contrappunto l'espansione delle ordinanze in deroga della protezione civile, creando una pratica del "doppio binario". Da una parte il sistema ordinario che produce ritardi, incertezze nei tempi e nei costi; dall'altra il sistema derogatorio e curiosamente "eccezionale" da impiegare quando le opere si vogliono e si devono realizzare per davvero e celermente. Fino al 2009 le ordinanze in deroga sono state ben 764! Ma anche su di esse gravano, negli ultimi tempi, le critiche e il sistema derogatorio sembra essersi sostanzialmente arrestato. Vi sono poi fattori esogeni alla disciplina dei contratti pubblici che incidono negativamente sul raggiungimento degli obiettivi che abbiamo sintetizzato all'inizio. Tra questi fattori vi è innanzitutto l'eccessivo livello di frammentazione delle stazioni appaltanti, che sovente si accompagna alle loro insufficienze tecniche. È il risvolto del municipalismo polve-

rizzato che esiste nel Paese, per cui la maggioranza delle gare pubbliche per l'affidamento di contratti pubblici sono bandite e gestite da piccole amministrazioni comunali prive di strutture dotate di un livello di competenza tecnica necessaria per assicurare la realizzazione delle opere a tempi e costi certi e per contrastare le pratiche collusive e di corruzione.

Si tratta di aspetti su cui, nell'ultimo numero della rivista "Mercato, concorrenza, regole" insiste l'analisi economica del diritto dei contratti pubblici svolta da Decarolis, Giorgiantonio e Giovanniello. Tra le tante cose interessanti che emergono da quest'analisi, vi è il riferimento all'inadeguatezza della verifica delle offerte anomale condotta dalle piccole stazioni appaltanti, che può poi generare l'aumento dei costi in sede di realizzazione, i ritardi e persino l'abbandono della realizzazione dell'opera stessa. Vi sono poi i difetti di qualità della progettazione prodotte da carenze tecniche della stazione appaltante. Una progettazione inadeguata è una causa fondamentale di ritardi e di aumento dei costi in sede di esecuzione del contratto, può creare un contesto in cui possono insinuarsi relazioni di corruzione tra impresa e direzione dei lavori e, infine, può non garantire la soddisfazione degli interessi pubblici.

Ribadisco, poi, l'effetto devastante che l'abbandono della realizzazione dell'opera produce nei convincimenti collettivi della società - economica e civile - presso cui, ormai, allignano delusione e sfiducia.

Mi sono voluto soffermare solamente su alcuni aspetti più rilevanti, anche se molti elementi più tecnici (come il formato delle gare) sono altrettanto importanti. Quello che però mi premeva evidenziare è l'urgenza di un'analisi di impatto della regolazione dei contratti pubblici nel momento storico che stiamo vivendo, al fine di suggerire al decisore politico le semplificazioni e gli adeguamenti necessari per fronteggiare la crisi.

In questa operazione credo che il FORMEZ stia, sommessamente, dando un utile contributo innanzitutto fornendo un canale di dialogo per i cittadini verso le PA attraverso Linea Amica che, per la prima volta, offre a tutti la possibilità di esprimere una voce hirschmaniana.

Di poi ci stiamo adoperando per realizzare le PA dagli uffici con le pareti trasparenti, in modo tale che la *total disclosure* adottata, grazie all'informatizzazione elettronica e ad internet, grazie all'ampia capacità di accesso, all'adozione dell'open government di origine statunitense, contrasti sul nascere ogni intento criminale e distorsivo della libera concorrenza.

Preme, infine, sottolineare i risultati garantiti proprio in materia di appalti dai progetti Appalto Sicuro ed Appalti Chiari, che muovono dal principio di riformare formando le nuove classi di eccellenza degli operatori pubblici.

Il Progetto "Appalti Chiari" è realizzato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale "Governante Azioni di Sistema" ed è finanziato dal Fondo Sociale Europeo tra le azioni finalizzate all'accrescimento della cosiddetta "capacità istituzionale" ovvero la capacità delle amministrazioni pubbliche di migliorare i propri processi, procedure e soprattutto le proprie prassi organizzative per ottenere *performance* migliori.

Di concerto con il Ministero dell'Interno l'iniziativa Appalti Chiari ha accompagnato l'implementazione di un sistema informativo, il S.I.Ce.Ant. (Sistema Informatizzato della Certificazione Antimafia) progettato, sviluppato e realizzato interamente dal Formez e attualmente operativo presso le Prefetture di Roma, Napoli e Catania; sistema che ha consentito, a ben 10 anni di distanza, l'attuazione del DPR 252/98 in ordine alle comunicazioni del Prefetto in via telematica. Di là dallo specifico contenuto tecnico e operativo del sistema, che è stato realizzato sulla base di un accurato lavoro di analisi organizzativi, rei

ingegnerizzazione del processo e, soprattutto, coinvolgendo il personale che quotidianamente istruisce i "nulla osti" antimafia, i risultati concreti hanno comportato una significativa riduzione dei tempi di rilascio delle certificazioni (oltre 20.000 certificati rilasciati solo nel territorio di Roma) e una conseguente allocazione *dell'intelligence* su attività d'istruttoria maggiormente efficace e delicata, come l'informativa del Prefetto.

C'è di più: l'azione innovatrice ha permesso di riflettere sulla effettiva interoperabilità dei diversi archivi, banche dati, *repository* ecc. di cui è in possesso la Pubblica Amministrazione e sulla gestione, spesso parcellizzata e disallineata, delle procedure amministrative antimafia, proponendo standardizzazione, integrazione e potenziamento dei patrimoni di conoscenze anche in collaborazione con il Comitato per l'Alta Sorveglianza sulle Grandi Opere.

Le informazioni esistono, sono già in possesso del sistema amministrativo, devono solo dare i loro frutti e il nostro compito è di aiutare le amministrazioni a creare "valore aggiunto", non nuove pratiche o procedimenti. La nuova banca dati unica, prevista dal Codice Antimafia per le certificazioni antimafia alle imprese, potrà avvalersi come nucleo già operativo proprio del sistema Siceant, che altro non è che un sistema aperto, capace di colloquiare con differenti patrimoni informativi, ottenendone un valore aggiunto utile alle stazioni appaltanti, alle imprese (che ricordiamo, sostengono un costo nell'approvvigionarsi delle certificazioni) ed alle autorità prefettizie nello svolgimento di controlli, ricordiamolo, ineludibili in uno stato di legalità. Certamente l'effettività del sistema di filtro imposto dalle cautele antimafia deve essere capace di selezionare operatori economici sani e di non produrre fenomeni di "selezioni avverse" alla Akerlof, ed in questo c'è tutta la capacità del legislatore e dell'attore istituzionale nella definizione di regole chiare e di altrettanti chiari strumenti di

applicazione delle stesse alla realtà. Il Progetto "APPALTO SICURO - formazione integrata per contrastare la corruzione e l'infiltrazione della criminalità organizzata negli appalti pubblici" si propone di affermare una maggiore trasparenza negli appalti pubblici attraverso l'implementazione delle competenze del personale delle Forze di Polizia e dei funzionari incaricati di predisporre i bandi e di seguire i procedimenti di evidenza pubblica.

Nel PON "Sicurezza per lo sviluppo - Obiettivo Convergenza 2007-2013" forte è il richiamo alle problematiche della Pubblica Amministrazione, oggetto di riflessione nell'ambito del documento *"L'attuazione del PON Sicurezza 2007-2013: una nuova prospettiva nella strategia di riaffermazione dei principi di sicurezza, libertà e giustizia"* che, titolando un paragrafo, *"L'efficienza della PA come strumento di contrasto della cultura mafiosa"*, indica la rotta su cui è necessario muoversi per produrre interventi e azioni concrete nella consapevolezza che l'efficacia della Pubblica Amministrazione rappresenta uno dei migliori strumenti contro le mafie.

Gli interventi di formazione integrata che il Foromez ha progettato ambiscono al raggiungimento di uno specifico obiettivo: quello di aiutare ad affermare i procedimenti ad evidenza pubblica come un "territorio di legalità", operando affinché per ogni erogazione di denaro in tale ambito vi siano vincoli e si attivino procedure tali da rendere i procedimenti medesimi meno permeabili alle infiltrazioni della criminalità organizzata. Ciò in un contesto che vede una crescente capacità d'inserimento delle mafie nelle decine di migliaia di grandi e piccoli appalti, con conseguenze, in termini di distorsione dell'economia di mercato, di inibizione delle attività delle imprese "sane", di controllo del mercato del lavoro e conseguentemente di scarsa qualità dei servizi. Tale situazione è ancor di più enfatizzata

dall'attuale contesto economico che, come già prima accennato, impone una particolare attenzione all'efficace utilizzo delle risorse pubbliche mediante un nuovo approccio di *multilevel governance* teso all'ottimizzazione dei risultati.

Gli interventi formativi messi in campo dal Foromez mirano alla valorizzazione del capitale umano, degli attori pubblici locali che sono chiamati a giocare un ruolo determinante per l'affermazione della legalità e del rispetto delle regole, al fine di irrobustire il tessuto socio-economico di quei territori che maggiormente risentono della crisi e verso cui saranno destinati gli investimenti pubblici più significativi (Piano SUD).

I corsi interessano ciascuna delle quattro Regioni dell'Obiettivo Convergenza e vedono coinvolti oltre 1200 discenti selezionati tra gli Enti Locali e le Forze dell'Ordine per un totale di 48 aule secondo un modello di *blended learning*, che prevede una parte di insegnamenti in presenza e una parte a distanza attraverso il supporto di strumenti multimediali. In fase di realizzazione delle attività programmate e, in particolare, durante la fase di raccolta delle ade-

sioni, è emerso da parte delle Amministrazioni locali un forte interesse per le azioni formative in materia di procedimenti di evidenza pubblica, determinando l'iscrizione ai corsi di "Appalto Sicuro" di moltissimi fra dirigenti e funzionari. L'attività di raccolta delle adesioni al piano formativo ha raggiunto l'obiettivo prefissato in breve tempo, facendo emergere, grazie ai *feedback* ottenuti, la necessità di ampliare il numero di destinatari originariamente previsto dal progetto esecutivo. Infatti, le amministrazioni hanno espresso la volontà di iscriversi alle attività formative di "Appalto Sicuro" un numero di discenti che, di fatto, supera ampiamente quello previsto dalla programmazione originaria, facendo intendere come il fabbisogno formativo in materia di appalti pubblici sia molto elevato.

S'impone, dunque, una più approfondita riflessione sui fabbisogni formativi dei territori destinatari dell'intervento e sull'opportunità di soddisfarli.

Si tratta di continuare sulla strada intrapresa rilanciando un'azione per la legalità, essenziale per una società democratica.



XXIII CONGRESSO C.T.A. XXIII GIORNATE ITALIANE DELLA COSTRUZIONE IN ACCIAIO

Recensione

Doppiavoce Edizioni
Volume "Ricerca", pagine 928
Volume "Realizzazioni", pagine 440
In italiano e inglese
www.doppiavoce.it

I volumi confermano l'ottimo stato di salute della comunità dei cultori della Costruzione Metallica, sia con riferimento all'avanzamento della ricerca scientifica che al concretizzarsi di significative realizzazioni. Per la prima volta viene superato il numero di cento memorie presentate al Congresso, avendo raccolto ben 145 contributi, suddivisi nei due volumi dedicati rispettivamente alla Ricerca e alle Realizzazioni; e ciò nonostante il difficile momento per l'economia del paese che, di riflesso, affligge anche l'università, soprattutto nel reperimento di fondi per la ricerca.

La qualità dei lavori è di assoluto rilievo e le tematiche trattate coprono tutti i settori di ricerca nei quali la comunità scientifica italiana si confronta con quella internazionale, fornendo contributi fondamentali per "... *l'avanzamento della cultura della costruzione metallica*". Si va dai settori più tradizionali (i collegamenti, le

strutture composte, i controventi, la fatica, la normativa ed i criteri progettuali, i ponti, la sismica) a quelli di più recente sviluppo, che rappresentano oggi le nuove frontiere di studio e applicazione delle strutture in acciaio (i dispositivi speciali, le esplosioni e la robustezza strutturale, il fuoco, il vento, le strutture in acciaio-vetro).

Ciascuna tematica corrisponderà ad una sessione speciale del Convegno, articolata e governata da un esperto del settore, all'interno della quale saranno presentati e discussi tutti i lavori. È proprio al sapiente lavoro dei coordinatori di sessione, responsabili fin dal primo momento della scelta dei lavori da sollecitare, che va ascritto il merito della varietà e dell'interesse dei contributi presentati: sono loro, assieme agli Autori, i veri artefici del successo dei volumi che, sono certo, si trasformerà in un successo del Congresso.

LA VALORIZZAZIONE DEL MOLO SAN VINCENZO

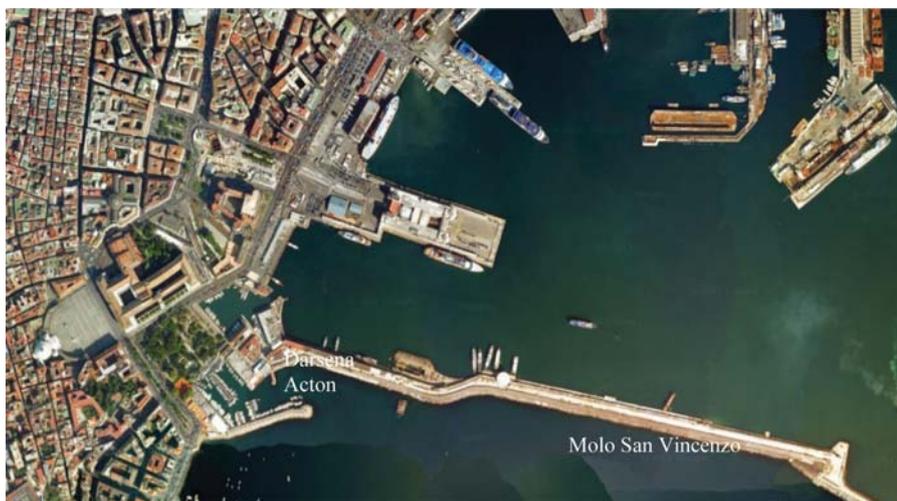
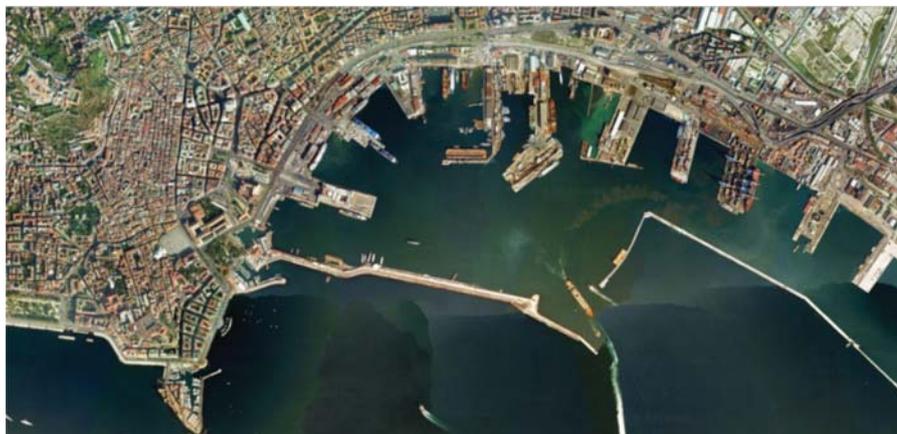
Quale sede per le pre-regate della Vuitton Cup



Già nel formulare le linee guida al Piano Regolatore del porto di Napoli (anno 2000) e in altre occasioni sulla stampa specializzata (VIII Biennale Internazionale del mare, anno 2002, Nautes, bimestrale Ipsema, anno 2007) e sulla stampa quotidiana (la Repubblica, giugno 2011) ho

avuto modo di discutere sulle motivazioni a sostegno della tesi che le attività diportistiche di prestigio e di qualità possono essere ospitate degnamente nell'area occidentale del bacino portuale napoletano. Inoltre un'attività diportistica in prossimità della città di Napoli costituisce

Edoardo Benassai



“ Un'attività diportistica in prossimità della città di Napoli costituisce di per sé motivo di forte attrazione per la valorizzazione del centro storico e per l'indotto socio-economico che ne consegue ”

di per sé motivo di forte attrazione per la valorizzazione del centro storico, patrimonio dell'UNESCO, e per l'indotto socio-economico che ne consegue.

Vale la pena, tuttavia, riproporre sinteticamente tali motivazioni con due riflessioni.

* * *

I bacini occidentali del porto di Napoli, con la loro posizione piuttosto baricentrica rispetto alla città, presentano tutte le caratteristiche di sicurezza, agibilità e di manovra per diventare un crocevia di grandi imbarcazioni per il diporto nautico (superyachts) che frequentano il Mediterraneo e che purtroppo non trovano ospitalità sulle coste dell'Italia meridionale per carenza di approdi adeguati.

La realizzazione di una struttura di accosto per grandi imbarcazioni a vela (Vuitton Cup) lungo il Molo San Vincenzo offrirebbe la possibilità di coniugare il risanamento ambientale e la ristrutturazione di una delle più antiche infrastrutture del porto di Napoli con la valorizzazione architettonica di uno dei siti più suggestivi del porto, contenente il prezioso Bacino di Carenaggio borbonico.

Il lungo corpo del Molo San Vincenzo si stacca dal lato sud-orientale dalla darsena e si prolunga nel mare, per oltre 1500 metri, costituendo la principale difesa foranea, quella che ripara il bacino dalla traversia principale ossia dai mari del 3° quadrante.

Il singolare complesso costituito dalla darsena, dal Molo e dalla zona di radice, che ha la forma di un quadrilatero irregolare (l'antico isolotto dove sorgeva la Torre di San Vincenzo) è forse, tra i luoghi del porto quello meno conosciuto, perché più di altri interdetto all'accesso e all'uso pubblico.

Storica sede della base navale napoletana, arricchita dalla presenza del grande arsenale che sorgeva nell'area oggi occupata dai giardini del

Molosiglio, la darsena, il cui specchio d'acqua quadrangolare è visibile da via Acton.

Per quanto riguarda il Molo San Vincenzo – ad evitare compromissioni alla struttura

degradata del Molo, che andrebbe del tutto ripristinata – potrebbe darsi luogo ad una nuova banchina, con impalcato su pali distanziati dalla mantellata interna del San Vincenzo, che si collegherebbe a quest'ultimo attraverso una via di corsa impostata in modo da non interrompere la continuità dell'immagine della città vista da mare. Senza quindi eccessiva invadenza potrebbe trovare adeguata ospitalità una flotta di grandi imbarcazioni.

Inoltre andrebbero ripristinati i locali di architettura borbonica, disposti all'interno del muro paraonde del Molo stesso, in modo da renderli utilizzabili come servizio di accoglienza per i turisti.

Per la programmazione dell'approdo occorrerebbe far riferimento alle particolari realtà della flotta prevedibile per i maxi yachts. Un serio ausilio alla definizione del numero di accosti auspicabili per il Mediterraneo si desume dagli elementi tratti dagli Atti del convegno "Refit and Repair 99" al Salone di Palma di Maiorca.

* * *

Altra riflessione particolarmente interessante per lo sport nautico nella nostra città è quella che concerne la trasformazione della darsena (Acton) in uno specchio d'acqua adibito alle imbarcazioni sportive per la vela ed il canottaggio, che sarebbero ubicate così non lontano dai maggiori circoli nautici della città.

Si tratta di uno specchio d'acqua di circa 20.000 mq, con uno sviluppo di ampi banchinamenti e di fondali tra i 4 e i 7 metri.

La dismissione almeno parziale degli edifici che si affacciano sulla darsena consentirebbe l'allocazione di quei servizi (palestre, ristoro, bagni, deposito attrezzi vari) pertinenti ad ogni





struttura a vocazione sportiva. In tal modo potrebbe trovare degna accoglienza una flotta diportistica di non meno di 200 unità tra barche e natanti di servizio.

In conclusione, validi sono i motivi che inducono a scegliere per la localizzazione delle regate della Vuitton Cup il Molo San Vincenzo e le sue adiacenze.

* * *

Da quanto esposto, segue un'ultima riflessione sulla localizzazione delle regate della Vuitton Cup sul litorale tra Coroglio e Bagnoli e precisamente sulla colmata esistente.

Occorre ricordare che il Parlamento con la legge finanziaria 2001, all'art. 114 comma 18, mentre ha abrogato tutte le altre norme della legge per Bagnoli n° 582 del 18 novembre 1996, ha confermato il com-

ma 14 dell'art. 1 della medesima legge, ribadendo la propria volontà secondo la quale è necessario che, rispetto ad ogni altra azione di bonifica, venga ripristinata la morfologia naturale della costa, ripristino confermato dal Ministero dell'Ambiente con il proprio decreto del 31 agosto 2001.

A tal fine occorre procedere con la formazione della grande spiaggia, attraverso un processo di trasformazione, riconducibile sostanzialmente a tre grosse operazioni tra di loro connesse: il reinsediamento delle attività compatibili esistenti sull'arenile collegato al parco senza soluzione di continuità, la rimozione totale della colmata e la bonifica dei fondali, il ripascimento artificiale della spiaggia a servizio dei napoletani. Ogni insediamento portuale – sia pure per le regate – è in contrasto con tale trasformazione.



NAPOLI CITTÀ-PORTO: UNA POSSIBILE STRATEGIA DI RIGENERAZIONE URBANA E SOCIO-ECONOMICA

arch. Barbara Scalera

PhD Metodi di valutazione per la conservazione integrata del patrimonio architettonico, ambientale ed urbano-Urbanistica

ing. Ferdinando Orabona

Funzionario ingegnere-architetto del Ministero Infrastrutture e Trasporti/Proveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche Campania-Molise

“ In un momento in cui i porti italiani risultano in condizione di crisi perché scarsamente competitivi rispetto ai porti africani, la specializzazione di un porto rappresenterebbe sicuramente un elemento di competitività ”

Sommario

In Italia, nonostante l'evoluzione normativa, persiste ancora in molte città una netta separazione tra quelli che appaiono due distinti organismi: da un lato le aree portuali con specifiche funzioni produttive e attività ad esse connesse e dall'altro le aree urbane, sempre più depauperate della loro funzione commerciale naturale e di aggregazione sociale.

L'ottimizzazione dell'impatto socio-economico dei flussi di turismo crocieristico rappresenta l'obiettivo principale del Programma di Cooperazione territoriale Urbact II 2007-13 - Rete tematica CTUR nell'ambito del quale è stato possibile identificare, secondo modalità partecipate, possibili interventi finalizzati a delineare nuove città d'integrazione, dove la multiculturalità e la coesione sociale ne rappresentano parametri di una stessa matrice identitaria.

Nella presente trattazione si descriveranno, con riflessioni critiche, le modalità di coinvolgimento degli Attori locali ed i possibili scenari futuri delineati attraverso proposte progettuali per e dalla Città di Napoli.

Parole chiave

Napoli, paesaggio storico urbano, conservazione-innovazione, connessione urbana-sociale, crescita inclusiva, rete.

Il mare bagna Napoli! Un processo condiviso e partecipato di riqualificazione urbana della Città Bassa

In Italia, nonostante l'evoluzione normativa, le cui ultime disposizioni sembrano mirare alla ricostruzione dell'antico legame città-mare con la restituzione d'interesse porzioni di territorio dall'alto potenziale attrattivo, in molte città persiste ancora una netta separazione tra quelli che appaiono due distinti organismi: da un lato le aree portuali con specifiche funzioni produttive ed attività ad esse connesse e dall'altro le aree urbane, sempre più depauperate della loro funzione commerciale naturale e di aggregazione sociale.

Il motivo è dato principalmente dalla lenta e complessa operazione di delocalizzazione delle funzioni commerciali in aree meno centrali rispetto al tessuto urbano storico, comportando una pesante commistione di funzioni tra loro enormemente in conflitto. Lento appare anche l'avvio di un processo d'integrazione tra il sistema di produzione di un porto ed il sistema logistico - infrastrutturale delle aree retro-portuali con inevitabili e pesanti ripercussioni sullo sviluppo di molti porti italiani, la cui evoluzione dovrebbe essere legata più alla qualità gestionale delle funzioni e dei servizi che alla quantità dei flussi sia di merci sia di persone. L'incremento logistico e dei flussi turistici e commerciali è, infatti, strettamente connesso

all'efficienza dei servizi e alla qualità dell'accoglienza. In tale contesto, le aree che segnano il confine portuale rappresentano una frattura difficile da sanare, carica di tensioni e di discontinuità e, nello stesso tempo, per il loro altissimo potenziale di connessione, rappresentano aree ideali dove operare una ricucitura urbana e soprattutto sociale.

Negli ultimi anni, in molte città europee si è assistito ad un radicale rinnovamento delle aree portuali e ad un processo di restituzione di esse alla città, con inevitabile vantaggio per i cittadini di poter fruire di aree di grande pregio destinate ad attività per lo più di loisir e di cultura. Il successo dell'operazione di trasformazione territoriale è testimoniato dalla ricostituzione di un antico e prezioso legame tra porto e città storica, dove la separazione spaziale ha lasciato il posto allo scambio culturale, e dunque, alla multiculturalità, all'aggregazione sociale ed all'interazione tra le risorse urbane date dal patrimonio culturale, materiale ed immateriale, e quelle portuali. In tal senso, nell'ottica sistemica di ricomposizione urbana, perseguita attraverso politiche di riequilibrio territoriale, assumono un ruolo strategico le connessioni urbane e soprattutto, socio-economiche

che, nel rapporto tra città storica ed area portuale, rivelano nella città di Napoli, caso su cui di seguito ci soffermeremo, un carattere deficitario dove la percezione della separazione spaziale, e non solo, appare piuttosto rilevante.

