

Nerbini

Editoriale L'architettura. Questione di moda? Aurelio Fischetti	3
Illuminazione e sicurezza sul lavoro. L'esperienza nella costruzione della tratta alta velocità Enrico Picchiotti	5
Lo stato dell'arte e le strategie di smaltimento alla luce della nuova normativa sulla gestione delle discariche Andrea Borselli	11
La mobilità alternativa: il Car-Sharing Marco Gori - Niccolò Mortani	16
Carbonia: storia di un progetto Antonella Sanna	20
Giò Ponti: un maestro alle origini del design italiano Massimo Ruffilli	30
Uno sguardo sopra la pineta: un giovane romagnolo lascia negli anni sessanta un segno indelebile in riva al mare Margherita Rondinini	33
Ettore Sottsass: il senso della metafora Giampaolo di Cocco	35
Sfida di un allestimento. Come mettere in mostra antichi bastoni Stefano Amidei	38
<i>"Ingegneri in Toscana tra passato e futuro" - rubrica a cura di Franco Nuti</i> Analisi dei dissesti ed interpretazione del quadro fessurativo dell'abbazia di Farneta a Cortona Michele Betti - Luciano Galano - Andrea Vignoli	42
<i>Recensione di Mariachiara Pozzana</i> Per un giardino della terra	56

*Trimestrale d'informazione
dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze*

Via della Scala 91 - 50123 Firenze
Tel. 055/213704 - Fax 055/2381138
e-mail: info@ordineingegneri.fi.it
URL: www.ording.fi.it

Anno II, n. 2
aprile-giugno 2007

Direttore responsabile:
Aurelio Fischetti
(direttore.progettandoing@nerbini.it)

Comitato di redazione:
Franco Nuti
Enrica Suffredini
Marco Masi

Consulenti:
Giampaolo di Cocco - teorico arte-architettura
Marco Dezzi Bardeschi - ingegnere e architetto

Segreteria di redazione:
Daniela Pecchioni
(redazione.progettandoing@nerbini.it)

Progetto grafico e impaginazione:
Paolo Bulletti e Federico Cagnucci
(ufficiografico@nerbini.it)

Pubblicità:
Lisa Silvestri
(ufficiosviluppo@nerbini.it)

Stampa:
Tecnostampa - Loreto (AN)

Autorizzazione del Tribunale di Firenze
n. 5493 del 31.5.2006

Questa rivista viene distribuita gratuitamente agli iscritti
dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze.

Realizzazione editoriale: Prohemio editoriale srl, Firenze

© 2007 - Edizioni Nerbini
Via G.B. Vico, 11 - 50136 Firenze
Tel. 055/200.1085
e-mail: edizioni@nerbini.it
www.nerbini.it

ISBN 978-88-88625-57-7

Istruzioni per gli autori

I testi devono pervenire alla Direzione su supporto informatico di corredo a quello cartaceo. È possibile indirizzare al Direttore via e-mail: direttore.progettandoing@nerbini.it
Illustrazioni, fotografie ecc. saranno pubblicate spazio permettendo. L'invio dell'iconografia su supporto informatico è comunque indispensabile. Salvo casi eccezionali gli originali non verranno restituiti.

Gli articoli firmati esprimono solo l'opinione dell'autore e non impegnano l'Ordine e/o la direzione e/o l'editore della rivista.

*Questo numero è stato chiuso in tipografia
il 5 settembre 2007*

*In copertina:
Ing. Sergio Musmeci
il ponte sul fiume Basento (Potenza)*

Ing. Aurelio Fischetti

Consigliere dell'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Firenze

Direttore responsabile

L'architettura questione di moda?

L'architettura è ormai una questione di moda. La fantasia e la creatività del progettista non sono sufficienti a concretizzare le idee. La moda invece sì!

Mettere in pratica ciò che si ritiene originale, funzionale o persino unico, non basta. Le «esibizioni» architettoniche derivate da una progettazione attenta sono sempre più condizionate dalle «regole di mercato» accompagnate da leggi e regolamenti molto spesso restrittivi e condizionanti.

Creare un'idea progettuale architettonicamente interessante e originale diventa sempre più raro; basta guardarsi attorno per capire quanto poco significativo e disordinato sia diventato l'abitato urbano.

I nuovi interventi rispondono a logiche divenute dominio dei grandi finanziari e degli agenti di borsa, sulla rotta del profitto e insieme del successo.

Basti pensare alle catene alberghiere che ripetono il loro *look* architettonico in tutte le città senza tenere conto del contesto in cui vengono inserite. O agli istituti di credito sparsi sul territorio nazionale, con la loro pur ragionevole necessità di mostrare un'«immagine» di potenza e sicurezza.

Poi ci sono edifici, o parti di essi, che vengono riprodotti «fotograficamente» nelle varie città: coperture curve sugli edifici multipiano, facciate continue a vetro (vetrate a tutt'altezza e a tutta larghezza) e ora anche quelli raccapriccianti proposti da audaci progettisti che «vestono» gli edifici con abiti grigliati bianchi costringendo gli inquilini «reclusi» a non sporgersi, solo per ottenere un'uniformità cromatica della facciata. Sì, perché in fondo resta l'irrisolto problema di cercare di dare equilibrio alle facciate scandite dalle aperture esterne che non offrono uniformità nell'arco della giornata.

Insomma ce n'è per tutti. Architetti, geometri e forse anche ingegneri sono pronti a scopiazzare la facciata di un edificio, il tetto di un altro e così via, tanto il contenuto è sempre lo stesso, purché le forme siano già state viste ed accettate dall'immaginario collettivo.



