

NOTIZIARIO

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI VERONA E PROVINCIA

PONTE DEL CASTEL VECCHIO DI VERONA

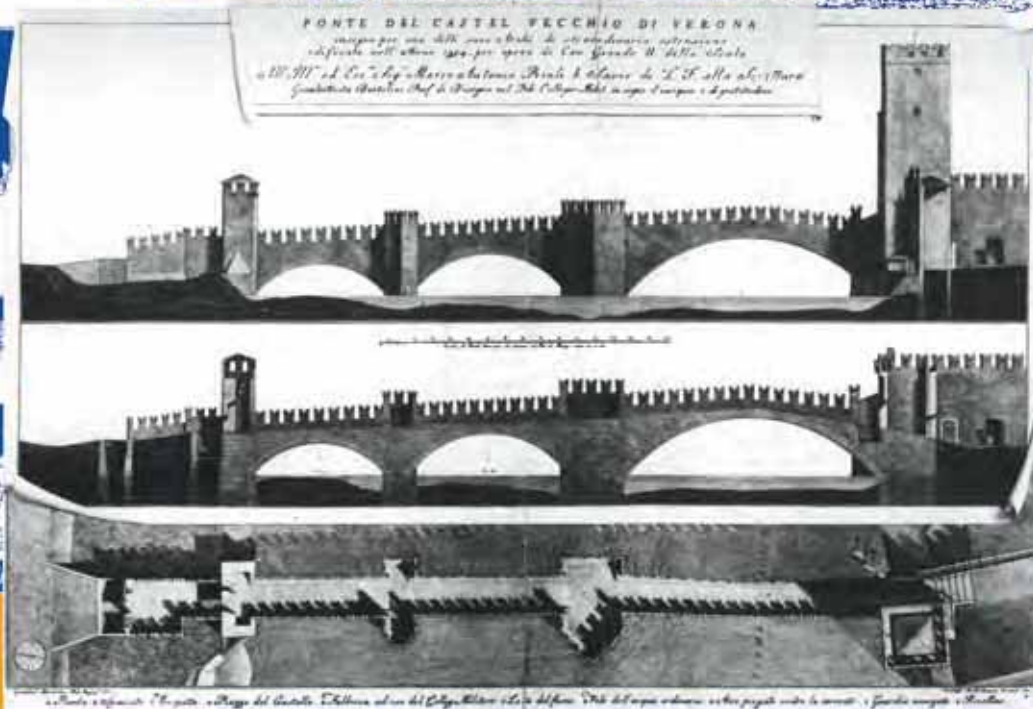
*insigne per uno delle sue archi di straordinaria estensione
edificato nell'anno 1364 per opera di Can Grande II, della Scala
M.M. ed Ecc. Sig. Marco Antonio Priuli & Savio de' L. S. alla architettura
Giovambattista Bartoloni Prof. di Disegno nel Reale Collegio d'Arti, in capo d'ingegnere e di geometria*

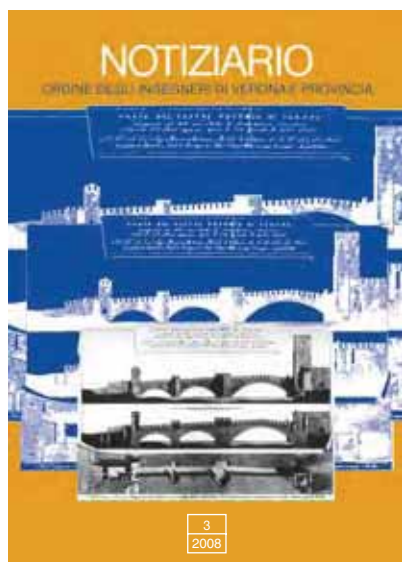
PONTE DEL CASTEL VECCHIO DI VERONA

*insigne per uno delle sue archi di straordinaria estensione
edificato nell'anno 1364 per opera di Can Grande II, della Scala
M.M. ed Ecc. Sig. Marco Antonio Priuli & Savio de' L. S. alla architettura
Giovambattista Bartoloni Prof. di Disegno nel Reale Collegio d'Arti, in capo d'ingegnere e di geometria*

PONTE DEL CASTEL VECCHIO DI VERONA

*insigne per uno delle sue archi di straordinaria estensione
edificato nell'anno 1364 per opera di Can Grande II, della Scala
M.M. ed Ecc. Sig. Marco Antonio Priuli & Savio de' L. S. alla architettura
Giovambattista Bartoloni Prof. di Disegno nel Reale Collegio d'Arti, in capo d'ingegnere e di geometria*





Gennaio - Marzo 2009
N° 101

Periodico Trimestrale
Aut. Tribunale Verona n. 565 del 7.3.1983

Direttore Responsabile
Ilaria Segala

Vicedirettore
Roberto Olivieri

Segretario di Redazione
Chiara Verdecchia

Comitato di Redazione
Antonio Capizzi, Maurizio Cossato,
Adele Costantino, Andrea Falsirolo
Mattia Fantinati, Davide Gheser,
Giulio Giavoni, Silvio Menichelli,
Giovanni Montresor (1454)
Claudio Morati, Andrea Panciera
Paolo Pinelli, Giuseppe Puglisi Guerra
Pier Giorgio Puppini Martini, Claudio Sandri
Francesco Uboldi, Alvisè Zanolini

Redazione
37121 Verona - Via Leoncino, 5
Tel. 045 8035959 - Fax 045 8031634
ordine@ingegneri.vr.it

Le opinioni dei singoli autori non impegnano la redazione. Gli articoli possono essere modificati per esigenze di spazio con il massimo rispetto del pensiero dell'autore. Le riproduzioni di articoli ed illustrazioni è permessa solo previa autorizzazione della redazione.

I dati personali degli abbonati in nostro possesso saranno trattati nel rispetto del D. Lgs. 196/03 recante il Codice in materia di protezione dei dati personali e con modalità idonee a garantirne la riservatezza e la sicurezza.

Stampa e pubblicità
Editoriale Polis

37024 Negrar (VR) - Via Calcarole, 16
Tel. 045 7500211 - Fax 045 6012315
info@editorialepolis.it
www.editorialepolis.it

7	Editoriale Passaggio di testimone <i>Ilaria Segala</i>
8	Incontro Incontro con Alberto Roveda <i>Claudio Morati e Ilaria Segala</i>
11	Master in Project Management L'attenzione dell'Ordine alla formazione dei nuovi ingegneri <i>Claudio Morati</i>
12	L'introduzione di una metodologia di progetto in una società di progettazione architettonica e urbanistica <i>Valentina Butterini (studente), Walter Ginevri (tutor)</i>
18	Coprat: analisi e idee gestionali per una società di progettazione <i>Andrea Carcereri (studente), Walter Ginevri (tutor)</i>
22	Il Project Management in una commessa molto estesa nel territorio. Il Passante di Mestre <i>Matteo Cecchinato (studente), Guglielmo Malvezzi e Siriana Bertacchini (tutor)</i>
28	Tecniche di Project Management applicate ad una commessa immobiliare: Verona Forum <i>Francesco Uboldi (studente), Alberto Roveda (tutor)</i>
33	Project Work. Gli strumenti di Project Management applicati a un progetto di implementazione di un'infrastruttura software per il controllo di gestione: caso studio <i>Chiara Verdecchia (studente), Giorgio Beghini (tutor)</i>
38	Attualità S.I.T.P. - Sottosistema Informativo Territoriale Provinciale <i>Paolo Pinelli</i>
42	Protezione da caduta massi mediante barriere paramassi Commissione Geotecnica dell'Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia <i>Roberto Castaldini</i>
50	Componenti edilizi e carico termico estivo <i>Piercarlo Romagnoni, Fabio Peron, Francesca Cappelletti</i>
55	Interventi di architettura sostenibile nel Comune di Padova. Come realizzare opere in bioarchitettura con costi contenuti. <i>Fabiana Gavasso</i>
63	Commissione giovani Visita didattica al cantiere di piazza Cittadella <i>Davide Aganetto</i>
64	Commissione docenti
66	Consiglio dell'Ordine

Passaggio di testimone

Abbiamo letto nel centesimo numero del Notiziario quale è stata la storia dell'Ordine, del Collegio e anche dello stesso Notiziario di Verona che ha compiuto già 25 anni; il Comitato di Redazione negli anni è cresciuto, si è ringiovanito, soprattutto negli ultimi anni dato che, dei nostri 2400 iscritti odierni, una larga fetta sono giovani sotto i 35 anni.

Alcuni dei fondatori del Notiziario sono ancora presenti tra le fila dei componenti della Redazione e della loro esperienza c'è molto bisogno!

Da cinque anni ormai partecipo al Comitato di Redazione, appassionandomi a questa attività che, sebbene sia qualcosa di diverso dalla nostra professione di ingegneri, è stimolante perché permette uno scambio d'informazioni tra colleghi di branche dell'ingegneria molto diverse e un aggiornamento professionale sulle attività della nostra categoria e in genere dell'attività normativa in materia.

Maurizio Cossato, direttore della rivista dalla sua nascita, passa ora a me questo testimone; vorrei qui ringraziare lui in primis per la fiducia che mi ha dimostrato e per gli anni già trascorsi alla sua guida, durante i quali ho scoperto di condividere il suo entusiasmo per questa attività, e insieme a lui ringrazio anche il Consiglio dell'Ordine e il Comitato di Redazione che hanno accolto con favore la mia candidatura.

Insieme alla nuova squadra redazionale abbiamo iniziato una revisione delle rubriche del Notiziario e con questo numero partiamo con una novità, la formula giornalistica dell'intervista, sentiremo il dott. Roveda responsabile scientifico del Master MPM, essendo questo numero uno speciale sull'argomento. Con questa formula intendiamo intervistare figure di interesse per la realtà veronese e nello stesso tempo utilizzare un'espressione giornalistica diretta, immediata e di facile lettura.

Il Notiziario degli Ingegneri ha infatti un duplice scopo, il primo è quello di far emergere l'attività delle Commissioni dell'Ordine quali convegni o relazioni su temi specifici e in secondo luogo essere presenti e attenti alla realtà veronese con uno sguardo più ampio anche ai temi di interesse per la categoria.

Accetto quindi questo incarico con entusiasmo, forse dato anche dalla mia giovane età, consapevole, come mi ha ricordato sorridendo Maurizio, che delle due parole "Direttore responsabile" forse la seconda è quella più impegnativa!

Ma, citando E. L. Master, è ora di innalzare la vela e cogliere i venti del destino, quindi mi imbarco in questa bella e nuova avventura!

Ilaria Segala

*"Ed ora so che dobbiamo innalzare la vela
e cogliere i venti del destino,
ovunque essi guidino la nave.
Dare significato alla vita può sortire follia,
ma la vita senza significato è tortura
dell'irrequietezza e del desiderio vago;
è una nave che anela il mare eppure lo teme."*

E. L. Master Antologia di Spoon River

Incontro con Alberto Roveda

a cura di Claudio Morati e Ilaria Segala



Alberto Roveda è ricercatore confermato di Matematica per le Scelte Economiche e Finanziarie presso la Facoltà di Economia dell'Università di Verona.

Dal 2002 è direttore del C.I.D.E. (Centro Interdipartimentale di Documentazione Economica) che si occupa della gestione di banche dati di tipo economico e finanziario on-line, di analisi statistiche e di gestione di questionari via web.

Dal 2004 è coordinatore didattico del Master universitario in Project Management e dal 2008 ne è il direttore.

Dal 2008 è responsabile del branch Nord Est del Project Management Institute – Northern Italy Chapter.

Da qualche anno l'Ordine Ingegneri di Verona è diventato partner del Master MPM cogliendo in questa iniziativa un'opportunità formativa d'eccellenza, consapevole che la figura dell'ingegnere ben si colloca come fruitore del master. Ma come è nato questo Master e perché proprio a Verona?

"Project Management", ovvero per dirla con le parole del PMBOK, vera "bibbia" che in materia fissa gli standard a livello mondiale, "applicazione di conoscenze, skill, strumenti e tecniche alle attività di progetto al fine di soddisfarne i requisiti". Il "project" è un dato sia tecnico sia economico che, volgarizzando un po', possiamo tradurre in italiano con il termine "commessa". Il lavorare su commessa è in realtà una tendenza fortemente in crescita a cavallo del millennio e per molti versi caratterizzante il modello produttivo post-fordista tipico del nordest.

Verona, in questo quadro, ha saputo svolgere negli anni recenti un ruolo da protagonista e ha posto tutte le premesse per ulteriori sviluppi. A partire dal 2003 l'Università di Verona (con la promozione e il patrocinio di Confindustria Verona, Collegio Costruttori Edili della provincia di Verona e Ente Scuola Edile Veronese ESEV) ha attivato un Master universitario di primo

livello in Project Management – MPM. Il master, che inizialmente ha assunto quali ambiti applicativi i settori delle costruzioni e dell'impiantistica, a partire dal 2006 si rivolge trasversalmente a qualsiasi ambito di attività sia caratterizzato dalla nozione di "progetto/commessa".

A partire dalla quarta edizione (23 novembre 2007 – 8 novembre 2008) l'Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia entra a far parte dei soggetti promotori. MPM assume la sua attuale denominazione di **MPM Master in Project Management**, senza ulteriori specificazioni. "Managing Projects in International Environments" è il tema scelto per gli annuali seminari internazionali di Project Management (MPM Spring) svolti a maggio e giugno 2008.

La partnership con l'Ordine è stata molto positiva perché ci ha fatto conoscere al pubblico degli ingegneri e ci ha quindi dato nuove risorse.

Quali sono secondo lei i punti di forza di questo master?

In primis questo è un master estremamente professionalizzante in quanto permette di avere un equilibrio tra teoria e pratica sbilanciato più su quest'ultima e gli stessi docenti lavorano nel Project Management o in aziende quindi sono professionisti che fanno della commessa la loro tipologia lavorativa piuttosto che do-

	AL TERMINE	EDIZIONE ZERO 2003-04		PRIMA EDIZIONE A.A. 2004-05		SECONDA EDIZIONE A.A. 2005-06	
		all'avvio	al termine	all'avvio	al termine	all'avvio	al termine
		Master Project manager FSE Unione Europea Regione del Veneto (master non universitario, vedi nota a pie' pagina)		21 ottobre 2004 5 novembre 2005		3 dicembre 2005 25 novembre 2006	
N° partecipanti	107	12	11	21	21	12	
Ingegneri	68	5	4	12	12	7	
Architetti	22	6	6	8	8	2	
Laurea in economia	10	1	1	1	1	3	
Altra laurea	7	0	0	0	0	0	
Età media	31,67	30		31		32,5	
Residenti in Verona e provincia	76	11	10	18	18	7	
Residenti in Veneto	15	1	1	2	2	1	
Residenti in altre regioni	16	0	0	1	1	4	
Operano in azienda	71	0	8	7	13	9	
Operano nella pubblica amministrazione	3	0	0	0	0	0	
Operano in studio professionale	15	0	3	9	8	2	
Sono in cerca di primo inserimento	0	12	0	5	0	1	

Nota: Si tratta di un Master riconosciuto e finanziato dalla Regione del Veneto (Fondo Sociale Europeo, ob. 2, mis. C3) con D.G.R. 411/03 nel settore delle Costruzioni) era ESEV. Partner del progetto erano: Università degli Studi di Verona (Facoltà di Economia), Assoservizi (Associazione di Promotori del Settore delle Costruzioni e dell'Impiantistica), Assoservizi (Associazione di Promotori del Settore delle Costruzioni e dell'Impiantistica), Assoservizi (Associazione di Promotori del Settore delle Costruzioni e dell'Impiantistica). L'Università di Verona collaborò attivamente sia nella fase di predisposizione del progetto, sia nelle attività di docenza. Il master, a tempo pieno 40 ore/settimana, iniziò il 17.11.2003 e si concluse il 23.04.2004 dopo 800 ore di formazione. A partire dal 2004-2005 il Master Universitario in Project Management (Costruzioni e Impiantistica), in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia entrano tra i soggetti patrocinatori. Con la Quarta Edizione il Master assume la denominazione attuale.

centi universitari tanto che i professionisti sono l'80% quindi persone che lavorano in questo campo e mettono in contatto gli allievi direttamente con le aziende.

MPM si è qualificato negli anni quale risorsa che, a disposizione del sistema delle aziende, è finalizzata a costruire e sviluppare competenze gestionali con riferimento al ciclo di vita del progetto (avvio, pianificazione, esecuzione, controllo, chiusura) alle problematiche relative al contratto che regola la commessa, al management dei rischi e degli stakeholders. Tali competenze si innestano su soggetti che, per specifici studi e/o per esperienza di lavoro, risultano già in possesso delle competenze tecniche e professionali relative ai propri ambiti di attività.

Il master è quindi un **corso essenzialmente per ingegneri ma realizzato dalla facoltà di economia** in una città dove quindi l'università dà il proprio contributo nell'ambito aziendale ed economico a tecnici che per la loro formazione universitaria in questo settore sono carenti, nessuna formazione in campo tecnico quindi ma solo le nozioni giuridiche ed economiche di cui sono carenti per affrontare la gestione di commesse. Un'invenzione quindi di una facoltà come economia che non è prettamente tecnica ma ha degli aspetti umanistici quindi gli ingegneri che vogliono diventare project manager avranno con questo master un completamento necessario.

EDIZIONE A.A. 2005-2006	TERZA EDIZIONE A.A. 2006-07		QUARTA EDIZIONE A.A. 2007-08			QUINTA EDIZIONE A.A. 2008-09		
	all'avvio	al termine	all'avvio	febbraio 2008	al termine	all'avvio	febbraio 2009	al termine (ipotesi)
24 novembre 2006 10 novembre 2007			24 novembre 2007 22 novembre 2008			28 novembre 2008 7 novembre 2009		
15	21	21	19	21	20	19	19	19
8	13	13	17	19	19	12	12	12
3	4	3	0	0	0	2	2	2
3	2	3	1	1	1	1	1	1
1	2	2	1	1	0	4	4	4
	31,5		31			34		
8	11	11	14	13	13	16	16	
2	4	4	5	5	5	1	1	
5	6	6	2	2	2	2	2	
13	16	19	16	18	18	12	12	
1	1	1	1	1	1	2	2	
1	1	1	2	2	2	2	2	
0	3	0	0	0	0	3	3	

00 del 30.12.2002. Il soggetto titolare del progetto formativo denominato Master Project Manager (Responsabile di Commessa Associazione Industriali di Verona, Collegio Costruttori Edili della provincia di Verona, Camera di Commercio I.A.A. di Verona Verona). Seguendo le prescrizioni del Bando Regionale, tutti gli allievi erano, all'inizio e per la durata del corso, inoccupati o disoccupati (520 in aula e 280 in stage aziendale). Sulla base della positiva esperienza effettuata, l'Università di Verona prese l'iniziativa con Associazione Industriali, Collegio Costruttori ed ESEV. Con la Terza Edizione la Banca Popolare di Verona e con la Quarta denominazione di MPM Master Project Management, senza ulteriori specificazioni.

Altro punto di forza sono i **seminari monografici** organizzati su argomenti specifici correlati alla gestione della commessa allargati anche all'esterno quindi utili ad aprirsi al mondo del lavoro, alle aziende; conoscere e farsi conoscere, con la partnership anche del PMI (che è l'Istituto di Project Management) che arricchisce il network del master.

Questo master è **accreditato dall'università** di Verona, porta 60 crediti (CFU) utilizzabili a livello europeo, rilascia anche **i crediti** necessari per certificarsi **PMI** senza fare ulteriore formazione.

Il master dura un anno, si svolge nei giorni di venerdì e sabato perché è rivolto appunto ai lavoratori ma è accettato solo **colui che si impegna a intraprendere attività lavorativa in quell'ambito** quindi o è già in azienda e svolge o intende svolgere all'interno attività di PM, si accettano anche neolaureati non occupati che durante il master vengono inseriti in aziende quindi può anche essere un trampolino di lancio per trovare un'occupazione.

All'inizio del mese di settembre è prevista una settimana intensiva di formazione a tempo pieno, programmata presso la sede dell'Università di Verona di Alba di Canazei (Tn) interamente dedicata ad un focus sulla gestione della commessa, con la partecipazione di specialisti e testimoni d'azienda, questa esperienza permette di creare un gruppo affiatato tra i partecipanti al master.

Ogni anno inoltre viene organizzato l'evento PMI "PROGETTANDO" che verrà proposto anche quest'anno sempre a Verona, vero e proprio summit delle esperienze significative e di tendenza nel campo del project management.

Insomma un quadro completo di esperienze in aula e sul campo a contatto con persone ed aziende di altissimo livello che rendono questo master un'esperienza completa.

Pensi ai giovani colleghi che leggeranno questo articolo, quali caratteristiche devono avere per essere i futuri allievi del master MPM?

Il motto del master è "preparati al meglio" questa è la filosofia del master.

È necessario grande impegno perché oltre al lavoro in azienda viene richiesto tempo il venerdì e il sabato per frequentare le lezioni e le attività didattiche oltre che dedicarsi allo studio degli argomenti trattati.

Master in Project Management

Claudio Morati - ingegnere in Verona



MASTER PROJECT MANAGEMENT

preparati al meglio

L'attenzione dell'Ordine alla formazione dei nuovi ingegneri

La disputa se siano più importanti le scoperte scientifiche che hanno dato il via alla rivoluzione industriale o invece quelle che avvengono ai nostri giorni assomiglia alla disputa sulla grandezza dei campioni del ciclismo all'era di Coppi o di quelli ai giorni nostri: ogni epoca ha i suoi campioni, e le sue scoperte. Di sicuro però la nostra epoca è caratterizzata dalla velocità dei cambiamenti. In questo contesto rimanere attardati risulta deleterio e complica la possibilità di recupero. Il discorso vale per gli ingegneri molto di più che per le altre categorie di lavoratori della conoscenza. Gli ingegneri italiani sono tuttora ritenuti la categoria che più di tutte ha padronanza della tecnologia perché essi contribuiscono al suo sviluppo e sono in grado di utilizzarla, se ne servono nella prestazione dei servizi, nelle aziende in cui lavorano e la inglobano nelle opere civili ed industriali. La rapidità dei cambiamenti impone dunque agli ingegneri un consistente sforzo di adeguamento; la formazione e l'aggiornamento professionale diventano un elemento chiave per sostenere questo ruolo di avanguardia. L'Ordine di Verona è molto attento a questi aspetti e nel suo processo di miglioramento organizzativo ha posto la formazione ai primi posti. Tra le iniziative in questo campo è di grande interesse per i giovani la messa a disposizione di tre borse di studio quale contributo alla quota di iscrizione al Master Universitario in Project Management.

Il Master è giunto alla quinta edizione, la prima ha preso l'avvio a Verona nel 2004 con l'obiettivo di offrire una formazione post lauream a chi intende arricchire le proprie competenze professionali in tema di pianificazione, gestione e controllo dei progetti (commesse) nelle applicazioni richieste con prevalenza dal mercato. Titolare del Master è l'Università degli Studi di Verona, con il patrocinio di Confindustria Verona, Collegio dei Costruttori Edili, Ente Scuola Edile Veronese, Project Management Institute e Ordine degli Ingegneri della Provincia di Verona.

Nell'aprile del 2008 presso la sede di via Leoncino si è tenuta la cerimonia di consegna dei diplomi agli allievi della terza edizione. Nell'occasione sono stati presentati alcuni significativi lavori di fine Master (Project Works). La tavola rotonda che ha concluso la manifestazione, a cui hanno partecipato il Presidente Mario Zocca ed il Preside della Facoltà di Economia Francesco Rossi, ha messo a fuoco alcune questioni di attualità: le esigenze aziendali in tema di competenze per la pianificazione, le nuove filiere formative e le richieste al sistema formativo universitario e post lauream.

Il Notiziario coglie l'occasione di questa importante iniziativa per presentare un estratto di alcune delle tesi, con l'obiettivo di dare ai lettori una panoramica degli argomenti trattati e di far apprezzare la qualità dei lavori e la varietà dei campi in cui sono impegnati gli ingegneri.

Per informazioni sul Master:
<http://mpm.economia.univr.it/>

preparati al meglio

L'introduzione di una metodologia di progetto in una società di progettazione architettonica e urbanistica

Valentina Butterini (studente), Walter Ginevri (tutor)

Progetto architettonico e Project Management

La lingua italiana è un indicatore significativo delle affinità esistenti tra la progettazione tesa allo sviluppo di un progetto architettonico od urbanistico e l'attività di progettazione tout court ovvero lo sforzo intrapreso per ottenere un risultato unico ed irripetibile. La nostra lingua designa in modo univoco la progettazione collegata ad un risultato edilizio od urbanistico e l'attività di progettazione intesa in termini generali presa ad oggetto dal Project Management. La lingua inglese, al contrario, distingue lessicalmente ciò che la lingua italiana fa coincidere utilizzando i termini design e project e ci fornisce la fonte alla quale attingere tutte le volte che è necessaria una maggiore chiarezza.

L'attività di design è uno sforzo limitato nel tempo, con un inizio ed una fine ben individuati, intrapreso per creare un risultato unico. Ogni progetto architettonico od urbanistico ha un inizio ed una fine ben individuati ed una durata più o meno lunga ma finita. Il progetto si conclude con la creazione di un risultato unico che soddisfa gli obiettivi iniziali. L'unicità del risultato caratterizza per definizione l'attività di design intesa come espressione della creatività e la presenza di fasi o elementi ripetitivi non inficia l'originalità del risultato di questa attività.

In questo senso, i diversi progetti risultato dell'attività di design rappresentano avventure uniche e irripetibili. La progettazione architettonica o urbanistica è un'attività incrementale che procede per elaborazioni progressive a partire dalla definizione degli obiettivi di progetto e non risulta mai continuativa. Anche le risorse impegnate in un progetto vengono organizzate specificatamente per quell'obiettivo e il gruppo di progetto si scioglie con la chiusura del progetto stesso. Le stesse risorse verranno diversamente organizzate per lo sviluppo di un altro progetto.

È evidente la coincidenza tra la descrizione per sommi capi dell'attività di design appena tracciata e la definizione di progetto alla base del Project Management. È proprio dalla presa di coscienza del na-

turale collocamento dell'attività di design nel solco del Project Management che è stata individuata la possibilità di applicare al progetto edilizio ed architettonico gli strumenti e le metodologie di Project Management.

Dalla tecnica al metodo

Il presente lavoro nasce dallo sforzo di trasferire nella realtà operativa di una società di progettazione architettonica e urbanistica di Brescia (Cantarelli Moro & Partners - Cm&p) i principi e le metodologie di Project Management affrontate e approfondite all'interno del Master Universitario in Project Management "ICT Costruzioni ed Impiantistica" attivato per l'anno accademico 2006-2007 dall'Università degli Studi di Verona.

Attraverso lo studio della strutturazione del processo produttivo e sulla scorta della valutazione di strumenti e metodologie adottate è emersa la necessità di una metodologia di progetto che riesca a mettere ordine nelle procedure attuate e formalizzi uno standard di riferimento (minimo) per tutti i progetti sviluppati in Cm&p.

La messa a punto del modello di processo è stata accompagnata da una serie di colloqui tesi a sensibilizzare le figure

aziendali interessate dal progetto sull'importanza dei principi del Project Management e sull'efficacia delle metodologie a questi associate. La comunicazione e il buon livello delle relazioni impostate sono stati fondamentali per affrontare la sfida.

Il risultato al momento raggiunto, pur se in embrione, rappresenta sicuramente il fondamento degli sforzi futuri. La struttura di processo delineata è il modello di riferimento per ulteriori implementazioni: la strada è tracciata...

Definizione del ciclo di vita del progetto

Il primo passo per la definizione della nuova metodologia progettuale è consistito nell'analisi del ciclo di vita del progetto. In Cm&p i progetti (design), siano essi di carattere architettonico o urbanistico, hanno uno sviluppo comune che si è cercato di suddividere in fasi alle quali applicare in maniera più puntuale i processi e le tecniche di pianificazione, esecuzione e controllo. Inizialmente, riprendendo la classificazione del progetto contenuta nella Legge Quadro sui Lavori Pubblici, lo sviluppo del progetto è stato suddiviso in cinque fasi:

- Avvio;
- Progetto di Massima;

Schema processi e fasi del progetto

AVVIO	SVILUPPO IDEA	PROGETTO DI MASSIMA	PROGETTO DEFINITIVO	AUTORIZZAZIONE AMMINISTRATIVA	PROGETTO ESECUTIVO	CHIUSURA
- lancio del progetto	- acquisizione normativa - sviluppo idea progettuale - sviluppo presentazione concept - presentazione concept al cliente	- acquisizione stato di fatto - verifica vincoli - individuazione materiali e soluzioni tecniche - progettazione di massima - stima economica - sviluppo presentazione progetto - presentazione progetto al cliente	- verifica normativa - scelta materiali e soluzioni tecniche - verifica schema strutturale - verifica schema impiantistico - sviluppo progetto definitivo	- elaborazione grafica progetto definitivo - redazione documentazione tecnica progetto definitivo - approntamento pratica autorizzativa	- approfondimento analisi stato di fatto: indagini e sopralluoghi - verifica progetto strutture - verifica progetto impianti - sviluppo materiali e soluzioni tecniche - elaborazione grafica progetto esecutivo - redazione documentazione tecnica progetto esecutivo - ottenimento collaudo	- chiusura progetto - archiviazione

CM&P METHODOLOGY FRAMEWORK

PROCESSI E FASI DEL PROGETTO - rev.00

- Progetto Definitivo;
- Progetto Esecutivo;
- Chiusura.

Ogni fase è stata poi suddivisa ulteriormente in processi sufficientemente semplici e significativi all'interno del ciclo di vita del progetto, ai quali poter associare deliverables e stakeholders.

A questa prima impostazione piuttosto generica e schematica, ma utilissima al fine di porre le basi di un confronto più approfondito in relazione alla reale attività svolta in Cm&p, è seguito un lavoro di affinamento basato sulla verifica approfondita della operatività aziendale. Nello stesso tempo, la formulazione della metodologia di progetto è stata interpretata come l'occasione per dare un nuovo indirizzo all'attività progettuale svolta in Cm&p.

Inizialmente, si è cercata la condivisione nell'individuazione e descrizione delle principali problematiche dell'attuale modalità dello sviluppo dei progetti e successivamente si è realizzato un confronto sulle visioni strategiche del futuro aziendale. I punti critici individuati possono essere riassunti nella debolezza, in termini di processo, della fase definita Progetto di Massima e nella difficile individuazione dei processi esternalizzabili.

La povertà del Progetto di Massima ha come conseguenza un eccessivo carico in termini di processo della fasi successive (Progetto Definitivo e Progetto Esecutivo), ma soprattutto comporta disconomie legate al ritardato sviluppo di processi che potrebbero, al contrario, essere anticipati.