Dalla lettura degli strumenti urbanistici di pianificazione locale e, in particolare, del PRG del 1972 e di quello ultimo del 2004, ciò appare ancora più evidente; nei due documenti, infatti, non è illustrata alcuna strategia di pianificazione dalla quale si possa evincere la drammatica consapevolezza da parte degli amministratori locali che *Il mare non bagna Napoli!*

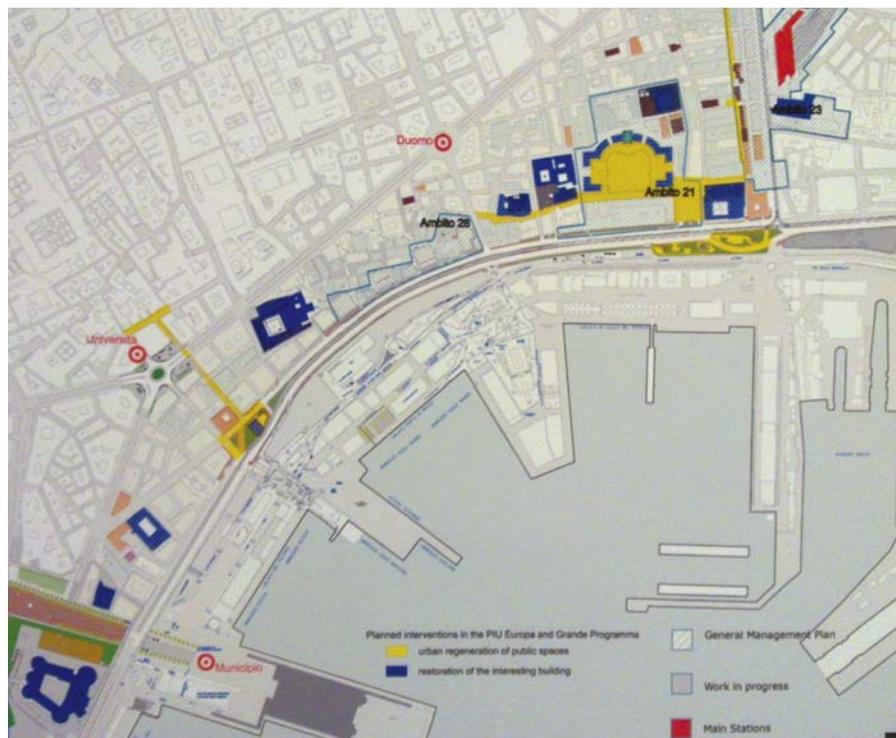
Alla luce di quanto appena esposto, il ruolo delle amministrazioni centrali e dei governi locali così come il ruolo delle imprese, le nuove sinergie pubblico-privato e le opportunità di business nello sviluppo urbano appaiono di vitale importanza.

La necessità di operare una ricomposizione urbana tra il porto e la città storica di Napoli attraverso una strategia di sviluppo integrato e condiviso, con processi di bottom-up, sembra essere stata timidamente percepita dagli enti locali, in particolare dal Comune di Napoli. Essa si è esplicitata nella proposta, formulata

Figura 1. Programma di Cooperazione territoriale Urbact II 2007-13 Rete tematica Ctur e Hero, Perimetrazione aree oggetto d'interventi.



Figura 2. Area d'intervento della città di Napoli individuata nell'ambito della Rete Tematica CTUR – Urbact 2007-2013 – Fonte: foto della Mostra Ctur Travelling Exhibition - Stazione Marittima di Napoli 2011.



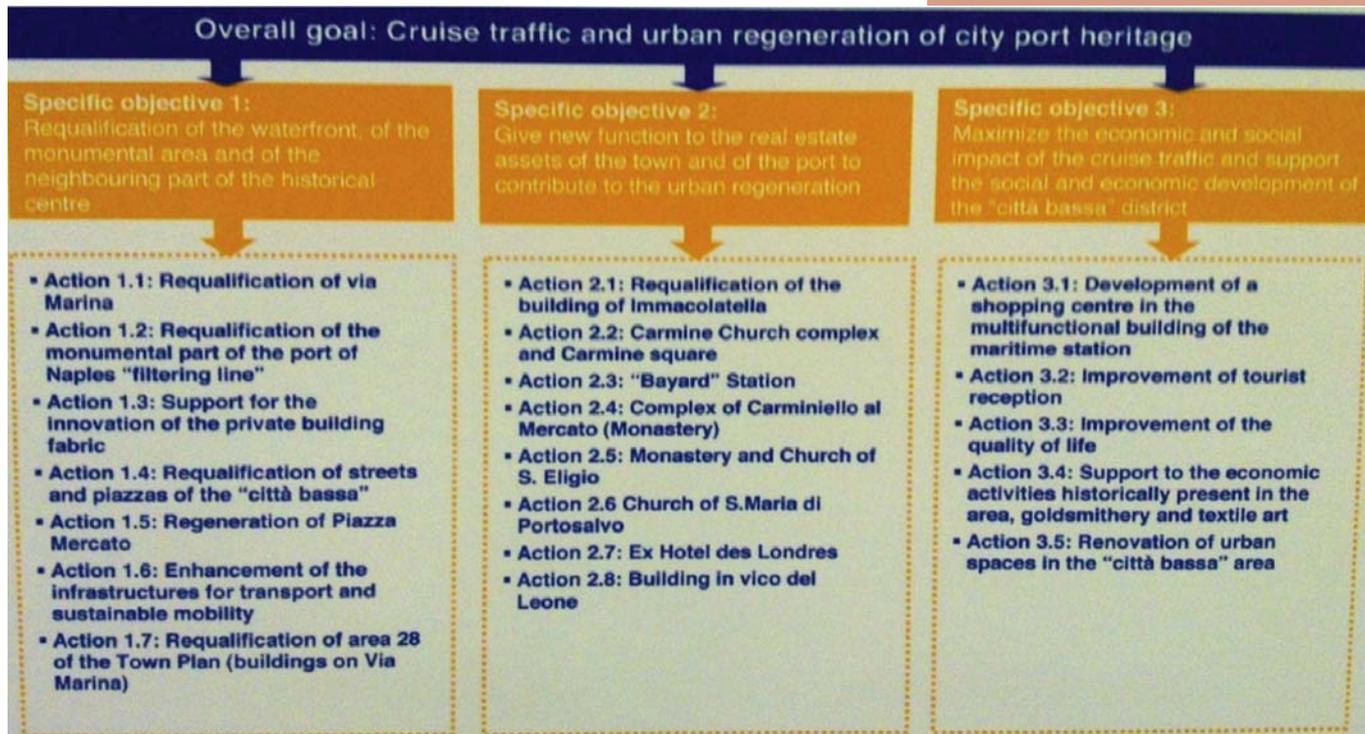
nell'ambito del Programma di Cooperazione territoriale URBACT II 2007-2013, di sperimentare nuove forme di cooperazione e di intesa su temi prioritari appena descritti attraverso uno studio di fattibilità concreto che prende il nome di *Piano di Azione Locale*. La rigenerazione urbana dei quartieri della cosiddetta *Città Bassa*, ossia dell'area che da Piazza Municipio si estende fino a Piazza Mercato, e la costituzione a livello locale di *Gruppi di supporto*, ossia di Soggetti pubblici e privati che partecipano attivamente al processo di identificazione delle singole azioni, rappresentano i due principali obiettivi prefissati sin dalle prime fasi di start-up del progetto.

La valorizzazione dell'identità storico-culturale, tra conservazione ed innovazione: il Programma di Cooperazione Urbact II 2007-2013

Restaurare il paesaggio storico urbano significa confrontarsi con un tessuto edilizio e urbanistico di varie epoche, armonizzando e ridise-

gnando la città attraverso opportuni interventi di ricucitura urbana e sociale e, soprattutto, conciliando la tradizione con l'innovazione affinché le preziose potenzialità di un territorio possano rappresentare concrete opportunità di sviluppo. Non significa, dunque, imbalsamare tali specificità attraverso azioni di valorizzazione tese esclusivamente al potenziamento dell'offerta in funzione di incrementi turistici, ma valorizzare l'identità storica di un territorio, ricostruendone i luoghi abitati, vissuti, condivisi, fatti di edifici, monumenti, strade, ma soprattutto abitanti che vivono, lavorano e instaurano relazioni, legami, emozioni. Questi sembrano essere stati i principi ispiratori della Rete tematica CTUR (Cruise Traffic and Urban Regeneration of City Port Heritage – Traffico crocieristico e Rigenerazione Urbana) del Programma di Cooperazione territoriale Urbact II 2007-13, la cui rete europea conta 12 città e tra esse la città di Napoli.

L'ottimizzazione dell'impatto socio-economico dei flussi di turismo crocieristico rappresenta lo strumento di



partenza per identificare possibili interventi finalizzati a delineare nuove città d'integrazione dove la multiculturalità e la coesione sociale ne rappresentano parametri di una stessa matrice identitaria. Il Piano di Azione locale, formulato dal Comune di Napoli nell'ambito di tale programma è stato elaborato secondo una modalità bottom-up, di condivisione e partecipazione da parte degli Stakeholders dell'area d'intervento, individuata nella cosiddetta Città Bassa, e grazie alla preziosa occasione di scambio di esperienze e di diffusione di buone pratiche, assicurata nell'ambito della Rete delle 12 città europee che hanno partecipato al Programma Urbact II, con il supporto dell'Aivp (Association International Ville et Ports). A livello locale, attraverso la costituzione di *Gruppi di Supporto*, tra cui il Consorzio Antico Borgo Orefici ed il Consorzio Antiche Botteghe Tessili, l'Autorità Portuale di Napoli, la Facoltà di Architettura di Napoli e la Società Sirena, si è pervenuti alla formulazione di alcuni possibili scenari futuri, realizzabili nel breve periodo, che si decli-

nano in interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio, situato nelle vicinanze delle aree portuali, e di restituzione di decoro urbano, nella ricostruzione di un polo tessile/moda e nella realizzazione di un incubatore d'impresa per la nascita di nuove attività artigianali, il cui fulcro spaziale è rappresentato dalla storica Piazza Mercato e dalla città angioina, unica al mondo.

In generale, la strategia proposta mira a ricostruire il rapporto città storica - porto, rivitalizzando le attività commerciali ed artigianali della zona d'intervento, la *Città Bassa*, privata delle sue storiche funzioni in seguito alla realizzazione di interporti commerciali, nelle aree periferiche della città, ed alla conseguente delocalizzazione di tutte quelle attività che animavano Piazza Mercato e le aree ad essa adiacenti.

In tal modo, la riqualificazione degli assi di penetrazione che dal porto assicurano la connessione all'interno del tessuto storico dell'area d'intervento e che rappresentano un percorso alternativo ai soliti percorsi turistico-culturali, rappresenta un inter-

Figura 3. Area d'intervento della città di Napoli individuata nell'ambito della Rete Tematica CTUR - Urbact 2007-2013 - direttrici e assi di penetrazione - Fonte: foto della Mostra Ctur Travelling Exhibition - Stazione Marittima di Napoli 2011.

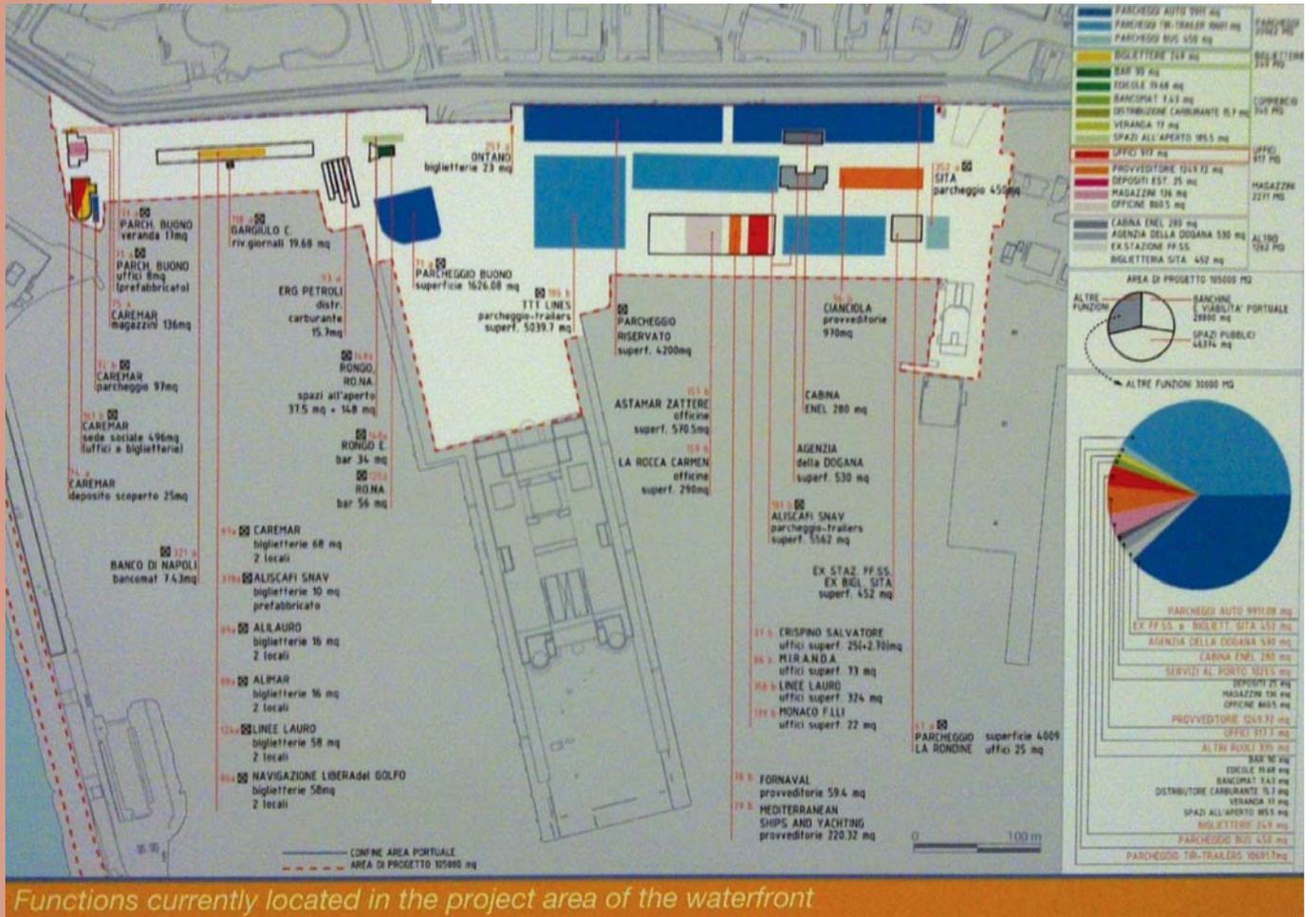
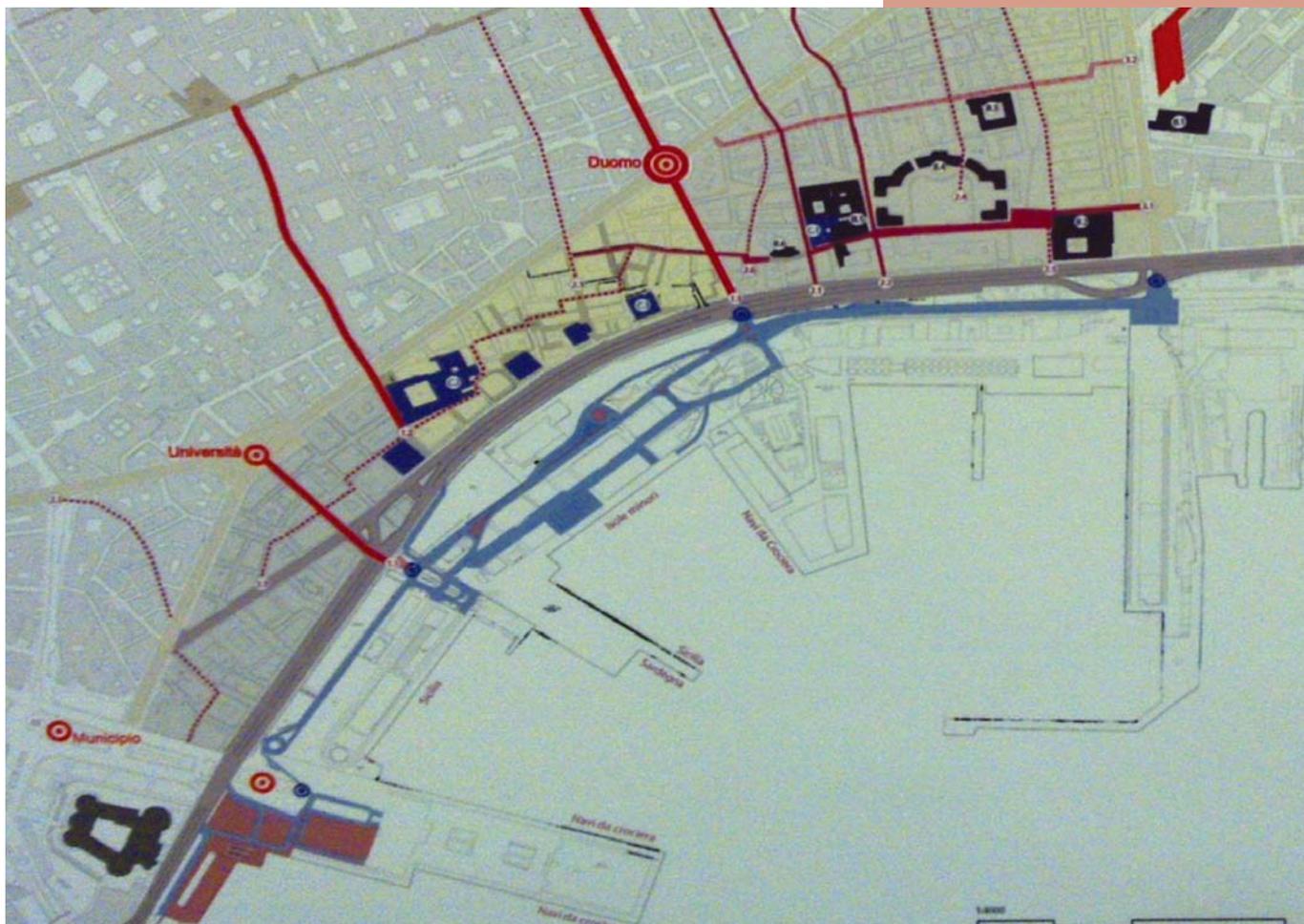


Figura 4. Funzioni localizzate nell'area portuale di Napoli – Fonte: foto della Mostra Ctr Travelling Exhibition - Stazione Marittima di Napoli 2011.

vento strettamente interconnesso alla rivitalizzazione delle attività commerciali ed artigianali, la cui concreta realizzazione sembra assicurare la messa in moto di un processo generatore d'inclusione sociale, di rivitalizzazione urbana ed economica, di multiculturalità e di aggregazione sociale, in un'area che oggi si configura come un'area dalla forte identità storica, ma in condizioni di totale abbandono.

Nello stesso tempo, la Società Sirena ha operato un'analisi della consistenza immobiliare dell'area di Piazza Mercato, Via Marina, Via Duomo, Corso Umberto; censimento che ha evidenziato la grande disponibilità (41% dei vani censiti risulta inutilizzato) di locali fronte strada posti al piano terra, motivata dalla delocalizzazione, come già accennato, delle storiche attività tessili verso le aree

più interne della città, l'interporto di Nola. La proposta progettuale risiede nella possibilità concreta di recuperare non solo architettonico di tali vani, ma anche delle antiche destinazioni mercatali, restituendo all'intera area la storica funzione di centro commerciale naturale. Tale ipotesi, inoltre, sembra essere scaturita anche dagli studi e dalle sperimentazioni progettuali avviate dalla comunità scientifica coinvolta. Il contributo accademico, infatti, consiste nella ridefinizione di assi, piazze e strade operata sulla base di una lettura della stratificazione storica, della creazione di una griglia Nord/Sud di percorsi pedonali e nella possibile trasformazione di Palazzo Ottieri. Definito dal De Seta uno degli scempi edilizi consumati fra la seconda metà degli anni '50 ed i primi '60: "In questo periodo, fu innalzato a Napoli



l'orrendo grattacielo di piazza Mercato, più famoso come "Palazzo Otteri" dal nome del costruttore. Quel palazzone sfregiò il motivo urbanistico di uno dei luoghi cittadini più antichi e ricchi di storia", esso sembra dover essere oggetto di una discutibile e costosa operazione di restyling architettonico che donerebbe una personalità ed un dignitoso ruolo di focus prospettico all'intero corpo di fabbrica.

L'idea comune di possibile destinazione di Piazza Mercato è quella concernente funzioni mercatali ed è supportata dall'ipotesi di riutilizzo ai fini commerciali- artigianali di alcuni edifici e dall'ipotesi progettuale di realizzazione di strutture architettoniche che abbiano la doppia funzione, da un lato di illuminare la Piazza nelle ore notturne e dall'altro di accogliere funzioni di botteghe. Nello stesso tem-

po, è stato operato un censimento degli edifici di culto nei quartieri di Pendino/Porto/Mercato ed individuate, nell'area d'intervento, quattro strutture religiose per le quali ipotizzare nuove destinazioni da affidare in comodato d'uso ai Privati, secondo una recente disposizione della Curia di Napoli. Questi gli interventi proposti nell'ambito dello studio di fattibilità elaborato dal Comune di Napoli in condivisione con gli Attori locali del territorio, per lo più realizzabili nel breve periodo, grazie ad un auspicabile partenariato pubblico/privato. La spesa prevista si aggira intorno ai 17 milioni di Euro dove il 50% sarebbe a carico dei Privati e la restante parte a carico del Pubblico che potrebbe mettere in campo, ai fini di una concreta implementazione degli interventi ipotizzati, un programma di sviluppo integrato urbano.

Figura 5. Piano di sviluppo locale della Città di Napoli - Obiettivi ed Azioni elaborati nell'ambito della Rete Tematica CTUR - Urbact 2007-2013- Fonte: foto della Mostra Ctur Travelling Exhibition - Stazione Marittima di Napoli 2011.

Il capitale intangibile inteso come paradigma di sviluppo socio-economico

Sviluppare i circuiti della conoscenza, accrescere la qualità della vita, la sicurezza e la coesione sociale dei territori, perseguendo bisogni ed esigenze di carattere sociale ed ambientale, potenziare le filiere produttive, i servizi, le reti, le connessioni, e innovare i sistemi di governance e le capacità istituzionali rappresentano gli obiettivi della strategia di rilancio economico "Europa 2020". La crescita inclusiva, intelligente e solidale per il rilancio economico del Vecchio Continente ed il conseguimento di elevati livelli di occupazione, produttività e coesione sociale, la promozione della politica d'integrazione sociale, la costituzione di partenariati ed il potenziamento della loro capacity building, non solo attraverso la formulazione di Piani di azione locale, seppur condivisi e partecipati, ma anche attraverso la formazione: questi i paradigmi di sviluppo socio-economico europeo.

La città "cooperativa" ha affiancato l'attenzione alla città "competitiva" (F. Forte, 2011). Trasformazioni sociali impetuose hanno accompagnato, negli ultimi anni, l'innovazione produttiva, con riverberi sulla dimensione socio politica e antropologica, la cui natura riemerge nel contemporaneo attraverso la dimensione nostalgica di quel che era. I bisogni primari si sono dilatati, investendo il diritto al lavoro, alla sicurezza, alla tutela della proprietà, all'esercizio delle libertà, della competizione e della concorrenza, assieme al bisogno all'igiene urbana, all'aria pulita, all'acqua non inquinata, alla città cooperativa e solidale, alla partecipazione, alla qualità dell'ambiente, alla condivisione e codecisione mirata alla decisione su piani di azione (gli *action plans*) (F. Forte, 2011).

Se in passato, infatti, i fattori fisici di un territorio intesi come chiave di successo delle trasformazioni urbane erano rappresentati dalle infrastruttu-

re trasportistiche, intese unicamente come connessioni geografiche e di collegamento commerciale, oggi il capitale intangibile, la qualità di vita, la comunicazione, la creazione di reti, ma soprattutto la rete di relazioni ed interrelazioni che s'istaura all'interno e all'esterno di un sistema urbano rappresentano i parametri determinanti per la sostenibilità di un territorio e per accrescere la capacità competitiva e le potenzialità di attrarre investimenti e capitali al suo interno, conservando, valorizzando ed innovando le energie e le risorse economiche, sociali e culturali.

In tal senso, s'individua come fattore critico di successo di Urbact II 2007-2013 l'occasione offerta dal Programma di costruire una Rete di città e, dunque, di persone che hanno avuto modo di confrontarsi nell'ambito di seminari tematici, organizzati un po' in tutte le città costituenti la Rete. In particolare, sembra doveroso sottolineare che al di là della fattibilità o meno degli interventi proposti ed incoraggiati dalla condivisione e dalla partecipazione anche degli Attori locali, l'aspetto che sembra di maggiore interesse per il carattere sperimentale e innovativo è dato dall'impostazione metodologica con cui sono stati raggiunti gli obiettivi, ossia aver messo in campo nuove modalità di confronto e di gestione della governance delle città attraverso l'utilizzo di nuovi strumenti, che hanno assicurato un ampio confronto sia a livello europeo sia a livello locale, con la partecipazione dei portatori d'interesse dell'area d'intervento individuata.

In particolare, a livello locale l'individuazione degli interventi proposti e la loro condivisione sono state raggiunte, nella fase finale, attraverso un innovativo metodo denominato *European Awareness Scenario Workshop*. Tale metodologia ha consentito ai partecipanti il confronto sulle criticità delle condizioni di vita della comunità locale ed il conseguente dibattito che ne è scaturito ha stimolato la capacità di identificare e pianificare soluzioni

concrete ai reali problemi esistenti. Le due attività principali, lo sviluppo di visioni e le proposte d'idee sono state articolate su quattro temi specifici: mobilità, sviluppo economico, socialità e qualità della vita ed, infine, sostenibilità ambientale e rigenerazione urbana. Ampiamente discussi, essi rappresentano le quattro tematiche secondo cui sono state declinate le proposte progettuali ipotizzate.

Conclusioni

La consuetudine di definire progetti e programmi di sviluppo territoriali predefiniti ha caratterizzato la programmazione territoriale di area vasta, degli ultimi anni. La gerarchia d'interventi infrastrutturali realizzati in conformità a ipotesi di sviluppo formulate a priori, su modelli top-down, per un dato territorio, ha comportato un'inevitabile frammentarietà e disomogeneità degli interventi ed una scarsa attenzione non solo alla qualità, ma anche all'integrazione tra i progetti realizzati e quelli previsti dalla pianificazione locale.

La capacità competitiva e l'attrattività delle città e dei sistemi urbani sono i fattori determinanti per la sostenibilità di un territorio e per quell'auspicato incremento del potenziale di crescita e di occupazione che da esse ne derivano. La scarsa condivisione di scelte progettuali con Attori socio-economici non contribuisce affatto a stimolare quello spirito di fiducia che potenzialmente rappresenta il motore per i finanziatori/promotori d'interventi a effetto "domino", e sembra doveroso affermare che affinché una trasformazione territoriale possa raggiungere tali connotati non è sufficiente mettere in campo modalità di condivisione con gli Attori locali.

Come inizialmente accennato, lo strumento urbanistico comunale vigente risente di una assoluta mancanza di attenzione alla necessità, per la Città di Napoli, di ricostruire l'antico legame con il mare, ormai da tempo perduto.

Nei piani otto-novecenteschi, gli interventi realizzati nell'area prospiciente il mare sono rivolti, per motivazioni d'igiene urbana, essenzialmente alla realizzazione di una nuova maglia stradale, "che incisa perpendicolarmente alle schiere antiche, introduce in esse ristrutturazioni di testata". Gli interventi proposti nei quartieri bassi dal vigente PRG sono limitati al tema della mobilità, alla realizzazione del piano dei parcheggi e alla connessione tra le aree monumentali complesse e le grandi opere pubbliche per l'accesso al centro storico, evidenziando la necessità di connessione principalmente tra le aree marginali della città con le aree più centrali ed escludendo totalmente la possibilità di potenziare quella verso l'area costiera. Inoltre, il principio ispiratore di tale Piano sembra risentire di un atteggiamento estremamente conservatore che tende ad imbalsamare la città storica ed a negare ogni possibile intervento di trasformazione che concili innovazione e conservazione, antico e nuovo, anche a costo di perdere posti di lavoro e di favorire investimenti da parte di Privati, come nel caso della vicenda La Rinascente.