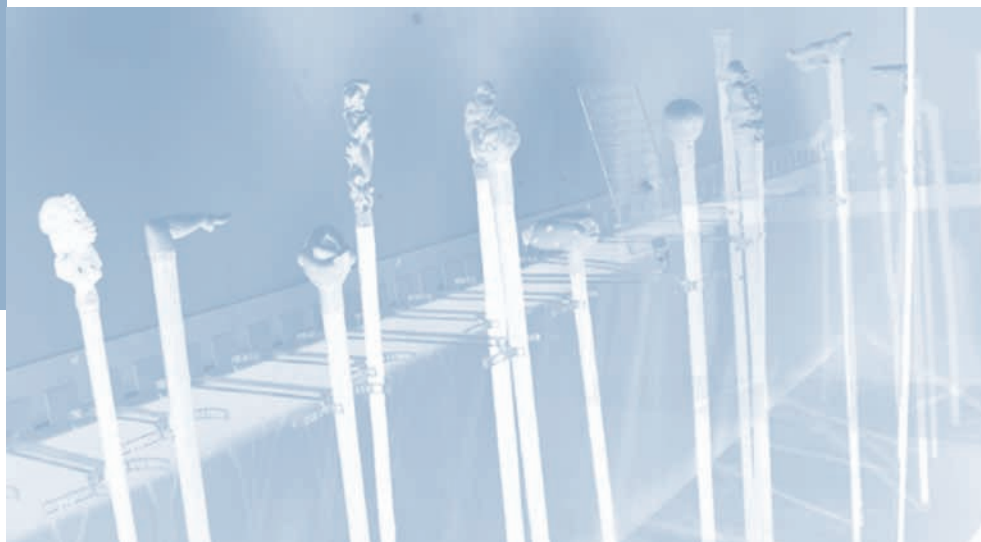
Fanno però eccezione le «Grandi firme». Anche in edilizia e in urbanistica, come gli stilisti nella moda, esistono i *designer* di fama, i grandi architetti che fanno tendenza, moda e restano i *guru* dell'architettura urbana. Sono loro ad indicare la via che deve seguire l'architettura. Sono loro che stabiliscono, affermano e impongono le «linee» dell'Architettura e segnano la storia urbanistica ed architettonica delle città. Non importa dove e come. Basta la presenza delle loro opere per testimoniare cosa sia l'architettura da imparare ed adottare. Da copiare.

Cito qui un passaggio che fa riflettere, tratto dal libro di Gianni Puglisi *I modi della moda* secondo cui «l'intreccio tra architettura, scultura, pittura, poesia, arte e costume ha costantemente accompagnato le espressioni della creatività e del genio umano lungo tutte le epoche. E al centro di questo crocevia di sensibilità e di espressività è sempre stato l'uomo, la sua immagine, il suo bisogno di rappresentarsi a se stesso e agli altri». O, come scrive Gilles Lipovetsky nel suo *L'impero dell'effimero*: «nel regno della moda, le persone si osservano continuamente, ognuno giudica l'aspetto dell'altro, valuta le sfumature del taglio di un abito, i colori e i disegni. Meccanismo atto a far nascere giudizio estetico e sociale, la moda ha favorito lo sguardo critico, ha stimolato osservazioni più o meno amabili sull'eleganza altrui, ha liberato il gusto, malgrado le forti tendenze imitative che essa comporta».

James Laver con il suo *Calendario della moda* segna persino le modificazioni del giudizio su un determinato abbigliamento o comunque capo di moda in rapporto al cosiddetto «suo tempo». E dunque è:

indecente - 10 anni prima del suo tempo
spudorato - 5 anni prima del suo tempo
audace - 1 anno prima del suo tempo
elegante - nel suo tempo
inelegante - 1 anno dopo il suo tempo
orrendo - 10 anni dopo il suo tempo
ridicolo - 20 anni dopo il suo tempo
divertente - 30 anni dopo il suo tempo
originale - 50 anni dopo il suo tempo
incantevole - 70 anni dopo il suo tempo
romantico - 100 anni dopo il suo tempo
meraviglioso - 150 anni dopo il suo tempo.

Che sia così anche per l'architettura?





illuminazione e sicurezza

l'esperienza nella costruzione della tratta alta velocità **sul lavoro**

Una frequente causa di infortunio nei lavori in sotterraneo è rappresentata dalla carenza di illuminazione in ambiente di lavoro, condizione che oltre a pregiudicare la resa ottimale dei lavori ne rende molto pericoloso lo svolgimento; è pertanto opportuno che all'interno delle gallerie sia garantita una idonea illuminazione artificiale (per le vie di transito e per tutte le postazioni di lavoro), indipendentemente dai mezzi di illuminazione utilizzati, che consenta di svolgere in sicurezza tutte le lavorazioni e che sia mantenuta nel tempo.

È compito dei servizi di prevenzione e sicurezza sui luoghi di lavoro verificare che in sotterraneo siano garantiti, durante i lavori, gli standard di sicurezza definiti dalla legislazione attualmente in vigore, e quindi che sia assicurata, per i lavori delle gallerie relative alla tratta alta velocità, un'illuminazione razionalmente sufficiente al fine di evitare infortuni più o meno gravi ai lavoratori impiegati.

All'interno del Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda ASL 10 di Firenze si è costituita l'Unità Funzionale TAV e Grandi Opere preposta al controllo della sicurezza e della salute dei lavori eseguiti nella linea ferroviaria AV Bologna - Firenze.