La poco chiara individuazione dei processi esternalizzabili è avvertita come un grave handicap nell'organizzazione del lavoro, ma soprattutto come un'occasione perduta: l'outsourcing, nel settore della progettazione, è, non solo lo strumento per far fronte a carichi di lavoro molto variabili, ma rappresenta anche la possibilità di ottenere all'esterno prodotti economicamente vantaggiosi rispetto a quanto sviluppabile all'interno dell'organizzazione aziendale.

L'attenzione è stata poi focalizzata sulle strategie aziendali a medio e lungo termine: Cm&p vorrebbe a breve sviluppare una

miglior gestione dell'outsourcing in modo da essere in grado, sul medio periodo, di concentrare la propria attività sulle fasi di impostazione del progetto.

L'iniziale strutturazione del progetto è stata di conseguenza modificata attraverso l'aggiunta di due nuove fasi definite Sviluppo Idea e Autorizzazione Amministrativa.

La fase di Sviluppo Idea è stata voluta come rafforzativo del momento di impostazione del progetto che nel nuovo schema è rappresentato da ben due fasi (Sviluppo Idea e Progetto di Massima). Nello stesso tempo, la maggiore enfasi sulle fasi di impostazione è stata ottenuta anticipando alle fasi di Sviluppo Idea e Progetto di Massima processi che inizialmente erano stati collocati nella fasi successive del Progetto Definitivo e del Progetto Esecutivo.

La fase denominata Autorizzazione Amministrativa è stata pensata, all'occasione, come interamente esternalizzabile e al suo interno sono stati individuati processi facilmente controllabili e assolutamente non strategici relativamente alla definizione del prodotto. Al contrario, i processi più impattanti sul risultato e comportanti scelte decisionali importanti sulla qualità del progetto sono stati collocati nella due fasi di impostazione che nella strategia aziendale di medio periodo dovrebbero diventare il core business della Cm&p. Di conseguenza, processi con elevato contenuto decisionale che inizialmente erano collocati nelle fasi del Progetto Definitivo ed Esecutivo come l'acquisizione dello stato di fatto, la verifica dei vincoli e l'individuazione di materiali e soluzioni tecniche sono stati anticipati alle fasi di Sviluppo Idea e Progetto di Massima.

Nell'intenzione di utilizzare la nuova metodologia di progetto, oltre che come fattore di sistematizzazione e di ordinamento dell'attuale attività di progettazione, anche e soprattutto come strumento di cambiamento e di attuazione delle strategie aziendali, nella fase finale denominata Chiusura del Progetto è stato introdotto un nuovo processo che attualmente non è presente nelle attività aziendali. In Cm&p la catalogazione e l'archiviazione dei progetti vengono effettuate in manie-

ra non sistematica e piuttosto lacunosa con grave danno per la possibilità di apprendimento sulla base dell'esperienza. Consapevoli dell'importanza e dell'irrinunciabilità della possibilità di apprendere dal vissuto aziendale è stata introdotta l'Archiviazione come processo finale della fase di Chiusura del progetto.

Descrizione dei deliverables

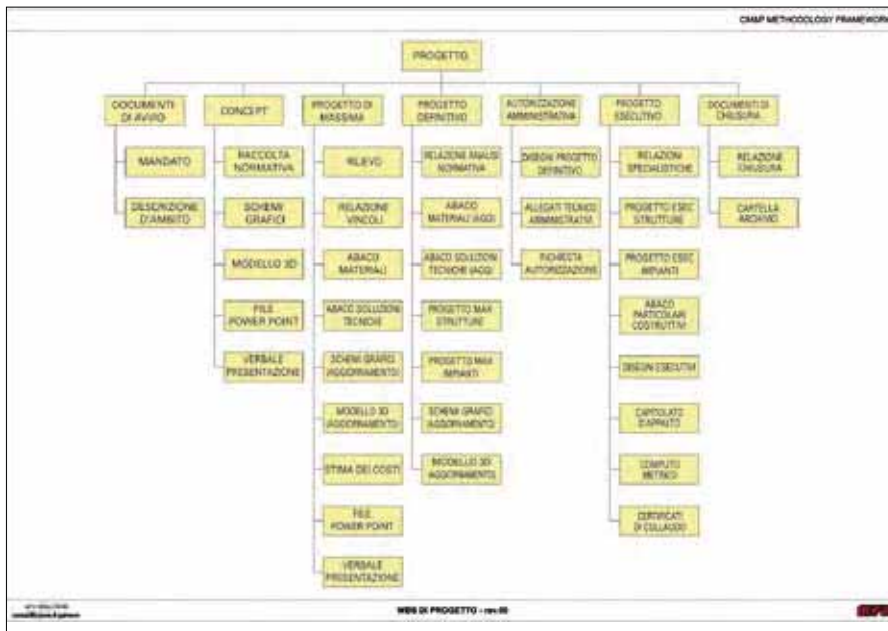
Inizialmente, i deliverables di progetto sono stati descritti all'interno di un elenco figlio della scomposizione del progetto in fasi e processi. Il semplice elenco, poco funzionale alla corretta pianificazione del progetto, è stato poi organizzato all'interno di una WBS (Work Breakdown Structure) in modo da dare evidenza dei legami logici esistenti tra i diversi deliverables.

Al primo livello della WBS, coerentemente con la suddivisione in fasi del processo progettuale, sono stati posti:

- Documenti di avvio;
- Concept;
- Progetto di Massima;
- Progetto Definitivo;
- Autorizzazione Amministrativa;
- Progetto Esecutivo;
- Documenti di chiusura.

I deliverables di primo livello individuati sono poi stati suddivisi in work packages elementari ai quali poter associare una attività e delle risorse. Il livello dei work packages è stato valutato in ragione della possibilità di pianificare in maniera attendibile il progetto. A ogni work package è possibile associare una attività della quale è agevole, sulla base dell'esperienza, stimare la durata e quindi permette una corretta schedulazione del progetto. Nello stesso tempo per ogni attività è possibile, sempre sulla base dell'esperienza, allocare le risorse necessarie al suo svolgimento e dunque giungere ad una pianificazione del monte ore necessario alla realizzazione del progetto che, per l'attività di progettazione svolta in Cm&p coincide con la previsione dei costi del progetto.

La WBS individuata rappresenta un modello di riferimento generale per la quasi totalità dei progetti realizzati in Cm&p: è



sufficientemente ampia per comprendere le diverse casistiche di progetto, ma non così dettagliata da escluderne alcune. Potrà venire parzializzata qualora il progetto non preveda alcune delle fasi come a esempio il Progetto Esecutivo, oppure implementata nel caso in cui il progetto presenti maggior dettaglio in una specifica fase come nel caso di un Progetto di Massima predisposto per un concorso. L'analisi dei deliverables è stata affrontata anche in relazione ai processi in cui sono state dettagliate le fasi del progetto: ogni work package è stato classificato a seconda che dia avvio o concluda un processo. Il risultato di questa tipologia di analisi è una matrice tra processi e deliverables che per ogni processo individua i deliverables in input e quelli in output. L'osservazione della peculiarità del progetto architettonico, che prevede l'aggiornamento successivo dei deliverables principali, ha suggerito di aggiungere alla matrice la possibilità di classificare i deliverables soggetti ad aggiornamento. Il progetto (design) oggetto della fase di ideazione (Concept) viene infatti approfondito nella fase del Progetto di Massima e ulteriormente aggiornato nella fase successiva del Progetto Definitivo; lo stesso avviene per l'abaco dei materiali e delle soluzioni tecniche. Questi deliverables

sono, al tempo stesso, l'input e l'output del medesimo processo all'interno del quale subiscono un aggiornamento.

Individuazione degli stakeholders

L'introduzione della Metodologia di Progetto in Cm&p è stata suggerita dall'esigenza di definire uno standard per lo sviluppo di tutti i progetti. Il quadro di riferimento è stato sin dall'inizio, allo stesso tempo il più ampio ed il meno specifico possibile: il metodo ricercato dovrebbe poter essere applicato a tutti i lavori e consentire ulteriori declinazioni in modo da adattarsi al meglio alle specificità dei singoli progetti. L'universalità del metodo ha comportato, sia nella individuazione dei processi, sia nella descrizione dei deliverables, il riferimento ad un livello "alto". Lo stesso è successo per la definizione degli stakeholders.

Lo sforzo maggiore è stato posto da un lato nel tentativo di delimitare i ruoli del Responsabile del Progetto e del Project Manager e dall'altro nella distinzione tra stakeholders interni ed esterni all'azienda. L'organigramma di Cm&p è stato fino a pochi anni fa rigidamente funzionale. L'evoluzione del mercato e la crescita dell'azienda, negli ultimi anni, hanno reso

necessaria l'introduzione della figura del Project Manager. Nato come assistente al Responsabile del Progetto il Project Manager ha, negli anni e nei fatti più che nelle intenzioni, assunto sempre maggiore autonomia fino a sovrapporsi, talvolta, alla figura del Responsabile del Progetto. Di conseguenza si è resa necessaria una precisazione dei rispettivi ruoli in modo da evitare sovrapposizioni conflittuali o vuoti di responsabilità.

Anche la differenziazione fra stakeholders interni ed esterni è apparsa importante al fine di pianificare le attività da esternalizzare delineando meglio, al tempo stesso, il core business dell'azienda. In Cm&p si è da tempo consolidato a consulenti esterni l'affidamento degli approfondimenti specialistici riguardanti i progetti strutturali ed impiantistici. Lo stesso si può dire per tutte le analisi che una normativa sempre più vincolante rende necessarie, riguardanti diversi settori specialistici quali, per citarne solo alcuni, l'acustica, la geologia, l'ambiente. Non altrettanto consolidata è invece la politica di affidamento in esterno di processi di elaborazione grafica tradizionalmente legati all'attività di progettazione architettonica. Purtroppo però, negli ultimi tempi, l'ampliamento dell'attività di Cm&p rende necessaria una valutazione strategica anche in questo senso.

Gli stakeholders che sono stati individuati sono all'interno dell'azienda:

- Direzione Generale;
- Responsabile del Progetto;
- Project Manager;
- Specialisti Interni.

all'esterno:

- Committente;
- Specialisti Esterni;
- Collaboratori Esterni (fornitori di servizi);
- Amministrazione Pubblica.

Per ogni stakeholder, in relazione ai diversi processi, è stato definito il grado di responsabilità, ovvero per ogni processo sono stati individuati il responsabile, gli stakeholders coinvolti e l'eventuale supervisore.

È stato fondamentale, per ogni processo, trovare uno ed un solo responsabi-

le, mentre non per tutti i processi si è ritenuto necessario individuare un supervisore.

Ne è scaturita una matrice che in modo incontrovertibile stabilisce “chi fa che cosa” delineando nettamente le responsabilità di Responsabile del Progetto e Project Manager.

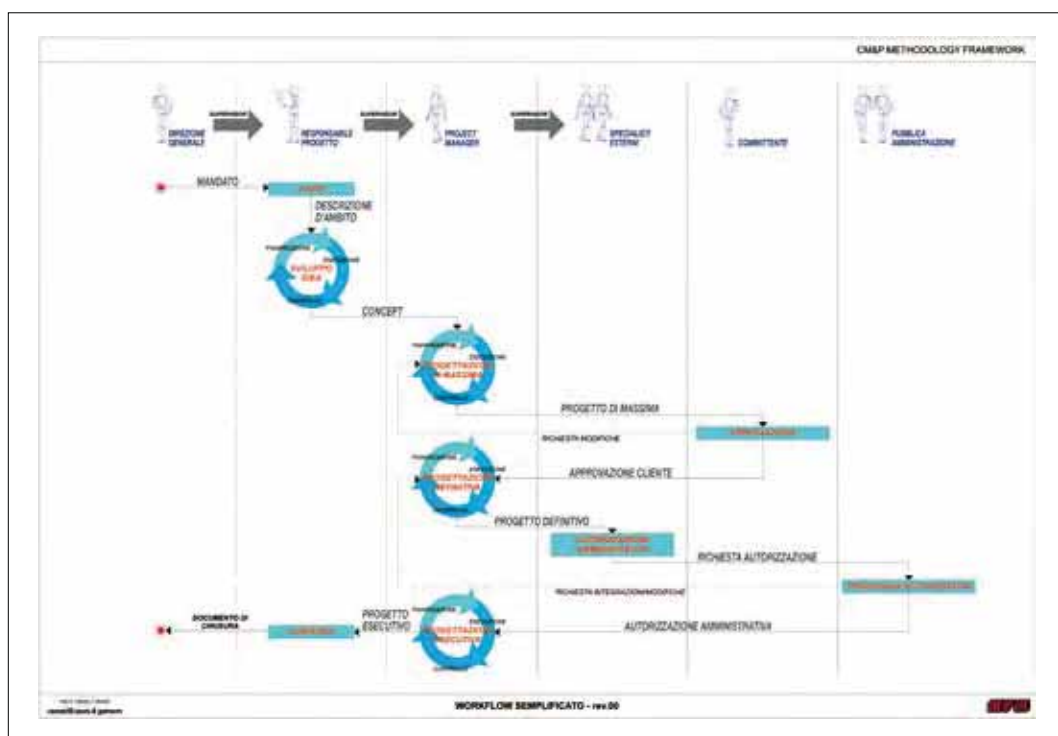
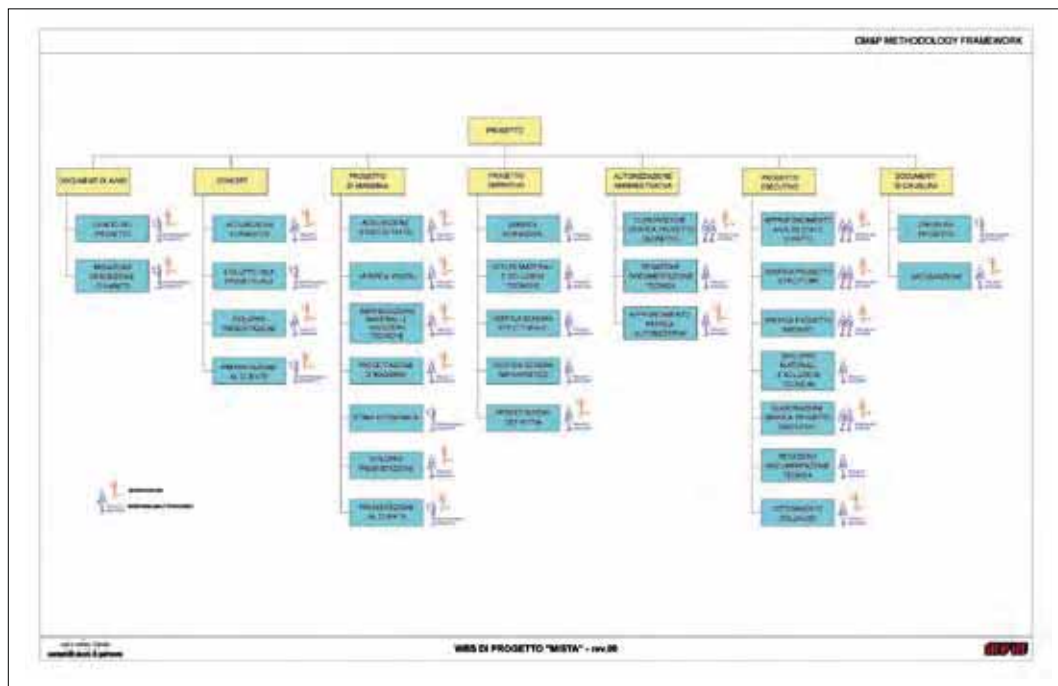
Il primo è responsabile delle fasi di Avvio e Chiusura del Progetto e della fase di Sviluppo dell’Idea mentre il Project Manager è responsabile di tutti i processi operativi connessi con le fasi della Progettazione di Massima, Definitiva ed Esecutiva. Per i processi, all’interno di queste tre fasi, che sono stati giudicati maggiormente critici in relazione al successo del progetto è stata prevista la supervisione da parte del Responsabile del Progetto. Lo stesso ruolo di supervisione è stato attribuito al Project Manager nei processi consistenti nello sviluppo di approfondimenti specialistici all’esterno dell’azienda (strutturali, impiantistici, ecc.) e nell’affidamento sempre all’esterno di processi di sviluppo del progetto architettonico ritenuti non strategici.

Nel caso di questi processi esternalizzati la responsabilità è attribuita allo specialista o collaboratore cui è affidata l’attività.

Alla Direzione Generale è affidato il ruolo di supervisione delle fasi di Avvio e Chiusura, mentre il Committente è coinvolto, nelle fasi di Sviluppo dell’Idea e Sviluppo del Progetto di Massima, all’interno dei processi di scelta dei materiali e delle soluzioni tecniche. La Pubblica Amministrazione è lo stake-

holder da cui dipende il passaggio dalla fase di Progettazione Definitiva, attraverso la fase di Sviluppo dell’Autorizzazione Amministrativa, alla fase di Progettazione Esecutiva. Essa, talvolta, può addirittura determinare la revisione del progetto definitivo.

Infine, si sono voluti inserire fra gli stakeholders interni gli specialisti aziendali al fine di dare maggior evidenza alle attività che si vogliono svolgere all’interno di Cm&p perché ritenute strategiche rispetto al core business aziendale.



La metodologia di progetto

I dettagli attribuiti ai deliverables, ai processi e agli stakeholders consentono di approfondire il livello della pianificazione della nuova metodologia di progetto.

L'esplicitazione della relazione tra processi e deliverables da un lato, e stakeholders dall'altro, consente di delineare la struttura del metodo.

La verifica della posizione del deliverable rispetto al processo (input, output, upgrade) mette in risalto la connessione tra processi, mentre, la definizione del ruolo dello stakeholder all'interno del processo (responsible, supervisor, contributor), fa luce sulla strutturazione dei livelli di responsabilità.

In particolare, la combinazione delle matrici processi/deliverables e processi/stakeholders attraverso un diagramma di flusso semplificato fornisce una prima risposta al quesito che sta alla base del tentativo di definire una metodologia di progetto, ovvero: chi (stakeholders) fa (processes) che cosa (deliverables).

Il workflow messo a punto è sicuramente una semplificazione della complessa realtà aziendale ma ha in sé le basi essenziali per pianificare, eseguire e controllare la progettazione in Cm&p.

Inoltre, in qualità di documento di sintesi può essere utilizzato per comunicare la nuova metodologia agli stakeholders con particolare riferimento alla Direzione Generale.

Il lavoro in team

Lo sforzo intrapreso per introdurre in Cm&p una metodologia di progetto è stato intenzionalmente, fin dalle prime battute, impostato come lavoro di gruppo con il duplice scopo di inseguire un risultato adeguato alle diverse sensibilità espresse dai vertici operativi della società e di garantire un consenso allargato all'operazione.

Il progetto di introduzione della nuova

struttura di processo è stato dapprima presentato alla Direzione Generale e successivamente reso operativo attraverso la costituzione di un team, pur se con livelli diversi di coinvolgimento, fra i responsabili dei settori operativi.

È stato necessario introdurre brevemente i principi di Project Management e definire un vocabolario comune desunto dal PMBok in modo da escludere possibilità di fraintendimento o cattiva interpretazione.

Una volta condiviso l'obiettivo il lavoro è stato più semplice del previsto.

I responsabili dei settori di progettazione hanno dimostrato gran sensibilità rispetto all'argomento: il progetto di una nuova metodologia è stato accolto come una risposta a questioni già poste, e come la possibilità di risolvere problemi da tempo sotto analisi.

Privilegiando chi l'aspetto tempi, chi l'attenzione ai costi, chi gli obiettivi di qualità, i diversi ruoli coinvolti hanno dato una personale interpretazione del tema proposto e quanto finora raggiunto può considerarsi il risultato corale delle diverse voci aziendali.

Insieme, attraverso aggiustamenti progressivi, è stato scomposto in fasi il processo operativo e per ogni fase sono stati individuati gli stakeholders e i deliverables distinguendo in prodotti di input ed output.

La struttura di processo delineata può dirsi sicuramente aderente alla realtà operativa di Cm&p perché non è stata calata dall'alto ma costruita all'interno del processo stesso. Inoltre, in quanto prodotto interno costruito in team la metodologia di progetto è oggetto di un'ampia condivisione che rende inutili ulteriori verifiche od approvazioni.

Questa esperienza è, se mai ce ne fosse bisogno, un'ulteriore dimostrazione dell'efficacia del lavoro in team sia per quanto attiene a tempi e costi (inaspettata celerità nello sviluppo del modello di processo) sia per quanto riguarda la qualità del risultato ottenuto (adeguatezza ai requisiti iniziali).

La gestione delle informazioni

Il lavoro in team è fondamentale per la riuscita di un progetto ma non porta a risultati apprezzabili se non è supportato da un sistema efficace per la gestione delle informazioni. Nella definizione della nuova metodologia di progetto è risultata fondamentale la fase di divulgazione dei principi del Project Management e la condivisione dell'analisi dell'ambito di riferimento.

La conoscenza delle basi del Project Management ha permesso ai membri del team di confrontarsi attraverso l'utilizzo del medesimo linguaggio e dunque di capirsi evitando fraintendimenti, mentre la conoscenza diretta del quadro di riferimento ha reso possibile sviluppare da subito in maniera approfondita i diversi argomenti.

Purtroppo però all'interno del team di progetto non sempre si parla la stessa lingua e spesso non si è consapevoli di questa incoerenza.

Nello stesso tempo, talvolta si danno per acquisite conoscenze che non lo sono affatto, oppure si credono condizionate posizioni che sono lungi dall'essere patrimonio comune. La poca chiarezza del linguaggio e la scarsa condivisione dell'ambito, se abbinate a superficialità, originano la maggior parte delle volte un circolo vizioso che alimenta il malinteso accrescendo la confusione.

L'esperienza fatta, attraverso la messa a punto della nuova metodologia di progetto, ha rappresentato una ulteriore conferma alle convinzioni maturate quotidianamente nella gestione di progetti. È di fondamentale importanza per la riuscita di un progetto in termini di rispetto di tempi, costi e requisiti la creazione di un codice comune e la condivisione all'interno del team delle procedure per lo scambio delle informazioni.

Condivisa la nuova Metodologia di Progetto, diventa urgente in Cm&p la stesura di un Piano della Comunicazione: il prossimo obiettivo per un team di progetto ormai collaudato. ■

Coprat: analisi e idee gestionali per una società di progettazione

Andrea Carcereri (studente), Walter Ginevri (tutor)

Coprat, società cooperativa di progettazione architettonica e territoriale, ha una storia più che trentennale, con sede in Mantova ed opera principalmente nel nord Italia.

Fondata da nove soci, tuttora presenti e operanti, si occupa di progettazione architettonica, impiantistica e pianificazione urbana. La società negli anni si è evoluta ed accresciuta fino ad arrivare agli oltre trenta addetti odierni, sedici dei quali sono soci.

Il cambiamento dimensionale della società, l'evoluzione del mercato e l'inserimento di nuove forze giovani, ha portato alla riflessione sull'organizzazione interna, sia dal punto di vista amministrativo che su quello organizzativo, più strettamente legato allo svolgimento dell'attività progettuale.

Il Project Work parte quindi dall'idea di provare a sistematizzare le procedure e inserire tecniche e mentalità di Project Management all'interno della società, andando ad analizzare il controllo di gestione di commessa e la sua impostazione in fase di pianificazione e sviluppo.

Pianificazione di commessa

All'interno di Coprat ogni progetto è considerato commessa. Ogni commessa prevede la presenza di un Responsabile Professionale, un Responsabile Operativo ed un Gruppo di Progettazione, variabile per numero e competenze specifiche in base all'entità della commessa.

Per le commesse "complete", che contemplano cioè sia il progetto architettonico che il progetto elettrico e meccanico, c'è un responsabile professionale per ogni ramo di progettazione ed al responsabile professionale del ramo architettonico è demandato il coordinamento fra i vari progettisti.

Il lavoro effettuato ha portato alla costituzione di una matrice dei ruoli, dove vengono riportati in modo univoco e chiaro compiti e responsabilità di ogni figura professionale coinvolta nello svi-



Mantova - Illuminazione artistica del centro storico e dei percorsi gonzagheschi

luppo della commessa.

L'individuazione dei ruoli all'interno del team di progetto è essenziale affinché non vi sia sovrapposizione o peggiori lacune in alcune fasi dello sviluppo progettuale e nel controllo economico della commessa.

Il lavoro si è poi rivolto a "costruire" o affinare strumenti già presenti e operativi, come la scheda di avvio commessa e la scheda di pianificazione, cercando di semplificarne la lettura e aumentando la frequenza del loro utilizzo.

Il controllo di gestione

L'analisi dell'attuale controllo di gestione ha portato ad individuare alcuni punti di possibile intervento.

Il controllo di gestione dell'intera azienda si basa sulla qualità di ore-lavoro effettuate dagli addetti su ogni singola commessa, raccolte mensilmente attraverso opportune schede di rilevamento presenza e imputate in un software gestionale creato ad hoc per Coprat.

In questo modo si riesce ad ot-

tenere un quadro chiaro dell'incidenza del costo del personale sulle singole commesse in modo corretto secondo una logica di direct-cost.

Per tutte le altre voci di spesa, invece, non viene adottata la stessa logica: quelli che sono considerati costi generali, ma che comprendono anche alcuni costi diretti quali rimborsi chilometrici, copie eliografiche, spese notarili o as-

Mantova - Restauro della Sagrestia dell'Archivio di Stato



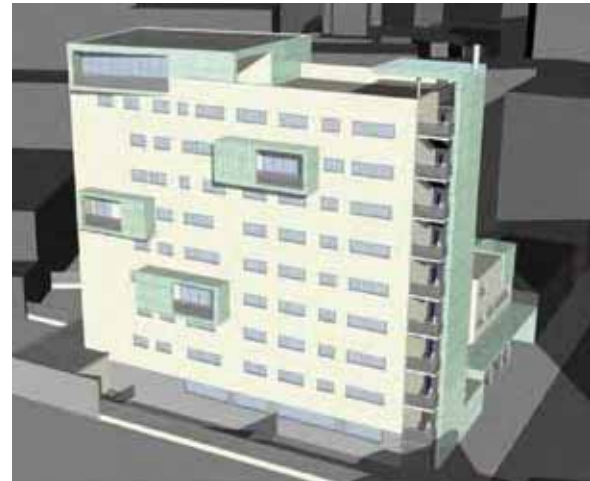
Commessa		
	Costi variabili	Costi fissi
Costi diretti	<ul style="list-style-type: none"> - ore di lavoro - rimborsi spese - stampe eliograf. - prestazione terzi 	
Costi indiretti		<ul style="list-style-type: none"> - affitto sede - spese amministrative - spese generali

Azienda		
	Costi variabili	Costi fissi
Costi diretti		<ul style="list-style-type: none"> - affitto sede - personale dipendente
Costi indiretti		

sicurative, vengono caricate sulla commessa in base percentuale rispetto l'importo della commessa stessa.

Tale metodo non permette di valutare correttamente l'incidenza dei costi effettivi sostenuti per una commessa "fuori porta" e in più penalizza le commesse di importi maggiori.

Lo sforzo è stato quello di individuare quelle voci di costi diretti che possono essere attribuite direttamente alla commessa, andando così ad abbassare la percentuale di costi generali e permettendo al Responsabile di Commessa di avere una



Milano - Residenza Universitaria in via Oglio

leva economica operativa su una parte più ampia del budget.



Il Project Management in una commessa molto estesa nel territorio. Il Passante di Mestre.

Matteo Cecchinato (studente), Guglielmo Malvezzi e Siriana Bertacchini (tutor)

Il lavoro da me svolto, come tesi conclusiva del Master in Project Management, ha avuto l'obiettivo di trasferire nella pratica parte delle moderne tecniche di Project Management in relazione ad una commessa molto estesa nel territorio.

In opere con queste caratteristiche, alcuni aspetti di coordinamento e gestione, che in altri progetti non sono di così fondamentale importanza, giocano un ruolo importante e probabilmente sono i principali elementi che permettono di raggiungere l'obiettivo del successo del progetto stesso.

La commessa presa a riferimento, il Passante di Mestre, attualmente in esecuzione con modalità gestionali afferenti al campo del Project Management è stata analizzata sia come opera, sia come modalità di gestione.

L'opera, che si colloca nel programma nazionale di opere infrastrutturali che vanno a costituire con continuità il cosiddetto "Corridoio 5" di collegamento transnazionale Lisbona-Kiev, diventa a tutti gli effetti porta di transito per lo scambio merci con l'est-europeo, come continuità dell'autostrada A4. Tale assetto viario, attraversando il nord Italia, incontra due principali interruzioni: Milano e Mestre. Nell'area veneziana è attiva la Tangenziale di Mestre, naturale prosecuzione dell'A4, ma diversa per quanto riguarda il dimensionamento (originariamente nasce a 2 corsie di marcia e l'emergenza), l'afflusso di traffico (oltre al traffico autostradale ospita anche il traffico locale della viabilità di Mestre), la velocità e la sicurezza (avendo caratteristiche completamente diverse). Il Passante di Mestre è una moderna autostrada lunga 33km (11km in trincea-galleria) a 3 corsie per senso di marcia, impiantisticamente all'avanguardia e con l'attenzione rivolta anche all'ambiente circostante. Il tracciato si snoda tra Dolo e l'attuale svincolo di Quarto d'Altino, sottopassando l'autostrada A27 in corrispondenza della barriera di Mogliano. Lungo il tracciato trovano collocazione 3 nuove barriere autostradali, 3 nuovi caselli, 8 nuove

viabilità complementari.

La nuova variante autostradale trae origine, come intervento strategico nazionale, dalla "Legge Obiettivo" 443/2001 e, con l'approvazione del progetto preliminare (07/11/2003) è indetta la gara per l'individuazione del General Contractor, che sarà aggiudicata all'A.T.I. con capogruppo Impregilo Spa il 25/02/2004.

La firma del contratto sigla di fatto tempi certi per la costruzione dell'opera.

Il General Contractor, o Contraente Generale, introdotto dalla Legge Obiettivo e definitivamente codificata dal Testo Unico dei Contratti Pubblici (dlgs 163/2006), è una figura relativamente nuova come disciplina giuridica: è un soggetto dotato di adeguate esperienze e qualifiche nella costruzione delle opere, nonché di adeguata capacità organizzativa e tecnico-finanziaria e gode infine di una certa autonomia gestionale-organizzativa. Allo stesso tempo deve svolgere compiti non storicamente attribuibili ad un'impresa di costruzioni: deve assumere l'onere relativo all'anticipazione temporale del finanziamento necessario alla realizzazione dell'opera, in tutto o in parte con mezzi finanziari

privati, e si trova a gestire aspetti burocratico-amministrativi in passato svolti esclusivamente dall'Amministrazione Pubblica.