Nello stesso tempo, l'area portuale, compresa tra l'antico Molo S. Vincenzo e la Nuova Darsena di levante a Oriente, non è stata oggetto d'interventi radicali di trasformazione e il disordine e il caos urbanistico, motivati dalla commistione di funzioni e dalla carenza di spazi, legata alla localizzazione del porto a ridosso dalla città, ne sono un risultato più che tangibile.

Inoltre, l'area portuale soffre anche della mancanza di regole normative nell'ambito di un Piano regolatore Portuale che, da anni, attende l'approvazione e, conseguente implementazione. A ciò si aggiunge che nell'ambito di tale strumento non è stata prevista la necessaria delocalizzazione delle attività commerciali portuali in aree più idonee né tantomeno una più delineata specializzazione delle aree e delle destinazioni di esse.

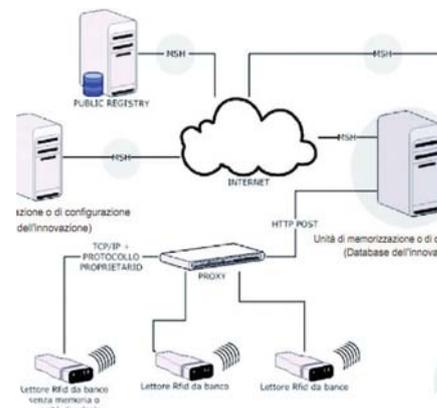
Napoli è uno dei pochi scali al mondo nelle cui aree coesistono una molteplicità di funzioni: da quella passeggeri, al cabotaggio, alla cantieristica, all'attività commerciale nelle sue componenti di traffico merci, petrolifero, container. Tale condizione di multifunzionalità, percepita dal Piano Regolatore Portuale come una risorsa, rappresenta invece un imponente limite per diverse ragioni; tra esse emerge certamente la bassa capacità competitiva in condizioni di crisi. Le scarsissime condizioni di sicurezza urbana rappresentano uno dei punti di debolezza più evidenti, ma è solo uno degli elementi di criticità; in un momento in cui i porti italiani risultano in condizione di crisi perché scarsamente competitivi rispetto ai porti africani, la specializzazione di un porto rappresenterebbe sicuramente un elemento di competitività. Inoltre, sembra davvero improbabile pensare di poter armonizzare gli interventi previsti nell'area della città storica immediatamente adiacente alle aree portuali con quei necessari, quanto urgenti, interventi da realizzare nelle aree portuali. In che modo assicurare connessioni urbane e, dunque, sociali, tra aree, la cui matrice identitaria è difficilmente identificabile, ed aree storiche che necessitano di un radicale rinnovamento? La forma urbana della città storica deriva dai bisogni dei cittadini, ma nello stesso tempo, non può essere pensata senza un progetto d'interconnessione urbana con le aree portuali e senza un'omogeneizzazione tra i diversi strumenti di pianificazione sia di area vasta sia locali. Napoli è una città iscritta nella WHL UNESCO per l'unicità del suo patrimonio urbanistico ed architettonico, il miglioramento della governance ossia la messa a sistema tra le istituzioni, le accademie ed il mondo imprenditoriale rappresenta un importante quanto necessario ingrediente affinché tradizione ed innovazione possano rappre-

sentare il fattore critico di successo di una vincente strategia di sviluppo territoriale.

Bibliografia

- CTUR Final Outputs July 2011 (2011), Urbact II – European Programme, CTUR Thematic Network – Cruise Traffic and Urban Regeneration of City Port Heritage as a key for the sustainable economic, social and urban development – Comune di Napoli- lead Partner, Napoli.
- Il Denaro, (2011), Il Porto rilancerà la città, ecco come, Rivista quindicennale di informazione economica, Anno XXI- n°130 del 7 luglio 2011, Napoli.
- Anna Maria Ortese, (1994), *Il mare non bagna Napoli*, Edizioni Adelphi, Milano.
- Variante al PRG (1999), *Variante al Piano Regolatore Generale* – Sintesi informativa, Napoli.
- F. Forte (2008), *Architettura-Città, un programma, un progetto: nuove città, città nella città* Gangemi Editore, Roma.
- F. Forte (2010), *Città storica – Porto Storico*, <http://www.fforteprof.net>.
- Fusco Girard L., Nijkamp P (1997), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Angeli, Milano.
- Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di) (2004), *Energia, bellezza, partecipazione: la sfida della sostenibilità*, Angeli, Milano.
- Viola P., Colombo E. (2010), *Porti Turistici*, Dario Flaccovio Editore S.r.l., Palermo.
- Petrillo C.S. (2005), *L'identità e la vocazione per progettare lo sviluppo locale, il mediterraneo e le aree interne: risorse, sviluppo e territorio*, 23-32.
- Sacco P. L.e.Blessi T (2006), *Distretto culturale e aree urbane*, Working Papers, DADI, Venezia.
- Costa P., Casagrande M. (2009) *Dalla concorrenza nei Porti alla concorrenza tra Porti*, Editore Marsilio; Venezia.
- Torbianelli V., Frausin T., (2011), *Sviluppo delle crociere e rigenerazione urbana: quali legami possibili? Casi studio dal Progetto URBACT –Portusplus*, Rivista Semestrale, Editor RETE- Associazione per la collaborazione tra porti e città, Anno XI – n° 21, Venezia.
- L. Fonti (2009) *Porti città Territori*, Editore Alinea, Firenze.

L'IMPORTANZA DELLA "TRACCIABILITÀ" DELL'INNOVAZIONE IN AZIENDA: UN POSSIBILE IMPIEGO DELLA TECNOLOGIA RFID



Sommario

Se è vero, come sostiene Steve Jobs della Apple, che comunicare l'innovazione, non significa *ipso facto* innovare, è anche vero che la comunicazione delle attività innovative è il miglior modo di accelerare, di catalizzare le reazioni di sviluppo dei processi innovativi d'impresa. Il tema è complesso e apre un'ampia riflessione sul tema più generale dell'innovazione e su come le aziende comunicano o dovrebbero comunicare. Secondo quanto riporta nel suo libro Andrea Granelli, la comunicazione dell'innovazione non è separabile dall'innovazione stessa, ma anzi ne rappresenta un aspetto assolutamente costitutivo. Autentico innovatore non è colui che ha le idee o possiede le tecniche, ma chi le traduce in fatti concreti e utili e soprattutto le diffonde, e quindi in un certo senso le "comunica". In questo aspetto sta la differenza fra invenzione, fatto tecnico e innovazione, fatto economico, sociale ma anche culturale. L'innovazione si misura dall'impatto che ha sul mercato (cioè da come risolve in maniera diffusa specifici problemi) e non solo dalla sua novità tecnica, dallo stupore che vi si associa. E la diffusione di nuovi prodotti è sempre legata alla capacità dei consumatori di comprenderne il valore d'uso e di acquisirne le logiche e le modalità di funzionamento. Anche i prodotti più rivoluzionari, con le maggiori promesse

per gli utenti, possono essere dei flop commerciali.

Il presupposto dunque per la validità delle attività di comunicazione d'impresa, con particolare riferimento alla innovazione, è la disponibilità di una tecnologia efficace ed efficiente che consenta di tenere traccia, ossia proprio di tracciare, tutte le attività legate alla innovazione che nel tempo di susseguono.

Una metodologia operativa per la tracciabilità e la rintracciabilità, fase per fase, di tutti gli elementi del processo di innovazione è quella che fa uso degli RFID.

Introduzione

Lo scenario attuale in cui si muovono le imprese, caratterizzato da un orizzonte di sviluppo incerto come corollario di una domanda di mercato ridotta sia per una reale mancanza di risorse economiche e sia per un atteggiamento cautelativo dei consumatori, sta determinando in modo più accentuato per le imprese stesse, il bisogno di primeggiare.

Le aziende, per continuare ad essere competitive, devono saper presentare nuovi prodotti, processi e servizi per rispondere più velocemente ed efficacemente ai bisogni dei consumatori. Pertanto il business delle imprese è guidato da una costante e sempre mutevole richiesta di innovazione.

Mai come oggi le aziende hanno dovuto affrontare una simile sfida, quel-

Stefano De Falco

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

“ Sono emerse forti potenzialità di sviluppo delle tecnologie ICT a supporto delle PMI come le applicazioni di business, apparati di comunicazione, sistemi di identificazione a radio frequenza e dispositivi mobili ”

la di affinare al meglio la propria capacità di innovare.

Una recente indagine di Confindustria sottolinea, infatti, ancora una volta come un'alta percentuale di domanda d'innovazione delle PMI rimanga del tutto inespressa, in quanto i bisogni di innovazione sono spesso latenti sia a livello di utente finale, ma anche a livello di impresa e solo intense collaborazioni con il mondo della ricerca possono favorire lo *scouting* di tali bisogni inespressi.

Ciò avviene sia per la difficoltà nell'individuare i canali corretti per attivare l'innovazione, sia perché le potenzialità di sviluppo insite nella crescita tecnologica dell'azienda non sono facilmente percepibili dagli stessi imprenditori. Ciò evidenzia quanto sia necessario individuare nuove modalità di intervento che partano da una attenta analisi e profonda conoscenza dei sistemi di riferimento per poter attivare concretamente il circuito virtuoso del trasferimento tecnologico. In particolare, si dimostra sempre più insufficiente una generica azione di sensibilizzazione del mondo della ricerca (affinché il suo patrimonio di conoscenza sia messo a disposizione del complesso imprenditoriale), sia, di converso, un' indefinita esortazione al mondo imprenditoriale sull'importanza dell'innovazione tecnologica per la competitività dell'impresa.

Spesso l'apparato industriale, sebbene caratterizzato da un'imprenditoria proattiva e da una manodopera anche molto qualificata, risulta sfavorito dalle reali criticità imposte dal territorio che risultano essere molto spesso un condizionante fattore di inerzia allo sviluppo delle dinamiche di espansione e di innovazione imprenditoriale; d'altronde, il sistema scientifico locale rappresenta una componente significativa di quello nazionale, e può essere quindi determinante, per potenziare il sistema produttivo locale, sviluppare la competitività delle imprese e rafforzare le dinamiche di circuito. Nella pratica, si è dimostrato che per ottenere risultati nel

campo del trasferimento tecnologico è necessario innescare un processo a network ben ancorato alla realtà territoriale del quale devono far parte i seguenti attori: soggetti istituzionali, soggetti produttori di conoscenza, soggetti interfaccia, soggetti fruitori. È noto, infatti, che le conoscenze tecnologiche e il know-how frutto dell'attività di ricerca e di sperimentazione si rivelano fruibili dalle Imprese in maniera direttamente proporzionale a quanto i Gruppi di Ricerca sono capaci di applicare tale know-how alle specifiche situazioni problematiche che l'imprenditore si trova ad affrontare nella gestione di processi di innovazione di prodotto e/o di processo. Infatti, l'imprenditore è stimolato a ricercare (eventuali) competenze offerte dal mondo della R&S soltanto a partire dalla consapevolezza di tali situazioni problematiche. In altri termini la "mappa" delle competenze del mondo della Ricerca deve essere "scritta" nel linguaggio e nei codici dell'impresa, affinché l'imprenditore possa interpretare tale repertorio come un insieme di potenziali risposte ai propri fabbisogni d'innovazione.

Tuttavia se questo è lo scenario in cui muoversi per il raggiungimento di obiettivi di efficacia, occorre considerare anche gli aspetti di efficienza. Spesso le azioni, i progetti volti ad introdurre elementi di innovazione all'interno delle aziende richiedono molta energia. Si ci si riferisce volutamente a tale termine preso a prestito dalla fisica che rende bene il concetto di assorbimento di potenza per un certo tempo corrispondente alle diverse fasi del processo di innovazione con riferimento alle risorse umane, strutturali, infrastrutturali, strumentali e finanziarie richieste nell'ambito di tale processo innovativo. Ma il suddetto assorbimento di potenza può essere ottimizzato e dunque ridotto a parità di risultati (o per restare al gergo fisico) di carico da soddisfare, attraverso un sistema di documentazione delle azioni di innovazione introdotte nel tempo da parte dell'azien-

da. Ancora una volta la fisica viene in aiuto in quanto è possibile parlare di isteresi dell'innovazione riferendosi alla memoria dei cicli innovativi che si sono sviluppati nel tempo. In tale ottica, l'innovazione diviene conseguenza diretta del trasferimento tecnologico. Ossia la disponibilità di un sistema per documentare l'evoluzione nel tempo delle attività innovative costituisce un fattore di facilitazione e di promozione della collaborazione tra impresa ed enti fornitori di ricerca. Ogni nuova attività di ricerca non parte da zero, ma è funzione di attività precedenti, opportunamente documentate.

La tecnologia attuale offre molte possibilità in merito alla capacità di documentare le attività relative all'innovazione, ma spesso tale opportunità è confinata in corollari di altre finalità per le quali la tecnologia stessa è implementata. In altri termini, nelle relazioni programmatiche di definizione delle finalità degli strumenti tecnologici da adottare, la prassi aziendale consolidata è quella di indirizzare gli obiettivi della tecnologia verso il core business dell'azienda sia, per dirla alla Porter, in termini di processi strutturali, ossia direttamente legati al core business stesso, sia in termini di processi infrastrutturali, ossia indirettamente legati all'*output* aziendale, ed in tale scelta di indirizzo, il processo di "gestione della innovazione" non rientra né nella prima classe di processi né nella seconda. Porsi, invece, quale obiettivo primario, quello di orientare la tecnologia esclusivamente verso la gestione ed in particolare verso la documentazione dell'innovazione, riveste un carattere fortemente strategico per la *governance* aziendale, da un lato, ed anche un target di indirizzo per i fornitori di ricerca applicata e di tecnologia.

Descrizione del ciclo dell'innovazione

Di seguito si descriveranno i passi del processo di innovazione che nella

maggior parte dei casi viene messo in opera da una generica piccola-media impresa che opera prevalentemente su commessa. Ecco quindi le fasi del ciclo di innovazione:

1. Rilevazione requisiti richiesti dal cliente: in questa fase si estrapolano le caratteristiche e le peculiarità che dovranno permeare l'innovazione in base alle richieste del cliente.
2. Progettazione specifiche di innovazione: in questa fase vengono "tradotti" i requisiti richiesti dal cliente in specifiche tecniche e non, che possono essere di progettazione e/o di produzione del prodotto a seguito dell'innovazione.
3. Modellazione: è la definizione del modello, in termini analitici, a supporto dell'innovazione che permette di creare appunto un modello di riferimento.
4. Prototipazione: in questa fase si applicano un insieme di tecniche industriali volte a realizzare il cosiddetto prototipo. Indipendentemente da come lo si realizza, per prototipo si intende "il primo elemento della serie". Questi può essere concettuale, funzionale, tecnico o di pre-serie, e in ogni caso può svolgere funzioni differenti nell'azienda: può servire per valutare costi, tempi di ciclo, risposta del cliente e così via.
5. Preparazione componenti: in questa fase si predispongono e si preparano i componenti che devono essere innovati affinché possa essere portata a termine l'innovazione "globalmente".
6. Analisi sistemica o fase di system integrator: in questa fase si coniugano tutte le attività innovative e si integrano tutti i componenti innovati affinché venga raggiunto un obiettivo come ad esempio migliorare l'efficienza del processo produttivo, innalzare la qualità del prodotto, ridurre il prezzo di mercato o aumentare la soddisfazione del cliente; oppure nel caso complicato e anche più comune l'ana-

1. Rilevazione requisiti richiesti dal cliente
2. Progettazione specifiche di innovazione
3. Modellazione
4. Prototipazione
5. Preparazione componenti che devono essere innovati
6. Analisi sistemica (raggruppare cioè tutti i componenti innovati rispetto ad un obiettivo comune predefinito)
7. Implementazione delle AI (Azioni Innovative)
8. Rifinitura
9. Controllo e ispezione

Tabella 1. Ciclo dell'innovazione.

- lisi sistemica deve poter risolvere un problema multiparametrico e multiobiettivo caratterizzato dal fatto di dover ottimizzare più obiettivi, nella maggior parte dei casi concorrenti tra loro.
7. Implementazione delle Azioni Innovative: in questa fase si attuano e si pongono in essere praticamente tutti gli interventi innovativi di modifica allo status quo e si conferisce organicità alle fasi descritte precedentemente cercando di fare in modo che si instauri un rapporto sinergico e virtuoso tra le stesse.
 8. Rifinitura: in questa fase si attua qualche aggiustamento o correttivo nei limiti del possibile dato l'avanzato stato a cui è arrivato il processo di innovazione.
 9. Controllo e ispezione: in questa fase si effettua un controllo e una "radiografia" del processo di innovazione ormai ultimato per individuare eventuali azioni di feedback sullo stesso su suggerimento, eventualmente, anche del cliente. È una sorta di riesame di tutta l'architettura innovativa messa in piedi per verificare anche la sua rispondenza agli obiettivi prefissati.

In Tabella 1 è riassunto il ciclo dell'innovazione.

Modellazione del flusso informativo durante il ciclo innovativo e produttivo correlato

Il ciclo innovativo descritto nella sezione precedente in linguaggio naturale deve essere formalizzato per poter analizzare i flussi informativi necessari a controllare l'innovazione attraverso la tracciabilità. A questo scopo è necessario adottare un qualche formalismo di modellazione che consenta di schematizzare i processi in una forma che ne permetta la comprensione a tutti gli attori (stakeholders) che partecipano alla progettazione del sistema, tra i quali i futuri utilizzatori dello stesso. In questo modo, è possibile trovare un linguaggio

comune, ma formale, che consente di descrivere i processi e contemporaneamente fissare i requisiti tecnologici necessari per tracciare le attività lungo la catena innovativa. Oggi, fortunatamente, sono disponibili diverse notazioni visuali di modellazione che, pur essendo formali, sono facilmente comprensibili a tutti gli attori, anche quelli non esperti di processi o di informatica.

Ad esempio la Business Process Modeling Notation (BPMN) è una notazione grafica di pubblico dominio, specificamente studiata per modellare e coordinare sequenze di attività e rappresentare il flusso di informazione tra queste attività e/o tra un'attività e gli attori.

Riprogettazione a seguito dell'intervento innovativo

A titolo di esempio in Figura 1 è riportato il modello della fase di riprogettazione a seguito dell'intervento innovativo.

La sequenza degli step funzionali della fase di riprogettazione a seguito dell'intervento innovativo è la seguente:

- *Invio dell'ordine*: il cliente elabora l'ordine di un prodotto specificandone i requisiti e lo invia all'azienda.
- *Ricezione dell'ordine*: i responsabili dell'implementazione dell'innovazione dell'azienda ricevono l'ordine.
- *Creazione Scheda Verde*: i responsabili dell'implementazione dell'innovazione creano la scheda verde che contiene le specifiche stabilite con il cliente ed eventuali note aggiuntive.
- *Creazione Bozza*: viene creata una bozza a mano del prodotto innovato a seguito dell'innovazione seguendo le indicazioni contenute nella Scheda Verde.
- *Creazione Scheda Gialla*: i responsabili dell'implementazione dell'innovazione creano la scheda gialla che contiene il capitolato

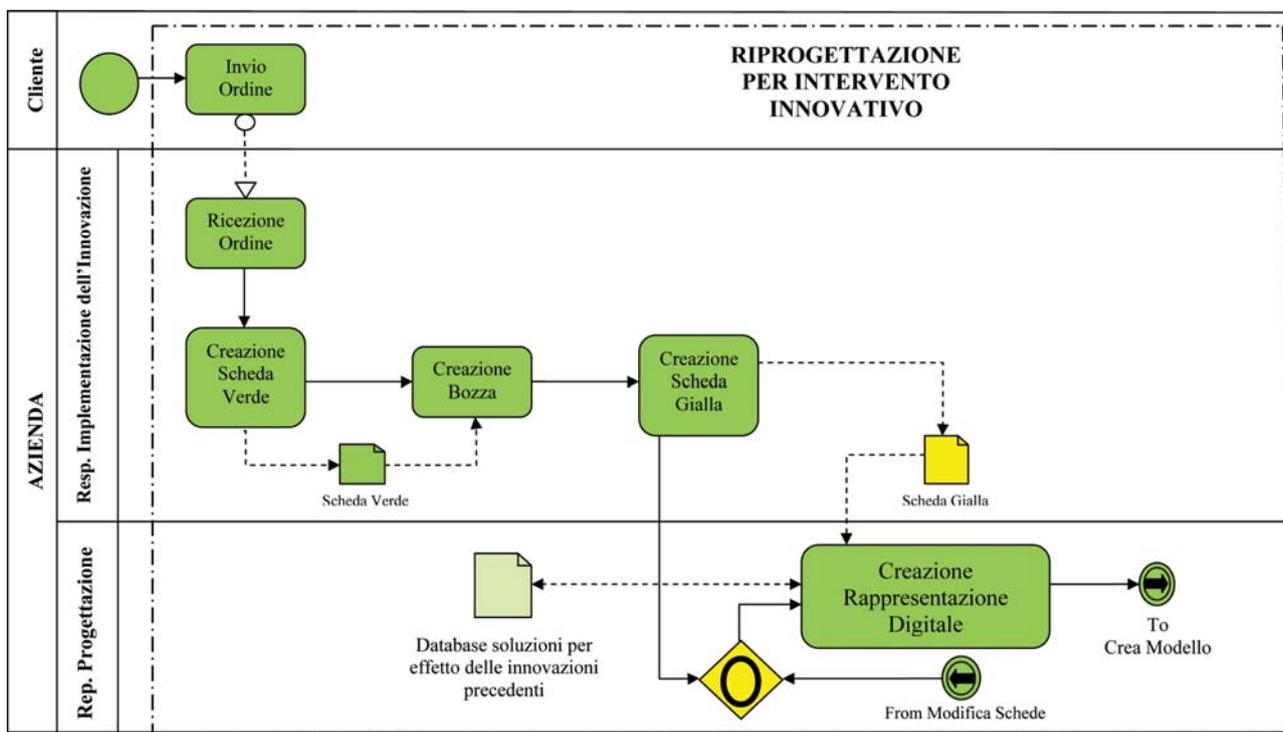


Figura 1. Fase di riprogettazione per intervento innovativo.

del progetto di innovazione, ossia tutte le informazioni relative al modello, dal disegno tecnico a tutte le altre informazioni utili per la realizzazione del prodotto innovato.

- *Creazione Rappresentazione Digitale*: nell'area di "Progettazione CAD" del Reparto di Progettazione, viene creata una rappresentazione digitale del prodotto innovato che consente, innanzitutto, di ideare le diverse parti di cui si compone il prodotto innovato.

Mentre la documentazione relativa alla fase di riprogettazione a seguito dell'intervento innovativo è la seguente:

- *Scheda Verde*: fascicolo contenente la specifica stabilita con il cliente, una bozza del prodotto innovato ed eventuali note aggiuntive.
- *Database soluzioni per effetto delle innovazioni precedenti*: database contenente una gamma di possibili soluzioni derivate da innovazioni precedenti utilizzabili nella

rappresentazione digitale del prodotto innovato.

- *Scheda Gialla*: fascicolo contenente il capitolato del progetto di innovazione, ossia tutte le informazioni relative al modello, dal disegno tecnico a tutte le altre informazioni utili per la realizzazione del prodotto innovato.

Prima prototipazione (creazione modello) del prodotto innovato

Sempre a titolo di esempio in Figura 2 è riportato il modello della fase di prima prototipazione.

La Sequenza degli step funzionali della fase di prima prototipazione (creazione modello) del prodotto innovato è la seguente:

- *Definizione specifiche del processo di innovazione*: nel Reparto Progettazione viene creato il primo prototipo del prodotto/servizio soggetto al processo di innovazione.
- *Valutazione Modello*: il modello viene proposto ai responsabili dell'im-

PRIMA PROTOTIPAZIONE DEL PRODOTTO INNOVATO

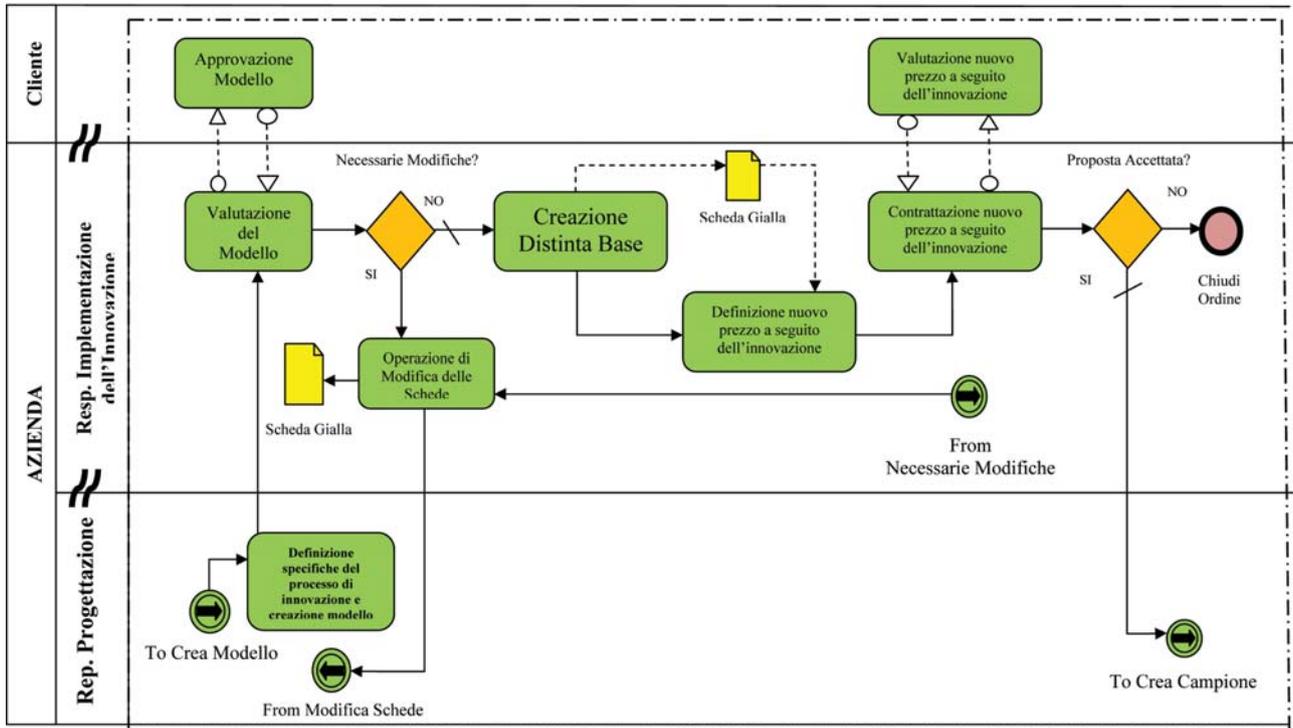


Figura 2. Fase di prima prototipazione (creazione modello) del prodotto innovato.