Ing. Enrico Picchiotti

Dirigente Ingegnere
ASL 10 Firenze

Il sistema di lavoro dell'UF prevede il controllo dei sistemi di sicurezza impiegati nelle varie lavorazioni mediante progetti mirati di cui fa parte quello relativo all'illuminazione dei posti di lavoro. Generalmente la metodologia di lavoro è la seguente:

- acquisizione della legislazione attualmente in vigore per specifico argomento;
- acquisizione dei piani operativi di sicurezza forniti dall'impresa;
- verifica, sul posto di lavoro mediante rilievi strumentali, della rispondenza dei sistemi di prevenzione e sicurezza attuati ai punti 1 e 2;
- eventuale applicazione del D.Lgs 758/94.

Per adattare tale metodologia di lavoro al controllo dell'illuminazione dei luoghi di lavoro in galleria è stato opportuno considerare i seguenti punti:

- nel campo dell'illuminazione dei posti di lavoro in sotterraneo esiste una legge specifica (DPR 320/56 vedi successivamente) che fissa direttamente i limiti minimi di illuminamento (in lux) in modo quantitativo ma non qualitativo, non vi sono riferimenti relativi alla resa di colore, abbagliamento, ecc.;
- i piani di sicurezza forniti dall'impresa si riferivano a tale legge e riportavano i tipi di corpi illuminanti utilizzati (vedi tabelle successive) senza (apparentemente) studio illuminotecnico.

Fig. 1 - Caricamento della volata.
L'illuminazione è ottenuta con fari alogeni 150W-24V autoalimentati montati sul carro ponte.



È stato definito un programma di vigilanza e controllo sugli impianti di illuminazione e sulle relative attrezzature

È stato pertanto definito un programma specifico di vigilanza e controllo sugli impianti di illuminazione e sulle attrezzature relative, per verificare che per ogni postazione di lavoro in galleria fossero garantiti i limiti minimi di illuminamento previsti dal DPR 320/56 capo IX e che i corpi illuminanti utilizzati avessero adeguate caratteristiche illuminotecniche in modo da favorire il miglior comfort visivo possibile. Le misure sono state eseguite con luxmetro conformemente alle normative attualmente in vigore; in particolare, per operare, si è tenuto conto delle seguenti scelte procedurali:

- i limiti minimi di illuminamento (in lux) devono essere raggiunti non solo quantitativamente ma anche qualitativamente, tenendo conto della resa cromatica, dell'abbagliamento, dello stato di conservazione dei corpi illuminanti e delle caratteristiche di riflessione del terreno di scavo;
- i corpi illuminanti devono essere ubicati in posizione adeguata e possedere caratteristiche idonee all'ambiente in cui sono installati: grado di protezione e resistenza meccanica, caratteristiche antideflagranti nelle gallerie grisucose;
- le misure dell'illuminamento sui piani di lavoro devono essere effettuate mantenendo la stessa procedura: l'illuminamento medio orizzontale è stato misurato all'altezza del compito visivo specifico, l'illuminamento delle vie di passaggio è stato misurato ad un'altezza non superiore a 20cm dal piano di calpestio.



Fig. 2 - Cassero e illuminazione galleria.

Al seguito di quanto detto, i nostri interventi sono serviti a sollecitare l'impresa che, per i vari cantieri, ha elaborato una progettazione illuminotecnica del posto di lavoro definendo le caratteristiche dei corpi illuminanti utilizzati (di cui sono stati forniti i diagrammi polari), la loro corretta installazione e l'illuminamento ottenuto; generalmente sono stati impiegati riflettori con lampade SAP (Sodio Alta Pressione) in combinazione con lampade a IM (Ioduri Metallici) che, oltre ad apportare un sufficiente illuminamento, hanno reso più fedele l'apprezzamento dei colori e ridotto il più possibile, in prossimità del posto di lavoro, le zone buie.

Relativamente alle caratteristiche di riflessione del terreno di scavo e allo stato di conservazione dei corpi illuminanti è stato possibile rilevare:

- il maggior grado di illuminamento delle gallerie con scavo effettuato con mezzo meccanico rispetto alle gallerie con scavo effettuato con esplosivo dovuto alla diversa tecnica di avanzamento che prevede, per le prime, un rivestimento definitivo prossimo al fronte con conseguente maggior riflessione della luce, e per le altre, un rivestimento definitivo che risulta ubicato a notevole distanza dal fronte con conseguente aumento delle zone buie;
- la minor efficienza luminosa dei corpi illuminanti impiegati nelle gallerie grisutose (a costruzione antideflagrante) in quanto, presentando caratteristiche di sicurezza intrinseca alle deflagrazioni (sistema Eex-i) e/o di notevole resistenza meccanica (custodie e schermi a prova di esplosione Eex-dI), necessitano di un'accurata manutenzione che, se non correttamente eseguita, può incidere negativamente sul loro rendimento luminoso.

È infine utile ricordare l'intervento significativo effettuato nelle gallerie grisutose nelle quali l'illuminazione del fronte, durante la fase di caricamento della volata, risulta un'operazione complessa; infatti, a causa dell'esplosivo utilizzato che necessita di detonatori elettrici e relativo tiro elettrico, la legge vigente (DPR 320/56 e successivo decreto Frejus) obbliga il sezionamento di tutte le linee elettriche a 300m dal fronte (questo per impedire che eventuali correnti di dispersione presenti possano innescare i detonatori elettrici).

Pertanto per poter assicurare almeno i 50Lux di legge, è stato necessario richiedere all'impresa di dotarsi di installazioni illuminanti autoalimentate.

A riguardo l'impresa ha progettato e messo a disposizione ai fronti delle gallerie grisutose un carro - ponte dotato di proiettori ALO (fari alogeni autoalimentati da batteria, con durata sufficiente al caricamento della volata, 150W-24V, con installazione antideflagrante sia per i fari sia per le batterie) installati direttamente sul mezzo, con cui risulta possibile illuminare, in condizioni di sicurezza, direttamente la zona del fronte dove avviene il caricamento delle mine.