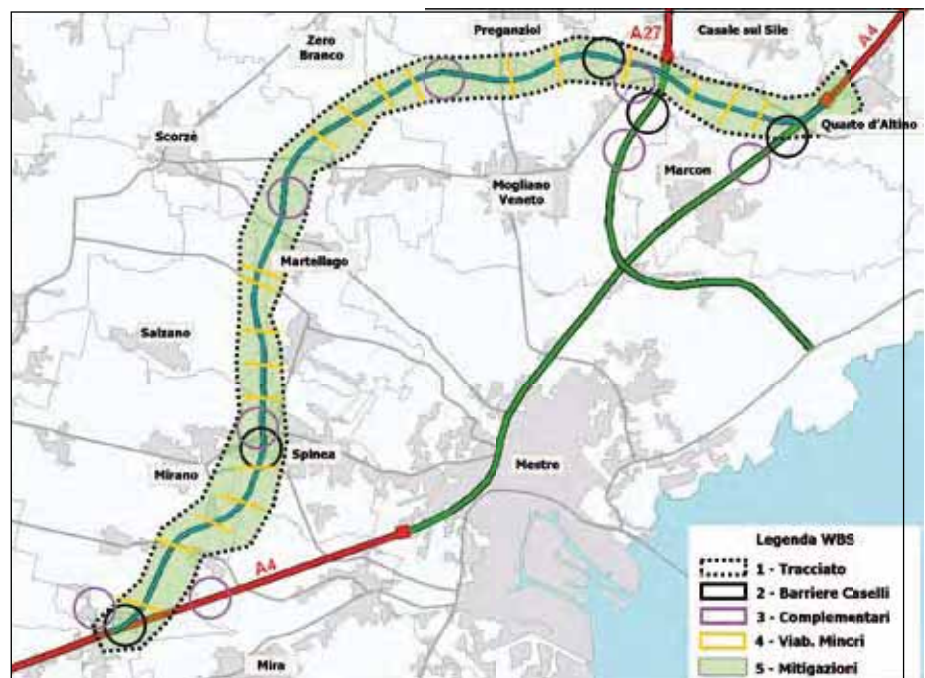
Riassumendo sinteticamente per punti si può dire che i principali obiettivi del "General Contractor-Impresa di Costruzioni" siano:

- rispettare i tempi;
- ottimizzare i costi;
- gestire la qualità del prodotto;
- reperire risorse finanziarie necessarie alla realizzazione del progetto;
- dotarsi di risorse tecniche adeguate allo sviluppo del progetto.

Dal punto di vista gestionale, due aspetti dominano le opere complesse e molto estese: l'estensione geografica e l'arco temporale in cui vengono realizzate.

L'estensione territoriale influenza la definizione dell'ambito e quindi della WBS, ma allo stesso tempo assume forse ancor più importanza nella definizione degli stakeholders e di come questi si relazionano con il progetto in quanto possono essere attori/spettatori in modo diverso, a seconda anche della zona

Figura 1 - Schema I°, II°, III° livello di WBS



geografica di riferimento, influenzando di fatto la costruzione dell'opera.

La WBS, acronimo di Work Breakdown Structure, è la struttura di scomposizione di un progetto in deliverables, ossia in prodotti del progetto stesso. Mediante la WBS l'oggetto viene disaggregato in sottoprodotti sempre più dettagliati, fino ad arrivare all'ultimo elemento detto anche Work Package.

La definizione dell'ambito del progetto e l'individuazione finale della WBS è una tappa fondamentale per il progetto.

In commesse estese, lo spazio geografico assume evidentemente la dovuta importanza. È quindi opportuno, se già l'opera presenta peculiarità di suddivisione in zone di lavoro, introdurre nella WBS questo aspetto. In alternativa l'uso di una codifica trasversale potrebbe essere una valida soluzione per il raggruppamento di package similari.

Devono necessariamente rientrare nella WBS tutte quelle attività del General Contractor che sono oggetto di prodotti quali per esempio:

- la progettazione;
- gli espropri;
- i sottoservizi;
- la gestione del progetto;
- le attività di Project Management,

la cui codifica, nel caso siano in stretto contatto con i lavori, dovrebbe essere tale da ricollegarsi alle opere principali che costituiscono l'Opera.

Mediante una struttura che tenga in considerazione tutti questi aspetti è possibile monitorare e gestire l'intero progetto e non solo l'aspetto costruttivo dell'opera da realizzare.

Nel Passante di Mestre, la società di progetto si avvale di una struttura a WBS, per la quale il work package (nominato internamente per comodità WBE Work Breakdown Element) rappresenta un'opera compiuta ed utilizzabile, ancorché parzialmente in un'ottica di progetto inteso come "Passante di Mestre", che diventa a tutti gli effetti oggetto di ogni contratto di affidamento, e sulla quale sono sviluppate tutte quelle attività necessarie per l'esecuzione della stessa (progettazione, approvazione,

proposte di variante, espropri etc.).

Accanto alla struttura della WBS sono state create, per la parte riguardante la sola opera, anche delle codifiche trasversali rispetto la struttura WBS, tali da permettere un "raggruppamento di servizio" sotto altre logiche che non siano quelle strettamente usate per la costruzione della WBS. Per esempio, sono state create così le classificazioni spaziali e funzionali per tutti gli elementi, per le fasi progettuali e per l'affidamento di lavoro.

La Pianificazione iniziale è un aspetto fondamentale per il successo del progetto, in quanto nel corso dell'esecuzione delle attività, permette di avere sempre il controllo dello stesso, soprattutto in caso di eventi esterni che ne possono influenzare il buon corso e permette nel tempo la ripianificazione e ridefinizione degli obiettivi, evitando di affrontare i problemi che emergono in modo non coordinato.

L'estensione temporale dell'opera comporta necessariamente la definizione e lo sviluppo di un Master Plan ad un livello di dettaglio adeguato (livello che dipende molto dall'accuratezza della scelta della WBS) che permetta di governare con buona padronanza l'intera opera e l'intero arco temporale di realizzazione. Si dovrà sviluppare più nel dettaglio il Master Plan di partenza, in piccole finestre temporali e nel caso di ritardi intervenire su di esso e ripianificare alcune sequenze costruttive.

Infatti, se da un lato tempi lunghi di realizzazione delle opere permettono di compensare piccoli ritardi nel corso di costruzione, dall'altro ci deve essere un controllo e la capacità di un intervento tempestivo nel caso di ritardi. È di fondamentale importanza l'adozione di software capaci di pianificare progetti molto complessi, permettendo l'analisi del progetto sotto diversi punti di vista, non solo quello della WBS, e nello stesso tempo anche l'utilizzo di software più snelli per l'analisi di diversi scenari di brevi orizzonti temporali.

Lo sviluppo in piccole finestre temporali si rivela di fondamentale importanza

soprattutto in concomitanza di diversi fattori quali progettazione, sottoservizi, espropri che possono interferire parzialmente con l'esecuzione dell'opera. In questa situazione si è rivelata vincente l'idea di pianificare nel dettaglio l'esecuzione delle attività coinvolgendo oltre che l'impresa esecutrice, anche tutti gli stakeholders interessati (esempio Province, Comuni ed Enti gestori di sottoservizi) mediante apposite conferenze di servizi.

Lo sviluppo del dettaglio del Master Plan, al fine di monitorarne correttamente l'avanzamento, comporta necessariamente l'uso di molte risorse, ma allo stesso tempo segna anche il confine tra una gestione ben pianificata ed un incognito day by day.

L'impostazione data al Passante di Mestre, che rispecchia le considerazioni fatte, ha permesso di controllare e monitorare l'avanzamento delle attività nel rispetto del Master Plan principale.

Tale aspetto ha consentito inoltre l'ottimizzazione delle risorse impiegate sul campo e la pianificazione di eventuali momenti critici in cui è stato necessario aumentare il numero delle stesse per conseguire gli obiettivi prefissati. Di fondamentale importanza è l'individuazione dei possibili percorsi critici e lo studio nel dettaglio delle opere/attività che li rendono tali: è necessario dettagliarle in lavorazioni più semplici e coinvolgere in questo tutti gli attori che parteciperanno a quelle attività, in modo da rendere tutti informati e partecipi delle lavorazioni che altri svolgono.

Per commesse molto estese nel territorio, i costi di progetto non hanno influenze che comportano diversità rispetto a commesse comuni, è opportuno tuttavia fare alcune considerazioni legate a questo aspetto messo in relazione con la figura del General Contractor. In ottica di Contraente Generale, il ricavo dell'opera è generalmente a corpo e definito sin dall'inizio, così è pure nel Passante di Mestre, nel quale, definendo come opera anche l'oggetto di un singolo affidamento, la strategia usata è stata quella di porre in essere

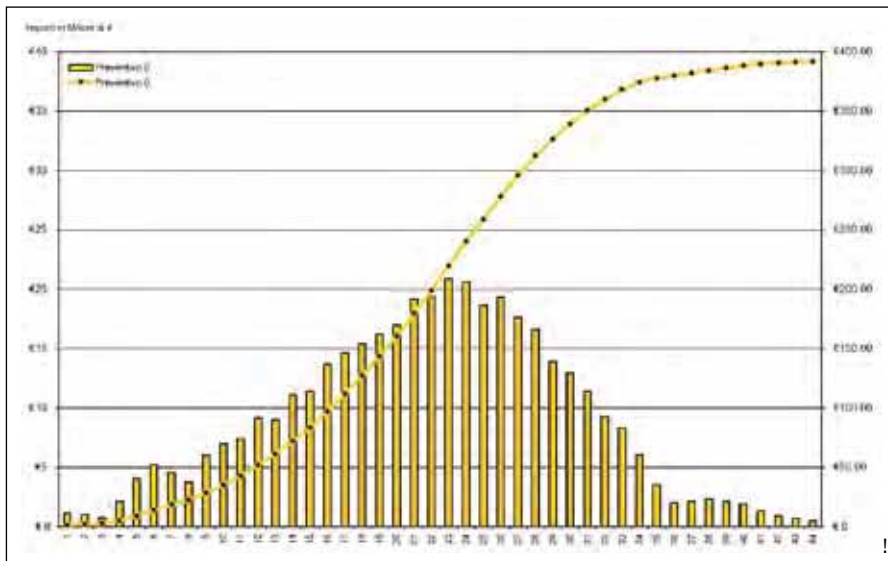


Figura 2 - Distribuzione Costi Mensilizzati e Cumulati

dei contratti di affidamento che fossero solo ed esclusivamente a corpo e non a misura.

In questo scenario, o in una commessa simile sotto questi punti di vista, l'aspetto dei costi si esaurisce in un paio di considerazioni:

- a. i costi diretti sono definiti: sarà importante la gestione contrattuale e il monitoraggio degli impegni assunti con il contratto passivo di affidamento. È un impegno importante perché eventuali riserve dell'affidatario potrebbero intaccare l'ipotesi di costo diretto definito fin dall'inizio;
- b. è di fondamentale importanza che il preventivo iniziale sia quanto più possibile simile a quello operativo in modo da poter contrattualizzare passivamente lavori per cui ci sia un equivalente ricavo economico;
- c. assume maggior importanza il monitoraggio dei costi indiretti e degli oneri finanziari che si devono sostenere: sono questi infatti quelli su cui bisogna far leva per aumentare il più possibile il margine netto;
- d. il margine tra ricavo attivo e costo passivo è frutto oltre che di trattativa commerciale, anche di scelte strategiche per l'esecuzione e il coordinamento dei lavori.

Per quanto riguarda l'ultimo aspetto,

gioca un ruolo fondamentale una corretta pianificazione delle attività, ma anche una buona conoscenza del progetto per poter individuare delle varianti migliorative che permettano, nel rispetto delle normative vigenti, vantaggi anche dal punto di vista economico.

Lo studio abbinato di curva dei ricavi-curva dei costi, permette di conoscere il cash-flow e quindi permette di pianificare opportunamente, con gli istituti di credito, gli aspetti finanziari necessari per l'esecuzione dei lavori.

Questo aspetto, soprattutto in commesse rilevanti, dove viene richiesto contrattualmente anche un prefinanziamento dell'opera, da recuperare successivamente con i lavori, gioca un ruolo molto importante nella fase iniziale del progetto, dove l'azienda deve esporsi nei confronti delle banche. Appare necessario pertanto, da un lato, saper gestire a livello aziendale questo aspetto non indifferente, ma anche saper dimostrare agli istituti di credito stessi che il rischio dell'operazione di finanziamento è contenuto perché la struttura e la pianificazione della commessa è sotto controllo.

In corso d'opera è necessario effettuare il "monitoraggio e controllo", che consiste nell'osservazione dell'avanzamento dell'esecuzione del progetto, in

modo da poterne individuare tempestivamente i potenziali problemi e adottare le opportune misure correttive, ove necessario, al fine di assicurare il successo del progetto.

Il monitoraggio andrà fatto periodicamente e dovrà individuare gli scostamenti rispetto al Piano di Project Management di riferimento. Se gli scostamenti minano gli obiettivi di progetto, allora sarà necessario rivedere l'intera pianificazione, in quanto il non rispetto di alcune scadenze può influire per esempio sull'utilizzo futuro delle risorse, creando magari delle sovrallotazioni. Il controllo viene effettuato sui costi e sui tempi e la tecnica più efficiente è quella dell'Earned Value.

È una tecnica che confronta il valore cumulativo del costo di preventivo del lavoro eseguito al costo originario di budget (BCWS), con il costo preventivo del lavoro schedulato (BCWP), e con il costo effettivo del lavoro eseguito (ACWP).

In una commessa se, come già detto, i costi diretti vengono definiti a corpo, questi in linea teorica non subiranno variazioni nel corso del progetto: condizione che si verifica nel caso in cui non vengano fatte delle riserve dagli affidatari che potrebbero far aumentare i costi. Tuttavia questo aspetto potrebbe anche essere considerato come un fattore di rischio, per il quale voler accantonare delle contingency apposite.

L'aspetto dei costi indiretti di struttura, come già detto, può giocare un ruolo importante soprattutto in caso di estensione dei tempi di contratto, o in caso di inefficienza delle risorse che li compongono.

Considerate le ipotesi sui costi diretti e volendo contenere anche l'aspetto dei costi indiretti, o considerando che le loro variazioni rispetto al volume di affari di commessa non siano rilevanti, risulta importante monitorare la commessa soprattutto per il rispetto dei termini contrattuali. È quindi importante valutare gli scostamenti riferendosi alle produzioni di cantiere e agli stati di avanzamento lavori.

In questo scenario, la teoria dell' Earned Value risulta più semplificata perché risulta $BCWP = ACWP$ (ossia il costo di preventivo è uguale al costo di consuntivo), e pertanto SV (schedule variance) e SPI (schedule performance index) sono gli unici parametri ad avere un significato ed assumono il seguente valore:
 $SV = BCWP - BCWS = -TV$ (total variance)
 $SPI = BCWP / BCWS$

Inoltre non è possibile valutare una stima dei costi di costruzione a finire in quanto non variabili nel tempo (ipotesi di costi diretti fissi).

Nella situazione descritta è possibile monitorare mensilmente l'avanzamento dei costi e ricavi, e valutarne la variazione rispetto al preventivo, con la possibilità di valutare questi risultati sia per ogni singola opera, sia aggregati secondo i livelli della WBS.

L'avanzamento produttivo si riflette sia

dal lato economico che dal lato temporale dei lavori; pertanto l'avanzamento mensile comporta un aggiornamento del programma dei lavori con la possibilità così di confrontarlo con la Baseline di riferimento. Di mese in mese si ottengono dei programmi lavori aggiornati con la produzione ed, a opportune scadenze, sarà necessario rivisitare la pianificazione delle attività al fine da un lato, di garantire il Budget annuale, dall'altro, di rispettare i termini contrattuali nei confronti del cliente.

Questo comporta necessariamente un continuo monitoraggio degli affidatari e con loro, la definizione di nuovi obiettivi puntando anzitutto sulle reali criticità dei lavori.

Possono essere ridefinite anche le strategie costruttive inizialmente ipotizzate, sia per adeguare le reali capacità produttive del gruppo di lavoro, ma anche

per sopperire all'iniziale deficit di conoscenza del progetto, che essendo molto vasto, non poteva essere pianificato nel dettaglio fin dall'inizio, se non con buona approssimazione.

Potrebbe essere utile, ai fini di un'analisi economica da altri punti di vista, la definizione di altri grafici riassuntivi che diversamente da quelli definibili come standard del Project Management, possano essere rappresentativi del progetto secondo logiche o parametri differenti.

L'aspetto comunicativo e di coordinamento assume, infine, una rilevante importanza per: fornire a tutti le necessarie informazioni per i vari step realizzativi e in tempi rapidi, risposte certe alla soluzione dei problemi che si incontrano lungo il cammino.

A tutti i livelli di organigramma, seppur con diverse finalità, ognuno ha neces-

Figura 3 - Aggiornamento del Master Plan e ridefinizione obiettivi

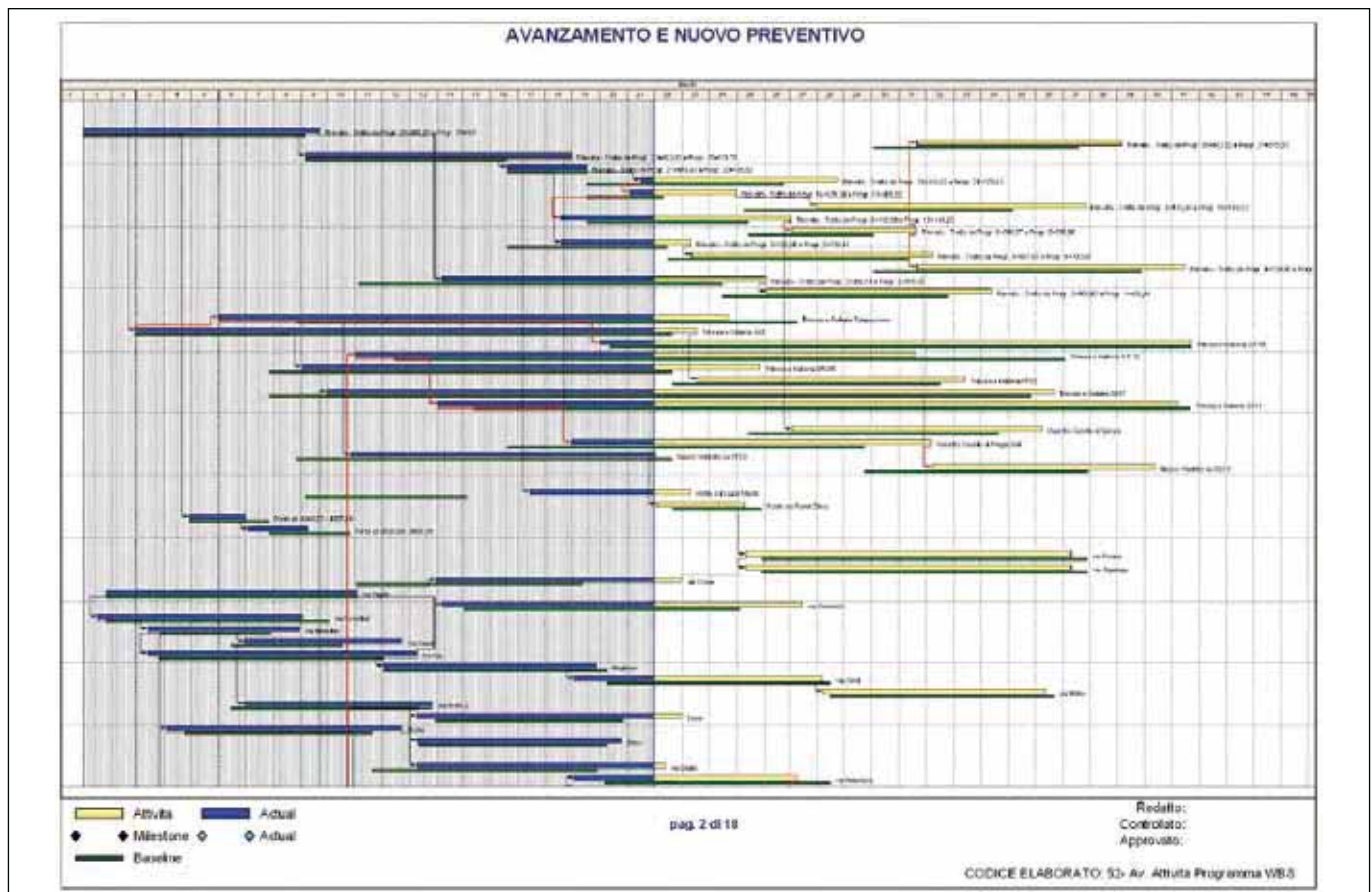
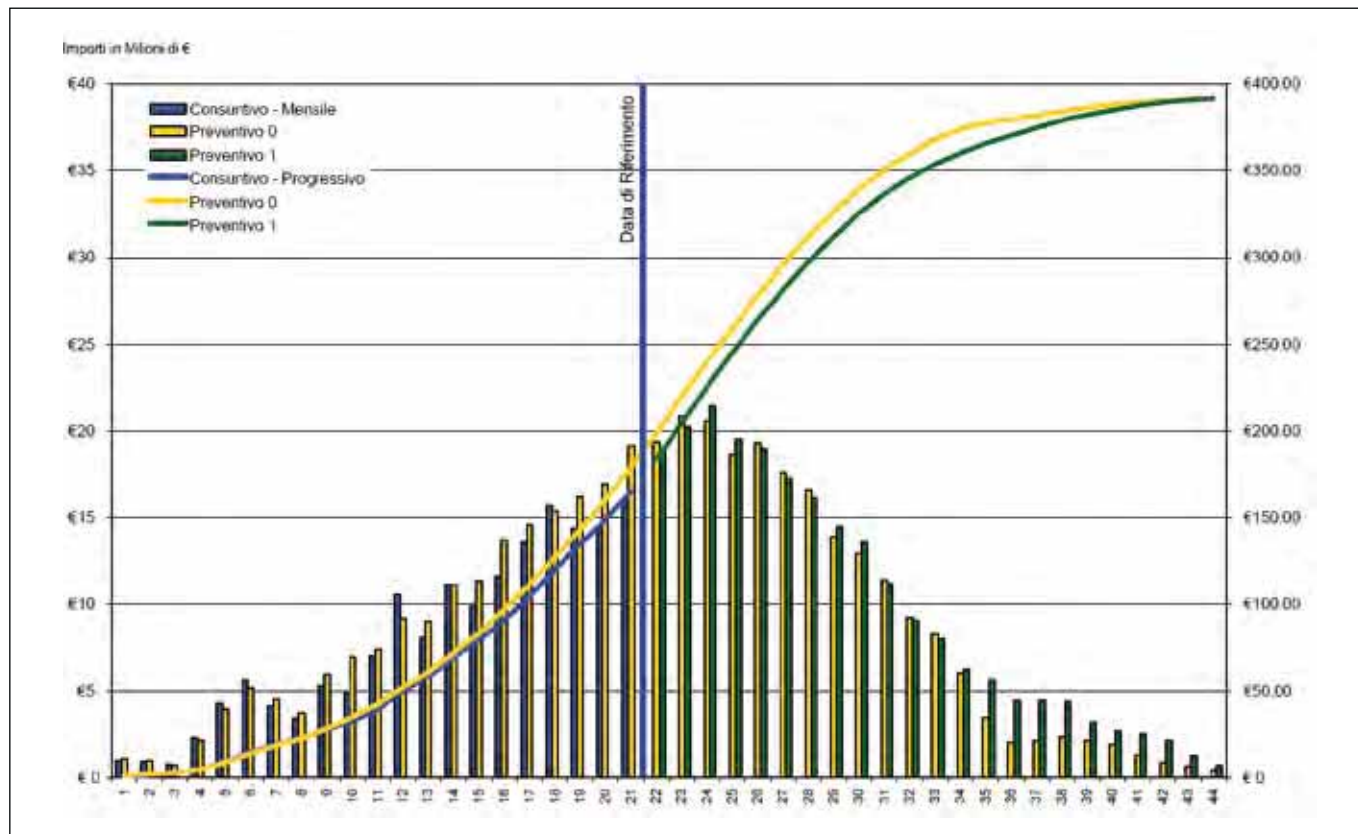


Figura 4 - Aggiornamento del preventivo iniziale



sità di ricevere informazioni per l'esecuzione delle proprie attività e necessariamente ne deve dare ad altri per l'esecuzione di altre, il tutto per rendere il più produttivo possibile le risorse impiegate.

Si possono individuare alcune macro aree legate alla divulgazione delle informazioni:

- Corrispondenza in ingresso ed in uscita;
- Gestione documentale di progetto;
- Definizione dell'opera;
- Progettazione dell'opera;
- Realizzazione e Monitoraggio dell'opera.

Ognuna di queste macro aree dovrà essere analizzata e sarà necessario effettuare le opportune scelte al fine di includere tutti gli aspetti che portano alla definizione di report e/o strumenti che permettono lo sviluppo delle stesse.

In corso di realizzazione dell'opera,

soprattutto se non costruita in diretta, assume un ruolo importante il coordinamento con tutti gli attori che invece lo fanno direttamente; per far questo è fondamentale l'organizzazione di incontri e riunioni organizzate ad hoc su argomenti specifici in modo, da un lato, di focalizzare bene gli aspetti da trattare e non renderle dispersive, dall'altro di informare tutti sugli sviluppi costruttivi della commessa.

Probabilmente in una commessa di ampi sviluppi dove è importante costruire, ma allo stesso tempo anche saper gestire il progetto, l'aspetto comunicativo diventa un aspetto di fondamentale importanza.

In conclusione, le moderne tecniche di Project Management offrono una buona base di best-practices applicabili in commesse molto estese nel territorio; tuttavia alcuni aspetti tipici di questo tipo di opere vanno tenuti in considerazione ed analizzati sia singolarmente

che a livello aggregato al fine di individuare le scelte migliori sia nella pianificazione del progetto sia in corso di esecuzione dell'opera.

Queste scelte alla fine influenzeranno inevitabilmente il buon corso di realizzazione e gestione del progetto.



Tecniche di Project Management applicate ad una commessa immobiliare: Verona Forum

Francesco Uboldi (studente), Alberto Roveda (tutor)

Per iniziare a parlare di Project Manager la prima cosa da fare è cercare di dare una definizione il più possibile chiara e semplice del ruolo di tale figura.

Il Project Management è una disciplina, applicabile al campo delle grandi commesse immobiliari, orientata a gestire soluzioni complesse; nasce dall'esigenza di analizzare e organizzare razionalmente processi e ritmi produttivi complessi, programmando tempi e costi ed utilizzando metodologie che permettono l'ottimizzazione integrata di ogni aspetto.

La società con cui collaboro, la QPM s.r.l. di Villafranca di Verona, gestisce progetti immobiliari partendo dallo sviluppo iniziale dell'investimento sino alla realizzazione in cantiere, passando per la gestione dell'iter amministrativo e la gestione economico-finanziaria del progetto. Attualmente gestisce commesse per un valore di opere da realizzare di oltre 200 milioni di euro. Tra queste commesse la più importante è certamente "Verona Forum".

"Verona Forum" è un complesso edilizio a destinazione direzionale, commerciale ed alberghiera, sito nell'ambito della nuova "Verona Sud" di fronte al futuro ingresso ovest della Fiera e in posizione

baricentrica tra il casello autostradale e il centro cittadino.

Il complesso insiste su un'area di circa 30.100 m², sviluppando una volumetria complessiva di ca. 75.250 m³ e una superficie lorda fuoriterra di ca. 22.399 m². Un terzo di questa superficie, circa 8.396 m², è destinato alla funzione ricettiva con la realizzazione di un albergo 4 stelle business composto da 160 camere, un centro congressi, uno spazio fitness con piscina, bar e ristorante.

Il centro direzionale occupa invece i restanti 14.003 m² di superficie di cui circa 11.512 m² destinati ad uso ufficio e 2.281 m² destinati ad un centro fitness della catena Virgin Active (la quale occupa anche 3.226 m² all'interrato).

L'intero complesso include circa 713 posti auto pertinenziali di cui circa 404 interrati su una superficie di ca. 10.816 m³ ed i restanti 309 a raso su una superficie scoperta di ca. 10.285 m².

Annesso al complesso verrà realizzato un parcheggio pubblico interrato per circa 337 posti auto su una superficie complessiva di ca. 10.911 m² ed altri 43 posti auto pubblici verranno realizzati sul fronte strada.

A completare il lotto, è prevista la realizzazione di aree a verde per complessivi

9.436 m² di cui quasi 6.518 m² andranno a costituire un parco pubblico, vero "polmone verde" del complesso edilizio.

Per poter gestire interventi di questo tipo la figura del Project Manager diventa essenziale poiché bisogna identificare una sola persona che conosca, gestisca e ottimizzi tutto il processo di informazioni, azioni e correzioni necessarie a gestire un progetto così grande. Il Project Manager della commessa vanta un'esperienza ventennale nella gestione di grandi progetti avendo collaborato con società di livello internazionale, oltre ad aver seguito direttamente cantieri di grandi dimensioni in Italia e all'estero. Il compito del Project Manager è a 360° ed interessa tutte le attività necessarie alla buona riuscita dell'investimento.

Il suo compito infatti è definire il lavoro necessario per raggiungere gli obiettivi del progetto, pianificandolo in ogni sua fase, assegnare i compiti alle risorse e controllarne passo passo i risultati.

Le aree di attività del Project Manager sono quindi: il campo d'azione (scope), che racchiude tutte le attività da svolgere per essere certo che il progetto contenga tutto ciò che è necessario al suo completamento; il tempo (time), che



comprende le attività necessarie per assicurare il completamento del progetto nei tempi prestabiliti; il costo (cost), ovvero tutte le attività necessarie per completare il lavoro nei limiti del budget approvato; la qualità (quality), ovvero tutte le attività che determinano il raggiungimento del livello qualitativo di finiture richiesto dal Committente; le risorse umane (human resources), con l'inserimento ottimale di tutti coloro che sono coinvolti nel progetto e la loro collaborazione attiva ed efficiente; la comunicazione (communication), che prevede la raccolta, la diffusione e la conservazione delle informazioni utili al progetto; il rischio (risk), l'area che comprende tutte le attività legate all'identificazione, all'analisi e alle risposte alle criticità del progetto, alla minimizzazione delle conseguenze degli eventi avversi e le azioni intraprese per contrastarli; l'approvvigionamento (procurement), cioè le attività richieste per acquisire beni e servizi all'esterno; l'integrazione (integration), ovvero il coordinamento dei vari elementi che compongono il progetto.

Il Project Manager risponde direttamente alla Committente e si assume la piena responsabilità delle azioni e delle decisioni che prende durante lo sviluppo del progetto. Per poter agire nella più totale libertà d'azione esso viene delegato dal Committente di tutti i poteri necessari.

Il documento con cui avviene tale delega è il Project Charter, che è il primo documento che deve essere redatto e ufficializzato da parte del Project Manager e della Committente. In tale documento, infatti, sono riportati la descrizione del progetto e i termini principali delle aspettative del cliente.