- *Approvazione Modello*: il cliente valuta il modello del prodotto/servizio e comunica ai responsabili dell'implementazione dell'innovazione se sono o meno necessarie delle modifiche.
- *Creazione Distinta Base*: creazione di un documento contenente ogni singola parte del prodotto innovato con relativa forma e dimensione.
- *Operazione di Modifica delle Schede*: i responsabili dell'implementazione dell'innovazione provvedono a modificare la scheda gialla e il Reparto Progettazione provvede ad avviare una nuova creazione digitale.
- *Ridefinizione prezzo a seguito dell'innovazione*: l'azienda definisce il prezzo finale del prodotto a seguito dell'innovazione intervenuta (preventivo), individuando la quantità necessaria di ogni singola parte da produrre e definendo il tempo richiesto per ogni fase lavorativa.

- *Contrattazione nuovo prezzo a seguito dell'innovazione*: il prezzo definito (preventivo) viene proposto al cliente.
- *Valutazione nuovo prezzo a seguito dell'innovazione*: il cliente valuta il prezzo e decide se far iniziare o meno la produzione.

Impiego della tecnologia RFID

Si consideri il semplice scenario di Figura 3. Un'impresa vuole raccogliere e gestire i dati di innovazione, e come tale viene dotata dell'infrastruttura tecnologica RFID based. Un ente di ricerca viene dotato di qualche lettore palmare e di un router per la connessione ad internet. In questo contesto, il paradigma base di funzionamento della piattaforma è il seguente: la raccolta dei dati viene svolta tramite dispositivi sufficientemente semplici da poter essere usati da chiunque ed ovunque, disseminati lungo la catena di innovazione; la trasmissione e l'archiviazione dei dati avven-

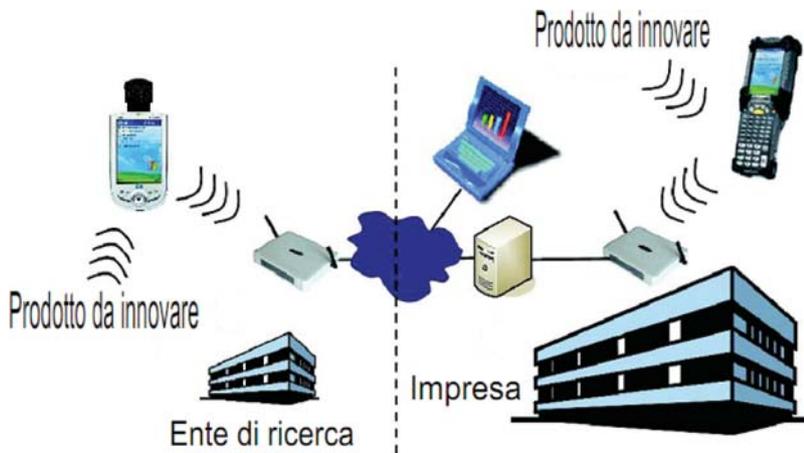


Figura 3. Raffigurazione di un'infrastruttura di base.

gono in automatico, tramite calcolatori distribuiti; infine, la configurazione e la elaborazione dei dati viene svolta da personale maggiormente specializzato, a stretto contatto con il management aziendale.

Uno schema più accurato dell'hardware di supporto è presentato in Figura 4. Ciascun database dell'innovazione inteso come unità di memorizzazione (UM) o di configurazione (UC) è in grado di comunicare con dispositivi lettore RFID (reader) di diverso tipo, dai lettori da banco ai palmari, denotati come unità terminale (UT); due unità di memorizzazione possono comunicare tra di loro, ed una unità di memorizzazione o di configurazione può comunicare con

un'unità di elaborazione (UE) o con un'unità di indirizzamento (UI). L'unità di memorizzazione è in grado di archiviare in modo persistente i dati ricevuti. Il contenuto trasmesso nelle comunicazioni è strutturato mediante il linguaggio XML. Una UM, collaborando con le altre unità UM, deve poter archiviare le informazioni di tracciabilità provenienti dai dispositivi, e fornirle ad altre unità UM. Principalmente, la comunicazione tra unità e dispositivo consente di:

1. inviare e ricevere messaggi di providing/trasferimento tecnologico di risultati di attività innovative;
2. inviare richiesta e contestuale ricezione di dati di configurazione per il palmare.

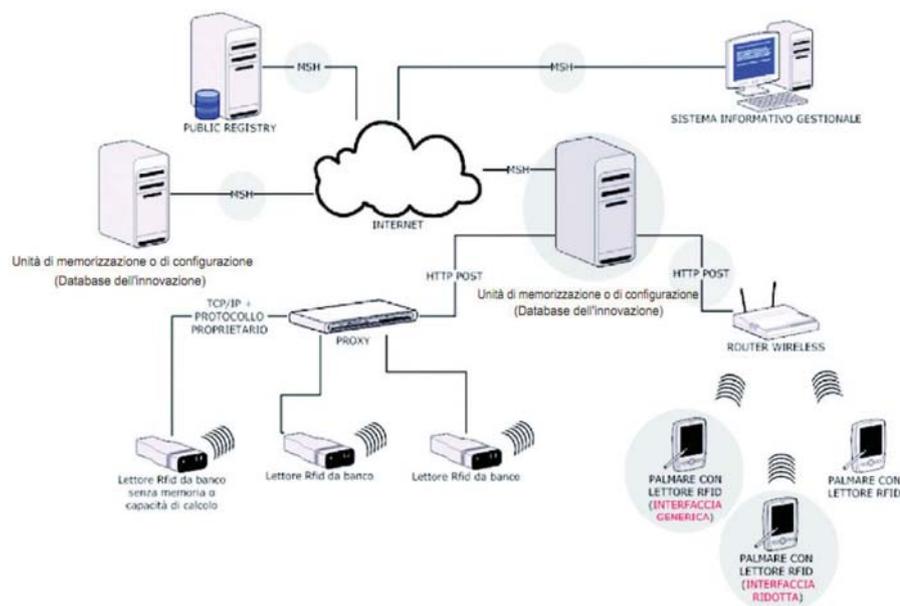


Figura 4. Componenti hardware di una infrastruttura di base.

La comunicazione tra unità consente:

1. Lettura o rimozione delle informazioni di un lotto specifico di prodotti innovati;
2. Richiesta delle informazioni su un lotto specifico innovato e sui componenti innovati;
3. Richiesta di una specifica caratteristica di qualità di un lotto di innovazione.

La Figura 5 rappresenta la comunicazione tra unità di memorizzazione o di configurazione, ed un dispositivo terminale di tipo palmare.

Tecnicamente, l'applicazione del terminale invia un messaggio HTTP POST contenente i dati da trasmettere, si mette quindi in attesa di una risposta HTTP, che fungerà da termine della comunicazione. All'arrivo della risposta l'applicazione può svuotare il file in cui vengono memorizzate le registrazioni delle attività svolte. L'invio dei dati può essere svolto ad intervalli di tempo regolari configurabili per ogni terminale tramite un'informazione di configurazione. È però necessario mantenere un'informazione di stato sul numero di attività memorizzate in modo da non attivare una comunicazione senza trasmissione di contenuto, nell'ottica di un risparmio energetico del terminale.

L'unità di indirizzamento contiene gli indirizzi delle unità di memorizzazione coinvolte nell'infrastruttura. La funzione principale dell'unità di indirizzamento è quella di fornire indirizzi di unità ad altre unità. Nel caso di richiesta di rintracciabilità di un lotto di componenti sottoposti al pro-

cesso di innovazione, per esempio, una unità di memorizzazione può avere la necessità di richiedere l'indirizzo di un'altra unità di memorizzazione coinvolta nella ricerca. Anche in questo caso, la comunicazione avviene, come presentato in Figura 6, utilizzando Hermes MSH (Message Service Handler).

Una unità di elaborazione utilizza gli stessi tipi di messaggi e di protocolli di comunicazione adoperati tra unità di memorizzazione, al fine di effettuare delle richieste di ricostruzione integrale della storia dei componenti che hanno subito il processo di innovazione. La richiesta viene inviata all'unità di memorizzazione con cui l'unità di elaborazione comunica direttamente (Figura 7). Sarà questa unità di memorizzazione a comunicare con le altre unità di memorizzazione per recuperare i dati relativi ai componenti che hanno subito il processo di innovazione. Ovviamente la richiesta iniziale produce una serie di interrogazioni a catena tra le unità di memorizzazione che gestiscono i vari segmenti della catena innovativa. Le risposte di tali richieste vengono inoltrate direttamente alla unità di elaborazione, per evitare il passaggio di un grosso numero di pacchetti di risposta sulle varie unità di memorizzazione della catena innovativa, con conseguente perdita di efficienza.

Conclusioni

L'approccio proposto si può definire innovativo nella misura in cui si basa

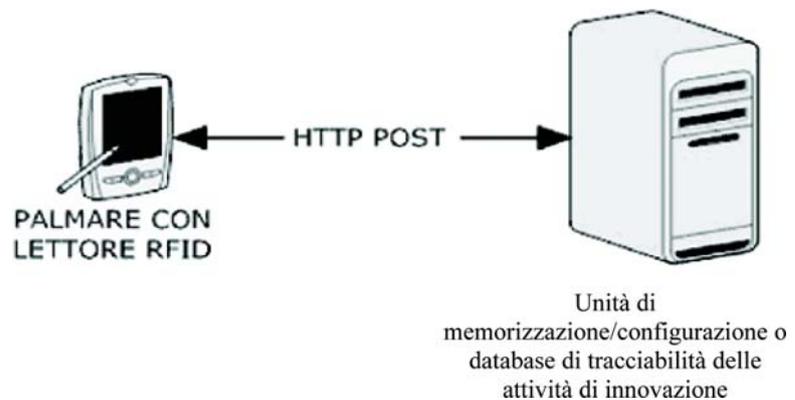


Figura 5. Comunicazioni tra unità database dell'innovazione e lettori RFID.

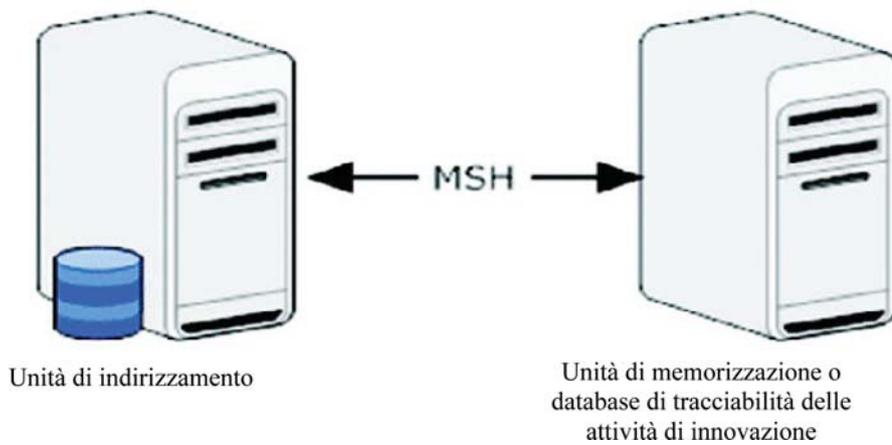


Figura 6. Comunicazione tra unità di memorizzazione (database dell'innovazione) ed unità di indirizzamento.

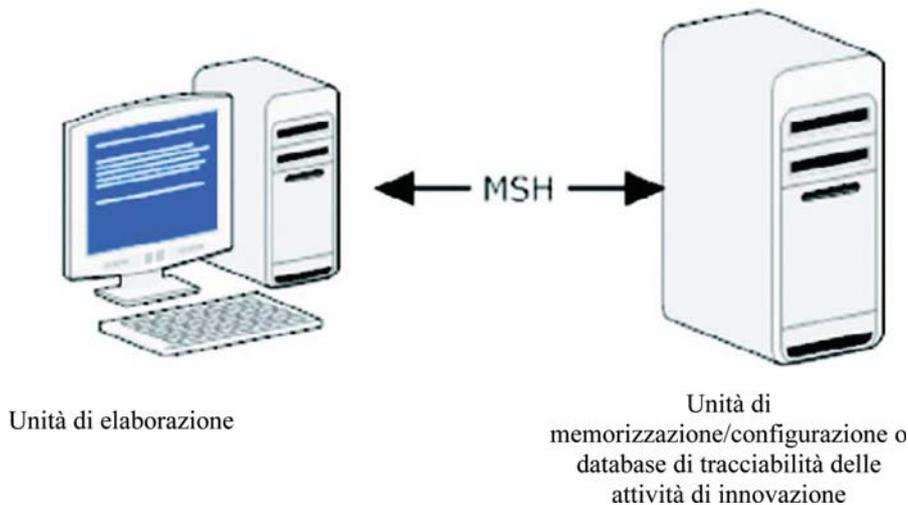


Figura 7. Comunicazione tra unità di memorizzazione (database dell'innovazione) ed unità di elaborazione.

su di un'applicazione della tecnologia (nello specifico la tecnologia RFID) impiegata per un uso finora difficilmente codificato in modo rigoroso attraverso step, procedure e fasi cioè quello della tracciabilità dell'innovazione.

Si è analizzato così, il possibile impatto sulla realtà produttiva delle PMI di una soluzione ICT (RFID) che sia di ausilio al processo di innovazione e quindi alla riprogettazione del prodotto per intervento innovativo, alla gestione del rapporto con il cliente finale, al miglioramento dell'intera catena produttiva del valore.

Sono emerse così forti potenzialità di sviluppo delle tecnologie ICT a supporto delle PMI come le applicazioni di business, apparati di comunicazione, sistemi di identificazione a radio frequenza e dispositivi mobili. In

particolare i vantaggi che si possono evidenziare sono legati alla possibilità di:

- gestire organicamente l'intero ciclo di vita del prodotto innovato dalla sua creazione alla vendita al cliente finale e, potenzialmente, al post-vendita;
- introdurre le tecnologie ICT riducendone l'impatto sul modo di lavorare delle PMI e anche delle microimprese;
- creare una maggiore sinergia tra committente e sottocommittenti, in modo tale da migliorare il ciclo d'innovazione, la qualità del prodotto innovato e dei servizi forniti al cliente (affidabilità dei tempi di consegna, garanzia del rispetto delle specifiche richieste dal cliente per l'innovazione del prodotto, ecc.);

- incrementare l'efficienza della "filiera dell'innovazione" facilitando così un maggior grado di penetrazione sul mercato;
- ridurre l'impiego di risorse economiche e comprimere i tempi necessari alla realizzazione di innovazioni sui prodotti sfruttando i risultati e le soluzioni individuate grazie a precedenti innovazioni tracciate nel database dell'innovazione.

Un'ultima considerazione più generale riguarda il rapporto tra tecnologia, innovazione e ricerca. L'attività di sviluppo di nuove tecnologie si è dimostrata redditizia in presenza di un buon numero di idee e fondi sufficienti per la R&S in grado di innescare processi autocatalitici di generazione di ulteriori nuove tecnologie in cascata che sostengono economicamente il sistema, cosa che si è realizzata nei paesi industrializzati con una storia di forti investimenti in R&S. L'attuale crisi di sviluppo industriale che si osserva in Italia a fronte dell'apparizione di nuove grandi tecnologie, appartenenti alla cosiddetta New Economy, mette l'Italia di fronte a un dilemma. Si può in effetti pensare di effettuare un grande sforzo per strutturare l'Italia come i grandi paesi industrializzati con forte attività di R&S, ovvero continuare nelle politiche di nicchia in attesa che lo sviluppo delle nuove grandi tecnologie generi nuove nicchie su cui lanciarsi. Nel primo caso la realizzazione è resa difficile dalla mancanza di esperienza e strutture atte a gestire efficacemente i fondi importanti necessari per avere un'attività di R&S sufficiente per innescare processi autocatalitici nel campo dell'innovazione. Nel secondo caso esiste il pericolo che altri paesi emergenti che perseguono questo tipo di strategia di nicchia entrino in concorrenza mettendo in difficoltà l'operazione. Molto probabilmente la cieca applicazione dell'una o dell'altra strategia non può essere efficace per dare una soluzione al problema. Occorrerà in

vece elaborare una nuova via che tenga conto di tutti gli aspetti complessi del Paesaggio Tecnologico italiano per poter scegliere in maniera appropriata dove investire in R&S e dove invece perseguire le strategie imitative e di occupazione di nicchia.

Bibliografia

- Auerswald Ph., Kauffman S., Lobo J., Shell K., "The Production Recipes Approach to Modelling Technological Innovation: An Application to Learning by Doing", Working Paper 11-98-100, Santa Fe Institute, September 1998.
- Battezzati L., Hygounet J.L., *RFID Identificazione automatica a radiofrequenza*, Ulrico Hoepli Editore S.p.A., 2006.
- Battezzati L., Perego A., Sianesi A., *Ridisegnare i processi con l'RFID*, IL SOLE 24 ORE, Milano, 2007.
- Corti E., *Gestione dell'innovazione: la piccola impresa innovativa*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2002.
- Corti E., *Innovare*, No. 4/2009, 32-33-34-35-36.
- De Falco S., *L'importanza della Tracciabilità dell'Innovazione in Azienda: Impiego della Tecnologia RFID*, Cues Editore 2011.
- De Falco S., Germano R., *Il trasferimento tecnologico - Scenari e strumenti per il reciproco scambio di competenze tra università, enti di ricerca e imprese*, Franco Angeli Editore, Milano, 2010.
- Hunt. D.H., Puglia A., Puglia M., *RFID - A guide to radio frequency identification*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007.
- MIP Osservatorio ICT & PMI 2007, *PMI: Innovare con le ICT*.
- MIP report RFID: *alla ricerca del valore*, Politecnico di Milano, Milano, 2007.
- Morris Mitchell Waldrop, *"Complessità: Uomini e idee al confine tra ordine e caos"*, Instar Libri, Torino, 1996.
- Patierno C., *Viaggio nel mondo dell'RFID*, Duke Italia, Milano, 2006.
- Phelan S.E., *"Using Artificial Adaptive Agents to Explore Strategic Landscapes"*, Thesis, School of Business, La Trobe University Australia, November 1997.
- Schilling M.A., *Gestione dell'innovazione*, McGraw-Hill, Milano, 2008.

PROVE NON DISTRUTTIVE NELL'ANALISI DI AFFIDABILITÀ STRUTTURALE: IL CASO DEL LICEO "G. SCOTTI" DI ISCHIA



1. Premessa

Il presente lavoro suggerisce alcune riflessioni in merito alla elaborazione dei risultati di prove sperimentali eseguite nel corso di una consulenza scientifica svolta per verificare le capacità strutturali di un edificio scolastico. Le indagini sperimentali sui materiali costituiscono parte essenziale nella conoscenza delle strutture e delle loro capacità di risposta al sisma. A seguito di una campagna di indagini, richieste dall'Amministrazione Provinciale di Napoli, eseguite nel mese di luglio 2009 sulle strutture portanti dell'edificio scolastico Liceo "G. Scotti", sito nel Comune di Ischia, veniva evidenziata la presenza di alcuni elementi strutturali dell'edificio sensibilmente ammalorati. A valle delle risultanze di dette indagini, la IV Direzione Tecnica Edilizia Scolastica della Provincia di Napoli disponeva di interdire l'accesso all'istituto.

L'Amministrazione del Comune di Ischia conferiva specifico incarico professionale al fine di conoscere lo stato delle strutture ed eventualmente di indicare gli interventi da porre in atto per consentire, ove possibile, la ripresa delle attività scolastiche. Dopo aver eseguito vari sopralluoghi presso l'edificio oggetto di verifiche alla presenza di tecnici del Comune, si stabiliva di procedere ad una ulteriore campagna di indagini estesa a gran parte degli elementi strutturali, a valle della quale poter individuare

le principali criticità di carattere strutturale riguardanti il fabbricato in oggetto.

2. Affidabilità strutturale

Un approccio iniziale per esprimere un primo giudizio di affidabilità può utilizzare diversi metodi: di tipo statico, di tipo meccanicistico, o i giudizi esperti. I metodi di tipo statistico classificano gli edifici in funzione dei materiali e delle tecniche con cui sono costruiti.

Nel corso delle operazioni di rilievo e verifiche svolte presso l'edificio scolastico oggetto del presente lavoro, è stato possibile reperire alcune informazioni inerenti la struttura. In merito alle strutture di fondazione, dall'esame dei grafici forniti in copia da un tecnico di fiducia dell'Amministrazione comunale, è stato possibile ricostruire le dimensioni ed i quantitativi di armatura delle strutture fondali. In una caratterizzazione delle capacità strutturali dell'edificio è necessario disporre della caratterizzazione geologica-geotecnica dell'area di sedime, in quanto da essa dipendono alcuni importanti fattori che incidono sulla determinazione degli spettri di risposta e quindi sulla determinazione delle azioni sismiche afferenti la struttura.

Nonostante l'incompletezza delle informazioni, è stato possibile preliminarmente esprimere un giudizio globale riguardo la affidabilità struttura-

dott. ing. Alba Causa
libero professionista

ing. Marcello Fulgione
Dottore di ricerca in
Conservazione Integrata
dei Beni Culturali ed Ambientali

“ Si è ritenuto utile raccomandare una progettazione di interventi, con la previsione di opere di rinforzo statico, da realizzare in tempi rapidi, per l'adeguamento dell'edificio alle attuali normative antisismiche ”

le dell'edificio e nel seguito sono riportati, in forma tabellare, le principali caratteristiche generali e strutturali del fabbricato.

All'esito delle preliminari indagini svolte la struttura è apparsa in condizioni precarie. In aggiunta ai risultati ottenuti dalle indagini strutturali sui materiali impiegati per la realizzazione della struttura portante dell'edificio scolastico in oggetto, si ritiene opportuno in questa sede sottolineare anche alcuni importanti aspetti inerenti alla vulnerabilità sismica del fabbricato.

Vi sono diversi aspetti che rendono elevata la vulnerabilità sismica dell'edificio, a cui si aggiungono le risultanze delle indagini sui materiali su cui si tornerà nei paragrafi successivi.

Tra le varie criticità emerse, si sottolinea in particolare l'assenza di idonei giunti sismici tra la parte vecchia e la parte nuova e la palestra: possibile quindi un "martellamento" in caso di sisma.

Con le informazioni a disposizione e dunque in mancanza di una approfondita conoscenza dei quantitativi di armatura presenti nelle membrature e di un rilievo strutturale completo dell'edificio, non è possibile esprimere un giudizio esaustivo riguardo la effettiva capacità delle membrature in termini di resistenza nei confronti delle sollecitazioni agenti.

3. Il caso di studio: Liceo "G. Scotti"

Il Liceo Ginnasio "G. Scotti", istituito a Ischia nel 1937 come sezione staccata del Liceo "Umberto I" di Napoli, è divenuto autonomo nel 1955 e, dopo aver mutato diverse sedi, alla fine degli anni '60 ha avuto sistemazione definitiva nell'edificio di Via Michele Mazzella dove attualmente si trova. Intitolato all'Arcivescovo Giovanni Scotti, grande figura di religioso, che si distinse per la straordinaria cultura, la vivissima intelligenza e l'impegno profuso nell'educazione dei giovani.

Il complesso che ospita l'istituto scolastico è costituito da corpi distinti, realizzati con struttura portante in c.a. e costruiti in tempi diversi. La parte di più recente realizzazione è stata ultimata nel 1969, e comprende un ampliamento del piano terra, la palestra coperta e una piccola porzione al primo piano. I manufatti descritti non presentano idonei giunti strutturali-sismici. L'organismo edilizio è stato realizzato in un periodo in cui il territorio comunale non era considerato sismico. Il Comune di Ischia, infatti, è stato classificato sismico (di seconda categoria - S=9) solo con Decreto Ministeriale del 07/03/1981.

La struttura presenta marcate irregolarità nella sua configurazione planimetrica ed in quella altimetrica ed è caratterizzata da un'altezza di interpiano di circa 4.50 ml. I solai sono del tipo latero-cementizio, con travetti gettati in opera. L'annessa palestra è costituita da una struttura anch'essa in c.a., con telai piani collegati in copertura da travi a spessore.

È evidente, dunque, che sia la parte vecchia che quella nuova (entrambe risalenti agli anni '60) sono state progettate senza i dovuti "accorgimenti" antisismici, sia per quanto riguarda la concezione strutturale globale (regolarità in pianta ed in elevazione, compattezza, simmetria, ecc.), sia in termini di dettagli costruttivi (infittimento delle staffe in prossimità dei nodi trave-pilastro, gerarchia delle resistenze, duttilità ecc.).

Dall'esame dei grafici forniti in copia da un tecnico di fiducia dell'Amministrazione comunale, si sono dedotte le dimensioni ed i quantitativi di armatura delle strutture fondali. Purtroppo non è stato possibile reperire notizie certe sulla caratterizzazione geologica e geotecnica del terreno fondale. Tale circostanza costituisce un punto di debolezza nella definizione di alcuni importanti fattori che incidono sulla determinazione degli spettri di risposta e quindi sulla determinazione delle azioni sismiche afferenti la struttura.

4. Le indagini sperimentali

Nel corso delle operazioni di rilievo e verifica, si è proceduto ad eseguire una serie di prove su elementi strutturali del primo e del secondo livello dell'edificio. Le prove eseguite di tipo distruttivo (estrazione di carote) e non distruttivo (prove sclerometriche e soniche) hanno riguardato tanto le parti dell'edificio di più recente costruzione che le parti preesistenti.

Come è noto la prova più attendibile per la determinazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo è la prova di compressione monoassiale. Si è quindi proceduto ad estrarre una serie di provini cilindrici, mediante la tecnica del carotaggio, solo su elementi della struttura apparentemente in migliori condizioni di conservazione.

Al fine di raccogliere ulteriori dati, utili a caratterizzare i calcestruzzi utilizzati per la realizzazione delle strutture portanti, si è deciso di indagare sulla gran parte degli elementi della struttura mediante una serie di indagini non distruttive (prove sclerometriche e soniche) per non incidere minimamente sulla resistenza residua degli elementi strutturali in condizioni più o meno precarie. Nei paragrafi che seguono si riporta la sintesi e l'elaborazione dei dati raccolti. Il confronto di quest'ultimi ha permesso verificare le condizioni degli elementi delle strutture portanti del complesso scolastico.

4.1. Prove di compressione monoassiale

In fase preliminare è stato necessario individuare gli elementi strutturali dove poter procedere, senza alcun rischio, al prelevamento delle carote da portare a rottura. Come già accennato, la struttura ha evidenziato la presenza di alcuni elementi strutturali in pessimo stato di conservazione. In più punti di tali elementi era chiaramente visibile il disgregamento dello strato più esterno di calcestruzzo con la conseguente venuta a giorno dei ferri di armatura e conseguente ossidazione degli stessi.