Riferimenti normativi citati

DPR 320/56 Capo IX

Art. 68

I mezzi o impianti di illuminazione fissa devono garantire nei passaggi e in tutti i punti accessibili del sotterraneo un livello di illuminazione non inferiore a **5Lux**.

Detto minimo è garantito indipendentemente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale.

Art. 69

Fermo restando il minimo di illuminazione prescritto nell'articolo precedente, in ogni posto di lavoro deve essere garantito, con mezzi o impianti fissi, un livello medio di illuminazione non inferiore a **30Lux**. Quando si tratti di lavori comportanti specifici pericoli, quali il controllo dello scavo dopo lo sparo delle mine, la rimozione dei massi instabili dalla calotta o dalle pareti, la pulizia del fronte di avanzamento dopo la volata, la ricerca delle mine inesplose o di residui di esplosivo e la preparazione delle mine, il livello medio di illuminazione non deve essere inferiore a **50Lux**.

DPR 320/56 Capo X

Art. 72

I sistemi ed i mezzi di illuminazione fissi e individuali devono essere del tipo di sicurezza. Gli involucri di vetro protettivi esterni delle lampade e dei fari devono essere tali da resistere agli urti o altrimenti essere protetti contro gli urti medesimi.

DPR 302/56 modificato dal D.Lgs 626/94

Art. 10

1. [...] i luoghi di lavoro devono essere dotati di dispositivi che consentano un'illuminazione artificiale adeguata per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere dei lavoratori.

2. Gli impianti di illuminazione dei locali di lavoro e delle vie di circolazione devono essere installati in modo che il tipo di illuminazione previsto non rappresenti un rischio di infortunio per i lavoratori.

3. I luoghi di lavoro nei quali i lavoratori sono particolarmente esposti a rischi in caso di guasto dell'illuminazione artificiale, devono disporre di un'illuminazione di sicurezza di sufficiente intensità.

Fig. 3 - Tipica torre - faro (su slitta) utilizzata nei cantieri TAV.



Fig. 3 - Riflettori combinati SAP-IM (galleria non grisutosa).

Tab. 1 - Scavo con esplosivo.

N. fase	Fase	Tipo illuminazione	Illuminazione richiesta (Lux)	Illuminazione effettiva (verificata) (Lux)	Corpi illuminanti
1	Perforazione per volata	Diretto	50	50-80	Torre mobile su Slitta: -4x400W IM -2x600W SAP -1x200W ALO (-6x150W ALO 24V Batteria)
2	Preparazione volata (posa esplosivo e allacciamento detonatori) ¹	Diretto	50	50	Su pianale di servizio: -12x150W ALO 24V Batteria
3	Disgaggio blocchi instabili	Diretto	50	50-80	= Fase 1
4	Smarino	Diretto	30	30-80	= Fase 1
5	Sagomatura del fronte a forma concava (freccia di 1m)	Diretto	30	30-80	= Fase 1
6	Spritz - beton	Diretto	30	30-80	= Fase 1
7	Posa in opera bulloni radiali ed ancoraggio puntuale o di centine metalliche	Diretto	30	30-80	= Fase 1
8	Getto CLS murette	Diretto	30	30-50	Su postazione mobile: -2x400W IM
9	Impermeabilizzazione	Diretto e indiretto	30	30-50	Su ponte mobile: -4x400W IM
10	Getto CLS rivestimento definitivo	Diretto	30	30-50	= Fase 8
11	Scavo arco rovescio	Diretto	30	30-50	= Fase 8
12	Getto CLS arco rovescio	Diretto	30	30-50	= Fase 8

¹ Durante la fase di caricamento la linea elettrica è sezionata a 300m dal fronte e l'illuminazione viene fornita da torre faro alimentata da batterie a 24V.

Tab. 2 - Scavo con mezzi meccanici

N. fase	Fase	Tipo illuminazione	Illuminazione richiesta (Lux)	Illuminazione effettiva (verificata) (Lux)	Corpi illuminanti
1	Preconsolidamento del fronte con elementi VTR	Diretto	30	30-100	Torre mobile su Slitta: -4x400W IM -2x600W SAP -1x200W ALO
2	Preconsolidamento al contorno della sezione di scavo con iniezione CLS e elementi VTR	Diretto	30	30-100	= Fase 1
3	Scavo con mezzo meccanico	Diretto	30	30-100	= Fase 1
4	Smarino	Diretto	30	30-100	= Fase 1
5	Posa in opera di centine metalliche	Diretto	30	30-100	= Fase 1
6	Spritz - beton	Diretto	30	30-100	= Fase 1
7	Scavo arco rovescio	Diretto	30	30-100	= Fase 1
8	Getto CLS murette e arco rovescio	Diretto e indiretto	30	30-50	= Fase 1
9	Impermeabilizzazione	Diretto e indiretto	30	30-50	Su ponte mobile: -4x400W IM
10	Getto CLS rivestimento definitivo	Diretto e indiretto	30	30-50	= Fase 9



Tab. 3 - Illuminazione zone di passaggio

Alimentazione	Tipo di illuminazione	Illuminazione richiesta (Lux)	Illuminazione effettiva (verificata) (Lux)	Corpi illuminanti
Da rete/GE 220V-50Hz	Diretto	5	10-75	A parete con passo m 10: Plafoniera Fluorescente 2x40W (custodia Eex-edq-I se galleria grisutosa)
Autoalimentata con autonomia 1h	Diretto	1 (solo vie di esodo)	100-135	A parete una per ogni postazione di emergenza SOS e antincendio: Plafoniera Fluorescente 2x40W (custodia Eex-d-I se galleria grisutosa)

Il D.Lgs n. 36 del 13/1/2003, in attuazione della direttiva 1999/31/CE, relativo alla gestione delle discariche definisce e dà impulso alla realizzazione di un sistema integrato di smaltimento dei rifiuti solidi urbani che si fonda sui tre cardini fondamentali:

- riduzione il più possibile alla fonte;
- recupero di materia attraverso la RD ed il sistema CONAI;
- recupero di energia.