La gestione di un processo complesso, al fine di garantire il rispetto degli obiettivi e dei vincoli, ha la necessità di essere organizzata secondo una serie di analisi e previsioni che, da una parte, prefigurano le azioni da svolgere e gli strumenti da utilizzare e, dall'altra, ne controllano gli effetti. Gli strumenti a disposizione, o almeno una parte, possono essere riassunti in breve nella figura 1.

Le principali variabili da controllare sono certamente il tempo ed i costi. Questi due fattori infatti sono quelli che decretano la riuscita o meno dell'investimento e quindi il successo del progetto. Per fare un esempio la data di consegna dell'immobile adibito ad albergo non può essere ritardata per motivi contrattuali, di costi e di variabili che esulano dal semplice rapporto di negozio tra investitore e locatore dell'immobile.

In una città come Verona, che è legata al turismo, un albergo, se consegnato durante la primavera, potrà godere della stagione turistica estiva ma se invece i lavori ritardassero tale opportunità verrebbe a mancare con una ripercussione di budget dovuta alla stagionalità di tale attività.

Per controllare i tempi il Project Manager utilizza uno strumento tanto semplice quanto utile: il diagramma di Gantt unito alle regole dei diagrammi reticolari.

Ad Henry G. Gantt (1816-1919) si deve una delle rappresentazioni del tempo maggiormente usata tutt'oggi: il diagramma a barre di attività su scala temporale.

Nella figura 2 è rappresentato un semplicissimo diagramma di Gantt da cui se ne evince la valenza rappresentativa:

- Per ogni attività è possibile leggere

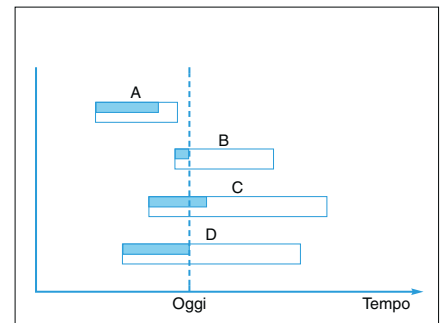


Figura 2 Diagramma di Gantt

immediatamente sull'ascissa temporale la data d'inizio e di fine, mentre la durata dell'attività è proporzionale alla lunghezza della barra;

- Attraverso l'annerimento della barra è possibile visualizzare lo stato d'avanzamento dei lavori in riferimento a una certa data presa come "oggi" (nella figura l'attività A risulta in ritardo, la B e la D puntuali, la C in anticipo).

Il diagramma di Gantt ha tuttavia un limite: non indica le precedenze tra le attività. Il fatto che un'attività B inizi dopo ad un'attività A non necessariamente conclusa, implica un vincolo di precedenza di A ai fini della realizzazione di B. Affinché possa essere visualizzata un'effettiva precedenza è necessario collegare le barre con delle frecce, ma questo – in presenza di molteplici barre/attività – non sarebbe graficamente consigliabile viste le intersezioni che si creerebbero tra i numerosi tratti. Ecco allora l'impiego dei diagrammi reticolari, che appunto mostrano le attività e le loro precedenze, utilizzando nodi e frecce.

Vi sono due tipiche rappresentazioni reticolari per uno stesso progetto, note come rappresentazione europea e rappresentazione americana, dove rispettivamente le attività sono i nodi oppure le frecce. In quest'ultimo caso i nodi sono degli eventi: ad esempio, nella figura 3, il nodo 1 indica "l'evento inizio dell'attività A" e il nodo 2 "l'evento fine dell'attività A". Come si può osservare, la rappresentazione americana obbliga ad un appesantimento grafico (ad esempio, il nodo 5 si rende necessario per segnare l'evento "sia l'attività B che C sono concluse", ed è un nodo cosiddetto "dum-

Figura 1 - Gli strumenti del Project Management

Scopi	Metodi	Strumenti
Che cosa	Scomposizione del progetto	WBS
Chi	Assegnazione delle responsabilità	Organigramma
Come	Organizzazione delle attività	WP
Quando	Programmazione temporale delle attività	GANTT, PERT
Quanto	Pianificazione delle risorse	WP

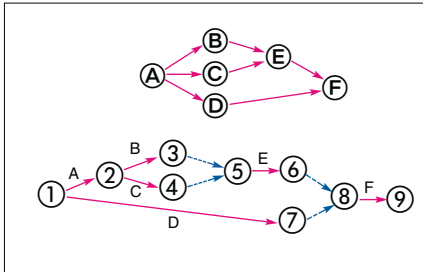


Figura 3 - Diagrammi reticolari

my”, fittizio) per cui è stata ormai quasi del tutto abbandonata.

Un reticolo nel Project Management è generalmente costituito da attività (i nodi) e da vincoli di precedenza (freccie). Tale reticolo è un grafo connesso ed orientato, senza circuiti. Per sottolineare il suo campo di applicazione, viene anche chiamato diagramma CPM (Critical Path Method) o PERT (Program Evaluation & Review Technique).

L'unione di queste due tecniche nella quotidianità del Project Manager si traduce nella redazione, utilizzo e revisione dei crono programmi delle attività, sia che esse siano attività di progettazio-

ne che attività lavorative di cantiere. Le attività da inserire devono essere state prima valutate, analizzate e studiate mediante la realizzazione di una WBS (Work Breakdown Structure) in cui sono state scomposte in modo gerarchico tutte le attività.

Il risultato è un diagramma in cui si riportano tutte le attività da eseguire in modo da avere una visione completa di cosa è stato fatto e di cosa si deve fare in modo da gestire i tempi nel miglior modo al fine di rispettare le scadenze imposte.

Da questo grafico si può immediatamente capire in ogni momento lo stato di avanzamento e le eventuali criticità del progetto, attività su cui è bene accelerare od altre in cui si è in linea con le previsioni (figura 4).

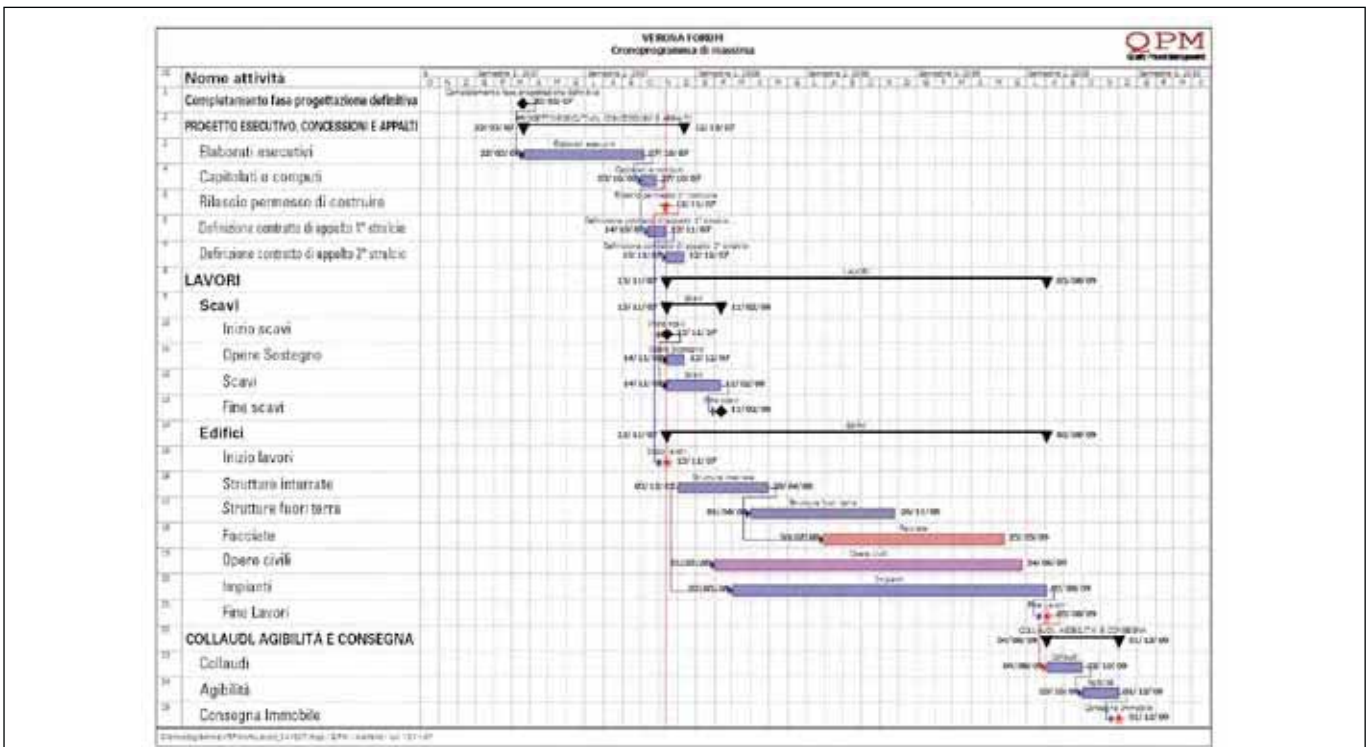
Il livello di dettaglio a cui si può arrivare spazia in base alle necessità del Project Manager e degli interlocutori con cui si trova a confrontarsi. È indiscutibile che parlando alla Committente non si andrà a presentare un cronoprogramma con un dettaglio di lavorazione giornaliera;

non si andrà a discutere per esempio delle date precise di getto di un solaio o di una fondazione, ma si discuterà della fine della macro-attività “opere civili” o “impianti”. È altrettanto vero che in cantiere dovrà esserci un cronoprogramma in cui si evidenziano tutte le singole lavorazioni necessarie per completare ogni attività.

Un altro strumento molto utile per poter valutare lo stato di avanzamento è la possibilità di intervenire sulle barre delle attività indicando, come visto con Gantt, l'avanzamento percentuale della lavorazione. In questo modo è possibile calcolare e valutare in anticipo il ritardo delle lavorazioni in modo da intervenire in modo tempestivo con azioni correttive atte ad arginare le eventuali criticità che potrebbero formarsi.

Relativamente al controllo dei costi il Project Manager ha assistito la Committente dalla redazione del budget zero fino alla chiusura dell'appalto con il General Contractor risultante vincitore della gara gestita dal Project Manager stesso. Sin dall'inizio dell'investimento

Figura 4 - Stato di avanzamento del progetto



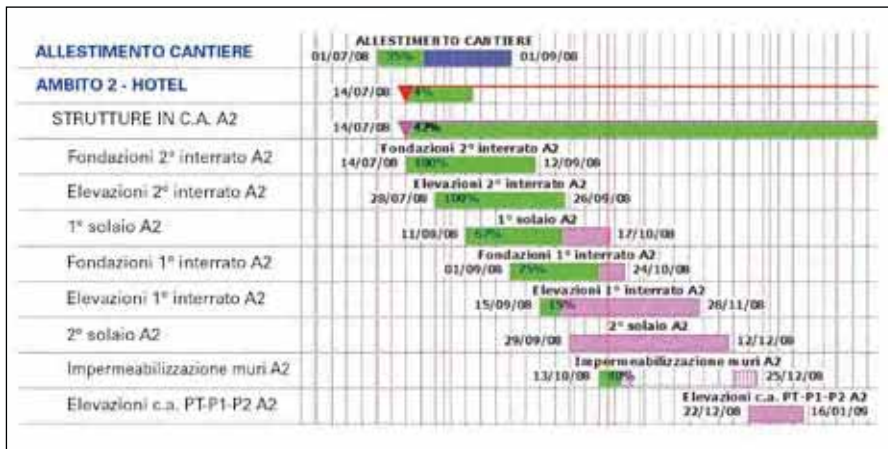


Figura 5 - Avanzamento attività di cantiere

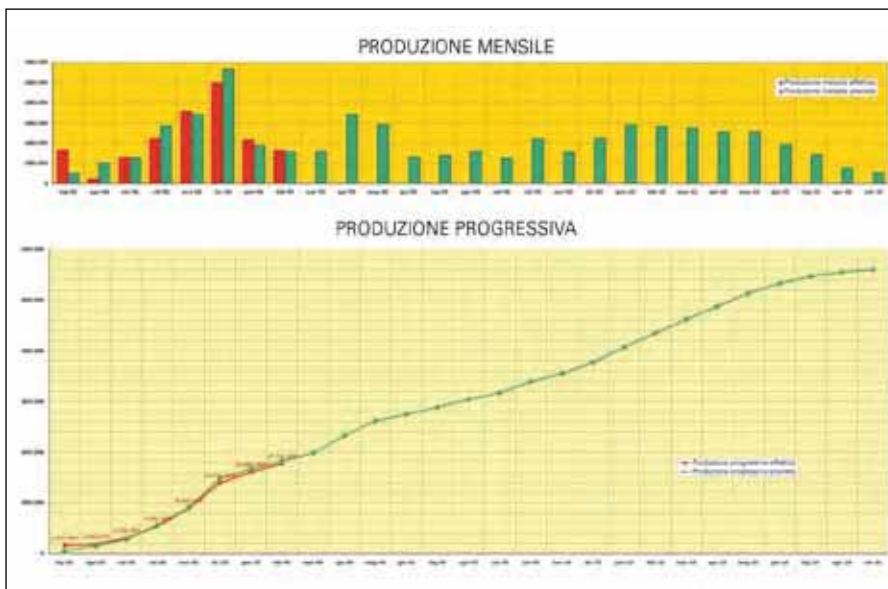


Figura 6 - Pianificazione mensile e andamento dei costi

il Project Manager ha consigliato e guidato la Committente nell'identificazione del budget cercando di analizzare le scelte progettuali.

Si parte infatti da una valutazione parametrica costo/superficie per la prima fase di design fino ad arrivare al computo metrico estimativo nell'ultima fase di progetto esecutivo passando per la parametrizzazione costo/qualità/quantità e costo/categorie significative.

In questo modo il cliente può avere già dall'inizio una prima valutazione generale che consente valutazioni progettuali e decisioni iniziali sulla qualità che si vuole dare al progetto.

Con l'avanzare del progetto i costi saranno sempre più dettagliati e si potrà intervenire nelle varie classi per cercare di ottenere il risultato migliore vincolato dai compromessi progettuali.

Non bisogna infatti dimenticare che si parte sempre da un budget, e visto il risultato che si vuole ottenere è meglio cercare di attenersi il più possibile al valore iniziale dato all'operazione.

Durante la gara di appalto svolta dal Project Manager si sono verificate le offerte ricevute identificando le migliorie o modifiche tecniche da apportare al fine di rispettare il budget senza per questo dequalificare il progetto.

Per il controllo dei costi durante la fase di cantiere si utilizza il metodo dell'Earned Value, che è la valutazione in base al budget di una porzione di lavoro svolto, ad un certo costo, in un determinato momento. Opportuno è il confronto analitico tra la baseline di progetto (BCWS: Budget Cost of Work Scheduling) e i costi sostenuti (ACWP: Actual Cost of Work Performed).

Per effettuare tale verifica si dovrà tener conto anche di una terza variabile, ovvero i costi di budget delle quantità effettivamente realizzate fino alla data considerata (BCWP: Budgeted Cost of Work Performed). Attraverso tali parametri si potranno tenere controllati i costi di commessa in "tempo reale".

Gli indici di controllo che si andranno ad utilizzare saranno il Cost Performance Index ($CPI = BCWP/ACWP$) che evidenzia lo scostamento tra i costi previsti e quelli effettivamente sostenuti nel corso della realtà operativa, e lo Schedule Performance Index ($SPI = BCWP/BCWS$) che è un indicatore relativo alla percentuale di efficacia.

Per poter ben riportare alla Committente la situazione dell'avanzamento dei lavori e lo stato economico del progetto il Project Manager con scadenza mensile invia dei report dove la sintesi dei grafici rendono comprensibili a tutti la situazione del cantiere.

Il primo grafico, figura 6, confronta la produzione mensile prevista dalla pianificazione con quella reale contabilizzata in cantiere mentre la curva ad s in basso mostra l'andamento dei costi, un grafico semplice per vedere se si è in linea con la programmazione economica o meno.

Una verifica puntuale e periodica è l'unico mezzo per gestire al meglio i progetti di grandi dimensioni.

Senza un protagonista principale che gestisca con autorevolezza il progetto avendo una visione dall'alto e che faccia da collante tra progettisti, General Contractor e Proprietà, i progetti di tali dimensioni risulterebbero decisamente improbi da portare a termine.

Project Work. Gli strumenti di Project Management applicati a un progetto di implementazione di un'infrastruttura software per il controllo di gestione: caso studio

Chiara Verdecchia (studente), Giorgio Beghini (tutor)

Premessa

Il **Gruppo Industriale Tosoni (GIT)** costituisce oggi una solida realtà imprenditoriale che opera a livello mondiale nel settore delle grandi costruzioni e nel mercato ferroviario. La realtà aziendale del Gruppo è molto articolata. Le aziende che ne fanno parte sono: **Cordioli & C. S.p.A.**, che opera nel settore delle costruzioni metalliche, **Officine Tosoni Lino S.p.A.**, specializzata nelle facciate continue per edifici, **Saira Alluminio S.p.A.**, produttrice di componenti per il trasporto ferroviario con siti produttivi anche ad Avellino e **Far Systems S.p.A.** con mission dedicata all'elettronica dei trasporti, dell'ambiente e delle costruzioni.

Nell'ottica di favorirne la maggior efficienza oltre alle Società Industriali fanno capo al GIT anche società di servizio, tra le quali **QPM Quality Project Management S.r.l.** che fornisce un servizio completo per il controllo di progetti nel campo delle costruzioni e che collabora con primari studi di ingegneria.

Il **GIT** accorpa in sé molte funzioni aziendali che erogano servizi a beneficio delle singole società operative e svolge un ruolo essenziale nella prospettiva di integrare sempre di più le aziende del gruppo e generare sviluppo, crescita ed innovazione.

In quest'ottica, all'inizio del 2007, la Capogruppo ha avviato un progetto finalizzato a ridefinire il sistema di Controllo di Gestione per commessa e a supportarlo attraverso un adeguato Sistema Informativo per garantire un adeguato monitoraggio di tutte le attività aziendali.

La tecnologia scelta per la realizzazione del nuovo sistema di Controllo di Gestione è *Hyperion System 9 BI+*. Si tratta di un sistema flessibile di *Business Performance Management*, costituito da una suite di applicazioni integrate con una piattaforma di *Business Intelligence* per il *Reporting* e l'analisi. Questa tecnologia si basa su un modello multidimensionale di gestione dei

dati che permette di effettuare analisi "top-down" lungo diverse viste logiche senza perdere l'integrità dell'informazione.

Il progetto ha previsto un forte coinvolgimento delle risorse dell'area Controllo di Gestione del Gruppo che hanno partecipato attivamente alle fasi del progetto affiancate da un Partner Consulenziale.

Il lavoro, di seguito presentato, nasce dal tentativo di mettere in pratica, su questo progetto, le tecniche di Project Management apprese durante le lezioni del Master Universitario in Project Management – "ICT, - Costruzioni ed Impiantistica", tenutosi presso L'Università degli Studi di Verona, anno accademico 2006 – 2007.

I requirements del Controllo di Gestione di Gruppo

Il Gruppo Industriale Tosoni si trova ad operare in un mondo industriale in veloce cambiamento, caratterizzato da una intensa competizione aziendale, dove le aziende possono mantenere una posizione di vantaggio sul mercato aggiornando continuamente la gamma dei prodotti e dei servizi offerti, che devono essere tecnologicamente superiori a quelli della concorrenza.

In questo contesto il Controllo di Gestione costituisce un momento di analisi economica di fondamentale importanza per le aziende del Gruppo. Il modello del sistema di Controllo di Gestione si basa su un controllo operativo di commessa. Ogni azienda del Gruppo deve poter essere in grado, infatti, di monitorare e valutare in modo tempestivo e puntuale l'andamento delle proprie commesse, attraverso un'analisi accurata degli elementi economici di ciascuna, degli eventuali scostamenti e delle cause che li hanno determinati.

L'obiettivo del Controllo di Gestione di Gruppo è quello di fornire al *Management*, attraverso un sistema di *Reporting* completo, frequente e tempestivo, tutte le informazioni rilevanti connesse

alle Funzioni di Pianificazione e Controllo necessarie per poter operare decisioni consapevoli e informate in modo tempestivo tali da avere un impatto positivo sulla strategia aziendale e sulla sua declinazione in piani operativi a breve termine.

La revisione dell'attuale sistema di Controllo di Gestione e *Reporting* ha avuto inizio a marzo del 2007.

I principali obiettivi che la Direzione di Gruppo si era proposta di raggiungere con questo Progetto erano:

- la realizzazione di un sistema efficace, rigoroso ed omogeneo tra le aziende del Gruppo;
- la realizzazione di un sistema unico di *Reporting* sia a livello azienda che di Gruppo.

Nel dettaglio era stato condiviso che i principali processi gestiti dall'area Controllo di Gestione avrebbero dovuto riguardare il processo di budgeting attraverso il monitoraggio dell'andamento dei costi e dei ricavi aziendali, l'analisi dei dati per il *Reporting* verso il *Management* e la produzione della reportistica per tutti gli utenti aziendali. Il perimetro d'intervento riguardava principalmente: il Conto Economico di Commessa e il Budget dei costi di struttura.

Fasi di lavoro e gestione del progetto

L'attività di revisione dell'attuale sistema di Controllo di Gestione adottato dal Gruppo Industriale Tosoni, è stato affrontato con la logica del "progetto" dal momento che esula dalle procedure delle attività quotidiane e coinvolge, secondo attenti livelli di responsabilità, tutte le principali funzioni aziendali in modo trasversale.

Dopo la definizione preliminare degli obiettivi gestionali che la Direzione di Gruppo si proponeva di raggiungere con l'utilizzo del nuovo sistema hanno avuto inizio l'analisi della fattibilità operativa e la valutazione del sistema informativo di supporto.

In particolare sono stati analizzati i sistemi di base e sono state individuate eventuali modifiche da apportare, sono state definite le logiche di trattamento dei dati ed è stata disegnata l'architettura a supporto del nuovo sistema.

In questo contesto, per raggiungere gli obiettivi di progetto, l'integrazione tra le funzioni del Controllo di Gestione di Gruppo e dei Sistemi informativi di Gruppo è stata di fondamentale importanza.

Parallelamente a questa attività il team di lavoro è stato coinvolto nell'**analisi** dei macro processi delle singole Aziende, dei modelli di controllo e della reportistica prodotta allo stato attuale dal Controllo di Gestione per le singole Aziende e per il Gruppo. Questa attività è risultata necessaria per poter individuare azioni di miglioramento in grado di fornire un più efficace ed efficiente sistema di pianificazione e monitoraggio nonché propedeutica per lo svolgimento delle successive fasi del progetto.

L'obiettivo della fase successiva è stato quello di scegliere delle dimensioni di analisi il più possibile adeguate rispetto al business, alla complessità organizzativa e alle specifiche del fabbisogno informativo del Management per una approfondita analisi degli eventi che accadono nelle aziende del Gruppo.

Data la realtà aziendale molto articolata che caratterizza il Gruppo Industriale Tosoni questa attività si è rivelata essere molto impegnativa. Gli eventi che accadono nelle aziende del Gruppo, dato i diversi mercati nei quali operano, sono evidentemente tantissimi, troppi per poter essere analizzati singolarmente. Per poterli agevolmente selezionare e analizzare si è collocato tali eventi in uno spazio n-dimensionale (cubo multidimensionale) i cui assi, chiamati appunto dimensioni di analisi o viste logiche, definiscono diverse prospettive per la loro identificazione. Gli eventi corrispondono alle celle di un cubo i cui spigoli rappresentano le dimensioni di analisi. Ogni cella del cubo contiene un valore per ciascuna misura. Alcune

dimensioni di analisi sono associate a una gerarchia di livelli di aggregazione. Le rappresentazioni multidimensionali permettono di offrire al controller aziendale una visione intuitiva ed efficacemente manipolabile delle informazioni tale da permettergli di effettuare analisi mirate ed efficaci.

Le principali dimensioni di analisi con cui la funzione Controllo di Gestione può monitorare l'andamento di fattori rilevanti per l'azienda sono le seguenti:

- commessa: questa dimensione contiene l'elenco delle commesse dettagliate nelle rispettive sotto-commesse raggruppate per società, linea prodotto, cliente, area geografica...;
- committente: questa dimensione contiene l'elenco delle controparti rispetto alle quali vengono sostenuti costi e ricavi;
- anno e periodo: queste dimensioni definiscono l'asse temporale con cui sono registrati ed analizzati i dati all'interno dell'anno. È pertanto possibile analizzare sia i dati puntuali sul singolo mese, sia i valori aggregati trimestrali e/o semestrali;
- scenario: questa dimensione conterrà le diverse versioni dei Preventivi di Vendita, dei Preventivi Operativi, dei Consumativi e della Previsione a finire;
- account: questa dimensione definisce la struttura dei conti necessari per la produzione del Conto Economico Gestionale per commessa.

A partire dal mese di maggio 2007, il team di progetto ha iniziato a lavorare al **disegno** e allo **sviluppo** del sistema multidimensionale (moduli Hyperion). Successivamente, nei mesi di settembre e ottobre, sono state condotte attività di **supporto** orientate a verificare la correttezza del dato nel passaggio dai sistemi relazionali al mondo multidimensionale, realizzare l'implementazione dell'infrastruttura hardware e software dei nuovi sistemi, implementare il modello sviluppato, realizzare la documentazione di progetto, favorire

l'avviamento del sistema e il corretto utilizzo di esso da parte degli utenti.

In questi mesi la funzione Controllo di Gestione ha acquisito competenza nell'utilizzo degli strumenti di *Reporting* Hyperion (Financial Reporting, Interactive Reporting, Add-In Excel, Web Analysis) con i quali si costruiscono i report e si realizzano interrogazioni mirate attraverso la navigazione "top down" degli elementi dimensionabili per realizzare analisi dettagliate sull'andamento delle commesse.

Un'accurata gestione del progetto ha permesso, durante tutte le sue fasi di realizzazione, di mantenere le diverse attività sincronizzate, di monitorare lo stato corrente del progetto e di assicurare che il team di progetto restasse costantemente in stretto contatto con l'organizzazione aziendale.

Leggeri ritardi nei tempi di realizzazione si sono verificati a fronte di difficoltà tecniche imprevedibili a causa delle quali si è manifestata la necessità di richiedere una assistenza direttamente al costruttore del prodotto.

Fin dalle fasi preliminari un'analisi dell'organizzazione e delle esigenze aziendali ha individuato come essenziali per la gestione del progetto i seguenti documenti:

- la Work Breakdown Structure (WBS);
- la schedulazione delle attività.

La WBS è una scomposizione gerarchica del lavoro orientata ai *deliverables*. Nel dettaglio la WBS di questo progetto comprende tutto il lavoro che avrebbe dovuto essere eseguito dal team di progetto per realizzare gli obiettivi e creare i *deliverables* richiesti.

Attraverso la Work Breakdown Structure, WBS, il progetto è stato scomposto gerarchicamente in pacchetti di lavoro (*Work Package*), tali da consentire: la rapida individuazione delle criticità; l'assegnazione delle responsabilità; una flessibilità tale da poter assorbire i mutamenti che avrebbero potuto realizzarsi durante le fasi del progetto; un tempestivo controllo del progetto; la misurabilità dei risultati.

La stima delle risorse e della durata di queste entità elementari, nonché il loro sviluppo nel tempo è stato rappresentato graficamente attraverso un diagramma di Gantt. In corso di progetto ne sono state redatte tante versioni quanti sono stati i punti di controllo del progetto. Le attività periodiche di revisione del progetto hanno riguardato principalmente i tempi e i costi. La successione dei Gantt costituirà la documentazione fondamentale per accumulare esperienza e competenze sulla pianificazione e gestione dei progetti del Gruppo.

A completare le attività di gestione del progetto è stata inoltre condotta una analisi dei rischi di progetto: presupposto fondamentale per ridurre la probabilità di mancare gli obiettivi nei tempi e nei costi preventivati, nonché di sensibilizzare sull'importanza di gestire, in modo non solo "reattivo", i rischi di progetto.

L'applicazione

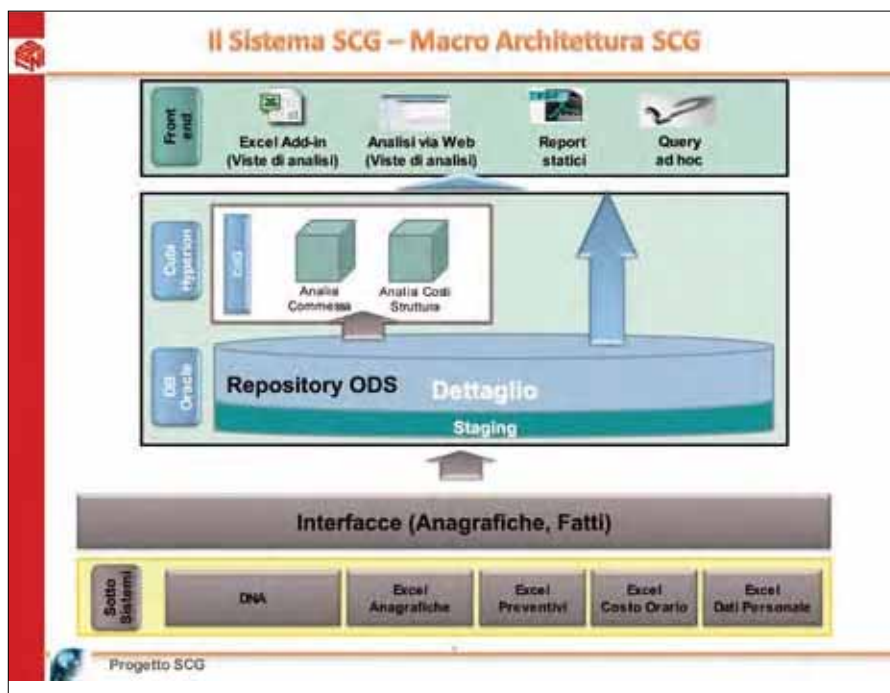
L'architettura applicativa a supporto del nuovo sistema di Controllo di Gestione è stata strutturata su tre "livelli applicativi": alimentazione, warehousing, interrogazione multidimensionale.

Per quanto riguarda l'alimentazione, l'attuale sistema di controllo di gestione utilizzato dal Gruppo Industriale Tosoni è basato su un'applicazione Access alimentata direttamente dall'ERP del Gruppo (DNA) e da altre fonti alimentanti (Tabelle Access, Fogli Excel).

Tale situazione ha insiti diversi probabili rischi legati a:

- immodificabilità del sistema;
- incompletezza dei dati alimentanti nell'ERP del Gruppo (mancano le ultime acquisizioni);
- staticità delle rappresentazioni;
- incompletezza delle funzionalità di analisi.

Dal momento che la tecnologia Hyperion Systems 9 BI+, adottata dal Gruppo per la realizzazione del nuovo sistema del Controllo di Gestione, permette



di costruire un sistema di *Reporting* alimentato da fonti di varia natura, a patto che le informazioni siano organizzate secondo modelli dati confrontabili, la gestione dei dati è stata centralizzata in un unico ambiente (Data Warehouse) al quale faranno riferimento i modelli di *Reporting* multidimensionali.