Si è osservato che a soffrire maggiormente dei fenomeni sopra descritti erano prevalentemente gli elementi strutturali verticali. Tale circostanza ha consigliato di procedere con prudenza nella scelta degli elementi della struttura da sottoporre a carotaggio, limitando nei fatti la fase di campionamento della serie di prelievi.

Conclusa la fase di individuazione dei pilastri da sottoporre a prova, si è proceduto ad estrarre complessivamente n. 10 carote cilindriche, n. 6 da pilastri appartenenti al vecchio corpo di fabbrica e n. 4 da pilastri appartenenti al corpo di più recente realizzazione.

I valori delle resistenze misurate in laboratorio, come è noto, risentono di numerosi fattori che li differenziano da quella del calcestruzzo in situ. Tra questi si ricordano la posizione di prelievo nell'ambito dell'elemento strutturale, il disturbo conseguente dalle operazioni di prelievo, le dimensioni delle carote ed infine la presenza di eventuali armature incluse. Tutti questi fattori tendono a far sottostimare la resistenza misurata sulle carote rispetto a quella in situ. Per trasformare la $f_{car,i}$ nella corrispondente $f_{cis,i}$ si è fatto ricorso ad opportuni coefficienti correttivi adoperando la seguente relazione:

$$f_{cis,i} = (C_{h/D} \times C_{dia} \times C_a \times C_d) f_{car,i}$$

Ottenuti i valori delle resistenze cilindriche per ciascuna delle carote estratte, si è proceduto a ricavare le corrispondenti resistenze cubiche. Così come suggerito dalla letteratura scientifica, nel caso in esame, si è ricavata la resistenza cubica partendo dalla resistenza cilindrica delle carote provate f_{cis} .

I valori di resistenza cubica dei calcestruzzi, ottenuti dall'elaborazione dei valori ottenuti dalle prove di schiacciamento dei provini estratti dagli elementi strutturali del fabbricato originario, vengono di seguito riportati in forma tabellare ed in forma grafica al fine di consentire una



Pilastri ammalorati.



Pilastro
Rcm [Mpa]

P10_T
32,10

P21_T
29,50

P25_T
24,70

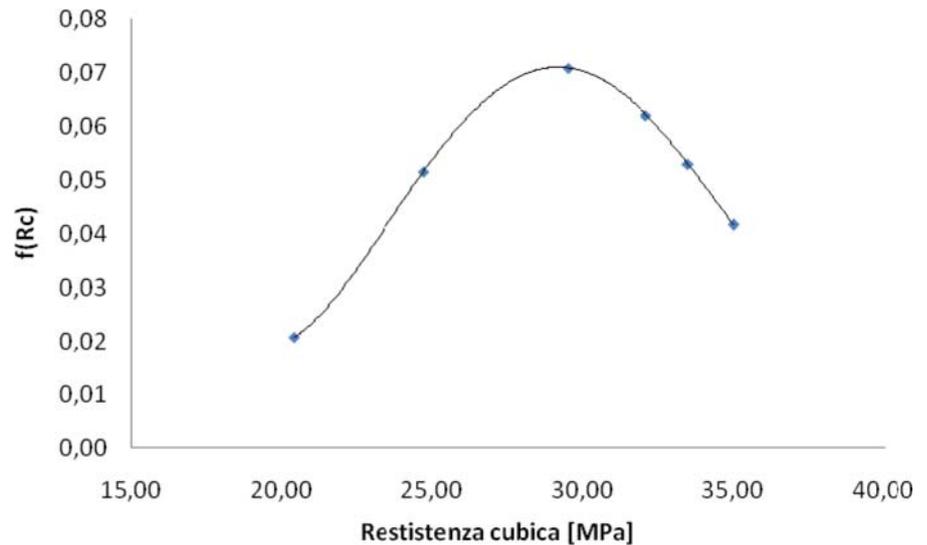
P29bis_T
20,40

P29ter_T
33,50

P3_I
35,00

Tabella 1. Valori di resistenza cubica ottenuti con prove di schiacciamento.

Figura 1. Distribuzione della resistenza cubica. Prove di schiacciamento



più semplice consultazione degli stessi.

Trattando opportunamente i valori indicati nella precedente tabella, è stato possibile procedere alla normalizzazione statistica degli stessi. È opportuno evidenziare che, stante la scarsa numerosità delle carote che è stato possibile estrarre dagli elementi strutturali del corpo di fabbrica di più recente realizzazione, non è stato possibile procedere alla stessa elaborazione operata sui risultati ottenuti dalle prove eseguite sul corpo di fabbrica preesistente.

Di seguito si riporta un diagramma relativo alla distribuzione normale delle resistenze cubiche relative alle prove eseguite su elementi facenti parte della struttura dell'originario corpo di fabbrica.

A valle delle prove condotte e dei risultati ottenuti è possibile esprimere alcune considerazioni in merito alle condizioni degli elementi strutturali:

- forte disomogeneità tra i valori di resistenza a rottura per i vari pilastri indagati;
- valori di resistenza a rottura ottenuta per i pilastri n. 45, 56 e

14 al piano terra (corpo vecchio) sono sicuramente accettabili in riferimento a quelli adottati all'epoca della progettazione dell'edificio;

- i valori della resistenza a rottura ottenuta per i pilastri n. 26 al piano terra (palestra) e 47 e 32 al primo piano (corpo nuovo) sono marcatamente inferiori a quanto previsto dalle norme vigenti all'epoca della progettazione dell'edificio;
- pilastri appartenenti al corpo nuovo presentano maggior grado di carbonatazione e risultano meno validi.

4.2. Prove non distruttive: Sclerometro e Velocità soniche (Metodologia SonReb)

Il dato proveniente dalle indagini distruttive, con particolare riferimento alla parte della struttura di più recente costruzione, è ovviamente parziale, stante il modesto numero di carote che è stato possibile estrarre. Per ovviare a tale circostanza si è proceduto ad una campagna di indagini non invasive estesa ad un consistente numero di elementi strutturali.

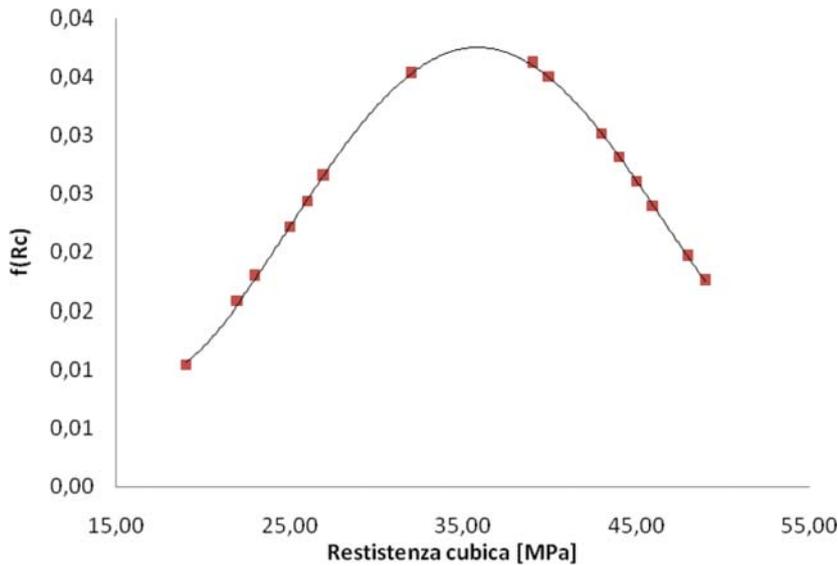


Figura 2. Indagine sclerometrica vecchio edificio.

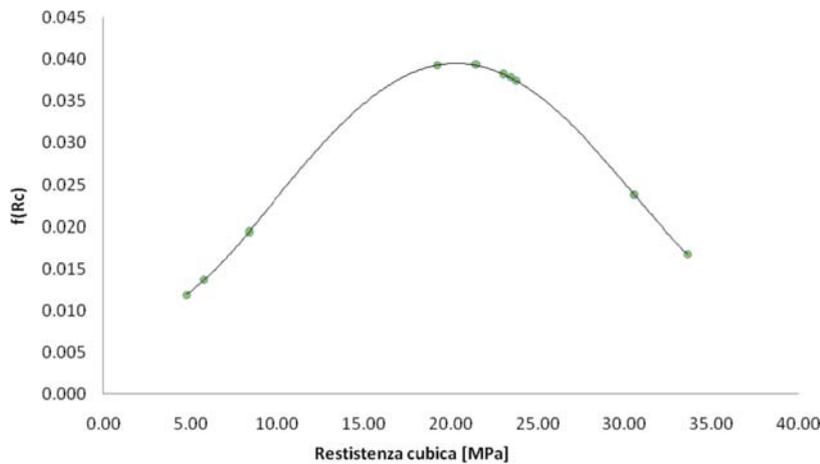


Figura 3. Metodologia SonReb vecchio edificio.

Per la determinazione delle proprietà meccaniche del calcestruzzo sotto carico si è scelto di utilizzare il metodo indiretto degli ultrasuoni, il metodo del rimbalzo ed il metodo combinato SONREB (SONic + REBound = ultrasuoni + sclerometro) che riduce gli errori commessi con le prove suddette. Si è infatti notato che il contenuto di umidità fa sottostimare l'indice sclerometrico e sovrastimare la velocità ultrasonica e che, all'aumentare dell'età del calcestruzzo, l'indice sclerometrico aumenta mentre la velocità ultrasonica diminuisce. L'uso combinato delle due prove consente quindi di compensare in parte le incertezze di misura valutate singolarmente con le due metodologie.

Di seguito si riportano in forma grafica le distribuzioni normali delle resistenze cubiche ottenute dalle misurazioni degli indici sclerometrici e dalla applicazione della metodologia SonReb.

Si procede adesso ad un'ulteriore comparazione dei valori di resistenza ottenuti dalle indagini eseguite su elementi strutturali afferenti l'originario ed il più recente corpo di fabbrica. Di seguito si riportano due diagrammi nei quali si confrontano le distribuzioni normali delle resistenze cubiche, ottenute in base ai dati delle prove sclerometriche e dell'applicazione delle metodologie SonReb.

Figura 4. Indagine sclerometrica nuovo edificio.

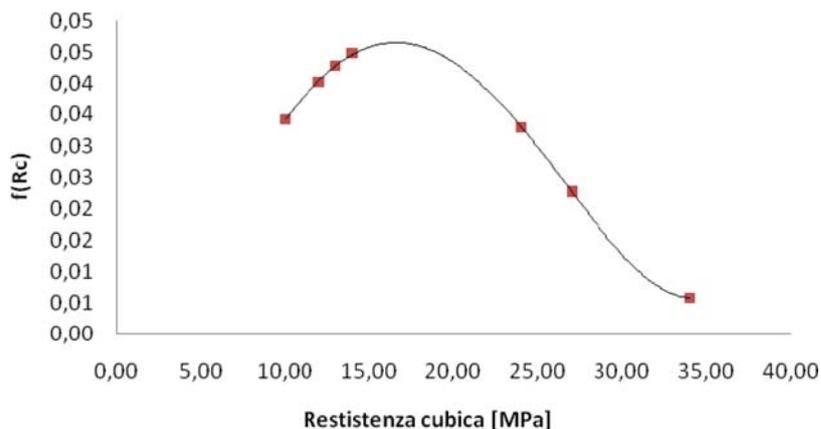


Figura 5. Metodologia SonReb nuovo edificio.

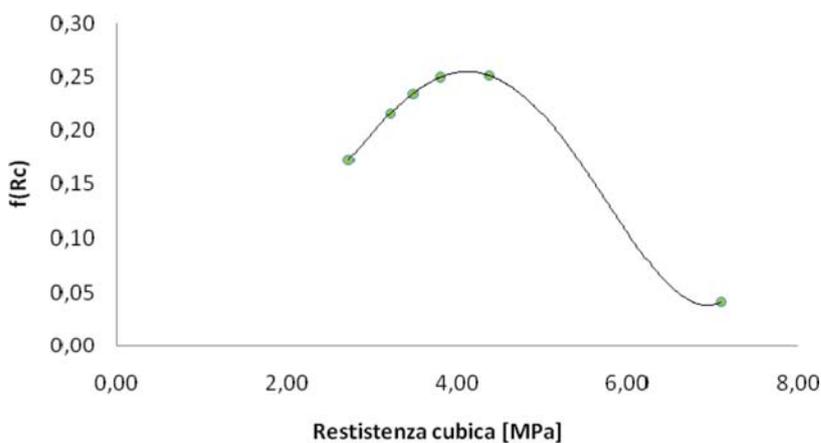
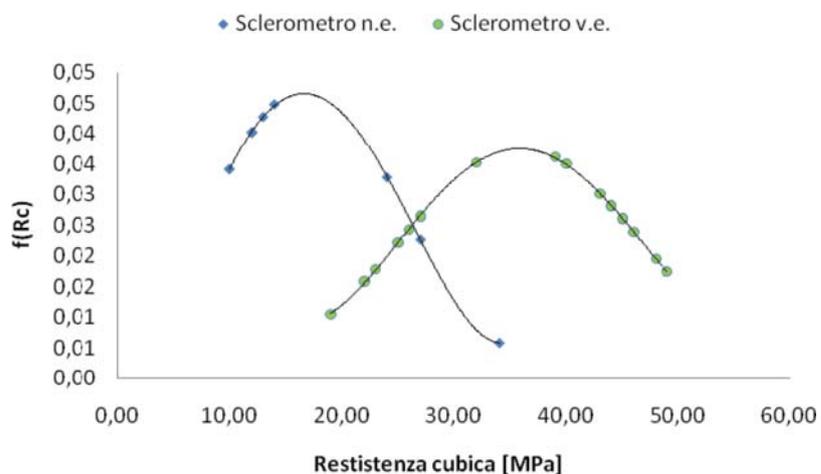


Figura 6. Confronto dei risultati delle prove sclerometriche – Nuovo e vecchio edificio.



5. Conclusioni

Alla luce di quanto esposto ed in virtù delle indagini condotte sugli elementi strutturali, si riportano le seguenti considerazioni conclusive:

I corpi di fabbrica oggetto dell'ampliamento dell'edificio scolastico originario sono in pessime condizioni di manutenzione ed i materiali analizzati non hanno le resistenze necessarie a sopportare i carichi per i qua-

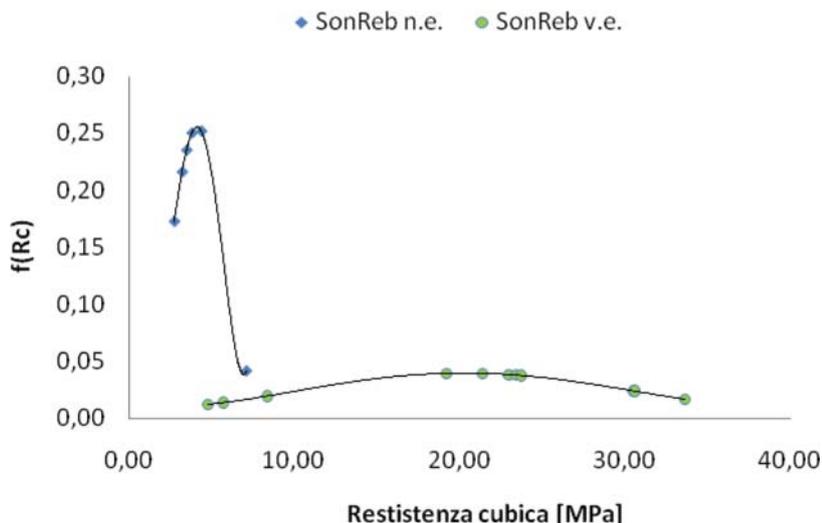


Figura 7. Confronto dei risultati delle correlazioni SonReb – Nuovo e vecchio edificio.

li essi sono stati progettati. Si ritiene pertanto obbligatorio interdire l'utilizzo degli stessi con opere di chiusura realizzate secondo le norme di sicurezza. Con idonei interventi di consolidamento ed eventuale miglioramento statico si può restituire l'utilizzo alla platea scolastica.

Le strutture portanti dell'edificio originario sono risultati viceversa in soddisfacenti condizioni di conservazione; esse manifestano fisiologici segni di "invecchiamento" imputabili principalmente ad una carente manutenzione. Pur tuttavia in seguito alle verifiche numeriche ed alle indagini sperimentali effettuate, i cui risultati sono riportati in forma tabellare e nei grafici allegati, tali strutture risultano idonee a resistere alle sollecitazioni indotte dai carichi per i quali l'edificio è stato realizzato negli anni '60.

Si è quindi ritenuto utile raccomandare una preliminare messa in opera di strumenti di monitoraggio al fine di procedere ad una puntuale analisi dello stato delle sollecitazioni e delle deformazioni degli elementi strutturali su cui è necessario intervenire, nonché una progettazione di interventi, con la previsione di opere di rinforzo statico, da realizzare in tempi rapidi, per l'adeguamento dell'edificio alle attuali normative antisismiche.

Bibliografia

- Augenti N., Clemente P.: Dynamic Characterization Test of the New Law Court in Naples, *Journal of Performance of Constructed Facilities*, ASCE, Vol. 23, No. 1, Reston, USA, 2009, pp. 15-19.
- Ang A.H-S, Tang W.H.: *Probability Concepts in Engineering Planning and Design*, J. Wiley & Sons, 1975.
- Box, G., Tiao, G.: *Bayesian Inference in Statistical Analysis*, John Wiley and Sons Inc, 1992.
- Consiglio superiore LL.PP.: *Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive*, Febbraio 2008.
- Rackwitz, R.: *Predictive Distribution of Strength under Control*, *Material & Structures*, pp.259-267, 1983.
- Rackwitz R.: *Reliability analysis: a review and some perspectives*, *Structural Safety*, 2001.
- RILEM: *NDT4 Recommendations for in situ concrete strength determination by combined non-destructive methods*, E&FN Spon, London, 1993.
- Verderame, G.M., Manfredi, G., Frunzio G.: *Le proprietà meccaniche dei calcestruzzi impiegati nelle strutture in cemento armato realizzate negli anni '60*, X Congresso Nazionale "L'ingegneria sismica in Italia", Potenza-Matera 9-13 Settembre 2001.
- Di Leo G., Pascale G.: *Prove non distruttive sulle costruzioni in c.a.*, *Il giornale delle prove non distruttive* n. 4, 1994.



LA VALUTAZIONE NUMERICA DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DI UN'AZIENDA

Paola Morgese

Commissione Ambiente
dell'Ordine degli Ingegneri di Napoli

“ La valutazione numerica della sostenibilità ambientale di un'azienda non ne misura solo l'impegno a protezione dell'ambiente, ma ne descrive un quadro dettagliato da utilizzare nelle scelte aziendali ”

La definizione di sviluppo sostenibile è contenuta nel cosiddetto Brundtland Report, un documento del 1987 della World Commission for Environment and Development, che recita: *“development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”*.

Il Rapporto Brundtland sottolineava l'esigenza di dare priorità ai bisogni dei Paesi poveri rispetto alle esigenze dei Paesi ricchi.

Da allora molte altre definizioni sono state coniate e molti altri documenti sono stati prodotti, sia a livello locale, sia internazionale. Ci sono ad esempio gli standard ISO 14000 ed ISO 26000, il Protocollo di Kyoto per la riduzione delle emissioni di anidride carbonica, i “Millennium development goals” per la riduzione della povertà. Negli ultimi venti anni anche le aziende hanno iniziato ad applicare i principi dello sviluppo sostenibile al loro ciclo produttivo, a misurare prestazioni e risultati in campo sociale ed ambientale, oltre che economico, ed a redigere resoconti e veri e propri bilanci non solo economici, ma anche sociali ed ambientali.

La sostenibilità è insieme sociale, economica ed ambientale. Per la parte relativa alla sostenibilità ambientale, all'inizio sono stati considerati solo i rischi, adesso stanno invece emergendo le opportunità. Mettendo i numeri della sostenibilità ambientale nero su bianco ed iniziando a fare dei paragoni, sono emerse po-

sitive sorprese nel confronto tra attività aziendali gestite in maniera tradizionale e le stesse attività gestite invece secondo criteri di sostenibilità ambientale.

La trasformazione di concetti qualitativi in entità quantitative misurabili e misurate ha rivelato dei risultati aziendali positivi. La sostenibilità ambientale fatta di definizioni, di nozioni e di teoria relativa alla gestione dei rifiuti, al risparmio energetico, alla salvaguardia delle risorse, all'uso delle energie rinnovabili, alla scelta dei fornitori, allo studio dell'intero ciclo di vita del prodotto dalle materie prime alla destinazione a fine utilizzo, a conti fatti ha portato a miglioramenti nel campo della sicurezza e dell'ambiente, al risparmio economico, alla soluzione di problemi tecnici, alla soluzione di problemi commerciali, alla soluzione di problemi organizzativi e ad altri benefici tangibili per le aziende.

Il riscontro positivo è riferito non solo alle grandi aziende, ma anche alle piccole e medie imprese. Per tutte, la sola pubblicazione di un bilancio periodico di sostenibilità ambientale si traduce in un ritorno di immagine per la società ed in un aumento del numero di clienti, sempre più sensibili all'argomento in esame. Un'azienda, che contribuisce al miglioramento continuo e duraturo delle condizioni ambientali, che misura, divulga e rende conto dei risultati aziendali in questo ambito, fornisce automaticamente l'immagine di una società affida-

bile, trasparente e responsabile sotto tutti i punti di vista.

Se prima bastava confrontare i risultati raggiunti nel campo della sostenibilità ambientale con parametri di legge, regolamenti e normative per evitare sanzioni e procedimenti legali, adesso gli obiettivi da raggiungere vengono fissati dalle stesse politiche e strategie aziendali in un ambito più ampio e servono sia ad una valutazione delle proprie capacità e del proprio impegno, sia al confronto nello stesso campo con altre aziende concorrenti.

La sostenibilità ambientale per le aziende si è trasformata da esigenza del rispetto delle leggi e delle normative di settore ad esigenza di mercato e, come tale, è divenuta parte integrante del bilancio aziendale: dalle definizioni ai numeri.

Il bilancio di sostenibilità ambientale di un'azienda prende in considerazione prima di tutto i parametri da valutare imposti dal rispetto di leggi e normative, per poi estendersi a tutti quei fattori, che hanno un impatto economico e finanziario significativo sull'azienda stessa, con riferimento alla definizione di sostenibilità del Rapporto Brundtland, fissando una scala di priorità e considerando l'azienda nelle sue connessioni con i luoghi, in cui è collocata. Per esempio, il carico inquinante di un'azienda non dovrebbe essere considerato in valore assoluto, ma in relazione alle caratteristiche dell'ecosistema locale. Oppure, andrebbero considerati sia i parametri che hanno influenza sull'ambiente nel breve termine, sia quelli che influiscono sul lungo termine, tipo gli inquinanti persistenti o bioaccumulabili, e quelli che causano impatti irreversibili.

Riepilogando, alcuni degli obiettivi che un'azienda può prefiggersi di raggiungere in campo ambientale, per sé stessa, per i suoi fornitori e per i suoi clienti, sono: uso di energia pulita e rinnovabile, riduzione dei rifiuti, raccolta, stoccaggio e smaltimento adeguati dei rimanenti rifiuti, riuso, riciclo, risparmio energetico, ri-

utilizzo dell'acqua, buona qualità dell'ambiente di lavoro, saggio utilizzo delle risorse naturali, evitare di inquinare, protezione di aria, acqua e suolo, conoscenza e miglioramento dell'ambiente naturale.

Tutto quanto finora esposto può essere numericamente misurato e, come tale, elaborato, interpretato e confrontato al passare del tempo.

Alcune valutazioni numeriche della sostenibilità ambientale di un'azienda sono già contenute nei documenti, nei registri e negli archivi della stessa, altre sono da questi estrapolabili ed altre ancora necessitano di opportune misurazioni, con la predisposizione, ad esempio, di specifici contatori.

I dati già disponibili sono tutti quelli relativi ad infrazioni di leggi e regolamenti, che hanno portato a sanzioni, spese legali, spese di risarcimento danni, perizie, consulenze, spese di bonifica di siti contaminati ed alle relative conseguenze e ripercussioni, come cali nelle vendite, danno di immagine, blocchi della produzione, sospensione dell'erogazione di servizi.

Altri numeri subito disponibili sono quelli che riguardano le spese affrontate dall'azienda per gli investimenti in campo ambientale, per esempio rinnovamento ed adeguamento di impianti e macchinari, aggiornamento tecnologico, formazione del personale, certificazione ISO 14000, ricerca ed innovazione nel settore, spese di smaltimento dei rifiuti, spese di trattamento di acque reflue e di emissioni gassose in atmosfera, relativi costi di esercizio e di manutenzione.

Ulteriori costi già in archivio sono quelli relativi ad incidenti ambientali, perdite e rilasci accidentali di sostanze più o meno inquinanti, tipologie di tali perdite, relativi impatti su aria, acqua e suolo nel breve e nel lungo termine.

Quelli finora esposti sono i dati comunemente misurati dalle aziende. I dati successivi invece, estrapolati dai precedenti o da misurare specifica-

mente, sono i dati che portano a rivedere e ad ottimizzare il ciclo produttivo aziendale e le abitudini dell'azienda, a ridurre gli sprechi, a risparmiare sui costi, ad aumentare il valore dei prodotti e dei servizi ed a posizionare in generale un'azienda più avanti rispetto alle concorrenti, non solo nel settore ambientale.

Un evidente immediato esempio di quanto sopra esposto deriva dal calcolo, e dalla successiva analisi, dei costi ambientali relativi ai trasporti, con riferimento anche alle materie prime, ai prodotti finali ed ai dipendenti aziendali. Tutte le attività relative ai trasporti implicano un consumo di energia e quindi un costo. Altri impatti dei trasporti riguardano poi il rumore, le emissioni inquinanti in atmosfera e le perdite accidentali di inquinanti durante il trasporto, anch'essi valutabili numericamente. Una prima evidente conseguenza della valutazione dei costi ambientali dei trasporti potrebbe comportare una revisione delle abitudini dell'azienda nel modo di organizzare il lavoro dei suoi dipendenti, per quanto riguarda frequenza e modalità di spostamenti e riunioni, e per gli spostamenti dei suoi lavoratori pendolari, con riferimento anche agli impatti sul territorio circostante e sul traffico locale. Ad esempio, le videoconferenze potrebbero sostituire alcuni viaggi, un autobus collettivo aziendale potrebbe affiancare e ridurre l'uso dei veicoli privati, una maggiore flessibilità negli orari di ingresso e di uscita avrebbe effetti positivi sul traffico locale in generale.

Altri fattori ambientali critici sono quelli che riguardano i rifiuti, nelle loro forme solide, liquide e gassose.