La normativa in vigore considera il recupero di energia non come una condanna od un incidente di percorso ma come un preciso e strategico obiettivo da perseguire al fine di un recupero di energia da biomasse e scarti di materie plastiche non altrimenti recuperabili. Anche allo scopo di contribuire, per quanto possibile, ad evitare nuove emissioni di CO₂ nella produzione di quella energia elettrica e termica necessaria a soddisfare le esigenze del nostro paese. Inoltre il legislatore è consapevole che lo smaltimento in discarica dei rifiuti provoca, nonostante una attenta e corretta gestione degli impianti, problemi ambientali maggiori rispetto a quelli determinati da un corretto smaltimento in termovalorizzatori, sia dal punto di vista delle emissioni nell'ambiente in atmosfera e nel terreno, sia dall'utilizzo e dal degrado permanente del territorio.

Andrea Borselli

Presidente Toscana Ricicla

lo stato dell'arte e le strategie di smaltimento alla luce della nuova normativa sulla gestione delle discariche



Come è noto le discariche si esauriscono ed è necessario reperire nuovi siti in sostituzione di quelle esaurite e per le quali sarà necessaria una gestione *post mortem* (successiva alla chiusura) di cui oggi nessuno sa la durata ma che viene stimata intorno ai cinquant'anni. Mentre con la riduzione di volume, dopo un processo termico, la necessità di discarica (per materiale inerte) sarà di circa un decimo rispetto alla collocazione di rifiuto tal quale.

Il legislatore, consapevole dell'arretratezza e delle carenze del nostro sistema di smaltimento, ha inteso introdurre alcuni elementi che, se non verranno elusi, prevedono l'adeguamento del piano regionale e di quelli provinciali ed impegneranno le amministrazioni a dotarsi di un vero sistema integrato di smaltimento che rispetti i tre principi ispiratori e faccia diventare le discariche come effettivamente residuali e destinate prevalentemente a materiale inerte, non altrimenti collocabile, e ad eventuali emergenze impiantistiche.

Gli elementi basilari di questa strategia vengono così scadenziati:

- a partire dal 16/07/2005 i rifiuti potranno essere collocati in discarica solo dopo trattamento;
- a partire dal 01/01/2007 non saranno ammessi in discarica rifiuti con PCI 13.000 Kj/Kg.

le discariche si esauriscono ed è necessario reperire nuovi siti in sostituzione di quelle esaurite per le quali sarà necessaria una gestione «post-mortem»

Questi obiettivi indicano chiaramente che non può essere utilizzata la discarica come unico elemento per lo smaltimento dei rifiuti. Per essere più precisi si obbliga la gestione di rifiuti ad operare un trattamento degli stessi sia in impianti termici sia in impianti di selezione, solo a valle di questi impianti si può utilizzare la discarica.

Un altro obiettivo di questa strategia è quello relativo alla presenza di RUB (rifiuti urbani biodegradabili) presenti nei rifiuti da collocare in discarica, che deve essere ridotto secondo queste scadenze:

- entro il 27/03/2008 i RUB devono essere inferiori a 173 kg anno per abitante;
- entro il 23/03/2011 i RUB devono essere inferiori a 115 kg anno per abitante;
- entro il 23/03/2018 i RUB devono essere inferiori a 81 kg anno per abitante.

È evidente che questo risultato si realizza sia con un forte incremento della raccolta differenziata, in particolare intervenendo sulla frazione umida dei rifiuti, sia con un forte ricorso ai termovalorizzatori che trasformino i rifiuti urbani biodegradabili (biomasse) in energia.

Sempre con lo spirito di dare impulso ad un sistema di gestione integrata dei rifiuti ed evitare il più «facile» ricorso alla discarica.

Dico facile, anche se una corretta gestione di una discarica non è certo tale, sia per le problematiche relative alla gestione in esercizio e *post mortem*, sia perché rispetto alla complessità di un sistema integrato di smaltimento il ricorso alla discarica è una scelta che dà le risposte più veloci nella realizzazione con minore impegno economico, in particolare negli investimenti.



Tra l'altro gli interventi a questo seminario ci hanno dato una chiara dimensione delle competenze e delle capacità tecniche di coloro che lavorano nelle discariche, che in qualche modo ci tranquillizzano rispetto ad eventuali danni ambientali che potrebbero derivare dall'esistenza stessa delle discariche. Inoltre, senza la disponibilità di incentivi economici sulla produzione di energia (certificati verdi) o penalizzazioni (ecotasse) sullo smaltimento, la discarica risulta essere ancora oggi il mezzo meno oneroso per smaltire i rifiuti che tra l'altro può essere realizzato in tempi più brevi rispetto agli altri impianti. Non è un caso che ci sia una stretta correlazione tra il livello di sviluppo socio-economico di un'area o di un paese ed il ricorso allo smaltimento in discarica per il rifiuto tal quale.

È sotto gli occhi di tutti come chi si oppone alla realizzazione di impianti si batte per una revisione dell'attribuzione dei certificati verdi all'energia prodotta dai termovalorizzatori. Una scelta per rallentare la realizzazione degli stessi, o meglio per rallentarla nelle situazioni più arretrate del paese dove il ricorso alla discarica come smaltimento è pressoché totale. Infatti, nella parte più evoluta del paese i costi di smaltimento in discarica sono già oggi simili a quelli di uno smaltimento realizzato secondo il sistema integrato.