Durante la fase di progettazione dell'alimentazione sono state definite le procedure necessarie a caricare all'interno del Data Warehouse i dati provenienti dalle "sorgenti" operazionali. L'obiettivo era: fare in modo che i dati memorizzati al livello "sorgente" venissero estratti e ripuliti per eliminare le inconsistenze completando eventuali parti mancanti, e integrati nel Data Warehouse per fondere sorgenti eterogenee secondo uno schema comune.

Nel dettaglio il processo di alimentazione è stato suddiviso in tre fasi:

estrazione (indica le operazioni che permettono di acquisire i dati dalle sorgenti. È il primo passo nel transito dei dati dalle sorgenti informative al database riconciliato o Data Warehouse);

trasformazione (indica le operazioni che conformano i dati delle sorgenti

allo schema riconciliato (pulizia, eliminazione dei campi non significativi, creazione di chiavi ...);

caricamento (indica le operazioni necessarie ad inserire i dati trasformati nel database riconciliato aggiornando eventualmente quelli già presenti).

È stato scelto un Data Warehouse Oracle facente funzione di "Operational Data Store" (ODS) il cui ruolo è quello di garantire l'alimentazione dell'applicazione di Controllo di Gestione in maniera flessibile e quello di disaccoppiare il mondo relazionale dal mondo multidimensionale per normalizzare l'informazione.

Questo database è a sua volta strutturato su due livelli.

Un primo livello, chiamato "Area di staging", rappresenta l'area più vicina ai sistemi sorgente ed è costituito da un certo numero di tabelle nelle quali i dati contenuti nei sistemi alimentanti vanno a confluire.

La realizzazione di quest'area è funzionale al disaccoppiamento dei sistemi "sorgente" dai sistemi informatici a valle in modo che a fronte di una eventuale variazione della sorgente delle informazioni, le modifiche al sistema di

Business Intelligence rimangono limitate all'area di Staging, minimizzando quindi il disservizio percepito dall'utente finale.

Le informazioni contenute nelle tabelle dell'Area di Staging, dopo essere state riorganizzate, vanno a popolare delle ulteriori tabelle, "Detail Tables", strutturate in modo tale da garantire il corretto import dei dati nelle strutture multidimensionali.

L'organizzazione logica dei dati nell'ODS in questo livello, è descritta secondo un modello multidimensionale con riferimento ai concetti di fatto e dimensione.

Lo schema multidimensionale è composto infatti da una tabella principale, chiamata tabella dei fatti, che memorizza i fatti misurabili di un processo e da tabelle ausiliarie, chiamate tabelle dimensione, ciascuna delle quali rappresenta una dimensione rispetto alla quale è interessante analizzare i fatti.

L'ultimo livello è costituito dai database multidimensionali (cubi) il cui ruolo è quello di garantire le elaborazioni e le analisi dei dati alimentanti a supporto dell'attività del Controllo di Gestione ed in linea con il Modello di Controllo adottato dal Gruppo.

In questo ambiente i dati vengono calcolati, aggregati e storicizzati per garantirne la persistenza nel tempo e quindi la reperibilità.

La frequenza di caricamento dei dati dall'ODS all'interno dei database multidimensionali è strettamente legata alla chiusura delle procedure aziendali. La sincronizzazione delle varie chiusure è un presupposto fondamentale per la disponibilità dei dati all'interno del sistema.

La struttura della piattaforma Hyperion System 9 BI+ consente di analizzare e visualizzare i dati presenti nei database multidimensionali secondo diversi approcci.

Il primo approccio è orientato agli utenti che hanno necessità di accedere, a intervalli di tempo predefiniti, a informazioni strutturate in modo pressoché invariabile.

A questo scopo è stato creato un unico ambiente di lavoro, chiamato Workspace, a cui si accede via Web. Il principale obiettivo di questo ambiente Web è quello di garantire una veloce fruibilità dell'informazione.

L'utente può, in questo ambiente, visualizzare in tempo reale i report della propria società (Conti economici di commessa). Il report è definito da un'interrogazione e da una presentazione. L'interrogazione comporta in genere la selezione e l'aggregazione dei dati multidimensionali.

Il secondo approccio è caratterizzato da un'analisi dinamica che richiede la scansione di un elevato numero di record per calcolare un insieme di dati numerici di sintesi che quantifichino le prestazioni dell'azienda (On-Line-Analytical-Processing: OLAP) secondo le diverse dimensioni di analisi.

L'architettura del sistema di Reporting multidimensionale permette una navigazione logicamente di tipo "top down" ovvero a partire da un modello di sintesi, l'informazione viene esplosa lungo le dimensioni di analisi. È possibile quindi passare dal dato sintetico al dato analitico senza la necessità di rifare estrazioni dal relazionale (DNA).

Conclusioni e sviluppi futuri

A livello operativo l'implementazione di questo nuovo Sistema ha portato a vari cambiamenti per il Controllo di Gestione del Gruppo.

Si è avuta infatti una riduzione dei tempi per la condivisione dei dati e delle anagrafiche da un'unica fonte certificata, un miglioramento della qualità dei dati a disposizione che ha permesso una maggiore possibilità di filtrare informazioni corrette e di individuare errori di processo e quindi dati non attendibili, di uniformare la reportistica prodotta con notevoli vantaggi quali: un maggior dettaglio, certezza e univocità del dato, navigabilità del dato e la diffusione via Web.

Inoltre l'utilizzo della nuova tecnologia

ha consentito una riduzione dei tempi per la redazione della reportistica, una maggiore capacità di analisi in funzione delle diverse dimensioni di commessa e di struttura, una maggiore navigabilità del dato senza dover ricorrere a diversi strumenti data l'univocità del dato stesso, una standardizzazione dei processi, la condivisione di un modello e di una metodologia univoca.

Ad oggi sono stati raggiunti gli obiettivi di Management Reporting prefissati:

- produzione del Reporting gestionale di Gruppo (Conto Economico di Commessa e Budget dei costi di struttura);
- realizzazione di analisi aziendali gestionali top-down lungo le dimensioni di analisi (linea di business, area geografica, cliente, ...).

Uno dei principali obiettivi di miglioramento che ci si propone ad oggi è quello del miglioramento del Reporting secondo "best practice".

L'attuazione del sistema non ha ovviamente terminato il ciclo di vita del sistema stesso, che necessita di una continua manutenzione per assicurare il corretto funzionamento.

L'attuale piano di lavoro prevede di portare a termine nei prossimi mesi la realizzazione del Forecast aziendale, del Conto Economico aziendale e della Riconciliazione dei dati civilistici e gestionali.



S.I.T.P. - Sottosistema Informativo Territoriale Provinciale

Paolo Pinelli - Ingegnere in Verona

Premesse

La Provincia di Verona ha organizzato nel mese di aprile 2008 un incontro divulgativo sugli ultimi sviluppi del sistema informativo territoriale provinciale, strumento di raccolta dati comprendente i PRG dei Comuni della provincia, nonché i principali vincoli territoriali.

Nel successivo mese di ottobre è stato presentato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, cui ha fatto seguito una serie di incontri di concertazione per cui tale sistema informativo ha costituito un valido riferimento.

Il S.I.T.P. (a cui è dedicato il presente articolo) è un'articolazione del precedente, basata su forme di comunicazione e gestione dei dati attraverso la rete internet.

Destinatari del S.I.T.P.

Oltre agli uffici provinciali lo sono i Comuni (che possono usufruire delle informazioni territoriali e, tramite apposita convenzione, partecipare all'aggiornamento delle banche dati territoriali), l'utenza professionale o, più in generale, i semplici cittadini.

In relazione all'utilità di tale strumento per le attività di progettazione lo scrivente ha visitato il sito prima come utente anonimo (possibilità di visualizzare dati per temi specifici, effettuare ricerche, misurare aree o distanze, individuare oggetti all'interno di aree assegnate) e poi come utente accreditato (possibilità di stampa di tematismi), per un più completo utilizzo dei dati. Si può inoltrare richiesta di accreditamento al dott. Pozzani: simone.pozzani@provincia.vr.it.

Le sezioni del S.I.T.P. web

Si riportano nel seguito alcuni cenni per la navigazione nel sito. Utilizzando il link principale: sitp.provincia.vr.it viene

visualizzata la pagina riportata nella figura 1.

Da qui si accede a tutta una serie di sezioni, nel seguito brevemente descritte: cartografia generale, caccia e pesca, pianificazione, ecologia, protezione civile e gestione viabilità.

Oltre a quelle ove sono reperibili informazioni strettamente connesse all'attività professionale, sono di particolare interesse anche quelle legate alla protezione civile, ove sono riportate le zone esposte a rischio chimico-industriale e quelle esposte a rischio sismico con i punti di emergenza in caso di evento calamitoso (accoglienza e ricovero, ammassamento e attesa). Da segnalare, nella sezione gestione della viabilità, i dati relativi agli incidenti automobilistici, classificati per gravità, con ubicazione in mappa e indicazione della data del sinistro.

Lo strumento si è rivelato particolarmente versatile essendo possibile anche la scelta della base su cui visualizzare le varie informazioni (ortofoto o cartografia).

L'elevata possibilità di personalizzazione delle varie immagini ha consentito di ottenere delle rappresentazioni

stampabili adatte alle più diverse esigenze.

Nel sito inoltre particolare spazio è dedicato alle opere pubbliche su cui è possibile ottenere tutta una serie di informazioni di dettaglio, cliccando sul tasto informazioni (I) posto nel menu in basso nello schermo ed evidenziando l'apposita scheda.

Cartografia generale

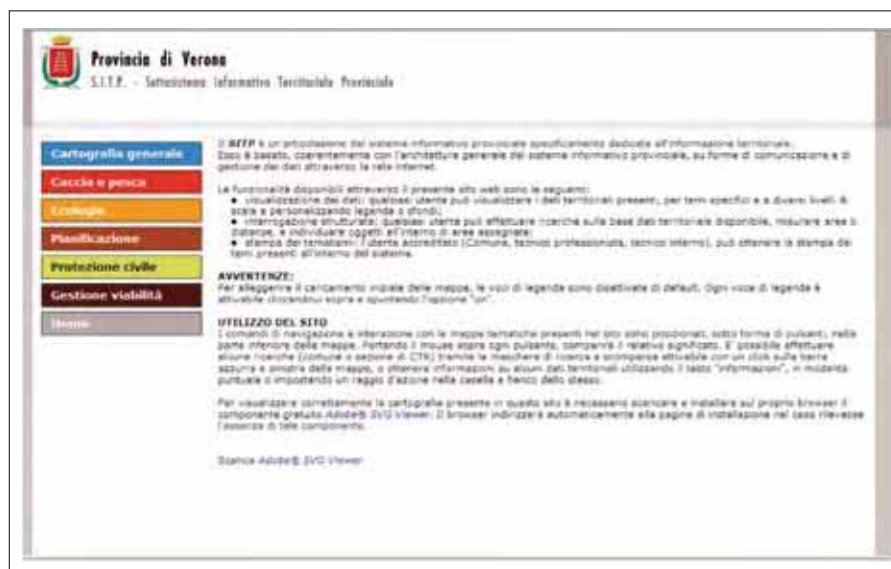
Sono presentate le informazioni di base, tratte dalla carta tecnica regionale, relative al territorio provinciale.

I dati consultabili e singolarmente evidenziabili riguardano principalmente: toponomastica, edificato, viabilità, idrografia, vegetazione, orografia e limiti comunali.

È inoltre possibile accedere ad informazioni relative alle opere pubbliche in fase di realizzazione sul territorio.

Nella figura 2, ove è evidenziato il centro di Verona, è, a esempio, rappresentata una interrogazione relativa all'intervento di ristrutturazione dell'edificio scolastico "Berto Barbarani".

Figura 1 - Home page del sito <http://sitp.provincia.vr.it>



Caccia e pesca

I dati consultabili riguardano l'utilizzo del territorio in ambito di caccia (zone di ripopolamento, aziende faunistico-venatorie, parchi e riserve, ecc.) e di pesca (piscicoltura, riserve di pesca, impianti di pesca sportiva, ecc.).

Nell'immagine in figura 3, relativa alla zona di Chievo, è attiva la carta tecnica su cui sono state rese visibili le informazioni riguardanti la caccia.

A nord (corte Molon) è indicata in colore verde una zona di ripopolamento e cattura; più a sud, in corrispondenza dell'alveo dell'Adige, è indicata, in colore celeste, un'oasi di riproduzione.

Ecologia

I dati consultabili riguardano le fonti di pressione (impianti di gestione rifiuti, scarichi ed emissioni), il suolo (bonifiche, terreni acquitrinosi, ecc.) e il parco della Lessinia (pozzi, sorgenti, pluviometri).

Sull'ortofoto della zona occidentale di Verona (figura 4) sono state rese attive le informazioni riguardanti le cave: le varie tipologie sono riportate in varie gradazioni di rosa (cave autorizzate, cave estinte, cave abbandonate).

Pianificazione

Tale sezione, in corso di costante aggiornamento, si pone come obiettivo quello di coordinare i dati di pianificazione territoriale in collaborazione con Enti e Comuni.

Tra le informazioni disponibili le norme tecniche di attuazione del PRG di numerosi comuni della Provincia (figura 5).

Per le informazioni relative al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, in fase di elaborazione, si rimanda al sito: ptcp.provincia.vr.it.

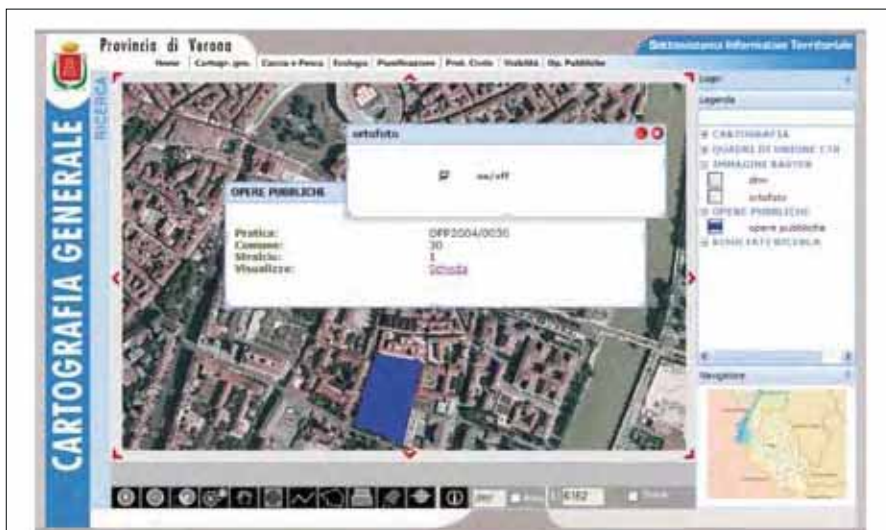


Figura 2 - Sezione: cartografia generale



Figura 3 - Sezione: caccia e pesca



Figura 4 - Sezione: ecologia

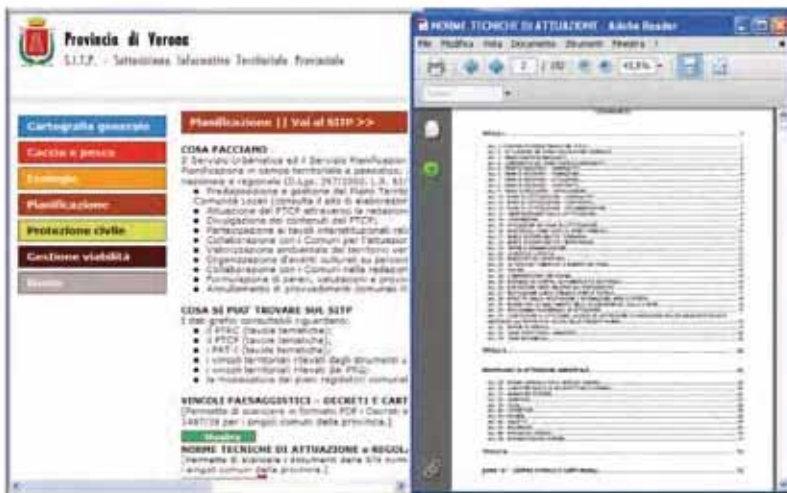


Figura 5 - Sezione: pianificazione



Figura 6 - Sezione: protezione civile



Figura 7 - Sezione: gestione viabilità

Protezione civile

Il Piano di Emergenza Provinciale ha studiato ad oggi i seguenti rischi: idro-geologico, incendi boschivi, chimico-industriale, viabilità, trasporti, eventi meteorologici avversi, idro-potabile, black-out elettrico.

I dati consultabili riguardano il rischio chimico-industriale e quello sismico. In particolare nella mappa in figura 6 è visibile la classificazione sismica dei singoli comuni.

Di particolare interesse, scegliendo una zona di dettaglio, l'ubicazione dei centri di ricovero in caso di sisma.

Più in generale, nel caso di evento calamitoso, sono indicati i punti di emergenza (accoglienza e ricovero, ammassamento, attesa).

Viabilità

I dati consultabili riguardano le informazioni sulla rete stradale provinciale (identificazione delle strade, cippi chilometrici, ecc.) e sugli incidenti stradali classificati per gravità.

Tramite quest'ultimo servizio è possibile individuare i punti di maggiore pericolosità stradale e programmare conseguentemente gli interventi necessari per aumentare il livello di sicurezza.

Nell'ortofoto in figura 7, gli incidenti verificatisi nel periodo 2007-2008 nella zona antistante porta Palio.

Protezione da caduta massi mediante barriere paramassi

Roberto Castaldini - Ingegnere in Verona

Premessa

Il problema della caduta massi costituisce uno dei rischi geologici più frequenti nei territori montani e pedemontani con pesanti conseguenze sulla percorribilità delle infrastrutture viarie e sulla sicurezza dei centri abitati.

Negli ultimi centocinquanta anni il numero di vittime per caduta massi è stato uguale a quello avutosi per frane superficiali e colate di detrito, fenomeni questi ultimi che notoriamente hanno dimensioni ben più grandi.

Dal punto di vista tipologico i fenomeni di caduta massi sono ascrivibili ai rock-falls (crolli di roccia) o ai topplings (ribaltamenti) della classificazione internazionale di Varnes (1978), con riferimento alla componente iniziale di caduta libera che li caratterizza. Tali fenomeni sono solitamente caratterizzati da:

- Rottura di versante roccioso molto spesso improvvisa.
- Volumi di materiale mobilitato compresi tra 0,01 e 10.000 m³ in diversi massi.
- Rapidissima evoluzione del fenomeno con velocità dei massi generalmente comprese tra 10 e 45 m/s.
- Difficoltà di previsione a priori dei punti di arresto e dei percorsi effettivi dei massi in caduta e, talvolta, degli esatti punti di distacco.

La scelta del più appropriato sistema di protezione dalla caduta massi discende da una corretta ed accurata progetta-

zione degli interventi e deve in ogni caso prevedere:

1. Identificazione e caratterizzazione della zona di distacco e partenza dei massi rocciosi.
2. Analisi delle traiettorie e degli impatti dei massi con valutazione della posizione della barriera e delle energie d'impatto e delle altezze di rimbalzo.
3. Analisi dei rischi e valutazioni costi-benefici.
4. Mappatura del rischio e pianificazione territoriale.
5. Scelta delle misure di mitigazione / interventi di protezione.

Qualsiasi sia la tipologia di intervento scelta, è necessario che il progettista utilizzi i metodi di calcolo più opportuni, tenendo conto delle specifiche peculiarità di comportamento delle varie opere. Le barriere paramassi rientrano tra gli interventi di tipo passivo ovvero tra gli interventi che hanno lo scopo di intercettare, deviare o arrestare massi già in movimento, caratterizzati cioè da grande velocità ed elevate energie cinetiche al momento dell'impatto.

A tutt'oggi non esistono nel settore delle barriere paramassi criteri di progettazione codificati, a causa della complessità teorica legata alla modellazione dell'interazione massa-struttura.

Molto spesso, per quanto riguarda le barriere paramassi, si assiste ad una certa ignoranza o sottovalutazione delle problematiche ad esse sottogiacenti, alcune delle quali non sono assoluta-

mente di poco conto, e che vede da parte delle persone preposte al controllo dell'intervento limitarsi a richiedere una "certificazione" della barriera, senza entrare minimamente nel merito di alcuni aspetti fondamentali.

Classificazione delle barriere paramassi

Gli elementi costituenti una barriera paramassi a rete sono: (figura 1 e figura 2)

1. Struttura di intercettazione: costituita solitamente da pannelli di rete in funi di acciaio del tipo a maglie borchiate o ad anelli, aventi la funzione di ricevere l'urto del masso e di trasmettere le conseguenti sollecitazioni alle strutture di collegamento, di supporto e di fondazione.
2. Struttura di supporto: costituita da montanti in profilati metallici con differente geometria (tubolari, HE, ecc.) che possono essere incastrati alla base, oppure incernierati o semplicemente appoggiati, ed aventi la funzione di mantenere dispiegata la struttura d'intercettazione.
3. Struttura di collegamento: costituita generalmente da funi metalliche, variamente disposte, che possono essere dotate di elementi in grado di dissipare energia (dissipatori o freni), ed avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni alla struttura di fondazione.

Figura 1 - Principali elementi di una barriera paramassi a rete

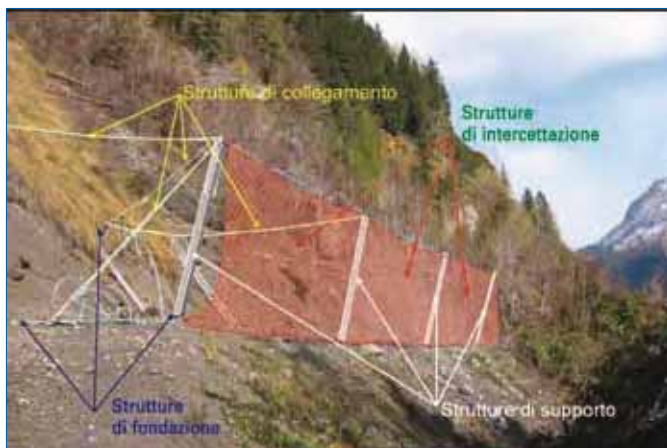
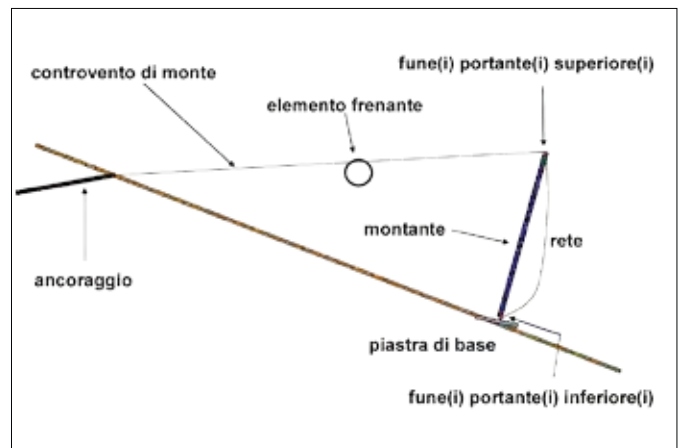


Figura 2 - Schema di una barriera paramassi a rete flessibile



4. Struttura di fondazione: costituita solitamente da ancoraggi in doppia fune spiroidale, tirafondi in barre metalliche o micropali con plinti in calcestruzzo armato, avente la funzione di scaricare nel terreno le forze di arresto derivanti dall'impatto.

In linea generale dal punto di vista tipologico le barriere paramassi possono essere classificate in barriere rigide e barriere elastiche (o "a rete") (figure 4, 5 e 6). A loro volta le barriere elastiche, "a rete", possono dividersi in barriere certificate e barriere non certificate. Le barriere paramassi certificate possono infine suddividersi in barriere certificate secondo parametri non normati (ed allora si parlerà semplicemente di certificazione) oppure in barriere certificate secondo parametri normati, facenti cioè riferimento a delle norme o linee guida (ed allora si parlerà

di omologazione) (figura 3).

Tra i principali elementi di differenziazione dei vari tipi di strutture paramassi presenti nel mercato vanno ricordati:

- Struttura di intercettazione del tipo rigido o flessibile
- Tipologia del pannello di intercettazione del tipo ad anello o a maglie borchiate.
- Montanti fissi (incastrati) o montanti incernierati.
- Interasse tra i montanti.
- Presenza e disposizione dei controventi di monte, laterali ed eventualmente di valle.
- Tipologia degli elementi dissipatori
- (figura 7 e 8).
- Pannelli disposti in "verticale" o "a sacco".
- Altezza della barriera.
- Presenza o meno di Omologazione e/o certificazione.

La risposta ottimale del sistema discende da un mix equilibrato e coerente dei singoli elementi costitutivi, ed è proprio questa capacità di saper cogliere e calibrare l'azione dei vari singoli elementi all'interno del sistema in modo tale da ottenere un comportamento altamente performante che fa la differenza tra una barriera e l'altra.

Per quanto riguarda invece le peculiarità di questo tipo di strutture, vanno senz'altro ricordati:

- Limitato impatto ambientale per l'elevata trasparenza della struttura e per la non necessità di realizzazione di piste in fase di installazione.
- Rapidità di esecuzione dell'intervento con notevole riduzione dei disagi e dei costi.
- Notevole abbattimento del rischio soprattutto se installate su più file e quote diverse.

Figura 3 – Classificazione delle barriere paramassi

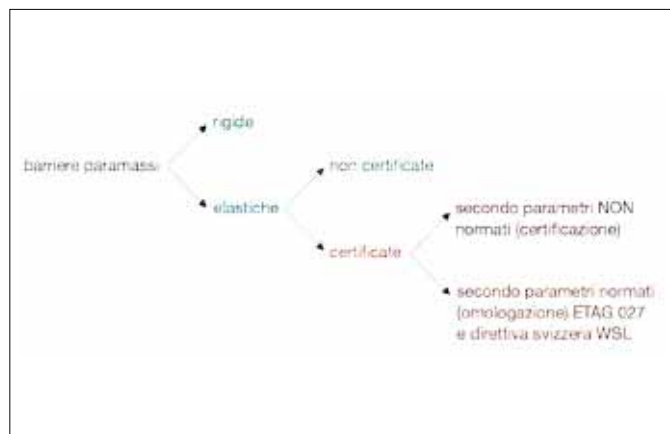


Figura 5 – Barriera paramassi di tipo semi-rigido (travi e funi) – Emax ≈ 20 kJ



Figura 4 – Barriera paramassi di tipo rigido – Emax ≈ 10 kJ



Figura 6 – Barriera paramassi di tipo elastico – Emax ≈ 5.000 kJ





Figura 7 – Particolare sistema frenante a contrasto

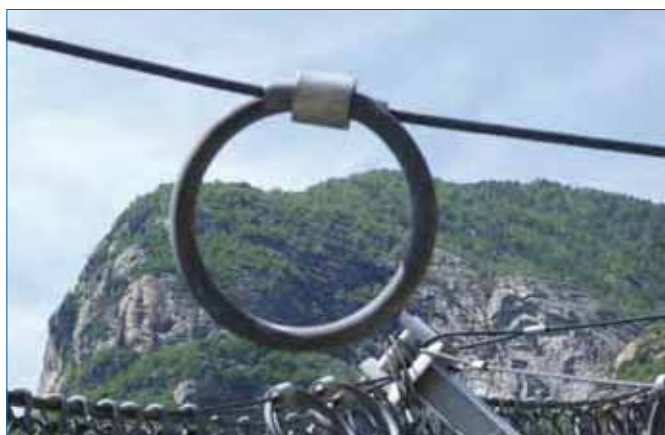


Figura 8 – Particolare sistema frenante ad anello

- Agevole adattamento alla morfologia del terreno.
- Facilità di manutenzione ed eventuale ripristino.

Considerazioni generali

La barriera paramassi funziona dissipando l'energia cinetica posseduta dal masso in movimento mediante una sua deformazione in campo elasto-plastico. Ovviamente più è rigida la struttura e meno è in grado di deformarsi dissipando energia (figura 9).

Inoltre, per la legge dell'impulso - quantità di moto, la forza di impatto è funzione del tempo di impatto.

I parametri fondamentali che caratteriz-

zano una barriera paramassi sono:

- energia massima che la barriera è in grado di dissipare (MEL)
- altezza utile di intercettazione
- lunghezza della barriera
- deformata massima al momento dell'impatto
- altezza residua dopo l'impatto

Tra essi assume un significato particolarmente importante l'energia. Per tale motivo le barriere paramassi sono solitamente suddivise in classi energetiche sulla base dell'energia dissipabile espressa in KiloJoule:

$$1 \text{ kJ} = 1.000 \text{ Joule} = 1.000 \text{ N} \cdot \text{m} = 102 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

A titolo di esempio si richiama l'attenzione sul fatto che un'automobile del

peso di 1 t e con velocità di 90 km/h (= 25 m/s) sviluppa un'energia di impatto pari a 312 kJ (sistema a bassa energia), mentre un'autotreno di 40 t e con velocità pari a 60 km/h (= 16,66 m/s) sviluppa un'energia di impatto pari a 5.560 kJ (sistema ad elevata energia)

Durante la fase progettuale si perviene, mediante appositi software 2D o 3D, all'analisi delle traiettorie e degli impatti dei massi con la valutazione della posizione più appropriata della barriera sul pendio, delle energie d'impatto e delle altezze di rimbalzo dei massi rocciosi, in funzione delle caratteristiche del terreno, tramite opportuni coefficienti di restituzione.

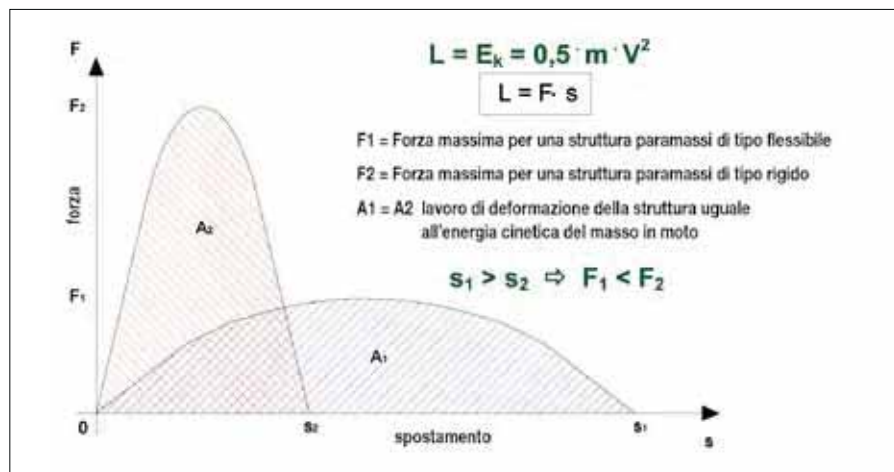
Nota l'energia cinetica di impatto si determina il valore del massimo livello di energia (MEL) della barriera.