Il costo ambientale relativo ai rifiuti si riferisce non solo ai costi di raccolta, stoccaggio, trasporto, trattamento e smaltimento, ma anche alle modalità scelte per queste operazioni ed alle possibili alternative e comporta alcune ulteriori valutazioni e scomposizioni. Ad esempio, è importante non solo conoscere la quantità complessiva dei rifiuti prodotti, ma anche il rap-

porto tra rifiuti pericolosi e non pericolosi, poiché variano modalità e costi della loro gestione. Anche le alternative relative alle tipologie di trattamento e smaltimento prescelte (ad esempio: compostaggio, discarica, incenerimento) e le quantità di rifiuti riutilizzate o riciclate all'interno del ciclo produttivo, o comunque dell'azienda stessa, influiscono sui costi. Per le acque reflue, alla misura della concentrazione dei singoli inquinanti, riferita a quanto riportato da leggi e normative, ed ai costi di raccolta, convogliamento, trattamento e smaltimento, bisogna aggiungere ulteriori valutazioni. Ad esempio, è utile calcolare non solo la quantità complessiva di acque reflue prodotte, ma anche i volumi indirizzati al riuso ed al riciclo all'interno del ciclo produttivo o dell'azienda stessa. Inoltre, la qualità delle acque scaricate dovrebbe essere confrontata con la qualità del corpo idrico recettore, in funzione anche della considerazione che le popolazioni locali hanno di tale risorsa, in relazione al tipo di destinazione finale (ad esempio: fognatura, acque superficiali). Anche la tipologia di trattamento prescelta influisce sui costi.

Per le emissioni in atmosfera, oltre alla misura della concentrazione dei singoli inquinanti, riferita a quanto riportato da leggi e regolamenti, bisogna valutarne la quantità complessiva scaricata in atmosfera e quella relativa ai gas responsabili dell'effetto serra, quella relativa ai gas responsabili del buco nell'ozono, le quantità relative di NO_x, SO_x e di polveri sottili. Sono inoltre da calcolare i costi delle iniziative e degli interventi intrapresi per la riduzione degli inquinanti gassosi e l'ammontare delle riduzioni così ottenute. I gas responsabili dell'effetto serra sono anche ritenuti tra i principali responsabili dei cambiamenti climatici e sono principalmente: anidride carbonica CO₂, metano CH₄, monossido di diazoto o protossido di azoto N₂O, idroclorofluorocarburi HCFC, perfluorocarburi PFC, esafluoruro di zolfo SF₆. I

principali responsabili della riduzione dello strato di ozono in atmosfera sono soprattutto: clorofluorocarburi CFC, idroclorofluorocarburi HCFC ed alogeni.

I costi ambientali dei materiali e delle materie prime, che contribuiscono alla composizione del prodotto, si riferiscono non solo alla quantità complessiva utilizzata ma anche alle rispettive quantità relative di materiali non rinnovabili (minerali, carbone, petrolio e derivati, gas naturale, metalli), di materie prime secondarie, alle quantità relative di materiali riutilizzati o riciclati nel ciclo produttivo o nell'azienda. Sono inoltre da portare nei calcoli le quantità relative di materiali di processo o di consumo, che non entrano nella composizione del prodotto ma che servono unicamente alla sua produzione (un classico esempio è rappresentato dai lubrificanti dei macchinari industriali). La materia prima acqua, che entri direttamente nella composizione del prodotto o che sia acqua di processo (ad esempio acqua di raffreddamento), merita una trattazione dettagliata. I costi ambientali relativi all'approvvigionamento idrico riguardano la tipologia della fonte di approvvigionamento, che può essere costituita da acquedotto, acque sotterranee oppure acque superficiali. Anche qui, la valutazione della quantità complessiva di acqua utilizzata nel ciclo produttivo dovrebbe essere accompagnata dal calcolo delle quantità relative di acqua riutilizzata e riciclata nel ciclo medesimo o comunque all'interno dell'azienda stessa. Nelle valutazioni è importante considerare anche la qualità dell'acqua di approvvigionamento, cioè, ad esempio, se è potabile oppure se è derivata da un impianto di trattamento delle acque reflue. Sono da calcolare anche le conseguenze degli effetti dell'approvvigionamento idrico sulla fonte (ad esempio abbassamento del livello di falda e sue conseguenze) e le conseguenze degli effetti dell'approvvigionamento idrico sul territorio (ad esempio ridu-

zione della quantità di acqua destinata a scopo agricolo).

Lo stesso prodotto realizzato dall'azienda presenta dei costi ambientali con riferimento al suo destino a fine vita. Diverso è se può essere riutilizzato, riciclato oppure scomposto in parti a loro volta riutilizzabili o riciclabili. Varia anche il suo costo di smaltimento finale. È poi importante valutare la generazione di rumori molesti durante l'uso del prodotto, il consumo di materie prime, di materiali e di energia durante il suo funzionamento, la produzione di emissioni in atmosfera durante l'uso, la tipologia dell'imballaggio prescelto (se può essere riutilizzato, riciclato, scomposto in parti a loro volta riutilizzabili o riciclabili) e quindi il costo di smaltimento dell'imballaggio.

Costi e numeri dell'impatto aziendale sull'ambiente naturale non antropizzato circostante possono essere sia negativi che positivi. L'aspetto negativo riguarda l'ubicazione dell'azienda in prossimità di aree naturali protette, la tipologia delle aree naturali protette circostanti, gli impatti delle attività, dei prodotti e dei servizi aziendali sulla biodiversità, valutati considerando l'intera catena dei fornitori, l'uso di cave, i possibili inquinamenti, i possibili effetti sulle specie di animali e di piante protette ed in via di estinzione, le possibili modificazioni dell'ambiente naturale. L'aspetto positivo consiste nello sviluppare strategie e politiche aziendali mirate all'adozione o al ripristino di un'area naturale protetta, alla riduzione degli impatti per migliorarne la biodiversità, alla salvaguardia delle specie animali e vegetali protette o in via di estinzione, alla collaborazione con associazioni ambientaliste per particolari progetti, alla valutazione dei risultati ottenuti ad esempio in termini di riduzione dell'inquinamento.

La valutazione numerica della sostenibilità ambientale in termini energetici riguarda la misura dei consumi di energia. I consumi complessivi dovrebbero essere scomposti in base al-

la tipologia delle fonti, rinnovabili e non rinnovabili. In particolare l'uso di energie non rinnovabili comporta un rischio per l'azienda di potenziali variabilità nei prezzi e nelle forniture, che dovrebbe essere tenuto in considerazione. Il consumo di combustibili fossili è inoltre fonte di emissioni di gas responsabili dell'effetto serra, causa a sua volta di cambiamenti climatici. Tra gli esempi di energia da fonti rinnovabili si può ricordare quella ricavata da: sole, vento, maree, idroelettrico, biomassa, risorse geotermiche, biocarburanti, idrogeno, etanolo. Energia da fonti non rinnovabili è quella ricavata ad esempio da: carbone, gas naturale, petrolio e derivati, nucleare. Sono inoltre da considerare separatamente l'energia utilizzata direttamente nel processo produttivo e quella usata invece per i servizi aziendali. Anche la tecnologia energetica ha un suo peso nel bilancio di sostenibilità ambientale, così come gli interventi intrapresi per il risparmio energetico, i miglioramenti tecnologici adottati, gli interventi sul ciclo di produzione, le modifiche nel comportamento del personale aziendale, le iniziative per migliorare l'efficienza energetica e l'uso di energie alternative.

Tutti i dati così raccolti dovrebbero rappresentare in maniera trasparente la realtà aziendale, senza omissioni o manipolazioni, evidenziando i risultati positivi senza tacere di quelli negativi

È necessario inoltre spiegare con dettaglio ed accuratezza le ipotesi di base, i metodi di stima, di calcolo e di misura adottati, che devono essere tutti replicabili con risultati simili.

I dati possono essere utilizzati rappresentandoli agli stakeholder in una

forma neutra e di facile lettura, limitandosi ai fatti senza fornire alcuna interpretazione delle informazioni, per rendere conto all'esterno dei risultati aziendali in campo ambientale.

I dati possono servire per confrontare i risultati con quelli della stessa azienda per periodi di tempo diversi, per valutare miglioramenti o peggioramenti in corso, o per uno stesso periodo di tempo con quelli di aziende diverse, eventualmente concorrenti.

L'aspetto più interessante di quanto fin qui esposto consiste però nel fatto che la valutazione numerica della sostenibilità ambientale di un'azienda non ne misura solo l'impegno a protezione dell'ambiente, ma ne descrive un quadro dettagliato da utilizzare nelle scelte aziendali per ottimizzare nel lungo termine il ciclo produttivo, l'organizzazione e la gestione, gli obiettivi di mercato ed i risultati economici.

Bibliografia

- EPA U.S. Environmental Protection Agency – Greenhouse Gas Emissions - 2011.
- EPA U.S. Environmental Protection Agency – Ozone-depleting Substances – 2010.
- ESI - Environmental Sustainability Index – 2005.
- R. Gareis, M. Huemann, A. Martinuzzi - Relating Sustainable Development and Project Management: A Conceptual Model – PMI® (Project Management Institute) 2010.
- Global Reporting Initiative – Sustainability Reporting Guidelines – Amsterdam 2011.
- Paola Morgese - Integrating global sustainability into project management: the human resource knowledge area – PMI® (Project Management Institute) Project Management Global Sustainability Community of Practice – 2011.
- WCED - World Commission for Environment and Development -1987.

UN TELESCOPIO NAPOLETANO NEL DESERTO DEL CILE

Un progetto italiano nel tempio
dell'astronomia mondiale



Il VST (VST Survey Telescope, PI: prof. M. Capaccioli) è un telescopio ottico con specchio primario da 2.6 m di diametro, progettato a Napoli ed installato a 2600 m di altitudine a Cerro Paranal nel deserto di Atacama, su un altopiano andino nel nord del Cile, a circa 150 Km dal paese più vicino.

Il telescopio (Figura 1, Figura 2) è frutto di una collaborazione fra l'INAF – Osservatorio Astronomico di Capodimonte, una struttura dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, e lo European Southern Observatory (ESO), l'ente europeo intergovernamentale per la ricerca astronomica da terra. L'ESO gestisce l'osservatorio astronomico che dalle statistiche sia di produttività scientifica che di funzionamento e affidabilità, risulta il migliore al mondo: quello di Cerro Paranal, appunto. In questo sito, uno dei posti più aridi del pianeta, perfetto per le osservazioni astronomiche per le condizioni climatiche, la limpidezza dell'aria e l'assoluta mancanza di inquinamento luminoso, lavora da alcuni anni il VLTI (Very Large Telescope Interferometer), un insieme di quattro telescopi progettato e realizzato dallo stesso ESO, corredato da altri quattro telescopi più piccoli con i quali si può lavorare puntando lo stesso oggetto.

A complemento di quest'opera (Figura 3, Figura 4) che potrebbe essere considerata una vera e propria meraviglia dell'umanità, gli ingegneri di Capodimonte con la collaborazione

di altri colleghi di Padova e di Firenze hanno installato e messo a punto il telescopio VST: un telescopio di survey, piccolo rispetto ai giganti che lo fiancheggiano (anche se pur sempre imponente nelle dimensioni), ma in grado di produrre una quantità maggiore di dati. Infatti VST si caratterizza per la grandezza del suo campo di vista: è in grado di riprendere immagini del cielo di un grado quadrato, equivalenti a quattro lune piene messe una accanto all'altra, grazie alle sue ottiche e alla camera di 256 milioni di pixel di cui è equipaggiato, realizzata da un consorzio a guida olandese e con partecipazione tedesca e italiana. Nessun altro telescopio è equipaggiato con un simile "grandangolo" nell'ambito del visibile, per cui VST è uno strumento prezioso per scandagliare ampie porzioni di cielo in poco tempo, ovvero per le cosiddette *survey*. Il telescopio nei prossimi mesi andrà in funzione a regime, ma ha già prodotto immagini di notevole impatto come la nebulosa del Cigno (Figura 5). VST è comunque non solo uno strumento scientifico ma una complessa opera di ingegneria, in cui sono necessarie competenze estremamente multidisciplinari che vanno dall'ottica alla robotica, passando per la meccanica, l'elettronica, l'informatica. Un telescopio del genere si può definire un grande sistema opto-meccatronico. Il VST è un telescopio dotato di ottica attiva, ovvero di un sistema in retroazione in cui la variabile controllata è

Ing. Pietro Schipani

pietro.schipani@oacn.inaf.it

“ Gli standard qualitativi richiesti, in termini sia di performance che di affidabilità, sono stati molto elevati: lo strumento è nato infatti per funzionare al fianco dei migliori al mondo e confrontarsi con essi ”

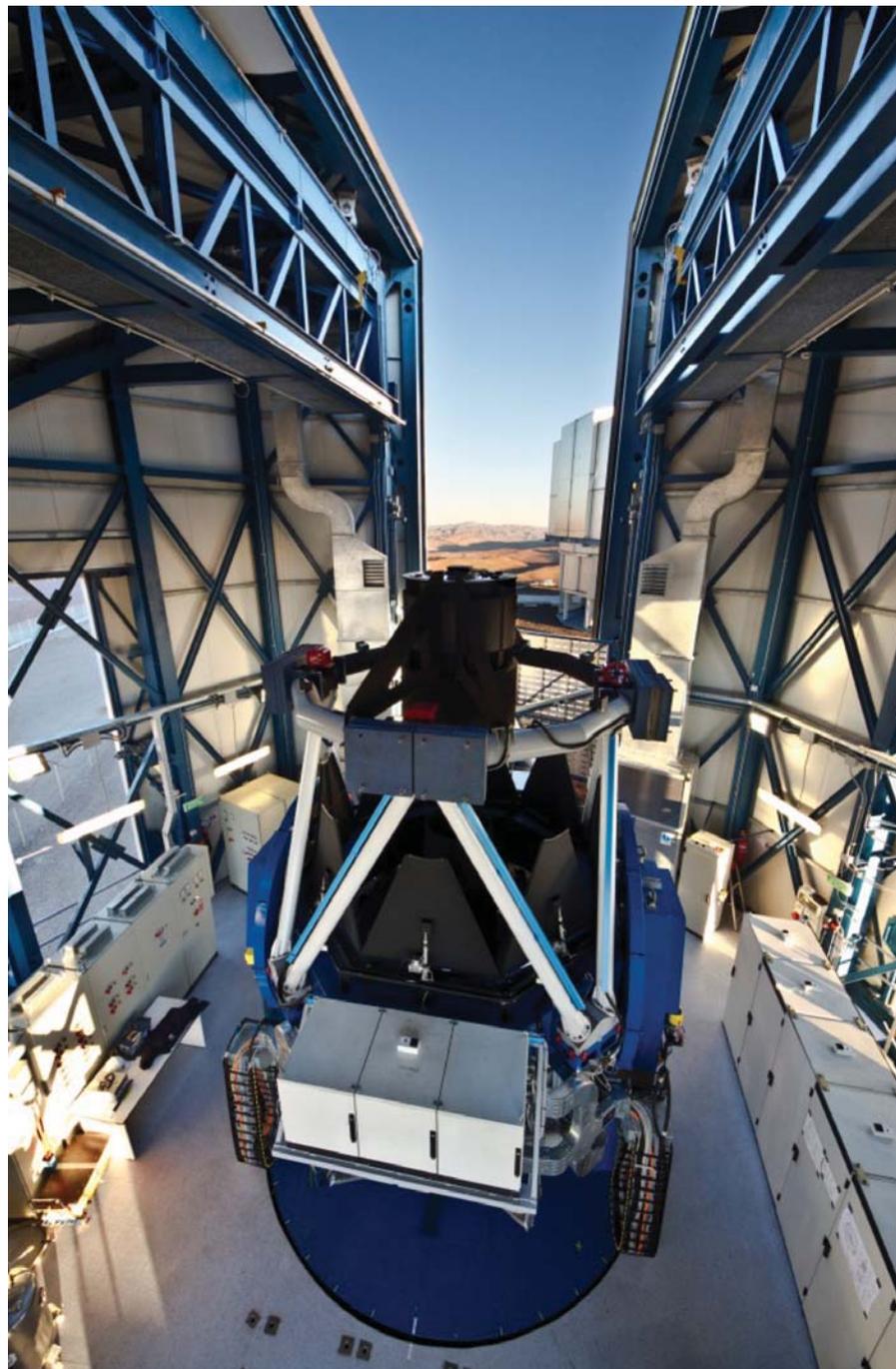
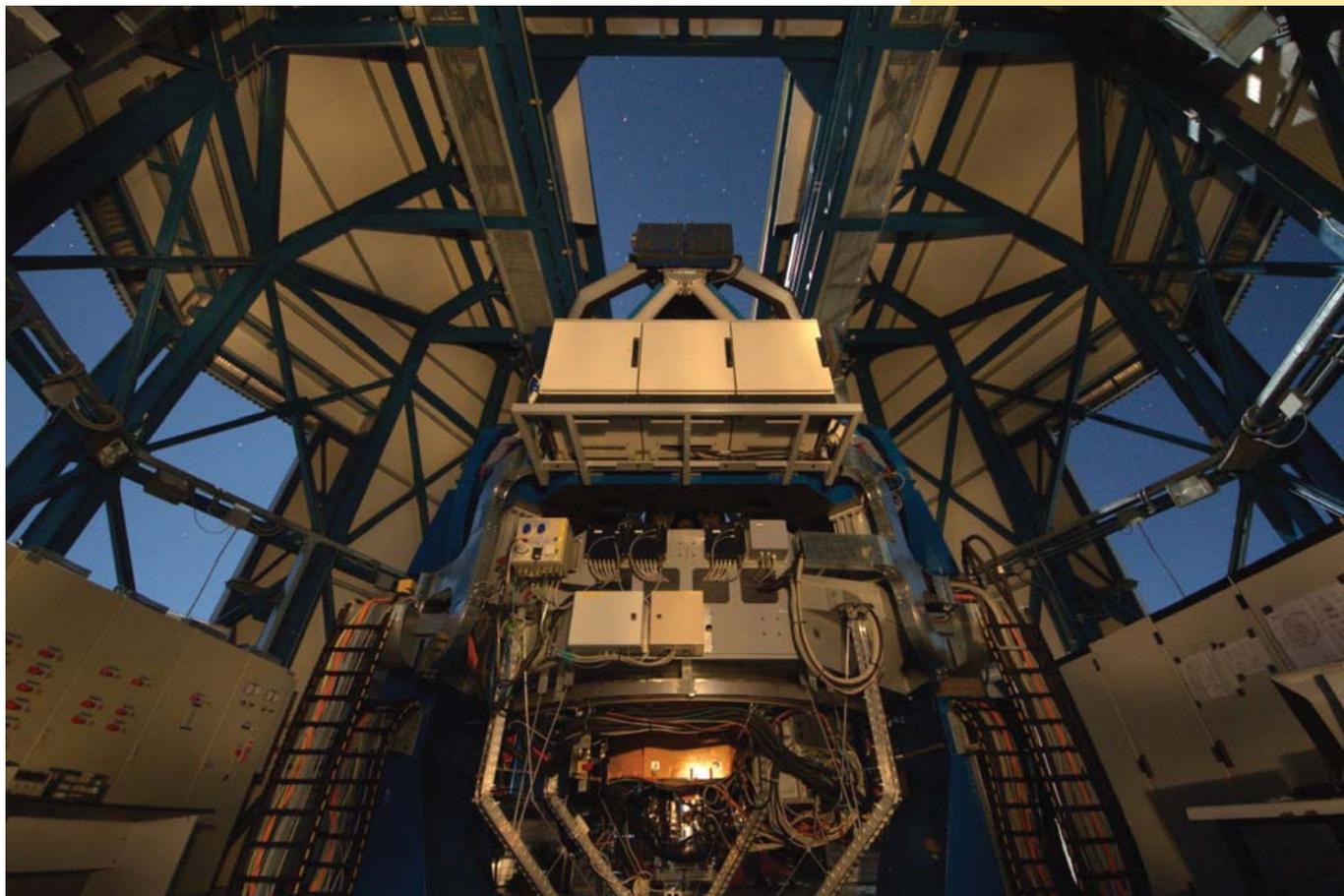


Figura 1 (foto G. Lombardi).

il fronte d'onda. Idealmente il fronte d'onda di una sorgente posta a distanza infinita (quali sono gli oggetti celesti) dovrebbe essere piano, ma a causa sia del disturbo dell'atmosfera che delle imperfezioni del telescopio stesso, ciò nella pratica non è mai vero. Pertanto è necessario misurare il fronte d'onda reale e cercare di spiarlo, ovvero di renderlo privo di

aberrazioni. Il sistema di ottica attiva di VST può eliminare del tutto ogni difetto del telescopio generato da imperfezioni nella lavorazione degli specchi, dalla temperatura che modifica la distanza fra le ottiche, dalla gravità che crea disallineamenti fra gli specchi e anche deformazioni degli stessi, piccole (nanometri) ma non trascurabili per il loro effetto. Ciò ac-



cade tramite una misura delle aberrazioni del fronte d'onda, effettuata da un *image analyzer* che nel caso di VST è un sensore di Shack-Hartmann: attraverso un array di lentine viene creata una matrice di spot su un rivelatore CCD, e dagli spostamenti delle posizioni degli spot rispetto alle loro posizioni ideali (equispaziate) si risale a una stima dei coefficienti dei singoli modi di aberrazione (defocus, coma, astigmatismo, sferica, ecc.). Noto il feedback, occorre agire con un sistema di attuazione sul sistema ottico per annullare i coefficienti di aberrazione misurati. Il sistema di attuazione si divide in una parte che agisce sul posizionamento dello specchio secondario e un'altra che deforma lo specchio primario. Lo specchio secondario, dal diametro di poco meno di 1 metro, può essere posizionato in sei gradi di libertà tramite un *hexapod*, ovvero un robot parallelo al-

trimenti noto come piattaforma di Stewart. Tale sistema garantisce una precisione di posizionamento dell'ordine del micron, insieme ad una elevata rigidità. Lo specchio primario, che è relativamente sottile rispetto al diametro (ha uno spessore di 14 cm), è supportato assialmente da un sistema di 84 supporti disposti in quattro anelli. Tre dei supporti sono fissi e definiscono il piano di riferimento dello specchio, tutti gli altri sono attivi e controllati in forza, pertanto esplicano una forza calcolata opportunamente in modo da contro-deformare lo specchio per annullare le aberrazioni misurate. Le forze di calibrazione sono calcolate off-line analizzando i modi di vibrazione naturale dello specchio, studiandone le proprietà del materiale e le sue caratteristiche geometriche. L'ordine di grandezza delle deformazioni da controbilanciare è dei nanometri, pertanto le pre-

Figura 2 (foto G. Lombardi).



Figura 3.

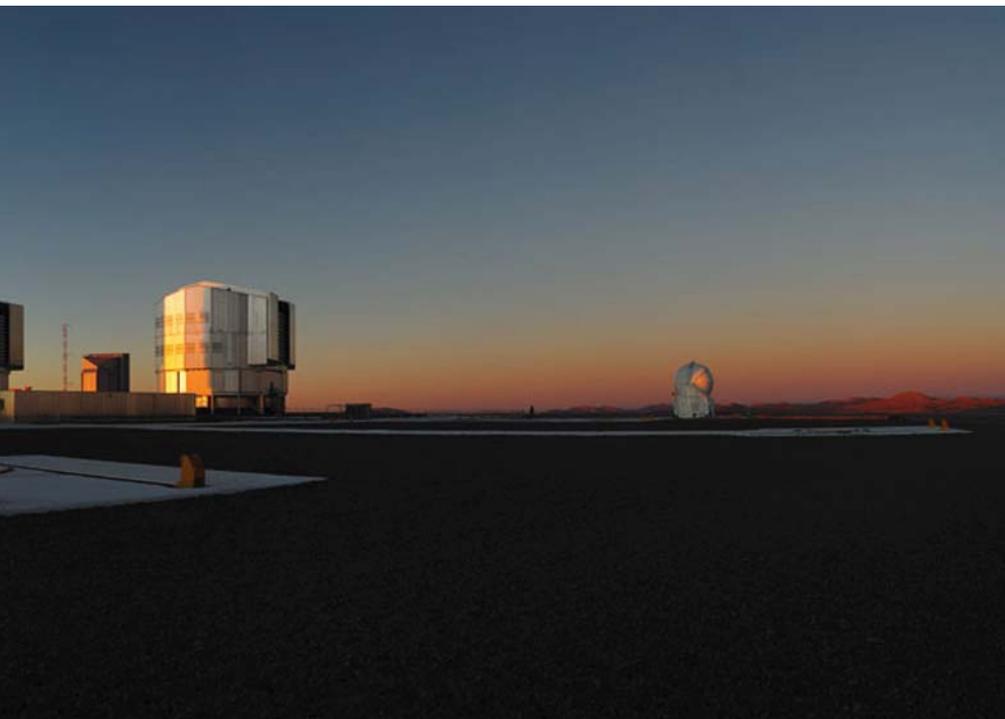


Figura 4.

cisioni richieste sono elevatissime. Lateralmente, il primario è supportato da un altro anello di supporti puramente passivi disposti secondo una configurazione geometrica (detta "Schwesinger" dal nome del suo inventore) che minimizza le deformazioni indotte dal supporto laterale sul-

la superficie dello specchio. Ambedue gli specchi sono realizzati in un vetro speciale, il Sital, caratterizzato da un coefficiente di espansione termica praticamente nullo.