Questo la dice lunga su come un'arretratezza del sistema di smaltimento venga supportata da chi sostiene di impegnarsi per la tutela dell'ambiente. L'opposizione alla realizzazione di termovalorizzatori viene esplicitata in nome di un impegno ad aumentare la raccolta differenziata ed il recupero di materiale (si fanno i termovalorizzatori e si abbandona la raccolta differenziata ed il recupero di materiale) ed invece le evidenze dimostrano che dove si sono realizzati i termovalorizzatori i dati delle raccolte differenziate sono molto più alti rispetto a quelle situazioni dove si smaltisce tutto in discarica.

Per non parlare delle situazioni come Napoli dove la non realizzazione degli impianti necessari a chiudere il ciclo dello smaltimento ha creato la gravissima crisi che è sotto gli occhi di tutti.

Per quanto riguarda la Toscana l'unico dato sul quale abbiamo sostanzialmente realizzato l'obiettivo, che la legge 36/97 ci affidava, è quello della raccolta differenziata (da collocare al 35% dei rifiuti) poiché per quanto riguarda il recupero energetico ed il ricorso alle discariche la realtà è piuttosto sconcertante: abbiamo ancora alto il ricorso alla discarica, sia per il rifiuto tal quale sia per quello in uscita dagli impianti di selezione, ed una scarsissima valorizzazione energetica dei rifiuti.

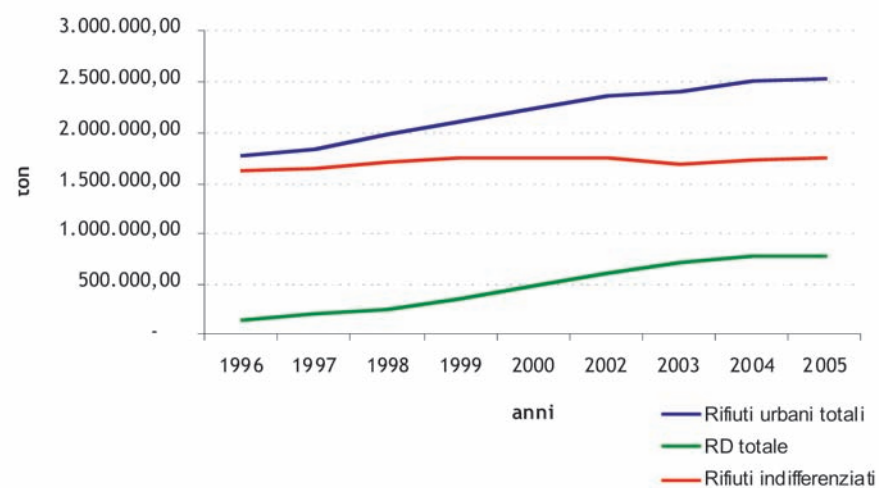
Tab. 1 - Produzione rifiuti in Toscana 2005.

Provincia	Abitanti censiti	Tot. RU + RD t/anno	RU t/anno	RD tot. t/anno	% RD su RU + RD	RD procapite kg/lab/anno	RU totali procapite kg/lab/anno
Arezzo	335.486	200.263	155.515	44.748	23,92	133,38	596,93
Firenze	969.193	641.642	430.459	211.182	35,47	217,89	662,04
Grosseto	220.050	175.480	126.889	48.591	29,68	220,82	797,46
Livorno	335.879	247.271	173.442	73.830	32,03	219,81	736,19
Lucca	385.758	295.800	199.589	96.211	34,97	249,41	766,80
Massa Carrara	200.403	139.281	100.737	38.544	29,90	192,33	695,00
Pisa	399.898	272.857	187.392	85.464	33,58	213,72	682,32
Pistoia	279.042	189.578	132.107	57.471	32,45	205,96	679,39
Prato	242.491	192.225	126.760	65.464	36,81	269,96	792,71
Siena	261.724	169.247	109.196	60.051	37,94	229,44	646,66
TOTALE REGIONE	3.629.924	2.523.644	1.742.087	781.557	33,28	215,31	695,23

La produzione di rifiuti in Toscana mantiene un valore alto, tra i più alti tra le regioni italiane. C'è da osservare che l'alto quantitativo di produzione di rifiuti rappresenta in realtà un dato relativo all'assimilazione dei rifiuti speciali agli RSU; come sappiamo la differenza fra RSU e speciali non è nella tipologia del rifiuto ma nella sua provenienza, in quanto né gli stili di vita né il reddito medio dei cittadini toscani si discosta da quello delle altre regioni. Pertanto ritengo questo non un dato negativo in quanto, ad oggi, comunque i rifiuti vengono prodotti, e se sono classificati RSU, anziché speciali, per l'ambiente non fa differenza. Anzi, i rifiuti speciali, rientrando nel circuito dei rifiuti solidi urbani, sottostanno ai medesimi obblighi e pertanto abbiamo migliori garanzie di un corretto smaltimento ed obiettivi più alti di recupero di materia.