Note le altezze massime dei rimbalzi si determina l'altezza minima della barriera. Noto il posizionamento sul pendio si determina la massima deformata ammissibile della barriera.

Noti l'energia, l'altezza, la deformata ammissibile si sceglie la barriera, possibilmente tra quelle certificate secondo parametri normati, esistenti sul mercato, avendo preventivamente adottato opportuni coefficienti di sicurezza.

Individuato il tipo di barriera sono note le sollecitazioni sui montanti e sugli ancoraggi ricavate dalle prove in vera grandezza e sulla base delle quali si perviene al dimensionamento degli ancoraggi e delle fondazioni.

Figura 9 – Aspetti energetici nella deformazione di barriere paramassi



Calcolo delle barriere paramassi

Per quanto concerne il calcolo di una barriera paramassi occorre distinguere tra il calcolo della struttura vera e propria ed il calcolo delle fondazioni.

Di per sé le fondazioni non fanno parte del kit della barriera, perché dipendono dalle caratteristiche geologiche del sito di montaggio. Noto lo sforzo di trazione e compressione ricavato da prove in vera grandezza e noto il modello geotecnico del sottosuolo si procede al dimensionamento degli ancoraggi e delle fondazioni procedendo con le classiche verifiche.

Il calcolo della struttura è invece estremamente complesso ed allo stato attuale è affrontato o con il metodo pseudo-statico (Peila, 1998) oppure con il metodo agli elementi finiti in campo dinamico utilizzando sofisticati programmi quali ad es. LS Dyna di Ansys.

Con il metodo pseudo-statico a partire dalla massima deformata con impatto al centro della campata centrale viene calcolata la forza massima di arresto assunta pari a 2,5 volte la forza teorica media. Sulla base della geometria della barriera deformata dall'impatto, la forza massima è scomposta vettorialmente nei vari elementi strutturali. Si tratta di un approccio di tipo semplificato, che non tiene in debito conto lo scorrimento delle funi, l'attivazione dei sistemi di dissipazione, la deformabilità del pannello di rete.

Rimangono indispensabili le prove in vera grandezza con le quali confrontare i risultati ottenuti dal calcolo teorico.

I metodi F.E.M. in campo dinamico risultano essere senz'altro più accurati, tuttavia richiedono l'uso di programmi la cui gestione è abbastanza complessa con notevoli problemi di modellazione (scorrimento funi, legame costitutivo elementi frenanti, modellazione pannello di rete in funi d'acciaio, ecc.). Anche adottando questi metodi più raffinati rimangono in ogni caso indispensabili le prove in vera grandezza per la taratura del modello.

Si tenga presente che non è possibile

Figura 10 – geometria della barriera prima dell'impatto (ETAG 027)

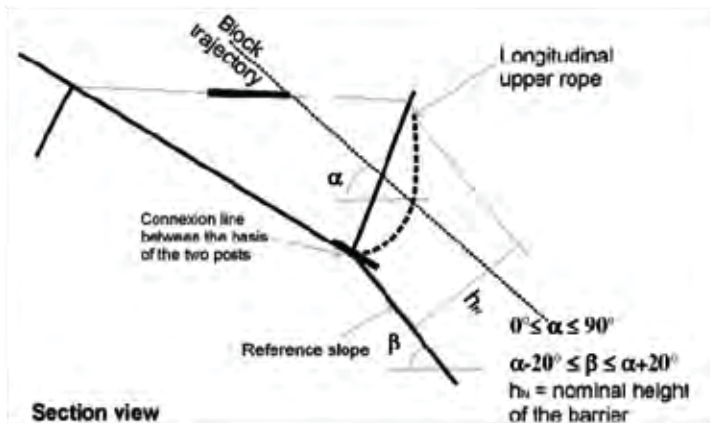


Figura 11 – geometria della barriera al momento dell'impatto (ETAG 027)

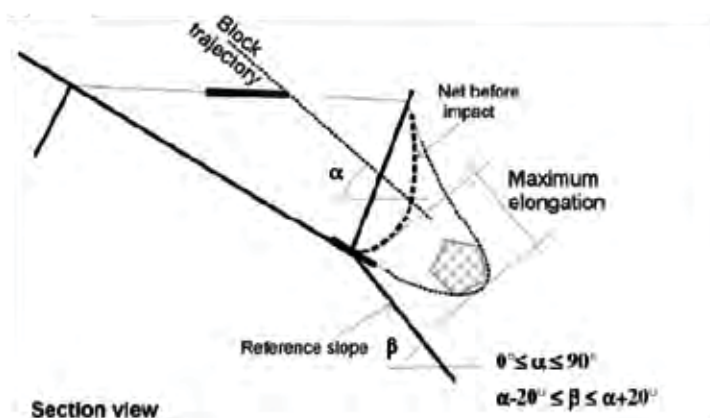


Figura 12 – geometria della barriera dopo l'impatto (ETAG 027)

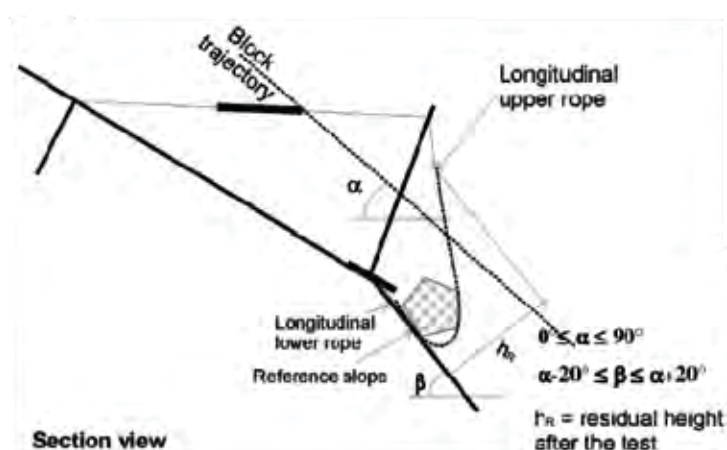


Figura 13 – Le prove di crash-test previste dalle linee guida ETAG 027

CRASH TEST
 Il kit di prova è costituito da n. 3 elementi funzionali formati da n. 3 campate in rete e n. 4 montanti.

DATI RILEVATI IN TUTTI GLI IMPATTI:

- Massimo allungamento dalla barriera
- Altezza residua
- Sforzi sulle fondazioni
- Descrizione di eventuali danni
- Descrizione del comportamento globale e dei componenti

Figura 14 – La prova SEL secondo le linee guida ETAG 027

SEL (Service Energy Level)

SEL è la quantità di energia dissipabile in regime normale, senza rottura. È definito dalla capacità di resistere **a due impatti**.

Primo Impatto

- Il blocco deve essere arrestato dalla barriera
- Non si devono verificare rotture
- L'altezza residua deve essere $\geq 70\%$ dell'altezza nominale
- Durante la massima deformazione il blocco non deve toccare terra

NESSUNA RIPARAZIONE

Secondo Impatto

- Il blocco deve essere arrestato dalla barriera
- Durante la massima deformazione il blocco non deve toccare terra

in alcun modo attraverso le leggi della meccanica classica e con metodi semplici calcolare una barriera paramassi a rete senza fare riferimento a crash test in vera grandezza per quel determinato tipo di struttura poiché si tratta a tutti gli effetti di una tensostruttura soggetta a carichi dinamici ed impulsivi caratterizzata da grandi deformazioni in campo plastico non lineare.

Prove in vera grandezza e quadro normativo di riferimento

Il principale parametro in grado di descrivere il comportamento di una barriera paramassi è l'energia che questa è in grado di dissipare deformandosi e compiendo un lavoro in campo elastoplastico: tale valore, così come le sollecitazioni sulla struttura al momento dell'impatto, possono essere verificate e determinate solamente attraverso prove in vera grandezza (crash-test) eseguite in campi prova attrezzati allo scopo.

A partire dagli anni '80 sono state eseguite diverse prove in vera grandezza di barriere paramassi in Svizzera, Stati Uniti, Giappone, Italia, Francia, Austria. Esistono diverse modalità di prove in vera grandezza o crash-test: per rotolamento su pendio, per lancio su campo prove inclinato (teleferica), per lancio su campo prove a caduta verticale. È evidente che quest'ultima modalità risulta essere la più facilmente ripetibile, misurabile e, in definitiva, la più "scientifica". L'obiettivo delle prove in vera grandezza secondo parametri normati (facenti cioè riferimento alle linee guida ETAG 27 o alla direttiva svizzera WSL per l'omologazione di barriere paramassi) è duplice:

- garantire i requisiti minimi di sicurezza richiesti alla struttura.
- consentire un confronto oggettivo tra diversi tipi o modelli di barriere paramassi.

In particolare, le ETAG 27 "Guideline for European Technical Approval of Falling Rock Protection Kit" del febbraio 2008:

- stabiliscono le condizioni e le procedure dei test in vera grandezza (pre-

vedono sia campo prove verticale che inclinato) con le relative tolleranze ammissibili

- definiscono due livelli di energia identificati come SEL (= Service Energy Level) e MEL (= Maximum Energy Level) ove $SEL = 1/3 MEL$
- classificano le barriere sulla base dell'energia cinetica dissipabile e dell'altezza residua MEL dopo l'impatto (tre categorie A, B e C)

Le linee guida ETAG 027 si inquadrano nell'ambito dell'attuazione della direttiva europea 89/106 che regola i prodotti da costruzione.

A tutti gli effetti "le barriere paramassi possono considerarsi tra i prodotti utilizzati ai fini strutturali in relazione all'uso previsto ed alla loro criticità nei riguardi della pubblica incolumità" (Peila, 2007) per i quali, secondo il D.M. 14 settembre 2005 "Norme Tecniche per le Costruzioni", è richiesta l'attestazione di conformità sulla base di norme europee armonizzate o Benestare Tecnico Europeo, quali appunto la ETAG 027.

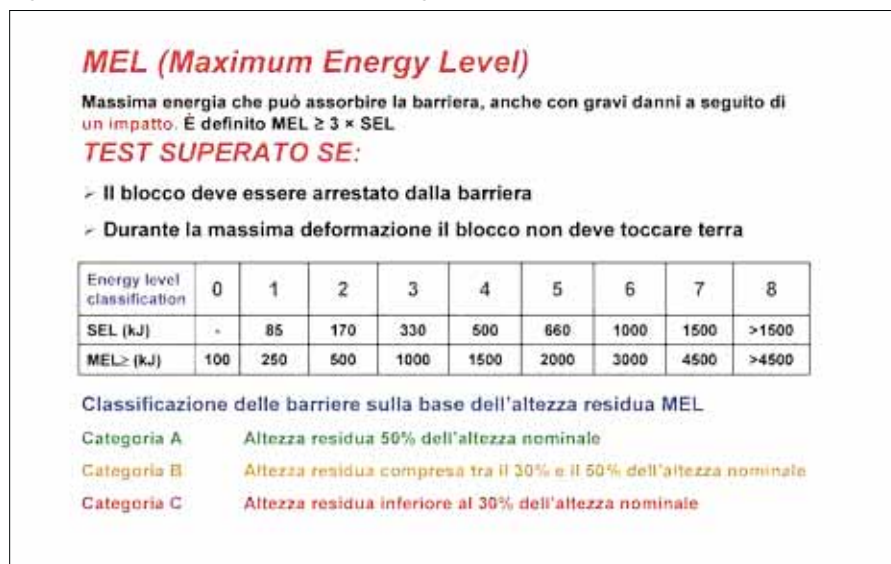
Conclusioni

Troppo spesso si assiste al fatto per cui Pubbliche Amministrazioni e progettisti si fidano dell'Impresa installando la barriera paramassi proposta da quest'ultima, senza conoscere né analizzare a fondo il comportamento della struttura. Non sempre la barriera proposta rispetta i requisiti minimi di sicurezza.

La "certificazione" non è un documento sufficiente a garantire l'efficienza di una barriera paramassi ai fini della sicurezza.

Occorre infatti fare attenzione al fatto che la cosiddetta "certificazione" è a tutti gli effetti una "fotografia" di quanto è stato rilevato sul campo prove durante la prova di crash test della barriera da parte di un ente certificatore: sul mercato esistono barriere paramassi "certificate" per il fatto di aver arrestato il masso roccioso per una determinata energia nominale, ma che non rispettano minimamente i requisiti di sicurezza in

Figura 15 – La prova MEL secondo le linee guida ETAG 027



quanto la struttura in seguito all'impatto è per esempio parzialmente o totalmente collassata a terra, oppure non garantisce un'altezza residua sufficiente.

In particolare è indispensabile saper leggere scrupolosamente e con attenzione il documento di certificazione della barriera per comprendere se le modalità di crash-test ed i risultati ottenuti rispettano le linee guida ETAG 027 oppure la direttiva svizzera WSL, attualmente gli unici due riferimenti normativi esistenti; occorre inoltre prestare la massima attenzione affinché la barriera sia installata in posto nel rispetto dei parametri geometrici della barriera testata in vera grandezza che devono essere riportati sulla certificazione: diversamente, le forze in gioco sulla struttura possono cambiare in modo considerevole rispetto a quelle indicate sulla certificazione e rilevate sul campo prova compromettendo di fatto l'efficienza e quindi la sicurezza della barriera paramassi. Geometrie di installazione diverse da quella testata devono pertanto essere sempre giustificate e verificate con apposito calcolo.

Esiste una notevole differenza tra le barriere paramassi a rete "certificate" presenti sul mercato italiano. Tale differenza è dovuta prevalentemente allo studio e numero di prove in vera

grandezza eseguite dal produttore e dall'Ente certificatore, al fatto che la barriera sia o meno certificata secondo parametri normati (stabiliti dalle linee guida ETAG 027 o dalla direttiva svizzera WSL), all'indipendenza, esperienza e competenza dell'Ente certificatore la barriera, all'attenzione posta dal produttore nello studio dei particolari costruttivi i quali si riflettono non solo sul corretto funzionamento, ma anche sulla facilità di montaggio e di manutenzione della barriera, alla capacità residua o meno della barriera (barriere pluri-impatto), all'assistenza da parte del produttore in tutte le fasi, e, non ultimo al costo a metro quadrato.

Diverse barriere formalmente certificate attualmente presenti sul mercato italiano sembrano in realtà non essere in grado di superare il test a caduta verticale nel pieno rispetto di tutti i requisiti minimi stabiliti dalle linee guida ETAG 027 oppure dalla direttiva svizzera.

Tenuto conto del fatto che lo scopo principale dell'installazione di una barriera paramassi è la pubblica incolumità, il progettista è chiamato a conoscere in modo approfondito gli aspetti sopra accennati per poter discernere responsabilmente e rispondere del proprio operato con cognizione di causa.

Componenti edilizi e carico termico estivo

Prof. ing. Piercarlo Romagnoni, prof. ing. Fabio Peron, arch. Francesca Cappelletti - Università IUAV di Venezia

Lo studio del comportamento dinamico di un componente edilizio può essere effettuato utilizzando sofisticati codici di calcolo agli elementi o alle differenze finite o, più semplicemente, mediante l'applicazione dello standard UNI EN ISO 13786 *Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo*.

Nello scopo della norma si precisa che le *caratteristiche termiche dinamiche* di un componente, determinate con i metodi descritti nel testo della normativa, descrivono il comportamento del componente stesso se soggetto a condizioni al contorno *variabili* in uno o entrambi i lati dell'elemento considerato.

La normativa in oggetto non può quindi che proporre, come esito finale, la risposta del *singolo* componente tramite la definizione dei parametri di seguito descritti. Anche uno studio più approfondito mediante una modellizzazione agli elementi finiti potrà fornire unicamente questo tipo di risposta.

Tale analisi è sicuramente interessante per un confronto da realizzare tra diverse strutture (specialmente nel caso di elementi di copertura), ma, è opportuno precisare sin da subito, **nulla** può dire sul comportamento dell'intero edificio.

Il comportamento dell'involucro di un edificio in regime dinamico è oggetto di crescente attenzione, specialmente per l'influenza sulle prestazioni estive di un edificio. Tuttavia, secondo l'impostazione proposta a livello legislativo, tale comportamento può essere studiato mediante la descrizione semplificata delle caratteristiche dinamiche dei singoli componenti attualmente in termini di massa termica M_s (allegato I del D.Lgs. 311/06); in futuro, pare, in termini di trasmittanza periodica ovvero di fattore di decremento (o attenuazione) e sfasamento (o ritardo). Questi valori vengono utilizzati come criteri per stabilire requisiti minimi passivi per l'involucro (sembra che anche i decreti attuativi relativi alla legislazione energetica, in corso di emanazione, oltre che alcune normative regionali, contengano disposizioni di questo tipo) così come

ricavati dalle matrici di trasferimento supponendo che l'andamento della temperatura ed il flusso termico possa essere approssimato con una serie di Fourier secondo l'impostazione della UNI EN ISO 13786.

Alcuni studi (Cappelletti et alii) sul comportamento di edifici isolati, indicano tuttavia che l'azione dei carichi interni e solari contribuisce in modo determinante sulle condizioni interne senza che per questo le pareti risultino dotate di particolari caratteristiche relativamente alla capacità termica.

È comunque opportuno che strutture isolate, in particolare, gli elementi di copertura, siano studiati alla luce del comportamento dinamico e con le metodologie proposte dalla normativa vigente, ma puntualizzando che tali studi siano finalizzati alla sola analisi comparativa di tali elementi.

1. La procedura di calcolo nella UNI EN ISO 13786: alcune considerazioni

La normativa UNI EN ISO 13786 consente la valutazione della variazione di temperatura θ che del flusso termico q in condizioni di regime dinamico (variazione temporale delle variabili).

In particolare la procedura ne consente la determinazione nel caso di variazione periodica sinusoidale. Tale calcolo si risolve con una notazione matriciale con le relazioni seguenti:

$$\hat{\theta}_e = Z_{11} \hat{\theta}_i + Z_{12} \hat{\Phi}_i \quad (1)$$

$$\hat{\Phi}_e = Z_{21} \hat{\theta}_i + Z_{22} \hat{\Phi}_i \quad (2)$$

Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} , Z_{22} sono i termini della matrice di trasferimento.

Nel sistema si considera flusso positivo quello ceduto dall'ambiente interno all'esterno.

Un parametro molto importante della matrice è il termine Z_{11} o $1/Z_{11}$, che indica

$$\left(\frac{\hat{\theta}_i}{\hat{\theta}_e} \right)_{\hat{\Phi}_i=0} = \frac{1}{Z_{11}} \quad (3)$$

ossia la variazione di temperatura all'interno θ_i dell'ambiente a causa di una variazione di temperatura all'esterno θ_e . Maggiore è Z_{11} e maggiore sarà l'attenuazione. Di tale grandezza è possibile anche definire il ritardo temporale (time shift), che è l'argomento di tale grandezza e che indicherà il ritardo con cui si manifesta internamente il valore massimo dell'oscillazione periodica.

Si definisce trasmittanza dinamica U_{din} il rapporto tra il flusso indotto da una variazione periodica sinusoidale della temperatura esterna θ_e e la variazione stessa θ_e .

$$U_{din} = \left(\frac{\hat{\Phi}_i}{\hat{\theta}_e} \right)_{\hat{\theta}_i=0} \quad (4)$$

(Φ_i è positivo quando è diretto dall'ambiente interno all'esterno). Se si volesse invece collegare la trasmittanza al flusso positivo quando questo è diretto dall'ambiente esterno all'interno Φ_i si dovrebbe scrivere:

$$U_{din} = \left(\frac{-\hat{\Phi}_i}{\hat{\theta}_e} \right)_{\hat{\theta}_i=0} = - \left(\frac{\hat{\Phi}_i}{\hat{\theta}_e} \right)_{\hat{\theta}_i=0} \quad (5)$$

In questo caso l'argomento del numero complesso fornisce lo sfasamento tra il flusso termico ceduto all'ambiente interno e la variazione di temperatura esterna.

Molte volte si preferisce dare il decremento come rapporto tra la trasmittanza dinamica e quella stazionaria:

$$f = \frac{U_{din}}{U} \quad (6)$$

Altro parametro importante per caratterizzare le pareti in regime dinamico sono le ammettenze Y che indicano, con riferimento alle due superfici estreme, a fronte di variazioni unitarie θ_i e θ_e , le potenze termiche entranti Φ_i e Φ_e .

$$Y_{11} = \left(\frac{\hat{\Phi}_i}{\hat{\theta}_i} \right)_{\hat{\theta}_e=0} = - \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \quad (7)$$

$$Y_{22} = - \left(\frac{\hat{\Phi}_e}{\hat{\theta}_e} \right)_{\hat{\theta}_i=0} = - \frac{Z_{22}}{Z_{12}} \quad (8)$$

Si noti che per valutare l'ammittenza esterna, si è preferito cambiare il segno; è preferibile valutare lo sfasamento rispetto alla potenza $-\Phi_e = \Phi_e^*$ entrante nella parete (mentre per come è stato ricavato il sistema Φ è positivo se dall'ambiente va verso l'esterno).

È evidente che avere basse ammettenze significa avere, a parità di flussi termici, surriscaldamenti/raffreddamenti elevati. Altri due parametri significativi sono le capacità termiche dinamiche intese come l'inverso della parte immaginaria dell'inverso delle ammettenze, diviso per la frequenza angolare:

$$\kappa_1 = \frac{T}{2\pi} \left| \frac{Z_{11} - 1}{Z_{12}} \right| \quad (9)$$

$$\kappa_2 = \frac{T}{2\pi} \left| \frac{Z_{22} - 1}{Z_{12}} \right| \quad (10)$$

È evidente che avere alte capacità termiche significa maggiore capacità di immagazzinare calore a parità di salti termici. In definitiva, al fine di verificare il ritardo dell'onda termica, si dovrà valutare la variazione di tempo (argomento) del fattore Z_{11} .

Si noti, che un aumento degli spessori della parete comporta un aumento del ritardo temporale con cui i picchi delle oscillazioni si verificano, mentre un aumento delle capacità termiche areiche comporta un aumento del fattore di decremento, ovvero una riduzione in ampiezza delle oscillazioni periodiche.

In estate dove si verificano delle elevate variazioni di temperatura esterna è necessario che le pareti siano in grado di ridurre e ritardare sensibilmente i picchi di temperatura sulla superficie interna della parete in modo da attenuare il flusso termico ceduto all'interno. In particolare perché il processo sia efficiente è necessario che lo sfasamento sia tale da portare i picchi di temperatura sulla superficie interna durante le ore serali, quando la temperatura esterna dell'aria è più bassa ed è quindi possibile raffreddare attraverso la ventilazione.

Anche la massa termica esposta verso lo spazio interno (capacità areica χ_i) ha

un'efficacia notevole sulla riduzione dei picchi dei carichi di raffrescamento estivo dovuti agli apporti gratuiti favorendo lo smorzamento della temperatura interna grazie alla capacità di accumulo.

In pratica bassi valori del fattore di decremento f congiuntamente ad alti valori della capacità termica areica interna e alti valori nello sfasamento della trasmittanza termica periodica denotano migliori caratteristiche delle pareti nell'attenuazione degli effetti delle sollecitazioni termiche esterne estive.

Per quanto riguarda il comportamento in raffrescamento è da tenere presente che l'allegato I dello stesso decreto prevede nelle zone climatiche A, B, C, D e E, nelle località in cui il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale (I_{ms}) sia maggiore o uguale a 290 W/m², che la massa superficiale M_s delle superfici opache verticali, orizzontali o inclinate sia maggiore di 230 kg/m². In alternativa è consentito utilizzare strutture con massa superficiale inferiore purché se ne dimostri l'equivalenza ai fini del contenimento delle oscillazioni di temperatura all'interno degli ambienti. In questo punto la legge risulta però poco precisa dando luogo ad ambiguità in quanto specifica la massa superficiale $M_s \geq 230$ kg/m² come unico parametro della struttura da utilizzare per il confronto, omettendo lo spessore, il calore specifico e la trasmittanza, fattori che influenzano sensibilmente le caratteristiche di attenuazione e shift delle sollecitazioni termiche esterne. Inoltre non viene chiarito quali parametri termici dinamici devono essere presi per il confronto.

Alla luce di queste osservazioni, nel futuro decreto attuativo del D.Lgs. n. 192/2005 (al momento solo in versione di bozza) sembra sia stato eliminato il requisito relativo alla massa superficiale,

sostituito da una verifica sulla trasmittanza periodica. Più precisamente si può trovare indicato:

“Verifica in tutte le zone climatiche ad esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva, $I_{m,s}$, sia maggiore o uguale a 290 W/m², che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica U_{cic} delle pareti opache verticali esposte a sud, sud-ovest e sud-est, orizzontali o inclinate, di cui al comma 4 dell'allegato 1, sia inferiore a 0,12 W/(m² K).”

Torniamo ai requisiti proposti dalla legislazione vigente: nessun pacchetto esaminato supera la massa superficiale $M_s = 230$ kg/m². Si è proceduto a paragonare i risultati ottenuti con un “pacchetto equivalente”, ovvero con una struttura che realizzi una massa $M_s = 238$ kg/m² > 230 kg/m² ovvero che soddisfi i requisiti di legge ai fini del contenimento del surriscaldamento estivo (tab. 1).

Si osservi che la trasmittanza di questa parete risulta $U = 0.282$ W/(m² K), valore che è in ottemperanza alle prescrizioni del D.Lgs. 311/06 per la zona climatica F (zona più critica). I parametri termici dinamici usati per il confronto sono la trasmittanza periodica e il suo shift.

Per tale parete la trasmittanza periodica è risultata $Y_{12} = 0.072$ W/(m² K) e lo shift = -8.28 h: tali valori potrebbero essere considerati la “traduzione” della prescrizione di legge ai sensi della norma UNI EN 13786.

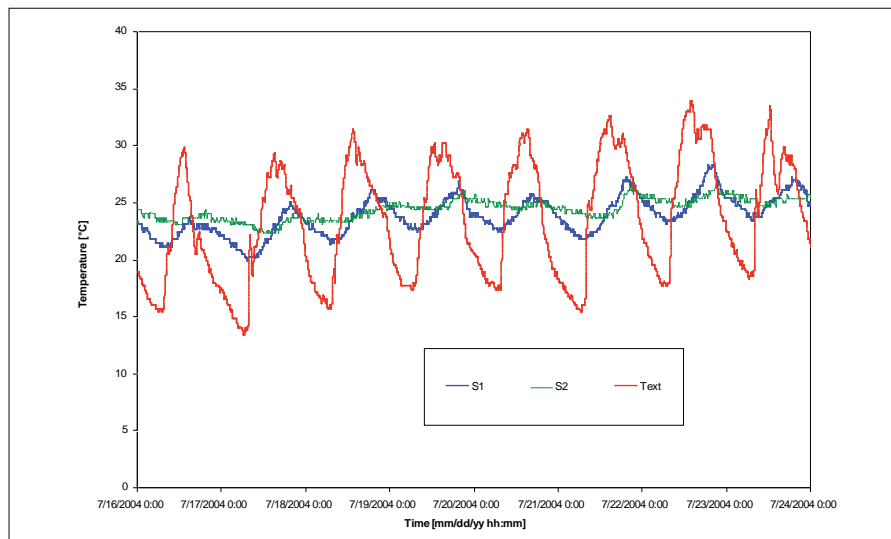
2. I risultati di alcune indagini sul comportamento dinamico di edifici

Una prima proposta di analisi è relativa allo studio di una residenza situata

Tabella 1

Materiale	s m	c_p J/(kg K)	ρ kg/m ³	λ W/(m K)
solaio latero-cemento (26 cm)	0.26	850	900	0.74
Isolante	0.12	1400	35	0.045

Figura 1 - Andamento delle temperature interne ed esterne, in rosso (luglio 2004)



a Vigo di Ton (TN). La casa è caratterizzata da un più che discreto livello di isolamento ($U_{\text{vetro}} = 3.3 \text{ W m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$; $U_{\text{wall}} = 0.22 \text{ W m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$; $U_{\text{tetto}} = 0.27 \text{ W m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$). Nel luglio 2004 sono state misurate i valori delle temperature e delle umidità dell'aria internamente e nell'ambiente esterno. La figura 1 riporta l'esito di tali misure per la settimana dal 16/7 al 23/7, avendo cura che in tale settimana non fossero presenti carichi interni.

I ritardi temporali con cui i picchi di temperatura si differenziano tra interno ed esterno sono evidenti; altrettanto chiaramente visibili sono i valori delle diverse ampiezze di oscillazione tra la temperatura esterna (in rosso) e le temperature dell'aria interna (verde e blu). Se ci si spinge a fornire i valori di tali

ritardi ed attenuazioni, si ricava che i ritardi temporali si collocano tra 5 h e 8 h, mentre una analisi degli smorzamenti evidenzia una riduzione dell'oscillazione termica interna tra il 10% ed 30%.

Tali risultati risultano essere solo parzialmente in linea con quanto ricavabile dalla normativa (applicata, ovviamente al singolo componente).

La parete in legno utilizzata porge ad esempio:

fattore di decremento = 0.685
ritardo = 7.96 h

Il risultato teorico sembra in linea con la sperimentazione condotta: l'assenza di carichi interni e la riduzione di quelli solari è tuttavia la condizione fondamentale per trovare la convergenza dei valori.

Un recente studio (Baggio et alii) pre-

senta un confronto tra dati teorici e sperimentali ed alcune indicazioni assai interessanti. La sperimentazione è stata condotta su alcune aule della facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Trento.

La parete perimetrale indagata separa il vano analizzato dall'ambiente esterno, è di spessore pari a 84.5 cm, ed è costituita da 7 strati diversi come è possibile evincere dalla tabella 2, nella quale sono riportate le relative caratteristiche geometriche e termofisiche.

Dall'analisi dei dati sperimentali sono stati ricavati gli andamenti dello sfasamento e del fattore di attenuazione (figura 2). L'analisi teorica è stata condotta mediante l'aiuto di un codice numerico agli elementi finiti, il software Comsol Multiphysics®. Dai grafici si osservano significative oscillazioni sia dello sfasamento che del fattore di attenuazione le cui variabilità non ne permette l'utilizzo diretto come parametri caratterizzanti la parete.

Tuttavia il calcolo del valor medio dello sfasamento (tabella 3) fornisce dei valori in accordo con l'analisi agli elementi finiti mentre questo non avviene per il fattore d'attenuazione.

Un'ulteriore verifica della stabilità e attendibilità del parametro di sfasamento è confermata dalla variazione trascurabile osservata tra la prima e la seconda serie di misure: nella seconda, in particolare, sono stati eliminati i valori poco rappresentativi della stagione.

Si osserva come la norma UNI EN ISO

Tabella 2 - Stratigrafia e proprietà termofisiche della parete oggetto dello studio.