Fra i progetti realizzati da consorzi esterni per ESO, l'ente leader al mondo nel settore, questa opera è il pro-



getto strumentale di maggiori dimensioni realizzato a livello europeo, insieme ad un analogo progetto per un telescopio nella banda infrarossa, realizzato da un consorzio britannico di 18 istituti (VISTA). Gli standard qualitativi richiesti, in termini sia di performance che di affidabilità, sono stati molto elevati: lo strumento è nato infatti per funzionare al fianco dei migliori al mondo e confrontarsi con essi. Portare a termine il telescopio ha richiesto anni di lavoro, prima in Italia e poi in Cile. Nella prima fase di lavoro in Italia, agli ingegneri INAF si sono affiancate diverse ditte per la realizzazione delle parti, in qualche caso anche con funzioni di progettazione meccanica. Buona parte del lavoro iniziale di realizzazione meccanica delle parti del telescopio è stata eseguita da ditte campane; in una seconda fase sono state coinvolte anche ditte al di fuori del territorio regionale. La fase di lavoro in Cile ha invece visto partecipi anche i colleghi di ESO, a supporto del team italiano. In alcuni mesi di lavoro ininterrotto iniziati nel gennaio del 2011, la fase di messa a punto (*com-*

missioning) ha reso lo strumento capace di ottenere immagini che fin dalle prime battute sono state di qualità molto buona, *seeing-limited* come si dice in gergo per indicare immagini limitate solo dalla turbolenza atmosferica, ma senza alcun contributo di degradazione dato dal telescopio. A breve inizierà l'utilizzo scientifico del telescopio. Per quanto riguarda le ricadute sul tessuto imprenditoriale, queste vi sono state in termini di commesse, delle quali hanno giovato per alcuni anni imprese campane e in generale italiane, sparse sul territorio nazionale. Ma in prospettiva la maggiore ricaduta sul territorio consiste probabilmente nell'aver coagulato intorno ad INAF-Osservatorio Astronomico di Capodimonte, grazie a questa impresa e ad altre importanti collaborazioni per progetti spaziali in collaborazione con l'agenzia spaziale europea ESA, l'interesse di un gruppo di imprese campane verso il mercato di nicchia degli strumenti per l'astronomia. Nei decenni a venire sono in programma opere internazionali ciclopiche quali ad esempio l'EELT (European Extremely Large Te-

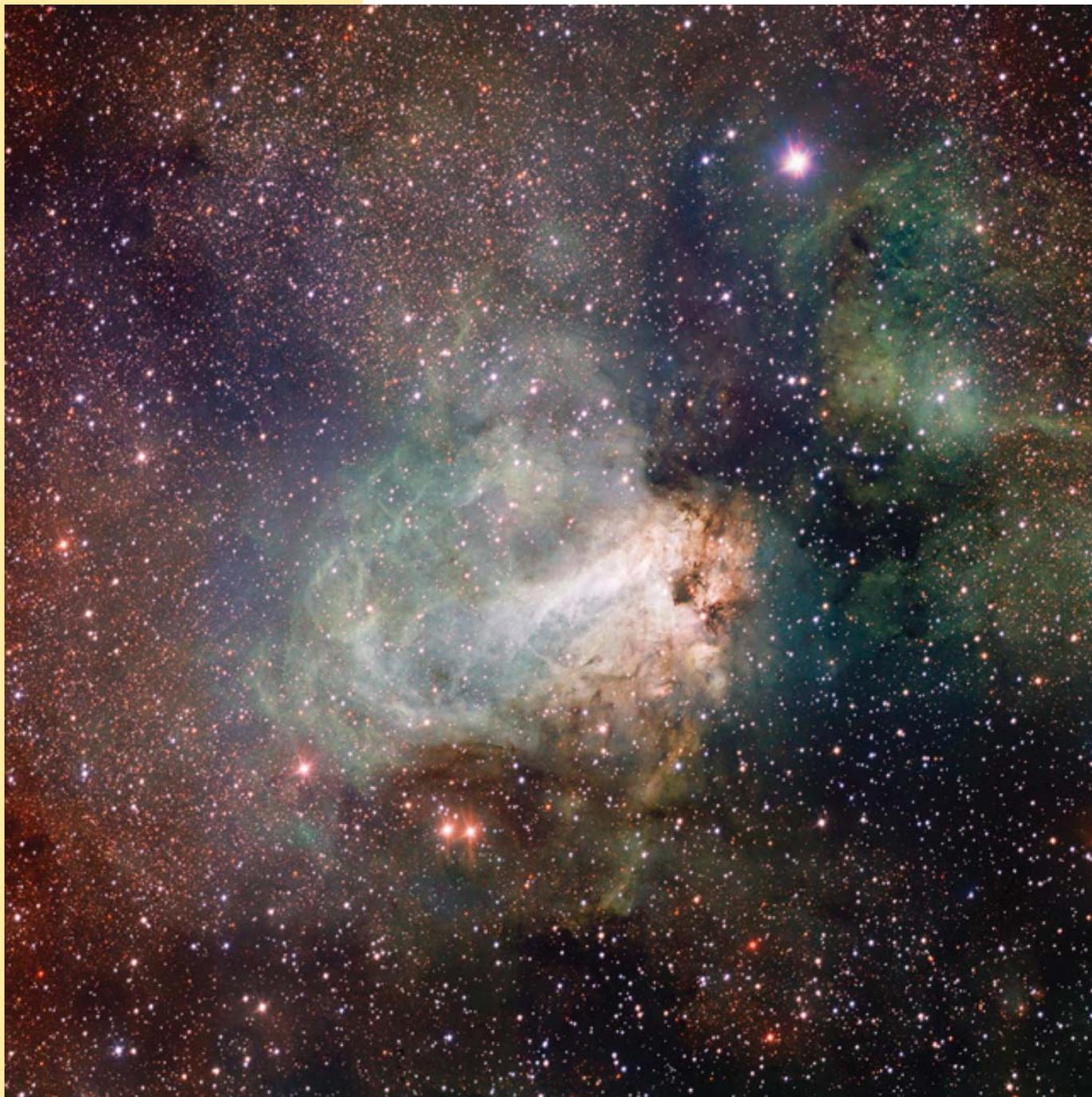


Figura 5.

lescope) di ESO o lo SKA (Square Kilometre Array), che costituiscono un potenziale business di miliardi di euro. Per prepararsi a queste nuove sfide, intorno ad INAF-Osservatorio Astronomico di Capodimonte sta na-

scendo uno specifico consorzio pubblico-privato: si tratta di un virtuoso esempio di collaborazione tra enti di ricerca e imprese, volto a creare sinergie certamente utili per lo sviluppo sul territorio.

ANALISI DELLE ONDE GENERATE DA MEZZI VELOCI NEL GOLFO DI NAPOLI



1. Introduzione

Negli ultimi decenni nel Golfo di Napoli si è fortemente sviluppato un intenso traffico marittimo, dovuto all'ingente sviluppo turistico e commerciale. La notevole domanda di trasporto veloce soddisfatta da HSC (High SpeedCraft) è aumentata a causa dei numerosi vantaggi che offrono, sia in termini di comfort ai passeggeri, sia in termini di riduzione del tempo di percorrenza, che diminuisce del 50% rispetto ai mezzi di trasporto convenzionali.

Le compagnie di navigazione hanno risposto a questa esigenza offrendo dei collegamenti giornalieri tra il capoluogo partenopeo e le isole di Capri, Ischia e Procida, e tra Sorrento e Capri. Ben 45 mezzi veloci (catamarani, monocarena, aliscafi) attraversano più volte al giorno le acque del Golfo di Napoli, il che comporta un numero di oltre 100 corse quotidiane e quindi oltre 40.000 corse annue. A tali numeri vanno aggiunte le corse del metrò del mare e le numerosissime imbarcazioni private che fanno del Golfo di Napoli uno tra gli specchi d'acqua più trafficati al mondo.

La Provincia di Napoli, Assessorato alla Protezione Civile, in prosecuzione di studi precedenti sul rischio costiero, ha affidato al Dipartimento di Scienze Applicate dell'Università Parthenope la valutazione dell'impatto delle onde prodotte dai mezzi veloci (dette onde di wake wash) sul-

la costa, che è stato svolto sotto la responsabilità scientifica del sottoscritto.

Lo studio presenta per la prima volta nell'area costiera del Golfo di Napoli (zona fortemente vulnerabile sia per l'elevata antropizzazione sia per l'elevata qualità ambientale) i risultati teorici e sperimentali sull'impatto delle onde prodotte dai mezzi veloci nella fascia costiera. A tal proposito si sottolinea che in Italia manca una normativa specifica sull'argomento (fatta eccezione per alcune situazioni locali non confrontabili con il Golfo di Napoli come la laguna di Venezia). Pertanto la sintesi dello studio è stata riportata alla Capitaneria di Porto di Napoli sotto forma di Linee Guida per l'ottimizzazione delle rotte e per la salvaguardia delle spiagge. I risultati teorici e sperimentali ottenuti in termini di massimi valori di altezza d'onda ed energia sono stati confrontati con i limiti proposti dalla normativa internazionale (danese e statunitense).

2. Articolazione dello studio

Lo studio condotto dall'Università Parthenope ha avuto come oggetto l'analisi teorica e sperimentale delle onde prodotte dalla scia dei mezzi veloci (catamarani, monocarena e traghetti) che fanno servizi passeggeri e merci nel Golfo di Napoli.

In primo luogo è stata condotta una review dello stato dell'arte, in cui i

Guido Benassai

Università di Napoli Parthenope

“ Sarebbe opportuno che le rotte di navigazione degli HSC operanti nel golfo di Napoli si attengano ad una distanza dalla costa non inferiore ai 500 metri per il punto critico di Capo Posillipo... e ad una distanza non inferiore ad 1 km per il punto critico di Marina di Puolo... ”

dati sperimentali di ciascun mezzo navale forniti dalle compagnie di navigazione sono stati confrontati con misure ottenute da mezzi navali di caratteristiche e dimensioni simili, tratte da un database ottenuto da dati bibliografici relativi a prove a piena scala dei mezzi marittimi (sia monoscocca che catamarani) a diverse velocità.

In un secondo tempo lo studio è stato completato con delle misure dirette di onde prodotte dai mezzi marittimi che operano nel Golfo di Napoli, attraverso una campagna sperimentale basata su due attività principali:

- rilievo delle rotte effettive percorse dai mezzi marittimi attraverso una strumentazione GPS (in dotazione al DSA dell'Università Parthenope), installata a bordo di alcune unità navali;
- rilievo delle onde prodotte dai mezzi marittimi effettuata con strumentazione ondometrica installata in alcuni punti critici lungo le predette rotte.

A tal proposito è stato utilizzato il mezzo navale della Provincia di Napoli denominato "G. Falcone" che la Provincia di Napoli, attraverso l'Assessorato alla Protezione Civile, ha concesso in comodato d'uso al DSA

dell'Università Parthenope per lo svolgimento dello studio.

Lo studio presenta diversi aspetti innovativi, sia per l'approccio che per il contenuto.

- approccio innovativo: il mezzo navale "G. Falcone" della Provincia di Napoli, concesso in comodato d'uso al DSA dell'Università Parthenope per il periodo necessario allo svolgimento dello studio, ha attuato una proficua sinergia tra Enti Pubblici per lo studio e la salvaguardia del territorio marino e costiero;
- contenuto innovativo: per la prima volta sono state valutate dal punto di vista sperimentale le onde prodotte dai mezzi marittimi nel Golfo di Napoli. Ciò ha consentito di ottimizzare le rotte dei collegamenti marittimi con la costiera e le Isole sia in termini di distanza dalla costa che di velocità di esercizio.

Le fasi principali dello studio sono illustrate nel diagramma di flusso in figura 2.

Lo studio ha seguito un approccio sperimentale sia per l'analisi delle rotte (rilevate attraverso un GPS posizionato a bordo) sia per l'analisi delle onde prodotte dai mezzi. In particolare, attraverso il rilievo delle rotte se-



Figura 1. Il mezzo navale G. Falcone concesso in comodato d'uso all'Università Parthenope dalla Provincia di Napoli.

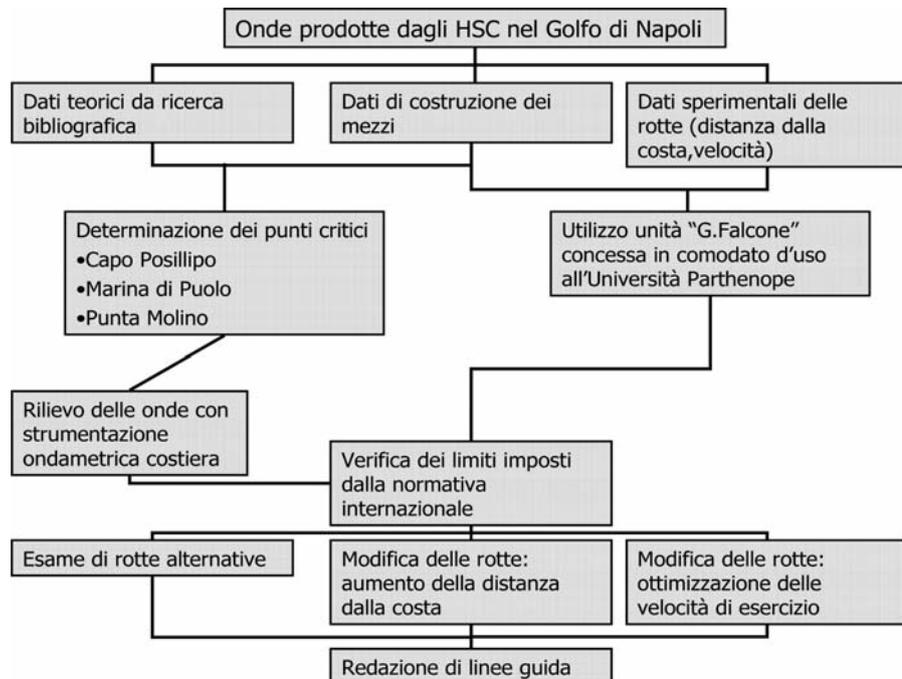


Figura 2. Fasi principali dello studio.

guite per le tratte Napoli-Procida-Ischia e Napoli-Sorrento-Capri, è stato possibile individuare alcuni punti critici, in funzione della distanza dalla rotta. In tali punti sono stati posizionati gli ondometri per il rilevamento delle onde al passaggio dei mezzi. Le prove al vero hanno la peculiarità di poter essere influenzate dalle condizioni meteomarine, ovvero le onde generate dal vento, sovrizzo del livello del mare, correnti costiere. A tal proposito le misure sono state effettuate in assenza di moto ondoso e filtrate dalle onde lunghe di marea. Le misure dell'elevazione di superficie libera sono servite a determinare l'altezza massima prodotta al largo e propagata a riva dal mezzo veloce. Questi risultati sono stati confrontati con i risultati dei mezzi veloci simili reperiti in bibliografia e quindi con i valori limite delle normative internazionali.

3. Analisi dei mezzi veloci operanti nel Golfo di Napoli

La lunghezza dei mezzi veloci generalmente varia da 25 a 50 m, la lar-

ghezza da 6.50 a 10.50 m, la velocità da 20 a 36 nodi, il numero dei passeggeri trasportati varia da 150 a 650 unità.

Le tipologie di carene utilizzate maggiormente per i mezzi veloci sono gli aliscafi, i catamarani ed i monocarena, con prevalenza di queste due ultime tipologie.

ALISCAFO

Gli aliscafi sono navi veloci a sustentamento idrodinamico, che trovano impiego soprattutto per il trasporto di soli passeggeri. L'aliscafo è un'imbarcazione che da ferma o a bassa velocità è sostenuta dalla spinta idrostatica, mentre a velocità di regime riesce ad innalzarsi sulla superficie del mare grazie all'effetto portante delle superfici alari collegate alla carena, che consentono la totale emersione.

MONOCARENA

I primi prototipi di navi veloci sono stati impiegati in ambito militare e tutta la tecnologia e l'innovazione che gli HSC concentrano si sono sviluppate nel campo della ricerca bellica. Le monocarene altamente perfor-

manti sono navi ad alta velocità con carena sottile di lunghezza mediamente otto volte maggiore della larghezza, capaci di raggiungere 30 nodi e più, operando in tutti gli oceani con qualsiasi condizione meteorologica. Tale tecnologia continua ad essere sviluppata e viene applicata anche alle odierne monocabine impiegate quali navi da carico e traghetti per trasporto passeggeri ed auto al seguito.

CATAMARANO

Lo scafo dei catamarani a sustentamento archimedeo è formato da due sottili carene separate. La struttura di tale tipologia conferisce al mezzo una limitata resistenza al moto rispetto ad una nave tradizionale, ed al tempo stesso una notevole capacità di imbarco, a parità di lunghezza. L'utilizzo delle due carene, infatti, rende la nave più spaziosa e adatta al trasporto di carichi leggeri e a bassa densità. Questi mezzi, le cui dimensioni stanno progressivamente aumentando sia in lunghezza complessiva che in larghezza fra gli scafi, sono frequentemente usati come traghetti e per il trasporto di auto.

4. Analisi della normativa internazionale

Nel corso delle ricerche bibliografiche è stata eseguita anche un'analisi delle normative internazionali vigenti in alcuni paesi, di seguito si riportano i punti principali.

4.1. Stati Uniti: Washington State Ferries

Il WSF ha realizzato nel 2000 uno studio sul wake wash generato dai mezzi veloci (Hartman 2000) per determinare le velocità ottimali che non avrebbero causato danni particolari alla costa.

I criteri sviluppati si basavano sulle onde prodotte dagli esistenti HSC (per trasporto passeggeri) di tipologia monocarena ad una velocità di 12 nodi (Long 1999).

Il massimo valore ammissibile di wake-wash ammesso dal WSF presenta le seguenti caratteristiche:

- altezza d'onda: 28 centimetri;
- densità d'energia: 2,450 joules per metro;
- misure: 300 metri dalla linea centrale di scia (in acqua profonda).

4.2. Danimarca

Nel 1997 l'Autorità marittima danese (DMA) emanò una normativa per richiedere alle compagnie di navigazione una documentazione che dimostrasse che le onde prodotte dai mezzi veloci non costituivano un rischio alla sicurezza della navigazione e alle attività di svago nelle aree costiere.

La massima altezza d'onda consentita in funzione del periodo era la seguente:

$$H \leq 0.5 \left(4.5 / T \right)^{1/2} \quad (1)$$

dove:

- H: massima altezza dell'onda in metri generata dall'onda di wake wash, misurata in mare calmo alla profondità di 3 metri;
- T: periodo medio prodotto dalla stessa onda misurato in secondi.

Per esempio secondo tale normativa l'altezza di un'onda di wake wash con un periodo medio di 9 secondi non può superare 0,35 m quando è misurata in mare calmo a 3 metri di profondità.

4.3. Italia

In letteratura sono stati pubblicati due studi sull'impatto delle onde di scia prodotte dai mezzi veloci in Italia. Questi studi includono il Low Impact Urban Transport Water Omnibus (LIUTO) Project per il trasporto passeggeri a Venezia, a cura del Delft Hydraulic Institute.

Gli obiettivi del progetto LIUTO, completato nel 1999, furono di progettare e sviluppare un nuovo vaporetto urbano da usare nei canali di Venezia per minimizzare il wake-wash.

5. Rilievo delle rotte e determinazione dei punti critici

Il rilievo delle rotte percorse dai mezzi navali è stato eseguito attraverso il posizionamento di un GPS sui suddetti mezzi, successivamente i dati sono stati riportati su carte in scala 1\100.000 e 1\25.000, da queste ultime sono stati individuati alcuni punti critici.

I punti analizzati sono i seguenti:

- Capo Posillipo (Napoli);
- Marina di Puolo (Sorrento);
- Spiaggia del Lido (Ischia).

In figura 3 è rappresentato il Golfo di Napoli con le rotte dei mezzi navali

rilevate attraverso il GPS e sono evidenziati alcuni punti critici.

Nei suddetti punti è stato previsto il posizionamento della strumentazione ondometrica, che ha registrato le altezze d'onda al passaggio dei mezzi navali. Dall'analisi delle rotte di navigazione dei mezzi veloci, quindi, sono stati selezionati tre punti critici; tali siti sono definiti "critici" in quanto risentono significativamente del passaggio dei mezzi veloci, i quali, percorrendo la rotta Mergellina-Ischia (figura 4), la rotta Sorrento-Capri (figura 5) e la rotta Napoli-Ischia (figura 6), in prossimità di spiagge, navigano ad una distanza inferiore ai 1000 m dalla costa.

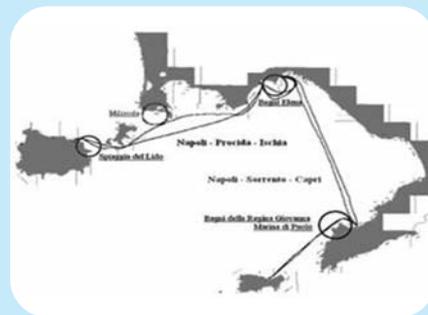


Figura 3. Rappresentazione delle rotte percorse dai mezzi navali con i principali punti critici.

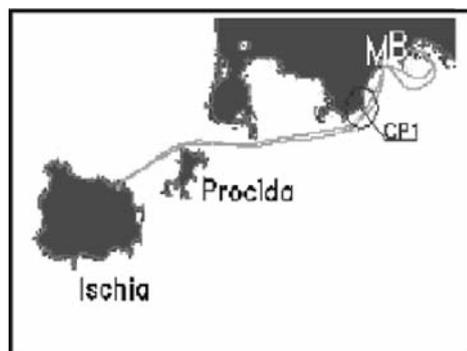


Tabella 1.1.

	Da M a I	Da B a I
Distanza (m)	396.34	765.14
Velocità (kn)	25.27	29.55
Profondità (m)	20	60

Figura 4. Punto critico di Capo Posillipo. Nella tabella 1.1 sono riportate le distanze di mezzo dal CP1, misurate relativamente alle rotte Mergellina(M)-Ischia(I) e Beverello(B)-Ischia(I).

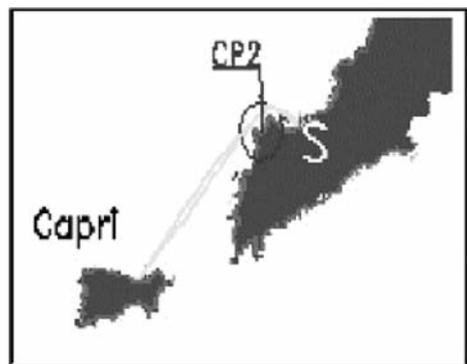


Tabella 1.2.

	Da S a C	Da C a S
Distanza (m)	688	1265
Velocità (kn)	25.9	21.6
Profondità (m)	60	120

Figura 5. Punto critico di Marina di Puolo. Nella tabella 1.2 sono riportate le distanze di mezzo dal CP2 misurate relativamente alle rotte Sorrento(S)-Capri(C) e Capri(C)-Sorrento(S).

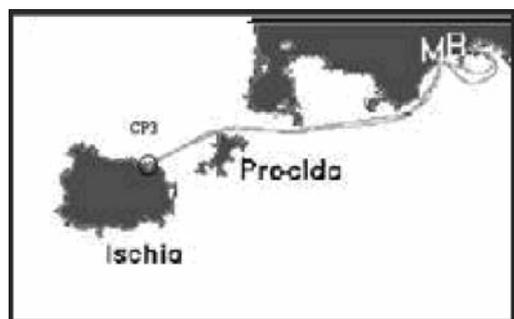


Tabella 1.3.

	da M a I
Distanza (m)	400
Velocità (kn)	15
Profondità (m)	20

Figura 6. Punto critico di Punta Molino (Ischia). Nella tabella 1.3 sono riportate le distanze di mezzo dal CP3 misurate relativamente alle rotte Mergellina(M)-Ischia(I).



Figura 7. Bagni della Regina Giovanna (Sorrento).



Figura 8. Marina di Puolo (Sorrento).



Figura 9. Bagni Elena (Napoli).



Figura 10. Spiaggia di Miliscola.



Figura 11. Spiaggia del Lido (Ischia).

La valutazione delle onde prodotte dai mezzi marittimi in funzione delle effettive rotte e delle effettive velocità di esercizio ha consentito di evidenziare per la prima volta un quadro sinottico delle condizioni di maggiore rischio per l'occorrenza di onde pericolose per la balneazione.

6. Rilevo fotografico dei punti critici

Il mezzo navale G. Falcone, concesso dalla Provincia di Napoli, è stato utilizzato per un primo rilievo fotografico delle località che presentano maggiori rischi per quanto riguarda la problematica del wake wash. Lungo la rotta Napoli – Sorrento – Capri i punti critici risultano essere le località dei “Bagni della Regina Giovanna” e la Marina di Puolo a causa del passaggio ravvicinato dei mezzi navali che partono da Sorrento diretti a Capri. Tali località sono mostrate nelle figure seguenti.

Lungo la rotta Napoli–Procida–Ischia i punti che presentano la maggiore criticità risultano essere la località “Bagni Elena”, “Villa Rosebery”, la “Casa degli Spiriti”, la spiaggia di Miliscola e la spiaggia del Lido a Ischia, tali siti sono mostrati nelle figure seguenti.

7. Rilievo delle onde

7.1. Descrizione, posizionamento e programmazione dello strumento di misura utilizzato

Al fine di valutare il wake wash prodotto dagli HSC operanti nel Golfo di Napoli, è stato utilizzato come strumento di misura un sensore di pressione. L'ondametro (figura 12) ha un aspetto tronco-conico in acciaio ed ha un peso di circa 15 kg. L'elemento sensibile è posto nella parte superiore del sensore, che è messo in contatto con l'ambiente esterno attraverso un forellino visibile anche in foto. Nella parte inferiore invece alloggia il pacco batterie e la memoria, che immagazzina i valori di pressione rilevati dall'elemento sensibile durante il periodo di registrazione. L'onda-

metro è collocato in un supporto metallico dal peso di circa 20 kg ed è bloccato da tre perni in modo tale da essere orientato lungo la verticale. La misura dell'elevazione superficiale viene effettuata valutando la pressione della colonna d'acqua sovrastante il sensore e convertendo tale valore di pressione nel corrispondente valore di altezza.

La sistemazione in mare dello strumento di misura è stata condotta utilizzando l'unità navale “Giovanni Falcone” (figura 1) di proprietà della Provincia di Napoli concessa in comodato d'uso al Dipartimento di Scienze Applicate dell'Università degli studi di Napoli Parthenope.

Nelle figure 13 e 14 è facilmente riconoscibile la posizione dell'ondametro, indicata con una zona cerchiata, nei punti critici individuati dall'analisi delle rotte.

Preliminarmente all'installazione dell'ondametro in mare è stata svolta una programmazione dello strumento di misura.

Lo strumento è stato impostato in modo da essere attivo nella fase d'arrivo delle onde di wake wash generate dai mezzi veloci operanti sulle rotte Mergellina–Ischia (CP1 e CP3) e Sorrento–Capri (CP2).

I parametri di programmazione dello strumento sono i seguenti:

- Periodo di registrazione (durata di una singola registrazione) = 15 min.
- Intervallo di registrazione (intervallo di tempo tra due registrazioni) = 60min.
- Frequenza di campionamento = 2 Hz.

In definitiva, lo strumento funziona per 15 minuti ogni ora, compiendo 1800 campionamenti in ogni periodo di registrazione.

7.2. Analisi dei dati ondametris

L'ondametro sistemato a Capo Posillipo, attivato in data 17 aprile 2007, è stato recuperato il 20 aprile 2007, mentre nel sito di Marina di Puolo è stato attivato il giorno 11 maggio

2007 e recuperato il 15 maggio 2007. Infine, nel sito di Ischia, l'ondametro è stato attivato il giorno 17 settembre e recuperato il 20 settembre 2007.

Lo scarico dei dati è stato eseguito presso il Dipartimento di Scienze Applicate dell'Università Parthenope. Il risultato finale fornisce l'oscillazione della superficie libera intorno al livello medio.

Al fine di ridurre al minimo gli errori di misura dovuti alle oscillazioni della superficie libera del mare causate da fenomeni naturali, si è operato in condizioni meteo favorevoli, così da non confondere le suddette oscillazioni con le onde di wake wash. Conseguentemente le onde di wake wash individuate sono state associate al mezzo navale che le ha generate, il quale è stato contemporaneamente monitorato.