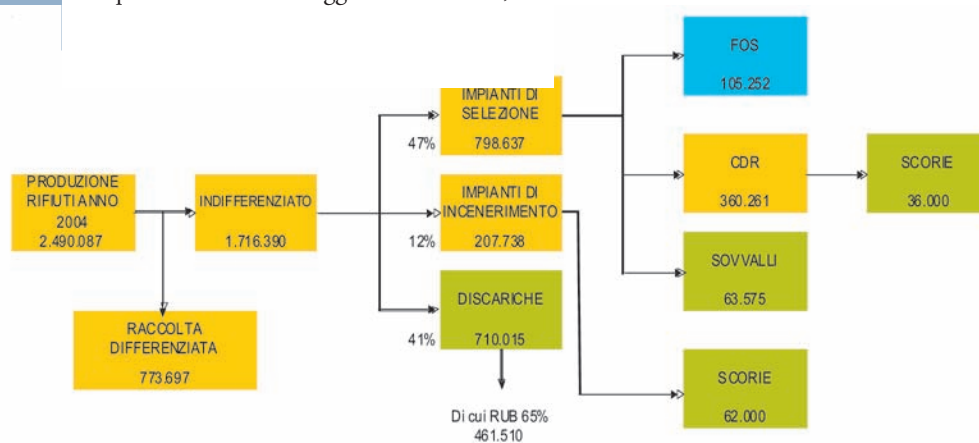
Come si può vedere dal seguente diagramma, sulla suddivisione delle raccolte in questi anni la RD ha avuto un costante incremento fino ad arrivare nel 2005 al 34%, compensando la crescita dei rifiuti avvenuta negli ultimi dieci anni.

Tab. 2 -
Diagramma suddivisione raccolte



l'alto quantitativo di produzione di rifiuti rappresenta in realtà un dato relativo all'assimilazione dei rifiuti speciali agli RSU

Il sistema di gestione integrata di smaltimento in Toscana, la cui potenzialità è riassunta in questa tabella che è aggiornata al 2004,



Tab. 3 - Gestione integrata di smaltimento in Toscana. Aggiornamento al 2004

fa rilevare che a fronte di un sistema di raccolta e impiantistico piuttosto complesso sono troppi i rifiuti che ancora oggi finiscono in discarica:

- 780.000 t raccolte differenziate, inviate al sistema di recupero;
- 710.000 t inviate direttamente in discarica;
- 210.000 t inviate a termovalorizzatori;
- 800.000 t inviate ad impianti di selezione.

Alla fine di tutto questo processo di trattamento, in assenza di impianti di termovalorizzazione (nel 2004 è stato inviato ai termovalorizzatori appena l'8% dei rifiuti toscani) sia per il rifiuto tal quale sia per il CDR, finiscono nelle discariche sia rifiuti tal quali sia quelli trattati. Un problema concreto si porrà a partire dal 2006 poiché il CDR prodotto dagli impianti di selezione non potrà più essere smaltito in discarica.

Concludendo, vorrei sottolineare i notevoli passi avanti che si sono fatti nella gestione delle discariche, evidenziati dagli interventi a questo seminario, e ringraziare l'Ordine degli Ingegneri per averlo organizzato. Iniziative come questa sono indispensabili per creare un clima di fiducia verso le capacità tecniche che la nostra collettività esprime nel gestire gli impianti di smaltimento e nel caso specifico le discariche.



la mobilità alternativa: il Car-Sharing



Ing. Marco Gori
Ing. Niccolò Mortani

Direzione Mobilità
Comune di Firenze

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 27/3/1998, relativo alla mobilità sostenibile nell'area urbana, definisce come servizio pubblico di uso collettivo anche le forme di multiproprietà delle autovetture destinate ad essere utilizzate da più persone dietro pagamento di una quota proporzionale al tempo d'uso e ai chilometri percorsi.

Il *Car-Sharing* risulta essere un servizio innovativo in grado di rappresentare una valida alternativa all'autovettura privata, come misura di implementazione della mobilità sostenibile.

Il servizio è infatti raggiungibile 24 ore su 24 riducendo l'impatto ambientale della circolazione stradale, riducendo i costi ed aumentando il numero di posteggi e le opportunità di scelta del veicolo da parte dell'utente in relazione alle proprie esigenze di spostamento.

La considerazione alla base dello sviluppo su larga scala di tale servizio deriva dalla constatazione che in Europa circa l'ottanta per cento delle vetture circolanti nelle città viaggia per non più di sessanta minuti al giorno, trasportando in media 1,2 persone; gli utenti di un servizio di *Car-Sharing* hanno invece la possibilità di utilizzare un'auto solo per il tempo strettamente necessario al loro spostamento, mettendo in condizione di usufruire dello stesso veicolo anche altre persone durante l'arco di una stessa giornata. Tra le forme organizzate di uso comune di una flotta di veicoli, il *Car-Sharing* si profila dunque come l'unica applicazione capace di bilanciare l'attuale insostituibile vantaggio garantito dall'auto privata negli spostamenti individuali. Il potenziale competitivo del servizio risiede infatti nell'originalità dell'offerta: prestazioni simili a quelle dell'auto privata ma con costi inferiori. Il mercato automobilistico offre ampie possibilità di scelta a chi desidera acquistare un veicolo ma concede scarse alternative, sia economiche che funzionali, a chi ne fa un uso occasionale.

Il *Car-Sharing* si rivolge in modo particolare proprio a questa ultima categoria di automobilisti: le opportunità di scelta garantite dalla varietà del parco auto e la possibilità di muoversi senza sostenere i disagi ed i costi fissi legati al possesso dell'automobile rappresentano una valida e motivata alternativa a quella dell'acquisto. Il *Car-Sharing* produce nel tempo effetti benefici sull'ambiente, riduce il numero dei veicoli nei centri urbani e favorisce comportamenti individuali più razionali nell'uso dell'automobile, a vantaggio di mezzi eco-compatibili ed a bassa intensità energetica.

Lo sviluppo e l'espansione del *Car-Sharing* su scala più ampia non può tuttavia prescindere dall'esistenza di una buona offerta di trasporto collettivo sul territorio, trattandosi di un servizio complementare e non sostitutivo.