STRATO	spessore [cm]	λ [W/(mK)]	c_p [J/(kg K)]	ρ [kg/m ³]
intonaco	1.5	0.70	837	1800
laterizio	8	0.40	934	700
intonaco	1.5	0.70	837	1800
muratura	65	1.91	878	2300
intonaco	1.5	0.90	837	1800
aria	4	0.18	1004	1.204
rivestimento	3	3.50	837	2600

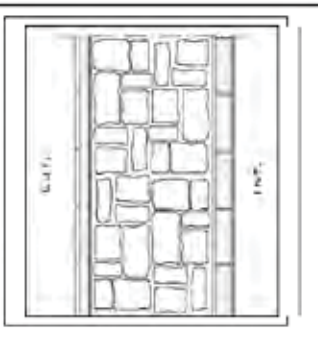


Tabella 3 – Confronto fra i valori medi dei parametri dinamici della parete

		fattore di attenuazione	sfasamento (h)
COMSOL		0.024	32.0
UNI EN ISO 13786:2008		0.012	20.6
MISURE	aula N1	0.147	30.4
	aula R1	0.163	31.2
MISURE1	aula N1	0.080	30.5
	aula R1	0.070	31.4

13786 sottostimi in questo caso il valore dello sfasamento rispetto sia ai valori misurati che a quelli calcolati. È importante quindi procedere ad un'indagine più approfondita sulle procedure di calcolo della norma. A tale proposito si presenta un confronto su un caso di test (parete omogenea in calcestruzzo

di spessore variabile) circa l'andamento dei parametri dinamici appena menzionati, al variare dello spessore, calcolati sia mediante la norma sia attraverso l'analisi agli elementi finiti (figura 3). All'aumentare dello spessore e quindi della capacità termica della struttura si osserva un incremento della deviazione

Figura 2 – Andamenti dello sfasamento (a sinistra) e del fattore d'attenuazione (a destra) desunti dai dati sperimentali

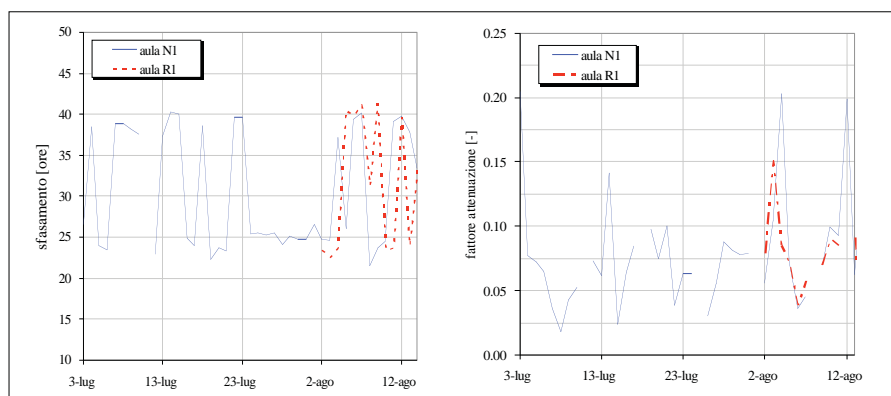
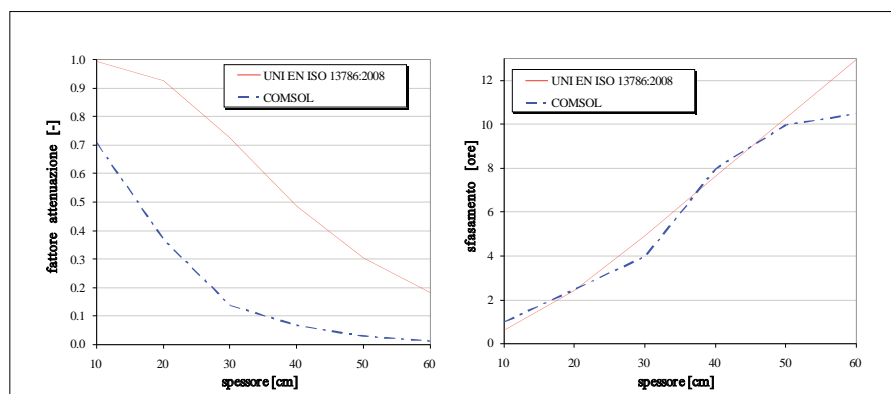


Figura 3 – Andamento dei parametri dinamici appena menzionati al variare dello spessore per una parete in calcestruzzo.



fra lo sfasamento simulato con Comsol e quello stimato dalla norma.

La scarsa attendibilità dei risultati della norma (anche in termini di fattore di attenuazione) è probabilmente imputabile ai valori modesti assunti dalla profondità di penetrazione (δ), da cui dipende il parametro (ξ), e che si ripercuote sul calcolo della matrice di trasferimento.

Sulla base di queste prime analisi sembra però si possa affermare che i parametri calcolati con la UNI EN ISO 13786 vadano utilizzati con una certa prudenza, soprattutto nel caso di spessori elevati.

Di rilevanza ancora maggiore è il fatto che per stimare in modo attendibile i carichi estivi di condizionamento è importante utilizzare una simulazione dinamica basata su sequenze di dati che coprano un intero anno (reference year) poiché simulazioni basate sul giorno medio non sembrano in grado di cogliere correttamente il comportamento dinamico degli edifici.

Conclusioni

Quanto riportato, a margine dei possibili affinamenti degli studi condotti dal gruppo di lavoro, deve portare il progettista edile a riflessioni sulla valutazione dell'importanza dei diversi contributi dei carichi estivi.

Fermo restando l'importanza della normativa sopra analizzata, pur riconoscendone i limiti nel confronto tra pareti esterne, i risultati che essa propone devono essere visti con attenzione nel caso di edifici con pareti di spessore rilevante (caso di edifici storici, tipici del patrimonio edilizio nazionale).

Inoltre, come riconosciuto da tempo (De Santoli et alii), il flusso termico massimo che attraversa per trasmissione una parete può essere valutato in maniera semplice come:

$$\Phi = U (\theta_{\text{medio}} - \theta_{\text{int}}) + \mu h_i (\theta_{\text{max}} - \theta_{\text{medio}}) \cos(\omega t + \varphi) \quad (11)$$

ove: $\mu(x)$ = smorzamento alla profondità x : è la variazione della temperatura alla profondità generica x , rispetto alla va-

riazione della temperatura esterna;

a = diffusività termica = $\lambda/(c \rho)$ [m^2/s];

φ = variazione di tempo;

θ_{max} = temperatura massima esterna;

θ_{media} = temperatura media esterna;

U = trasmittanza termica della struttura [$W/(m^2 K)$];

θ_{int} = temperatura interna;

h_i = coefficiente di adduzione interno

Il valore massimo di tale flusso è pari a:

$$\Phi_{max} = U (\theta_{medio} - \theta_{int}) + \mu h_i (\theta_{max} - \theta_{medio}) \quad (12)$$

Nel caso di parete omogenea, si può verificare che:

a) ($s c \rho$) $\rightarrow 0$: è il caso di pareti a bassa capacità termica.

In tale situazione il termine (μh_i) $\rightarrow U$ e pertanto:

$$\Phi_{max} = U (\theta_{max} - \theta_{int}) \quad (13)$$

b) ($s c \rho$) $\rightarrow \infty$: è il caso di pareti ad elevata capacità.

In tale situazione, il termine (μh_i) $\rightarrow 0$ e pertanto:

$$\Phi_{max} = U (\theta_{medio} - \theta_{int}) \quad (14)$$

È possibile ipotizzare che la temperatura interna dell'aria sia pari a $\theta_{int} = 26^\circ C$ e ricavare i valori delle temperature medie e massime dalla normativa UNI 10349.

Appare evidente come, applicando i valori della normativa, il valore di Φ_{max} non superi la decina di watt per metro quadrato.

Il contributo solare è pertanto il termine cui prestare maggiore attenzione soprattutto in fase di progettazione al fine di scegliere estensione e proprietà dei componenti finestrati in modo adeguato.

Bibliografia

- UNI EN ISO 13786: 2008 *Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.*
- UNI EN ISO 13790: 2008 *Prestazione energetica degli edifici - Calcolo dei fabbisogni di energia per il riscaldamento e il raffrescamento*
- UNI/TS 11300-1 *Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale*
- F. Cappelletti, A. Ceccotti, M. Fregonese, F. Peron, P. Romagnoni, *Energy performance of timber houses in northern Italy.* In: FAZIO P., GE H., RAO J., DESMARAIS G. *Research in Building Physics and Building Engineering*, pp. 635-643, 2006, LONDON: Taylor & Francis (UK).
- Baggio P., Baratieri A., Gasparella A., Prada A., Romagnoni P. *Caratteristiche dinamiche dei componenti edilizi: metodi semplificati (UNI EN ISO 13786), modellazione dettagliata e dati sperimentali*, Atti Convegno AICARR, Bologna, 16 Ottobre 2008
- L. De Santoli, *Fisica Tecnica Ambientale*, Vol. 2, CEA, Milano

Interventi di architettura sostenibile nel Comune di Padova. Come realizzare opere in bioarchitettura con costi contenuti.

ing. Fabiana Gavasso - Servizio Edilizia Residenziale del Comune di Padova

Il gruppo di progettazione del Settore Edilizia Residenziale del Comune di Padova nel 1996/97 iniziò ad applicare ai propri interventi di nuova costruzione e ristrutturazione i principi della Bioarchitettura al fine di garantire ottimali condizioni di benessere psicofisico per i residenti.

Prima del 1997, la ricerca di una migliore qualità e la cura dell'aspetto estetico erano già stati alcuni degli obiettivi ritenuti necessari per ridare agli edifici di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) una dignità e vivibilità tale da migliorare le condizioni di vita dei residenti. Si era infatti iniziato a costruire i nuovi edifici di ERP prestando particolare cura al progetto, sia sotto il profilo estetico sia per quanto riguarda l'aspetto funzionale e di qualità dei materiali.

L'assenza di qualità, in larga parte dei quartieri e delle città contemporanee, genera negli abitanti sentimenti di estraneazione, isolamento, perdita d'identità collettiva ed individuale.

La logica della produzione industriale tende a configurare uno spazio omogeneo, frammentario, sprovvisto di orientamento, privo di qualsiasi valore culturale, simbolico o storico, luogo ideale per l'applicazione della ripetizione industriale di elementi isolati identici l'uno all'altro.

La Bioarchitettura fornì le giuste indicazioni per modificare totalmente l'approccio alla progettazione edilizia. Fin dai primi approcci fu chiaro che, questa nuova "arma" per la progettazione di un'edilizia sostenibile prestava una particolare attenzione ad un equilibrato rapporto con gli ecosistemi naturali, alle problematiche della salute, all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e che offriva concreti strumenti concettuali ed operativi per uscire dal vicolo cieco imboccato dall'urbanistica e dall'architettura contemporanea.

L'approccio iniziale con questo nuovo modo di progettare pose subito in evidenza il problema dei maggiori costi del costruire biologico rispetto a quelli dell'edilizia tradizionale. Per il settore E.R.P. questo problema fu ancora più

rilevante in quanto nei quadri economici degli interventi di edilizia popolare i massimali di costo erano piuttosto esigui. Fortunatamente proprio nel 1995 una circolare del Ministero dei LL.PP. aveva inserito, nei quadri tecnici economici dei finanziamenti, alcuni parametri, riferiti alla qualità, che consentivano un incremento dei massimali di costo nel caso di progettazioni secondo i principi della bioarchitettura e del risparmio energetico.

Nella fase iniziale, con la precisa intenzione di far sì che i maggiori costi derivanti dall'applicazione della bioarchitettura fossero i più bassi possibile, si cercò di comprendere le finalità del costruire Biologico mettendo a fuoco le priorità, distinguendo ciò a cui non si può rinunciare, da ciò che è facoltativo. Si fissarono così alcuni requisiti ricorrenti in tutti gli interventi, affrontando poi temi di sperimentazione nei singoli progetti (in base appunto alle risorse disponibili). L'obiettivo finale fu quello di raggiungere un elevato standard abitativo in modo che l'inquilino si sentisse stimolato a prendersi maggiormente cura dell'alloggio, come se ne fosse proprietario. Si definirono tre aspetti compositivi e progettuali fondamentali, da prendere in considerazione in ogni progetto:

1. Differenziazione tipologica ed architettonica dei fabbricati ed alloggi.

L'abitazione non è più considerata come macchina per abitare (riproducibile in serie secondo un modello razionale definito per una famiglia tipo), ma è vista come organismo abitativo complesso, con forme e colori originali, inserito opportunamente nel paesaggio. Gli alloggi, pertanto, devono rispondere alle effettive esigenze delle famiglie che li abiteranno e dare ai residenti un senso d'identità e di appartenenza.

2. Casa come "organismo vivente".

La casa deve respirare, comunicare con l'ambiente esterno, ma deve anche proteggere dagli agenti atmosferici: è in sostanza la "terza pelle" (in analogia con

la pelle umana). L'involucro edilizio deve svolgere una funzione termoregolatrice del microclima interno perciò deve:

- essere permeabile all'aria e alle energie naturali positive provenienti dall'esterno;
- immagazzinare calore d'inverno sfruttando l'energia solare e smorzare gli effetti del soleggiamento estivo. Per attenuare gli effetti della calura estiva o del rigido freddo invernale è utile arricchire le facciate con terrazze, balconi, verande, serre, zone porticate, che possono assolvere la funzione di diaframmi, elementi schermanti, zone filtro;
- assicurare una buona ventilazione attraverso la doppia esposizione degli alloggi;
- favorire l'illuminazione naturale con ampie finestrate e con l'orientamento più idoneo.

3. Organizzazione degli spazi esterni.

L'edificio deve favorire la socializzazione dei residenti e pertanto deve essere dotato di: terrazzamenti comuni, sale condominiali, cortili ombreggiati, piazzette per la sosta pedonale, spazi gioco per i bambini e aree verdi. Tali "spazi aggiuntivi", che potrebbero sembrare non indispensabili, sono in realtà fondamentali per ritrovare il senso di comunità che questa società tende a far scomparire; essi possono essere adeguatamente attrezzati dall'ente appaltante, ma sarebbe, senza dubbio, una migliore opportunità attivare forme di partecipazione ed autogestione in modo che gli stessi inquilini provvedano direttamente ad attrezzarli ed a gestirli, con soluzioni personali.

Si iniziò a progettare considerando che ogni esperienza progettuale presenta delle caratteristiche specifiche, rispondenti alla storia ed alla particolarità dei luoghi e delle situazioni sociali e che le stesse conoscenze dei progettisti possono perfezionarsi attraverso la sistematica verifica dei risultati ottenuti e la conseguente correzione degli errori commessi.

Dai tre aspetti compositivi e progettuali

fondamentali si ricavarono *i requisiti* e le *condizioni base* ricorrenti in tutti gli interventi:

- traspirabilità delle murature;
- grande inerzia termica delle stesse;
- utilizzo di materiali ecologici (prendendo in considerazione quei materiali che abbiano anche una buona durabilità e bassi costi manutentivi).
- tetti in legno ventilati;
- impianti elettrici schermati.

Per ridurre la spesa dell'intervento, spesso si dovettero accettare alcuni compromessi e pertanto non si utilizzarono materiali ecologici dove il costo degli stessi o il costo manutentivo fosse troppo elevato; sempre con l'attenzione che i prodotti di sintesi petrolchimica utilizzati non fossero a diretto contatto con l'inquinano.

Sempre per ridurre il maggior costo della bioarchitettura, nell'ambito di ogni progetto, si affrontarono temi di sperimentazione specifici a titolo di sperimentazione, pur considerando che, portafoglio permettendo, l'ideale sarebbe stato applicare tali temi, nella loro globalità, ad ogni intervento:

- impianti di riscaldamento a pannelli radianti;
- impianti di cogenerazione;
- impianti di recupero dell'acqua piovana;

- impianti di ventilazione controllata dei locali;
- orti urbani.

Gli interventi realizzati a Padova, secondo i principi della bioedilizia sono i seguenti:

- costruzione di 32 case a schiera nell'ambito del Piano Particolareggiato di via Venier ;
- costruzione di 28 alloggi e 2 unità commerciali nel nucleo PEEP di Ponterotto Sud;
- realizzazione del Programma di Recupero Urbano di via Chiesavecchia che comprende: la ristrutturazione edilizia di 36 alloggi dell'ex Consorzio Case Minime; la costruzione di 20 alloggi e 4 unità commerciali in Via Guidi; la costruzione di 32 alloggi e 6 unità commerciali in Via Guidi.

Oltre agli interventi di edilizia sostenibile, il Comune di Padova ha partecipato anche a due interventi di urbanistica sostenibile non oggetto della presente trattazione: il Contratto di Quartiere Savonarola e il Contratto di Quartiere Portello.

32 Case a schiera in via Commissario-Venier

La prima occasione che si presentò per applicare i temi della bioarchitettura fu

la realizzazione di 32 case a schiera in alcuni lotti all'interno del Piano Particolareggiato di via Venier. L'esecuzione fu realizzata in 2 stralci, il primo riferito a 17 alloggi e il secondo a 15 alloggi.

Questa tipologia permetteva soluzioni adatte a tali principi per la ridotta altezza dei fabbricati che consentiva l'uso della sola muratura portante, il doppio affaccio degli alloggi, il più diretto rapporto con il verde e gli spazi aperti. Inoltre, in questo intervento, favorevoli erano anche le caratteristiche del luogo distante da centri industriali, vie a traffico elevato, elettrodotti ed altre fonti di inquinamento urbano. Gli aspetti più caratteristici del progetto si possono riassumere nei seguenti punti:

1) per favorire la ventilazione del sottofondo dei fabbricati sono stati inseriti dei condotti microforati nel drenaggio in ghiaione calcareo, al fine di eliminare il gas radon e l'umidità di risalita. È stata posata una rete in plastica nel getto di sottofondo al piano terra, in sostituzione della rete in acciaio normalmente utilizzata, al fine di ridurre le geopatie;

2) per la muratura portante si sono utilizzati termolaterizi microporizzati realizzati con impasto di argilla e farina di legno. La particolare forma (a T) permette una

Localizzazione del progetto di 32 case a schiera (via Venier)



Foto 1 - Prospetto sud del corpo centrale



disposizione ad incastro a doppia o tripla fila tale da impedire l'infiltrazione d'acqua dall'esterno all'interno. Questa muratura permette un buon isolamento, una buona permeabilità all'aria ed al vapore. L'interposizione di fibra di cocco nella zona centrale dei giunti orizzontali consente di evitare ponti termici. L'involucro murario è intonacato con malta di calce ed ha spessore complessivo di 42 cm. Malte ed intonaci non contengono cemento, né additivi di sintesi (si è richiesta la certificazione dalla ditta fornitrice delle caratteristiche fisico chimiche del prodotto e sulle modalità di fabbricazione);

3) la copertura è realizzata con struttura portante in legno d'abete trattata ai sali di boro e vernice naturale. Il manto è costituito da un triplo tavolato con isolamento in sughero granulare di 10 cm; è prevista la doppia ventilazione (nell'intercapedine e nel sottocoppo).

La finitura è in coppi di laterizio agganciati ai listelli in legno.

La sezione del manto di copertura è così composta:

- tavolato in legno spessore 3 cm;
- carta riciclata nera traspirante antipolvere, antivento;
- 10 cm di sughero granulare naturale;
- tavolato in legno spessore 3 cm;
- carta riciclata nera traspirante antipolvere, antivento;
- 10 cm di intercapedine per la ventilazione con sfiato sul colmo, realizzata con listelli (5x5);
- tavolato in legno spessore 3 cm;
- carta oleata (o in alternativa Tyvec, utilizzato anche se non è un materiale naturale per evitare che la posa della carta oleata renda troppo scivoloso il tetto e comporti un pericolo per gli operai durante la realizzazione delle coperture);
- coppi con sottocoppo e microventilazione, agganciati al tavolato;

4) nel fabbricato B (quello con la facciata dei soggiorni esposta a sud), a fini sperimentali, è stato usato un sistema di riscaldamento a pannelli radianti appli-

cati alla parete, costituiti da tubi verticali a sezione circolare e collettori orizzontali ovali in plastica, il tutto annegato nell'intonaco di calce. L'impianto, che utilizza acqua calda a bassa temperatura, è associato all'impiego di caldaie a condensazione che consentono un alto rendimento energetico con una rilevante riduzione dei valori relativi all'emissione di ossidi di azoto e monossido di carbonio. Sono stati inoltre utilizzati collettori solari collegati ad appositi scambiatori di calore e serbatoi di accumulo per il riscaldamento dell'acqua sanitaria (copertura del 67% del fabbisogno medio). Sempre nel corpo B sono stati realizzati dei sistemi di riscaldamento passivo, i *Muri di Trombe*, posizionati nella facciata posta a sud, in corrispondenza dei salotti: la loro funzione è quella di captare il calore del sole e trasmetterlo all'interno degli alloggi.

La sezione del muro di Trombe, dall'interno dell'alloggio verso l'esterno, è così costituita:

- muratura in mattoni pieni, da cm. 25, per l'accumulo ed il rilascio del calore generato dall'irradiazione solare, dotata di bocchette di areazione regolabili manualmente;
- speciale pannello in policarbonato trasparente (TIM), con struttura a nido d'ape applicato con collante nero sulla muratura retrostante;
- intercapedine d'aria;
- schermo mobile riflettente, inserito nell'intercapedine, per impedire il funzionamento del sistema nei mesi caldi;
- serramento vetrato (vetrocamera) per l'attivazione dell'effetto serra nelle stagioni fredde, apribile, dotato di bocchette di areazione regolabili manualmente per trasformare, nel periodo estivo, il Muro di Trombe in una Parete Ventilata con effetti di raffrescamento;

5) per la posa degli impianti elettrici con schema di tipo aperto "a stella", si sono adottate le prescrizioni tipiche della bioedilizia. In particolare si è prevista la schermatura dei cavi interessanti le zo-

ne letto e la schermatura di scatole ad incasso, prese ed interruttori, collegati con apposita linea separata al nodo equipotenziale e quindi al dispersore di terra. Per la zona notte sono stati installati dei "disgiuntori bipolari automatici", funzionanti con corrente continua a bassa tensione.

28 alloggi e 2 unità commerciali nel nucleo PEEP di Ponterotto Sud

L'intervento si inserisce nell'ambito del Piano per l'Edilizia Economica Popolare. Il finanziamento, concesso dalla Regione Veneto, era destinato a rispondere alla domanda di famiglie di immigrati.

L'articolato sistema si compone di quattro edifici distinti, tre dei quali mansardati. I fabbricati sorgono attorno ad una piazzetta attrezzata con fontanella, panchine e fioriere, circondata da ampi porticati dove si affacciano i negozi e la sala condominiale.

Con l'acquisto dei negozi l'impresa appaltatrice si è anche fatta carico di una consistente quota dei costi relativi alle parti comuni, strutturali ed impiantistiche del fabbricato ed ha contribuito alla quota per l'area e per le opere di urbanizzazione. In tal modo, pur nel rispetto dei parametri imposti dal finanziamento regionale, si è riusciti a sostenere i maggiori costi delle tecnologie bioedili adottate.

L'accesso dei veicoli ai parcheggi e garages è previsto lungo il perimetro esterno degli edifici, per evitare interferenze con le aree pedonali.

Negli alloggi si è cercato di realizzare il doppio affaccio, ove possibile, per migliorare la ventilazione e si sono evitate le compenetrazioni tra alloggi diversi e la sovrapposizione di locali giorno e servizi igienici su stanze da letto degli alloggi sottostanti, per ridurre i disturbi acustici.

A sud-est del complesso è stata prevista la sistemazione esterna ad orti urbani. Nella vicinanza degli orti vi è anche una piccola collina di terra da riporto sistemata per la sosta con panche e



Costruzione di 28 alloggi e due unità commerciali (Ponterotto Sud)

tavoli in legno. La restante porzione di area verde è circondata da alberi da frutto. Il tutto favorisce un'occasione di socializzazione, di utile impiego del tempo libero (specie per i pensionati) e la riscoperta del rapporto con la natura. Nei pressi degli orti sono state realizzate delle compostiere in legno dove vengono raccolti rifiuti organici, ramaglie e foglie per la formazione del concime.

Per quanto riguarda i materiali, si sono seguite le indicazioni del progetto precedente (32 alloggi a schiera), la muratura è in laterizio microporizzato tranne che al piano terra, destinato a negozi e garages, dove la struttura portante è in cemento armato. Si è comunque posta attenzione alla messa a terra di tutte le armature metalliche, al fine di evitare fenomeni di elettromagnetismo indotto.

Foto 2 - I 28 alloggi visti dagli orti urbani



Anche le armature in ferro dei cordoli perimetrali in c.a. sono state disgiunte in più punti con appositi distanziatori, per evitare la formazione di anelli continui.

La copertura è in legno d'abete. Nei fabbricati con alloggi mansardati all'ultimo piano la copertura è ventilata e simile a quella delle case a schiera (in questo caso si è risparmiato un tavolato prevedendo la coibentazione in pannelli di sughero anziché in sughero granulare; in tal modo la coibentazione non necessita di stare tra due distinti tavolati e può essere a diretto contatto con lo strato di aria della ventilazione principale). Dove il sottotetto non è abitato non è né coibentata né ventilata. Nelle mansarde, per favorire l'illuminazione naturale, sono stati realizzati grandi abbaini.

Gli aspetti innovativi relativi a questo intervento sono costituiti da:

1) solai intermedi, tranne quello del 1° piano che è in laterocemento, in legno parzialmente prefabbricati, rinforzati con una cappa in calcestruzzo priva di armature o di reti metalliche. La collaborazione tra cappa e travi in legno è realizzata grazie a numerose carotature praticate nelle travi, nelle quali viene gettato il calcestruzzo;

2) impianto di riscaldamento centralizzato che prevede la cogenerazione di energia termica ed elettrica. Il maggior costo impiegato per la cogenerazione era previsto che dovesse essere recuperato in meno di 8 anni attraverso la vendita all'ENEL dell'energia elettrica prodotta. Purtroppo tale impianto non è mai stato messo in funzione a causa della privatizzazione dell'Enel che ha abbassato di molto le tariffe di acquisto dell'energia, tanto da rendere non remunerativa la gestione dell'impianto. Attualmente la società Aps che gestisce i nostri impianti ha dimostrato interesse per la messa in funzione di tale impianto, pertanto si spera che lo stesso possa essere presto messo in funzione.

Se tale impianto fosse messo in funzione consentirebbe un risparmio energetico ed una minor produzione di gas climalte-



Foto 3 - Preesistente complesso ex Consorzio case Minime



Foto 4 - I 36 alloggi a lavori ultimati

ranti, valutabili in un ordine di grandezza del 36% per quanto riguarda gli aspetti energetici e di circa il 45%, per quanto riguarda l'inquinamento ambientale. In questo impianto il combustibile gassoso, anziché essere bruciato in caldaia, verrebbe utilizzato per far funzionare un motore a combustione interna che trascinerrebbe un generatore elettrico. Una serie di scambiatori di calore consentirebbe il recupero dell'energia termica dell'acqua di raffreddamento del motore, con un rendimento che si aggirerebbe attorno al 90%. L'installazione di più macchine, poste in parallelo, consentirebbe inoltre un utilizzo ottimale delle stesse in relazione al fabbisogno termico del momento, nonché la continuità di servizio anche nel caso di malfunzionamento di una unità;

3) sistemazione a verde di alcune falde del tetto, non solo a fini estetici ma per creare condizioni microclimatiche favorevoli. Il tetto verde consente un migliore isolamento termico ed acustico dei fabbricati e nel contempo filtra ed ossigena l'aria riducendo la quantità di calore rimesso nell'atmosfera. Lo stato drenante di lapillo grosso, il terreno vegetale e la vegetazione (arbusti, tappezzanti ed erbacee) contribuiscono anche al ripristino del ciclo naturale dell'acqua piovana, rallentandone il deflusso verso la rete idrica e favorendone l'evaporazione. Il pacchetto che costituisce il tetto verde

è posato su di un piano di tavelloni in laterizio inclinati (pendenza 30%) ed è così formato:

- doppia guaina impermeabilizzante ed antiradice;
- struttura di contenimento in listelli di larice;
- strato drenante in lapillo grosso;
- strato di coltivo e vegetazione (tappezzanti, erbacee e piccoli arbusti);
- impianto di subirrigazione a goccia con temporizzatore e sensore di pioggia;

4) irrigazione degli orti con l'acqua piovana proveniente dalle coperture dei fabbricati e raccolta in apposite cisterne sotterranee.

Piano di recupero urbano di via Chiesavecchia

Tale piano, finanziato dalla Regione Veneto, comprende 3 interventi.

Ristrutturazione di 36 alloggi

I quattro fabbricati recuperati facevano parte di un gruppo di dieci, ceduti al Comune dal disciolto "Consorzio Case Minime", in stato di avanzato degrado. Sei di questi sono stati abbattuti.

Al fine di migliorarne l'aspetto estetico e per accrescere il grado di fruibilità dei singoli alloggi, su entrambe le facciate principali dei diversi fabbricati si sono realizzate ampie balconate in legno. Si è prestata la massima attenzione nella

Foto 5 - Immagine di insieme dei 36 alloggi e dei locali accessori





Foto 6 - Complesso di 20 alloggi e 4 unità commerciali (via Guidi)



Foto 7 - Complesso di 32 alloggi e 6 unità commerciali (vista facciata)

scelta dei materiali strutturali, di coibentazione e di finitura, evitando i prodotti di sintesi petrolchimica e garantendo per tutto l'involucro edilizio condizioni di permeabilità al vapore e all'aria.

Si sono progettati alcuni corpi di fabbrica, adibiti a deposito biciclette e motocicli, che ricompongono in forma unitaria l'insieme delle quattro costruzioni.

Particolare attenzione è stata presentata al problema dei disabili, costruendo alloggi idonei e creando percorsi pedonali per non vedenti.

Nuova costruzione di 20 alloggi e 4 unità commerciali

Per la realizzazione dei 20 alloggi si è scartata una prima ipotesi di localizzazione in un'area troppo vicina ad una

Foto 8 - Complesso di 32 alloggi e 6 unità commerciali (serre solari)



linea di alta tensione dell'ENEL e si è preferito utilizzare l'area di un lotto del vicino PEEP, anche se molto vincolante per disegno planimetrico e volumetria. Ne è risultato un fabbricato composto da più corpi di fabbrica di varie altezze e diverso orientamento, compenetranti tra loro.

La struttura del fabbricato, per quanto riguarda l'interrato e il piano terra, è costituita da un telaio in cemento armato, la cui realizzazione ha seguito tutte le attenzioni che la bioarchitettura impone per evitare i fenomeni di elettromagnetismo indotto dalle armature metalliche. Per i piani relativi agli alloggi si è invece utilizzata muratura portante in laterizio microporizzato di spessore grezzo variabile da 42 a 38 cm.

Le autorimesse sono state localizzate al piano interrato ed il piano terra è destinato a negozi.