8. Sintesi dei risultati

8.1. Dati ondametrici CP1-Capo Posillipo

Le registrazioni ondametriche a Capo Posillipo hanno avuto inizio il 17 aprile e sono terminate il 19 aprile 2007. Durante il periodo di acquisizione, il servizio passeggeri da Mer-

gellina ad Ischia è stato svolto in mattinata da due catamarani e nel pomeriggio da due monocarena delle medesime dimensioni.

Nelle figure da 15 a 17 sono riportate alcuni esempi delle registrazioni in cui si sono verificate onde di wake wash.

8.2 Dati ondametrici CP2-Marina di Puolo

Le registrazioni ondametriche hanno avuto inizio il giorno 11 maggio e sono terminate il giorno 14 maggio 2007. Durante il periodo di acquisizione, il servizio di trasporto passeggeri da Sorrento a Capri è stato effettuato da diversi monocarena: Superflyte, Sorrento Jet, Europa Jet, Città di Sorrento e Città di Forio. I tratti di 300s delle registrazioni selezionate sono riportati nelle figure da 18 a 20.

8.3 Dati ondametrici CP3-Punta Molino

Le registrazioni ondametriche hanno avuto inizio il giorno 17 settembre e sono terminate il giorno 20 settembre 2007. Durante il periodo di acquisizione, il servizio di trasporto passeggeri da Napoli a Ischia è stato effettuato da diversi catamarani, monocarene e traghetti. I tratti di 300s del-



Figura 12. Il sensore di pressione.



Figura 13. Capo Posillipo località Riva Fiorita, posizionamento dell'ondametro.



Figura 14. Marina di Puolo, posizionamento dell'ondametro.

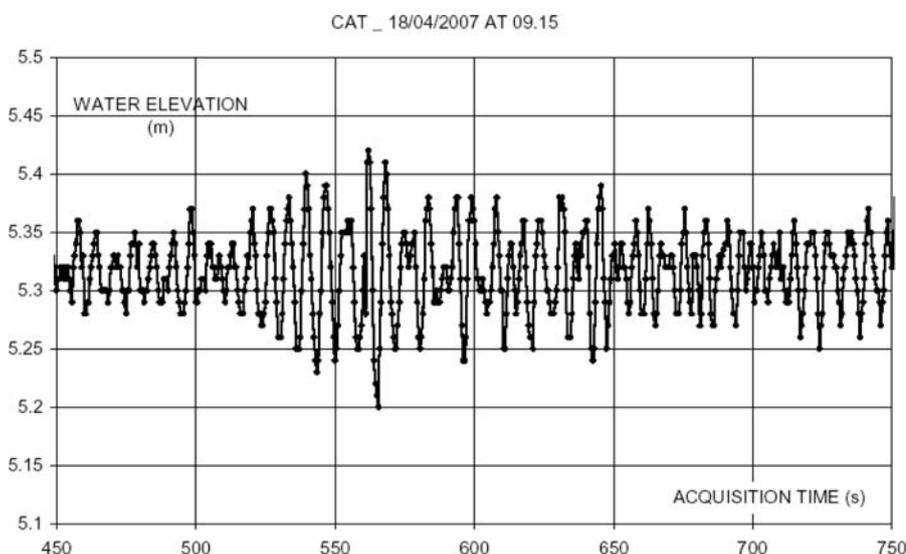


Figura 15. Registrazione di wake wash di un catamarano in CP1.

Figura 16. Registrazione di wake wash di un catamarano in CP1.

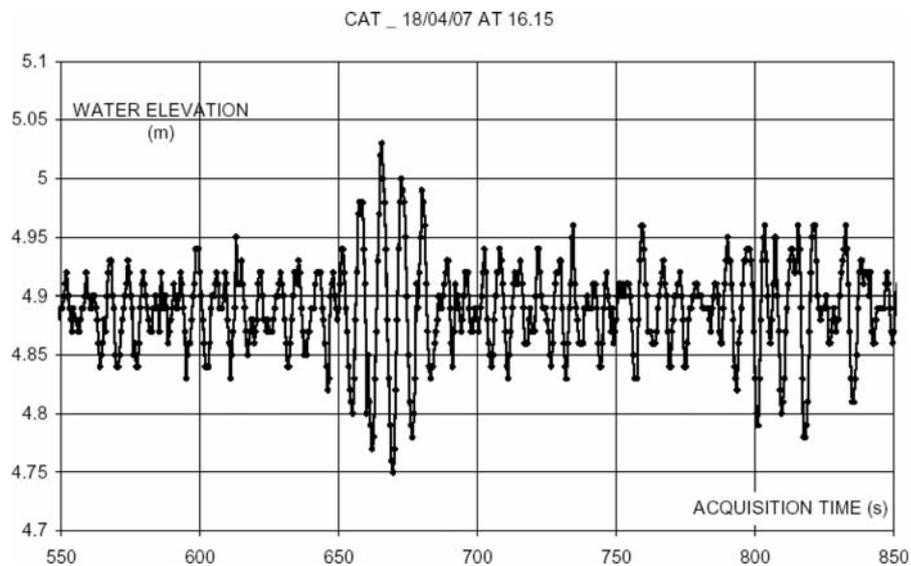


Figura.17. Registrazione di wake wash di un monocarena in CP1.

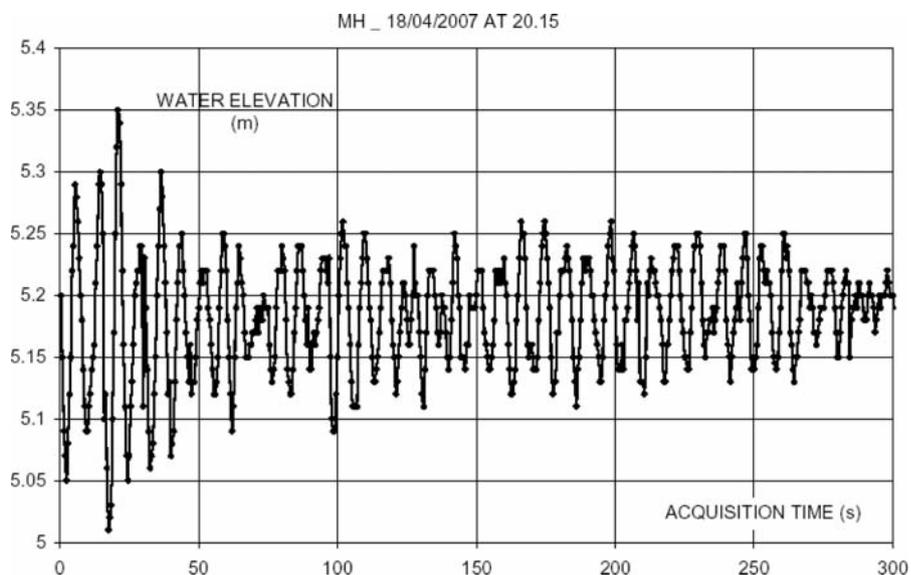
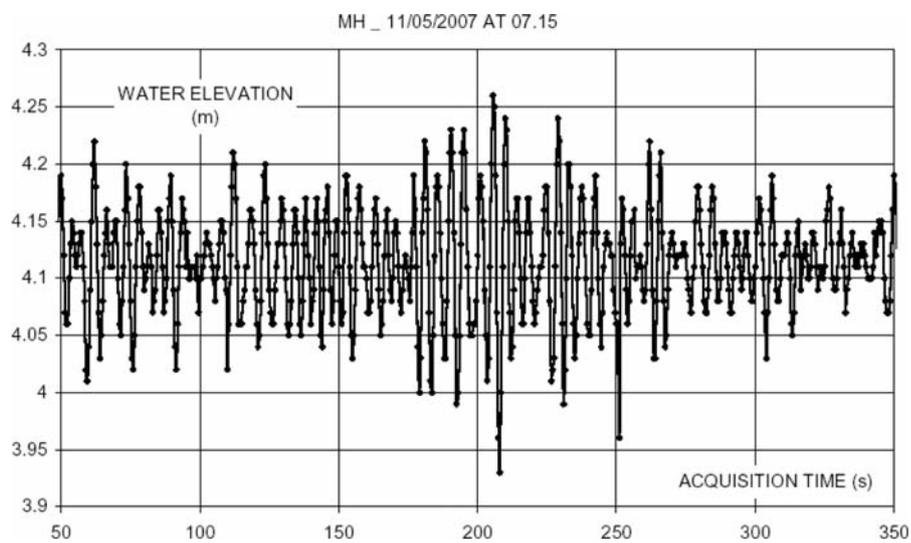


Figura 18. Registrazione di wake wash di un monocarena in CP2.



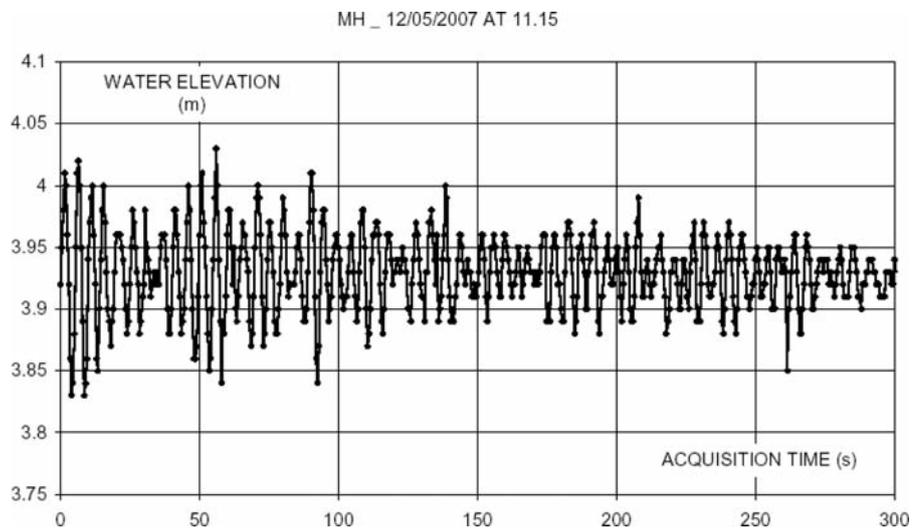


Figura 19. Registrazione di wake wash di un monocarena in CP2.

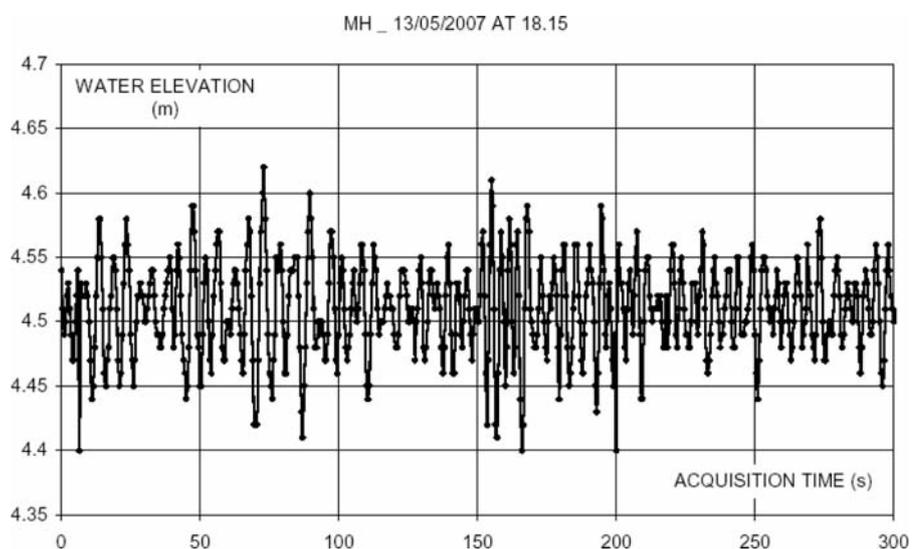


Figura 20. Registrazione di wake wash di un monocarena in CP2.

le registrazioni selezionate sono riportati nelle figure da 21 a 23. Nelle tabelle da 1.4 a 1.6 sono state riportate le massime altezze d'onda ed i relativi periodi ottenuti dai diagrammi riportati per ciascuna registrazione.

9. Analisi dei risultati

Dalla tabella 1.4 (dati ondametrici per CP1) si nota che le altezze ed i periodi d'onda ottenuti per i catamarani ed i monocarena sono piuttosto simili tra loro, con un range di altez-

ze d'onda che vanno da 0.17 a 0.34 m, ed un range di periodi che vanno da 6 ad 8 secondi indipendentemente dal tipo di carena. Il valore di 4 secondi è sorprendentemente basso se confrontato con altre misure di questo tipo.

Dalla tabella 1.5 (dati ondametrici per CP2) si nota che le altezze d'onda vanno da 0.20 m a 0.34 m, mentre i periodi oscillano intorno a 4.5s. Dalla tabella 1.6 (dati ondametrici per CP3) si nota l'esiguo numero di dati raccolti, principalmente per due motivi concomitanti. Il primo consiste nella riduzione di velocità degli HSC

Figura 21. Registrazione di wake wash di un catamarano in CP3.

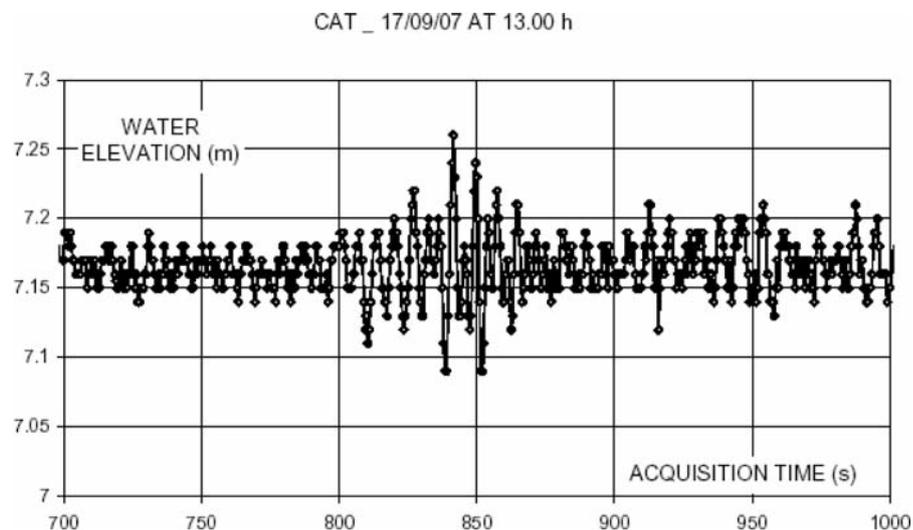


Figura 22. Registrazione di wake wash di un monocreano in CP3.

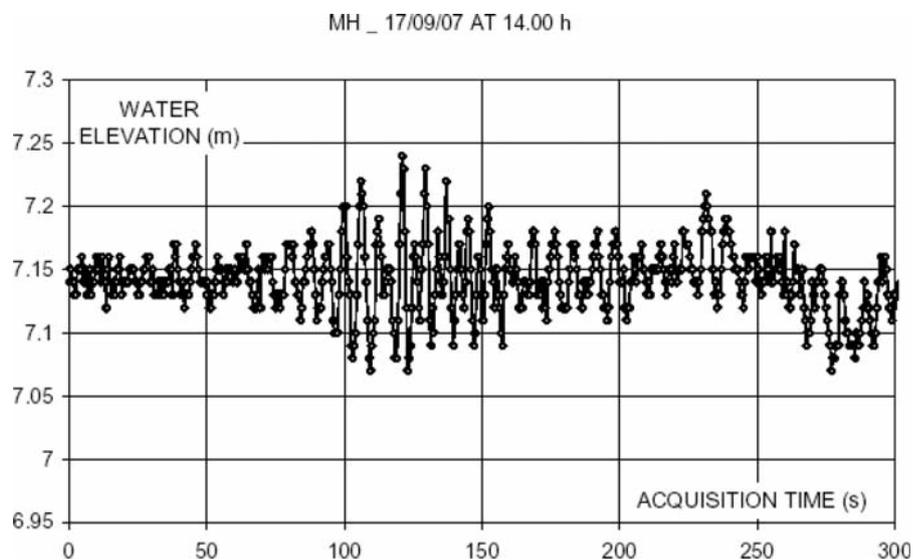
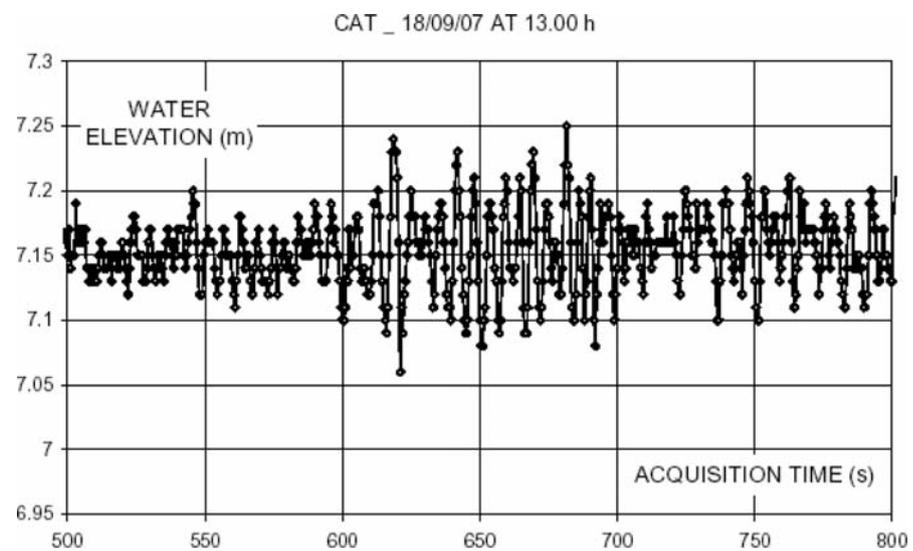


Figura 23. Registrazione di wake wash di un catamarano in CP3.



in prossimità del porto di Ischia. Il secondo motivo consiste nelle non favorevoli condizioni meteorologiche del giorno 19/07/2007 (altezza significativa di circa 0.60 m) che non hanno consentito di discriminare le onde marine da quelle prodotte dai mezzi in maniera efficace.

Pertanto sono state prese in considerazione soltanto le registrazioni in cui era inequivocabile la presenza di onde di wake wash.

A proposito dell'analogia dell'altezza d'onda prodotta dai catamarani e dai monocarena, Macfarlane e Renilson (2000) hanno sottolineato che, sebbene sia opinione comune che i monocarena generano onde di maggiore altezza rispetto ai catamarani a parità di velocità, dislocamento e pescaggio, la differenza non è significativa in quanto i periodi delle onde prodotte dai monocarena sono minori, e quindi l'energia delle onde prodotte dai monocarena è confrontabile se non inferiore a quella delle onde prodotte dai catamarani.

Whittaker (2002), riportando i risultati di prove al vero di catamarani e monocarena, ha sottolineato che in regime subcritico e critico le onde prodotte sono simili, mentre per numeri di Froude ben superiori all'unità le differenze cominciano ad evidenziarsi.

I risultati del presente studio confermano entrambe tali conclusioni, in quanto in CP 1 il valore di FNH è di circa 0.92 (profondità di 20 m) mentre in CP2 il valore di FNH è ancora inferiore e pari a circa 0.5 (regime subcritico).

Altro parametro importante per la discussione dei risultati è la distanza della rotta di navigazione dalla costa. Tenendo presente che le profondità di registrazione delle onde sono simili (4.2m e 4.7m), bisogna considerare che i risultati presentati in tabella 1.4 (CP1) sono ottenuti ad una distanza di 400 m dalla rotta, quelli presentati in tabella 1.5 (CP2) sono ottenuti ad una distanza di circa 700 m., infine quelli presentati in tabella 1.6 (CP3) sono ottenuti ad una distanza di 520 m.

10. Conclusioni

I dati ondometrici misurati nel Golfo di Napoli sono stati confrontati con i valori limite della normativa internazionale, al fine di rendere evidenti possibili situazioni di rischio.

Con riferimento alla normativa della Autorità Marittima Danese (DMA), e confrontando le onde misurate nel Golfo di Napoli con i limiti imposti dalla formula 1.1, è stato possibile verificare le altezze d'onda di wake wash (HD).

I limiti sono compresi tra 0.37 e 0.53 m, quindi non molto discostanti dai rilievi dell'ondametro in entrambi i siti analizzati (tabelle). Con riferimento alla normativa dello Stato di Washington, è stato necessario trasporre l'altezza d'onda misurata dall'ondametro, posto ad una distanza dalla rotta dei mezzi navali pari a 400 (per Capo Posillipo) e 700 metri (per Marina di Puolo), ad una distanza di 300 metri dalla linea di navigazione.

A tal fine è stata utilizzata la seguente formula proposta da Stumbo (1998):

$$\frac{H_2}{H_1} = \sqrt[3]{\frac{d_1}{d_2}} \quad (2)$$

in cui

H1, H2 rappresentano le altezze d'onda di wake wash;

d1, d2 rappresentano le distanze dalla linea di navigazione.

In definitiva, dal confronto delle misure effettuate circa le onde generate dagli HSC nel Golfo di Napoli, in particolare lungo le rotte Mergellina-Ischia e Sorrento-Capri, ed in considerazione dei risultati ottenuti applicando le prescrizioni della normativa internazionale considerata ai rilievi ondometrici, appare evidente come, rispetto alla normativa DMI, le onde misurate nel Golfo di Napoli risultano accettabili, mentre, rispetto alla normativa WSF dello Stato di Washington, nella maggior parte dei casi le stesse onde non sono ammissibili. Infatti, si ha che:

Orario di partenza		HSC	H _{ww}	T _{ww}
data	ora (h)		(m)	(s)
17/04/07	09.15	CAT	0.33	7,5
17/04/07	14.15	CAT	0.19	4,5
17/04/07	16.15	CAT	0.20	8,0
17/04/07	18.15	MH	0.17	6,0
18/04/07	09.15	CAT	0.28	6,5
18/04/07	16.15	CAT	0.28	7,5
18/04/07	20.15	MH	0.34	8,0
19/04/07	09.15	CAT	0.23	6,5
19/04/07	16.15	CAT	0.17	8,0
19/04/07	18.15	MH	0.17	6,0

Tabella 1.4. Max altezze d'onda e relativi periodi per CP1.

Orario di partenza		HSC	H _{ww}	T _{ww}
data	ora (h)		(m)	(s)
11/05/07	07.15	MH	0.33	4,5
11/05/07	13.15	MH	0.25	4,0
11/05/07	18.15	MH	0.35	3,5
12/05/07	08.15	MH	0.23	5,5
12/05/07	11.15	MH	0.19	5,0
12/05/07	13.15	MH	0.25	4,0
13/05/07	07.15	MH	0.22	4,5
13/05/07	08.15	MH	0.34	4,0
13/05/07	18.15	MH	0.20	5,0
14/05/07	07.15	MH	0.23	4,0
14/05/07	09.15	MH	0.20	4,5
14/05/07	13.15	MH	0.24	4,0

Tabella 1.5. Max altezze d'onda e relativi periodi per CP2.

Orario di partenza		HSC	H _{ww}	T _{ww}
data	ora (h)		(m)	(s)
17/09/07	12.30	CAT	0.17	4,0
17/09/07	13.10	MH	0.17	6,0
17/09/07	16.55	CAT	0.19	4,0
18/09/07	12.30	CAT	0.18	6,0

Tabella 1.6. Max altezze d'onda e relativi periodi per CP3.

HSC	V (kn)	TWW (s)	FNL	FNH	HWW (m)	H300 (m)	Hlim	E (J/m)
Catamarano	20	7,5	0.6322	0.7346	0.33	0.363	0.39	14551.9
Catamarano	20	4,5	0.6322	0.7346	0.19	0.209	0.5	1736.6
Catamarano	20	8,0	0.6322	0.7346	0.2	0.220	0.38	6081.5
Monocarena	25	6,0	0.6852	0.9282	0.17	0.187	0.43	2471.6
Catamarano	25	6,5	0.7988	0.9282	0.28	0.308	0.42	7868.9
Catamarano	25	7,5	0.7988	0.9282	0.28	0.308	0.39	10476.3
Monocarena	25	8,0	0.6779	0.9183	0.34	0.374	0.38	17575.5
Catamarano	20	6,5	0.6322	0.7346	0.23	0.253	0.42	5309.5
Catamarano	20	8,0	0.6322	0.7346	0.17	0.187	0.38	4393.9
Monocarena	25	6,0	0.6779	0.9183	0.17	0.187	0.43	2471.6

Tabella 1.7. Confronto con la normativa DMA per le onde rilevate a Capo Posillipo.

HSC	V	TWW	FNL	FNH	HWW	H300	Hlim	E
Monocarena	25.9	4.5	0.6534	0.4913	0.33	0.438	0.5	7607.6
Monocarena	20	4.0	0.5601	0.3793	0.25	0.332	0.53	3449.8
Monocarena	20	3.5	0.5601	0.3793	0.35	0.464	0.57	5176.8
Monocarena	25.9	5.5	0.6534	0.4913	0.23	0.305	0.45	5520.4
Monocarena	25.9	5.0	0.7032	0.4913	0.19	0.252	0.47	3113.4
Monocarena	20	4.0	0.5634	0.3793	0.25	0.332	0.53	3449.8
Monocarena	25.9	4.5	0.6534	0.4913	0.22	0.292	0.5	3381.1
Monocarena	20	4.0	0.5601	0.3793	0.34	0.451	0.53	6380.7
Monocarena	25	5.0	0.6779	0.4742	0.2	0.265	0.47	3449.8
Monocarena	25.9	4.0	0.6534	0.4913	0.23	0.305	0.53	2919.9
Monocarena	20	4.5	0.5601	0.3793	0.2	0.265	0.5	2794.3

Tabella 1.8. Confronto con la normativa DMA per le onde rilevate a Marina di Puolo.

HSC	V	TWW	FNL	FNH	HWW	H300	Hlim	E
Catamarano	15	4.0	0.4564	0.5357	0.17	0.204	0.53	1305.7
Monocarena	15	6.0	0.4564	0.5357	0.17	0.204	0.43	2937.9
Catamarano	15	4.0	0.4564	0.5357	0.19	0.218	0.53	1491.1
Catamarano	15	6.0	0.4564	0.5357	0.18	0.216	0.43	3293.7

Tabella 1.9. Confronto con la normativa DMI per le onde rilevate a Punta Molino.

- I limiti della normativa WSF di 0.28 m per Hmax sono superati dal 60% dei mezzi.
- I limiti della normativa WSF sull'energia di Hmax sono superati dalla quasi totalità dei mezzi.

Pertanto, in conformità a tali osservazioni, al fine di tutelare la sicurezza della balneazione e dei natanti, sarebbe opportuno che le rotte di na-

vigazione degli HSC operanti nel golfo di Napoli si attengano ad una distanza dalla costa non inferiore ai 500 metri per il punto critico di Capo Posillipo ovvero per le rotte dirette verso le Isole di Ischia e Procida, ed ad una distanza non inferiore ad 1 Km per il punto critico di Marina di Puolo ovvero per le rotte Sorrento-Capri e viceversa.