Come per i 28 alloggi di Ponterotto, con l'acquisto dei negozi l'impresa appaltatrice si è anche fatta carico di una consistente quota dei costi relativi alle parti comuni, strutturali ed impiantistiche del fabbricato ed ha contribuito alla quota per l'area e per le opere di urbanizzazione. In tal modo, pur nel rispetto dei parametri imposti dal finanziamento regionale, si è riusciti a sostenere i maggiori costi delle tecnologie bioedili adottate.

Per quanto riguarda i materiali, si sono seguite le indicazioni dei progetti precedenti, la copertura è in legno d'abe-

te. Nel sottotetto sono state realizzate le soffitte degli alloggi; solo nella torre, all'ultimo piano, è stato realizzato un alloggio mansardato.

Pertanto solo la torre ha il tetto ventilato (tipo quello realizzato nelle mansarde dei 28 alloggi di Ponterotto), al di sopra delle cantine il tetto non è né coibentato né ventilato. Il manto è in rame con interposto uno strato insonorizzante in fibra di iuta nella torre e in coppi nelle soffitte.

Per gli impianti elettrici, come per gli altri edifici, si sono adottati tutti gli accorgimenti consigliati dalla bioedilizia per la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico indoor.

Gli aspetti innovativi relativi a questo intervento sono costituiti da:

- uno studio particolareggiato sull'utilizzo delle serre solari quale apporto termico gratuito agli alloggi. Nel fronte sud-ovest, per sfruttare la favorevole esposizione all'irraggiamento solare, sono state realizzate delle serre solari ed ampie logge. Per proteggere le serre dal calore estivo si sono utilizzati vetrocamera con tendina inserita all'interno degli stessi;
- per ridurre i consumi energetici e per garantire migliori condizioni di sicurezza si è previsto un impianto centralizzato con contabilizzazione separata, che utilizza caldaie pressurizzate, a temperatura scorrevole, ad alto rendimento.

Nuova costruzione di 32 alloggi e 6 unità commerciali

Il completamento del Piano di Recupero Urbano di via Chiesavecchia comprende la costruzione di ulteriori 32 alloggi. Il fabbricato è collocato in posizione centrale rispetto ai due interventi precedenti. L'allineamento longitudinale est-ovest è favorevole ad alcune soluzioni proprie dell'architettura bioclimatica.

Si è potuto sfruttare il fronte sud/est per garantire rilevanti apporti calorici gratuiti alle zone giorno per mezzo di un articolato sistema di serre solari. Numerose sono le analogie con il fabbricato di 20 alloggi (interrato struttura portante, struttura degli alloggi, materiali bioedili per le pavimentazioni, i serramenti, finiture, impianti elettrici schermati etc.).

Gli alloggi godono di una doppia esposizione su fronti opposti, favorendo così la ventilazione naturale.

Il tetto è curvo, il legno lamellare, perlinato a vista. Il manto di copertura è costituito da tre tavolati in legno distanziati per formare due intercapedini, la prima riempita di sughero granulare naturale per uno spessore di 10 cm, la seconda consente la ventilazione di tutte le strutture lignee. Il manto è in rame con interposto uno strato insonorizzante di fibra di iuta.

Quali temi di sperimentazione il progetto prevede i seguenti impianti:

- impianto di ventilazione controllata a semplice flusso, che consente di estrarre dai bagni e dalle cucine il vapore acqueo in eccesso e gli agenti inquinanti e nel contempo di immettere aria pulita dagli altri locali attraverso bocchette igroregolabili inserite nei serramenti;
- impianto di raccolta di riciclaggio delle acque piovane. L'acqua meteorica

proveniente dalla copertura viene convogliata in cisterne sotterranee dotate di scarico di troppo pieno per eliminare le acque inquinate di prima pioggia. Con l'impiego di apposite elettropompe centrifughe, l'acqua viene utilizzata per ricaricare gli sciacquoni dei water e per innaffiare le aree verdi. Per ridurre ulteriormente il consumo idrico sono state previste cassette dei w.c. a doppia cacciata e miscelatori a risparmio idrico ed energetico;

- impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento, con caldaia centralizzata a condensazione in grado di recuperare il calore latente dei fumi, con notevole risparmio energetico e riduzione delle emissioni inquinanti. Anche in questo caso la contabilizzazione è gestita per alloggio.



Visita didattica al cantiere di piazza Cittadella

Davide Aganetto - C.d.R. Strade Giardini Arredo Urbano del Comune di Verona

Lo scorso lunedì 16 febbraio la Commissione Giovani dell'Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia, in accordo con il C.d.R. Strade Giardini Arredo Urbano del Comune di Verona e con la Astaldi S.p.A., ha organizzato una visita al cantiere di Piazza Cittadella, a cui hanno partecipato una ventina di ingegneri, che avevano precedentemente segnalato il proprio interesse.

Nel cantiere sono iniziati da qualche mese i lavori per la costruzione di un parcheggio multipiano che si svilupperà su tre piani interrati, per complessivi 750 posti auto, con una piazza soprastante, in cui troveranno posto anche alcune attività commerciali.

L'intervento si inserisce nell'ambito di una concessione di lavoro pubblico, in cui la progettazione definitiva ed esecutiva, oltre alla realizzazione dell'opera, vengono eseguite dal concessionario a fronte della gestione del futuro parcheggio, per un periodo di tempo definito in un'apposita convenzione. La gara indetta dal Comune di Verona per l'individuazione del concessionario è stata vinta a suo tempo dall'associazione temporanea d'impresе costituita dalla Astaldi S.p.A. e dalla Apcoa Parking Italia S.p.A., entrambe società operanti a livello internazionale, l'una nell'ambito di opere infrastrutturali e l'altra nella conduzione di parcheggi in struttura.

L'attuale stato d'avanzamento dei la-



Piazza Cittadella - il gruppo di ingegneri in visita

vori ha permesso ai giovani ingegneri che hanno partecipato alla visita di poter assistere alle operazioni di realizzazione della paratia perimetrale e di esecuzione delle tirantature provvisorie sulla stessa. Il personale tecnico della Astaldi S.p.A., alla presenza del Responsabile del Procedimento del Comune di Verona e sotto l'occhio attento del Coordinatore per la Sicurezza, ha illustrato le principali fasi previste per le suddette operazioni.

Per quanto riguarda la paratia è prevista l'esecuzione di setti di diaframma in c.a. di 60 cm di spessore, aventi una larghezza di 2,50 m ed una lunghezza di 15 m oppure 18 m, in considerazione delle condizioni immediatamente a

ridosso del tratto di paratia, in particolare a seconda della distanza degli edifici esistenti e della quota del piano di campagna dietro la paratia stessa. La costruzione della paratia avviene a setti alterni e si inizia a scavare verticalmente, con apposite macchine escavatrici, dopo la realizzazione di corree-guida, che definiscono la posizione dello scavo stesso; lo scavo viene man mano riempito con fango bentonitico per evitare franamenti del terreno; quindi si inseriscono le gabbie di armatura mediante l'utilizzo di gru e si procede al getto del calcestruzzo dal basso, avendo cura che le tubazioni utilizzate siano sempre immerse nel calcestruzzo in modo che il fango





bentonitico risalga in superficie sopra al getto, evitando la formazione di sacche in cui ristagni il fango stesso; dopo un opportuno periodo di maturazione si procede alla scapitozzatura della testa dei diaframmi ed all'esecuzione delle travi di coronamento. Per le gabbie di armatura dei pannelli di diaframma, di larghezza pari a 2,20 m, è previsto l'utilizzo di ferri di diametro 16 mm, mentre l'armatura a taglio è costituita da staffe a più bracci con diametro 12 mm.

I diaframmi sono vincolati con un solo ordine di tiranti disposto a quote variabili fra -3,50 m e -4,50 m dalla quota del piano di campagna e costituiti da 3, 4 o 5 trefoli. I tiranti, ottimizzati in funzione degli edifici presenti nell'intorno, risultano in numero limitato (uno o due per pannello) con inclinazioni variabili fra i 15° e i 35°. La loro realizzazione avviene mediante l'esecuzione di un foro circolare ed il progressivo inserimento di una camicia metallica fino al raggiungimento della profondità di calcolo in cui la camicia lascia spazio all'esecuzione del bulbo resistente, di lunghezza variabile fra 6 m e 10 m, realizzato mediante percolazione della boiaccia dopo il posizionamento dei trefoli. Si è sottolineato come i tiranti abbiano una funzione provvisoria per consentire l'effettuazione degli scavi evitando cedimenti dei terreni circostanti, che comunque vengono costantemente monitorati. La necessità dei tiranti verrà meno una volta realizzate le strutture orizzontali (travi e

solai) che fungeranno da puntoni, contrastando le forze orizzontali trasferite dai terreni circostanti la paratia.

È stato poi messo in evidenza come la quota della falda freatica andrà ad interessare parzialmente le operazioni di scavo più profonde e la realizzazione della platea di fondazione dell'opera e questo comporterà la previsione di un emungimento che, nelle condizioni di esercizio previste con un battente di 1,0 m rispetto al fondo dello scavo, prevede una portata di 0,1 mc/s da smaltirsi con l'opportuno posizionamento di adeguate pompe.

Si è infine evidenziata la particolare attenzione posta in cantiere nel prevedere percorsi protetti differenziati fra pedoni e mezzi d'opera nelle aree critiche (rampa di transito dei mezzi d'opera) e la particolare cura posta nel mettere in sicurezza le pareti dello scavo, in particolare dal rischio di cadute dall'alto mediante la realizzazione di opportuni parapetti.

La visita al cantiere si è quindi conclusa, dopo circa un'ora e mezzo, con l'auspicio di vedere l'opera presto terminata. ■

Commissione docenti

“Come amico, collega e membro della Commissione Docenti ricordo l'Ing. Alberto Albertini, deceduto improvvisamente ed inaspettatamente il 2/1/2009.

Ha sempre operato con serietà e passione nell'ambito dell'Insegnamento e nell'esercizio della Professione.

Come Ingegnere Edile ha svolto attività apprezzata nel campo della progettazione, dei collaudi, della direzione lavori e della sicurezza.

Come Insegnante ha riportato l'esperienza e l'aggiornamento di Ingegnere nell'attività didattica, dove è sempre

stato riconosciuto valido docente, tanto da essere nominato Coordinatore di materie scientifiche.

Pure attiva è stata la sua partecipazione ai lavori della Commissione Docenti, in particolare per il collegamento Scuola-Mondo del Lavoro.

Anche a nome del Collegio esprimo le più sentite condoglianze alla moglie, ai figli, a tutti i familiari.

*Per la Commissione Docenti
Il Coordinatore Ing. Marino Zanardo”*

Elenco Terne Collaudi Statici

26 settembre 2008 - 31 marzo 2009

Anno 2008 (26/09/08 - 31/12/08)

69. Ditta Edil Flama snc - Vestenanova

- 1) Carli Silvano
- 2) Dusi Enzo
- 3) Gasparini Paolo

70. Ditta Consolati Stefano Fabrizio

San Zeno di Montagna

- 1) Predicatori Giovanni
- 2) **Zanetti Fabrizio**
- 3) Zorzi Giorgio

71. Ditta Emmecincque Costruzioni srl

Isola D/Scala

- 1) Rossato Silvano
- 2) Tieni Francesco
- 3) Zanetti Pietro

72. Ditta Costruzioni Di Martino srl

S. Giovanni Lupatoto

- 1) Moscardo Claudio
- 2) Perbellini Lucio
- 3) Sedda Domenico

73. Impr. Costruz. Edili Edil GRS srl

Vigasio

- 1) **Bazzani Paolo**
- 2) Clemente Loris
- 3) Di Palma Nicola

74. Impr. Ed. Stradale SG Costruzioni

Povegliano V/se

- 1) Costantini Gabriella Maria
- 2) Moratello Ines
- 3) Rampo Manuela

75. Ditta Luani Renato- Vigasio

- 1) **Favalli Marco**
- 2) Menna Domenico
- 3) Montagnoli Luciano

76. Ditta Viesse Costruzioni - Zevio

- 1) Bonetti Adriano
- 2) **Da Vià Claudio**
- 3) Franceschini Francesco

77. Impr. Edile Poltronieri Natalino

Nogara

- 1) Dell'Oro Giovanni
- 2) Guerra Giovanni
- 3) **Mazzali Roberto**

78. Ditta Giocarle Costruzioni srl

Verona

- 1) Castelar Piergiorgio
- 2) Ceriani Franco
- 3) Montresor Giovanni (n° A1684)

79. Ditta Saccardi Umberto

Malavicina (Mn)

- 1) Ottoboni Edoardo
- 2) Pozzato Gianfranco
- 3) Turrina Corrado

80. Ditta Pasquali Ottavio srl - Caldiero

- 1) Breoni Michele
- 2) Melchiori Alessandro
- 3) Pivetta Antonio

81. Ditta Edil Simon 2000 srl - Illasi

- 1) Adami Giorgio (n° A1025)
- 2) Fietta Gianni
- 3) Grazioli Alberto

82. Residence Gran Paradiso srl

Casaleone

- 1) Morin Giovanni
- 2) Sparesotto Mirco
- 3) Travenzolo Gianpietro

83. Ditta De Bianchi P. e Rebonato L. snc

Casaleone

- 1) Cottarelli Ermanno
- 2) Ferrigato Mirko
- 3) Sordo Gabriele

84. Impr. Nuova Alena srl - Negrar

- 1) Lavarini Leonello
- 2) Loro Albino Angelo
- 3) Marconi Gian Basilio

85. Impr. Edile Briani Angiolino

Bonavicina - S. Pietro di Morubio

- 1) Cristanini Lucio
- 2) Laita Luciano
- 3) **Mantovani Sergio**

86. Impr. Edile Lincetto Vasco

Verona

- 1) Amadori Luigi
- 2) Chiapparato Paolo
- 3) **Ferrarese Nereo**

87. Impr. Debattisti R. e Nobis G. snc

Vigasio

- 1) **Novarini Loris**
- 2) Piccoli Enzo
- 3) Ruffo Enrico

88. Ditta Costruz. Edili Scattolini srl

Palazzolo di Sona

- 1) Ambra Luca
- 2) Marcanti Alberto
- 3) **Romano Giovanni**

Anno 2009 (01/01/09 – 31/03/09)

- 1. Impr. Merzi Costruzioni srl
Bosco Chiesanuova**
 - 1) Ambrogi Luca
 - 2) Barbi Francesco
 - 3) Zanaglia Renato
- 2. Impr. Costruzioni Alberti & C. snc
Zevio**
 - 1) Favalli Francesco
 - 2) Marchetti Giampiero
 - 3) Tarocco Claudio**
- 3. Ditta FD Costruzioni srl
Ospedaletto di Pescantina**
 - 1) Bonesso Federico
 - 2) Gagliardi Mauro**
 - 3) Modena Claudio
- 4. Ditta Fratelli Righetti snc
Domegliara**
 - 1) Amadio Eugenio
 - 2) Buonavita Giannandrea
 - 3) Ghanat Abadi Farideh
- 5. Ditta C.M. Costruzioni Edili snc
Nogara**
 - 1) Mirandola Leonardo
 - 2) Muttinelli Alessandro
 - 3) Saccardi Lorenzo
- 6. Ditta Laiti Michele
S. Anna d'Alfaedo**
 - 1) Brunelli Franco
 - 2) Giacomazzi Pierluigi
 - 3) Grigoli Silvano
- 7. Impr. Edile Magnaguagno Luigi &
snc – Colognola ai Colli**
 - 1) Mancassola Franco**
 - 2) Pezzetta Michele
 - 3) Turco Paolo
- 8. Impr. Edile Basalico Giorgio & C.
snc Vigasio**
 - 1) Lovato Massimo
 - 2) Mazza Giuseppe
 - 3) Padovani Pietro
- 9. Impr. Edile Momentè Gianluca
Oppeano**
 - 1) Caviasca Francesco S.
 - 2) Dall'Ora Giorgio
 - 3) Gryka Artan

10. Impr. Cacciatori Renzo - Verona

- 1) Marchesini Giorgio
- 2) Maccachero Giuseppe
- 3) Menon Sergio

**11. Impr. Castagnini srl
Cazzano di Tramigna**

- 1) Benini Andrea
- 2) Bozzola Riccardo
- 3) De Grandis Franco

12. Ditta Ambrosini Mario - Cerea

- 1) Barbazeni Franco
- 2) Casagrande Giuseppe
- 3) Dal Corso Tiziano

13. Impr. Edile Ceolini Enzo srl - Nogara

- 1) Caliaro Alessandro**
- 2) Camarotto Pierluigi
- 3) Ludovici Giorgio

14. Impr. Edile Ceolini Enzo srl - Nogara

- 1) Benati Antonino
- 2) Coltri Silvino
- 3) Laudanna Giovanni

**15. Ditta Costruzioni Allegri srl
Peschiera D/Garda**

- 1) Dell'Acqua Mario
- 2) Ongarelli Pierluigi
- 3) Scarlini Vittorio

**16. Ditta Residence Gran Paradiso srl
Casaleone**

- 1) Medici Mario
- 2) Turella Loris
- 3) Veneri Piergiorgio

17. Impr. Cressotti snc - Brenzone

- 1) Mazzola Massenzio
- 2) Righetti Fiorenzo
- 3) Sandri Claudio

18. Impr. Cressotti snc - Brenzone

- 1) Brunelli Giacomo
- 2) De Masi Maurizio
- 3) Franceschetti Costantino

19. Ditta Costruzioni Dueffe srl - Verona

- 1) Binosi Loris
- 2) Castellani Attilio
- 3) Fasoli Bruno

**20. Impr. Edile Daldosso sas
Bosco Chiesanuova**

- 1) Runco Mauro**

- 2) Simeoni Stefano
- 3) Venturini Giampaolo

**21. Impr. Edile Franzoni Moreno & C. snc
Campagnola di Zevio**

- 1) Biasi Paolo
- 2) Panciera Andrea
- 3) Piraldi Sandro

22. Ditta Edilover snc - Roverchiara

- 1) Marangoni Giancleto
- 2) Pinelli Paolo
- 3) Priori Antonio

**Elenco segnalazioni a Regione,
Comuni, Enti e Privati**

26 settembre 2008 - 31 marzo 2009

Anno 2008 (26/09 – 31/12/08)

- 13. Comune di Villafranca** Segnalazione nominativi per collaudo tecnico-amm. vo per le opere pubbliche relative al PI-RUEA "Volturmo 90 s.a.s." nell'area sita tra Via Milazzo, Volturmo e Crespin Villafranca capoluogo
 - 1) Modena Claudio
 - 2) Romano Giovanni
 - 3) Ziviani Carlo
- 14. Comune di Zevio** Segnalazione nominativi per collaudo tecnico-amministrativo lavori di ampliamento della Scuola Elementare di Campagnola
 - 1) Brunelli Stefano
 - 2) Muttoni Cesare
 - 3) Volterra Franco**
- 15. Comune di Colognola ai Colli** Segnalazione nominativi per collaudo tecnico-amministrativo opere di urbanizzazione del piano di lottizz. "Carcereri"
 - 1) Comencini Angelo**
 - 2) De Nard Robertino
 - 3) Muttinelli Alessandro
- 16. Comune di Minerbe** Segnalazione nominativi per collaudo opere di urbanizzazione opere piano

urbanistico attuativo di iniziativa privata "Ronchi 2"

- 1) Dalle Molle Alessandro
- 2) Tarocco Claudio
- 3) Testi Remo

17. Comune di Villafranca

Segnalazione nominativi per collaudo tecnico-amm.vo per le opere di urbanizzazione primaria del Piano di Lottizz. in ZTO D2/2 in loc. Cascina Verde di Villafranca

- 1) Avanzini Adelino
- 2) Penazzi Roberto
- 3) Pivetta Antonio

Anno 2009 (01/01 – 31/03/09)

1. Richiesta da privato

Nominativi per valutazione relativa all'analisi di fibre in cemento amianto secondo il metodo UNI 10608 e D.M. 06.09.1994

- 1) Tezzon Raffaello
- 2) Zattoni Paolo

2. Comune di Torri del Benaco

Nominativi per collaudo tecnico-amministrativo delle opere di urbanizzazione della lottizzazione denominata Vedovelli A. Srl

- 1) Mazzali Roberto
- 2) Moscardo Claudio
- 3) Pensavecchia Sergio

Elenco segnalazioni per commissioni giudicatrici concorsi / gare

26 settembre 2008 - 31 marzo 2009

Anno 2008 (26/09 – 31/12/08)

5. Veneto Strade spa – Mestre - Venezia

Progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di riqualificazione e ammodernamento SR 11 "Padana Superiore" completamento della tangenziale di Peschiera – 1^ stralcio – da Rovizza al casello di Peschiera (Int. 17 – PTR 2002-2004)

- 1) Mozzini Luca
- 2) Pezzetta Michele
- 3) Pozzato Gianfranco

6. Comune di Verona

Avviso indicativo n. 30/08 per la selezione del promotore. Completamento dell'anello circonvallatorio a nord e trforo delle Torricelle:

esperti in Materia Ambientale

- 1) Cigolini Giampietro
- 2) Montesor Giovanni (n° A1454)
- 3) Pellegrini Elisabetta

esperti in Infrastrutture Stradali

- 1) Pivetta Antonio
- 2) Sparesotto Mirco
- 3) Zerman Antonio

7. Consorzi di Bonifica Riuniti di Verona - Verona

Gara per l'affidamento delle opere edili (categorie OG1 e OS18) dei lavori di realizzazione dell'edificio per l'Ufficio Unico in loc. Genovesa del Comune di Verona

- 1) Monaco Italo
- 2) Padovani Pietro
- 3) Salfa Corrado

8. Consorzi di Bonifica Riuniti di Verona - Verona

Gara per l'affidamento delle impianti tenologici sez. termotecnica (categoria OG11) dei lavori di realizzazione dell'edificio per l'Ufficio Unico in loc. Genovesa del Comune di Verona

- 1) Alberghini Enrico
- 2) Limoni Flavio
- 3) Marcolungo Alberto

9. Consorzi di Bonifica Riuniti di Verona - Verona

Gara per l'affidamento delle impianti tenologici sez. elettrica (categoria OG11) dei lavori di realizzazione dell'edificio per l'Ufficio Unico in loc. Genovesa del Comune di Verona

- 1) Confente Pier Giorgio
- 2) De Bernardi Massimo
- 3) Olivieri Roberto

10. Consorzi di Bonifica Riuniti di Verona - Verona

Gara per l'affidamento delle opere edili (categorie OG1 e OS18) dei lavori di realizzazione dell'edificio per l'Ufficio Unico in loc. Genovesa del Comune di Verona

- 1) Lobbia Alberto
- 2) Rubinelli Gaetano
- 3) Tarocco Claudio

11. Comune di Verona

Edilizia pubblica/Impianti Sportivi - Lavori per la realizzazione dell'impianto

sportivo di eccellenza denominato "Centro Canoa Kayak" in località Chievo. Procedura ristretta per l'affidamento dell'incarico professionale di progettazione definitiva e rilievo planimetrico dell'area

- 1) Rubinelli Gaetano
- 2) Sartori Alberto Maria
- 3) Tartaglia Sandro

Anno 2009 (01/01 – 31/03/09)

- 1. Comune di Isola d/Scala** Art. 84 D.Lgs. 163/06 e s.m.i. - Costituzione Commissione di gara per valutazione offerte relative al concorso per l'esecuzione dei lavori di realizzazione del "Centro risi" in Isola D/scala
 - 1) Avesani Renzo
 - 2) Dalla Valle Andrea
 - 3) Marini Giovanni
 - 4) Morin Giovanni
 - 5) Oltramari Gianni
 - 6) Ortolani Luciano
 - 7) Penazzi Roberto
 - 8) Rubinelli Gaetano
 - 9) Sartori Alberto Maria
 - 10) Tarocco Claudio
- 2. Consulta Giovanile del Comune di San Bonifacio** (suppl.) Concorso di idee per la riqualificazione e l'arredo urbano di Piazza Costituzione a San Bonifacio - Costituzione Commis. Giudicatrice (eff.)
 - 1) Bergamini Laura**
 - 2) Lorenzetti Enrico
 - 3) Ongarelli Michele**
- 3. Comune di San Bonifacio**

Affidamento della concessione di costruzione e gestione per 20 anni di un complesso natatorio presso la Cittadella dello sport del comune

 - 1) Bergamini Laura
 - 2) Ongarelli Michele
 - 3) Rubinelli Gaetano

Movimenti Albo

Ottobre 2008 – marzo 2009

Anno 2008

Consiglio del 1 ottobre 2008

Nuove iscrizioni – Sez. A

Merlin Nicola, Burato Daniele, Comerlati Matteo, Dalprà Matteo, Mattiolo Marco, Antonelli Marco, La Malfa Francesco, Grosso Daniele (proveniente dall'Ordine di Pavia), Perozeni Fabio, Garbujo Ileana, Lucchese Luca

Nuove iscrizioni – Sez. B - Nessuna

Cancellazioni - Sez. A

Di Clemente Renzo (trasferimento all'Ordine di Trento), Destro Mirco (trasferimento all'Ordine di Vicenza), Lanza Elisabetta (trasferimento all'Ordine di Bologna), Liut Lorenzo (dimissioni), Solfa Marco (dimissioni), Rossi Alessandro (dimissioni)

Cancellazioni - Sez. B - Nessuna

Consiglio del 15 ottobre 2008

Nuove iscrizioni – Sez. A

Ongaro Giuseppe

Nuove iscrizioni – Sez. B - Nessuna

Cancellazioni - Sez. A

Fessahie Ghebrat Illen (trasferimento all'Ordine di Padova) Menna Federico (deceduto)

Cancellazioni – Sez. B - Nessuna

Consiglio del 05 novembre 2008

Nuove iscrizioni – Sez. A

Merlin Lisa, Calmasini Marco, Rapaccini Chiara, Faretina Elisa, Filippi Luca, Dian Maur

Nuove iscrizioni – Sez. B

Oliboni Cosimo Arndt n° B 7

Cancellazioni – Sez. A

Sergio Vincenzo (dimissioni)

Sona Vincenzo (dimissioni)

Cancellazioni – Sez. B - Nessuna

Consiglio del 19 novembre 2008

Nuove iscrizioni – Sez. A

Cerchia Paolo, Fravezzi Rossano, Battista Nicola, Cicala Luca, Rossato Alessandra

Nuove iscrizioni – Sez. B - Nessuna

Cancellazioni – Sez. A

Belletti Filippo (dimissioni)

Ciraolo Antonino (dimissioni)

Cancellazioni – Sez. B - Nessuna

Consiglio del 11 dicembre 2008

Nuove iscrizioni – Sez. A

Bistaffa Anna, Calzolari Nicola, Brentegani Filippo, Tosoni Agnese, Martini Emanuele, Capucci Serena, Bellotti Paolo (proveniente dall'Ordine di Bologna)

Nuove iscrizioni – Sez. B - Nessuna

Cancellazioni – Sez. A

Antonoli Tullio (dimissioni), Baietta Maurizio (dimissioni) Beltrame Pomè Nicola (dimissioni), Benettin Michele (dimissioni), Bertaiola Matteo (dimissioni), Campostrini Mariano (dimissioni), Damoli Elio (dimissioni), Finezzo Federico (dimissioni), Gandini Gianmaria (dimissioni), Molinari Giorgio (dimissioni), Segala Marco (dimissioni), Vivaldi Felice (deceduto)

Cancellazioni – Sez. B - Nessuna

Consiglio del 17 dicembre 2008

Nuove iscrizioni – Sez. A

Mignolli Luca, Tasin Monica

Nuove iscrizioni – Sez. B - Nessuna

Cancellazioni – Sez. A

Meneghini Galdino (dimissioni)

Cancellazioni – Sez. B - Nessuna

ANNO 2009

Consiglio del 15 gennaio 2009

Nuove iscrizioni – Sez. A

Organo Stefano, Arzenton Milena, Bonomi Irene, Sona Margherita

Nuove iscrizioni – Sez. B

Cantiero Mattia, Bottura Flavio, Barana Luciano

Cancellazioni – Sez. A

Albertini Alberto (deceduto), Bonomi Marino (dimissioni), Farris Ubaldo (trasferito all'Ordine di Chieti), Marin Alessia (dimissioni), Ossani Giorgio (dimissioni), Palma Michele (dimissioni), Tarallo Pasquale (dimissioni), Viali Marzia (dimissioni)

Cancellazioni – Sez. B - Nessuna

Consiglio del 11 febbraio 2009

Nuove iscrizioni – Sez. A

Morati Erika, Udali Cristian, Di Falco Giulia, Ferrari Alessia, Righetto Nicola, Rosa Alessandra, Varalta Paolo, Modena Valentina, Giunchi Alberto, Zanusso Gian-Maria, Albertini Andrea, Cavallini Enrico, Grigoletti Matteo, Zamboni Alberto

Nuove iscrizioni – Sez. B

Tomba Antonio, Castellani Christian

Cancellazioni – Sez. A

Bonafini Claudio (dimissioni), Guadagnini Luigi (deceduto), Lucchini Giacomo (dimissioni), Mantovani Luca (dimissioni), Nottegar Mauro (dimissioni), Tozzi Roberto (dimissioni), Zecchini Fabio (dimissioni)

Cancellazioni – Sez. B - Nessuna

Consiglio del 25 febbraio 2009

Nuove iscrizioni – Sez. A

Spagnolo Thomas, Bissoli Alessandro, Ferrari Flavio, Braga Thomas, Furlan Fabio

Nuove iscrizioni – Sez. B

Tonetta Massimo

Cancellazioni – Sez. A

Lonardi Giampaolo (deceduto)

Tomba Andrea (dimissioni)

Cancellazioni – Sez. B - Nessuna

Consiglio del 18 Marzo 2009

Nuove iscrizioni – Sez. A

Bonaldo Debora, Tognollo Luca, Rossi Simone, Lonardi Beatrice, Gambini Sergio (reiscrizione), Grezzani Giorgio, Offidani

Federico, Micheloni Marcello, Sgaravato Mirko, Bertini Davide, Perbellini Andrea, Castelli Massimo (proveniente dall'Ordine di Trento), Rossi Marco.

Nuove iscrizioni – Sez. B

Righetti Vittorio, Scapini Filippo

Cancellazioni – Sez. A

Brianza Giuseppe (trasferimento all'Ordine di Padova), Caviasca Alessandro (dimissioni), Manara Elena (dimissioni), Morbioli Alessio (trasferimento all'Ordine di Treviso), Rossetti Silvia (trasferimento all'Ordine di Venezia)

Cancellazioni – Sez. B - Nessuna

Richieste dei comuni per commissioni edilizie 2008

(2° semestre 2008 – 1° trimestre 2009)

2. Comune di Caprino Veronese

Surroga componente esperto in materia paesaggistico ambientale della Commissione Edilizia

- 1) Pellegrini Luca
- 2) Savoia Valentino
- 3) Zeni Lorenzo