Il servizio di *Car-Sharing* ha dunque come obiettivo quello di fornire alle persone che manifestano l'intenzione di associarsi ai fini del progetto stesso, la possibilità di noleggiare una vettura dotata di sistemi ad alta tecnologia, per spostarsi prevalentemente nelle città e nelle aree metropolitane usufruendo di parcheggi dedicati, nei quali è possibile prelevare e riconsegnare la vettura in qualunque momento della giornata.

Il Car-Sharing produce effetti benefici sull'ambiente, riduce i veicoli nei centri urbani e favorisce comportamenti individuali più razionali

Le modalità di accesso al servizio di *Car-Sharing* risultano inoltre considerevolmente semplici: è necessario associarsi preventivamente ad un circuito che eroga il servizio gestendo una flotta di veicoli di diversa tipologia (in Italia il circuito nazionale di gestione del servizio è ICS - *Iniziativa Car Sharing*). L'utente può prenotare e prelevare in qualsiasi momento del giorno e della notte il veicolo richiesto dall'area di parcheggio dedicata più vicina. Il costo globale del servizio a carico dell'utente risulta composto da un costo fisso e da un costo variabile legato all'utilizzo del servizio stesso.

Il costo fisso include:

- una quota di ingresso nel circuito non rimborsabile, che l'aderente paga *una tantum* a titolo associativo;
- in alcuni casi una cauzione rimborsabile;
- una quota di abbonamento da versare annualmente o mensilmente per aderire all'associazione.

Il costo variabile, legato alla classe ed all'utilizzo del veicolo, alla fascia oraria ed eventuali servizi supplementari, include una quota chilometrica ed una quota oraria. La forza del servizio di *Car-Sharing* risiede nella disponibilità del servizio 24 ore su 24 e nell'autonomia da parte dell'utente dell'utilizzo del parco autoveicoli: tale indipendenza è garantita dalla tecnologia avanzata disponibile su ogni singola vettura. Al momento dell'iscrizione nel circuito, infatti, all'utente viene rilasciato un numero di identificazione personale (PIN) ed una *smartcard*.





La *smartcard* è una scheda magnetica individuale, dotata di codice segreto PIN e *microchip*, necessaria per ritirare la vettura, restituirla e fatturare il servizio. L'auto assegnata si apre e si chiude con la stessa *smartcard*.

All'avvio è necessario digitare il proprio codice PIN e alla riconsegna il codice di fine servizio assegnato. Un dispositivo elettronico installato a bordo dell'auto registra automaticamente i dati relativi al viaggio, riportati poi nella fattura che il gestore recapita a domicilio con cadenza mensile o bimestrale. Per prenotare è sufficiente rivolgersi telefonicamente alla centrale operativa, attiva 24 ore, che indica le auto disponibili a seconda del modello, dell'ora e del parcheggio richiesti. La durata dell'utilizzo, che non deve essere inferiore all'ora, deve essere comunicata al momento della prenotazione. Questa può essere effettuata con largo anticipo o fino ad un'ora prima dell'uso. La riconsegna del veicolo deve avvenire nell'area di parcheggio di partenza.

Le tariffe delle società aderenti a ICS prevedono una quota di iscrizione *una tantum* variabile tra i 50 ed i 100 euro ed un abbonamento annuale variabile tra i 60 ed 150 euro. I costi variabili sono determinati dal tempo di utilizzo (da 1.55 a 2.60 Euro all'ora) e dai chilometri percorsi (da 0.15 a 0.40 Euro); la variazione delle tariffe dipende dal tipo di auto, dal giorno e dall'orario prescelto. I singoli gestori, inoltre, possono applicare delle agevolazioni come, ad esempio, la fornitura gratuita della tariffa oraria nelle ore notturne o a coloro che presentano un altro socio.



Fig. 1 - La smartcard.

la *smartcard* è una scheda magnetica dotata di codice segreto PIN e *microchip*.
 Serve a ritirare e restituire la vettura e fatturare il servizio

Nel comune di Firenze il servizio è stato avviato con la nascita della società *Car Sharing Firenze srl* nel settembre del 2004, in risposta al bando di gara indetto dall'Amministrazione Pubblica della città. La società è attualmente composta da sette soci fondatori: ACI, ATAF, Brandini Concessionario FIAT, Cassa di Risparmio di S. Miniato, Clock, Conf-Artigianato e Conf-Commercio. Ciascuno dei soci è in possesso del 12 per cento del capitale sociale, pari a 200.000 Euro. Allo stato attuale la flotta del servizio di *Car-Sharing* di Firenze dispone di 25 autovetture di produzione FIAT distribuite su 22 parcheggi nel territorio comunale e su 2 parcheggi nei comuni di Scandicci e Sesto Fiorentino. I soci hanno libero accesso alla ZTL, libero accesso alle aree di parcheggio pubblico a pagamento, libero uso delle corsie riservate al trasporto pubblico di linea e la possibilità di usufruire del servizio, grazie alla completa interoperabilità del circuito, in altre sei città aderenti a ICS: Roma, Bologna, Modena, Venezia, Genova e Torino.

Tabb. 1, 2, 3 - Posizionamento del mercato del *Car-Sharing*.

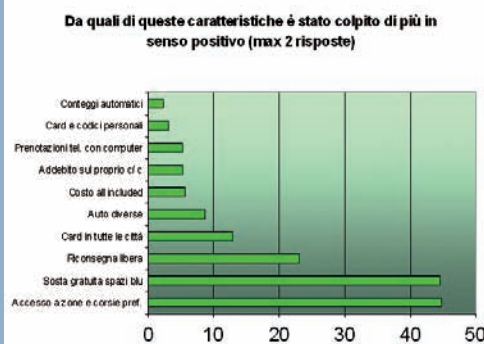
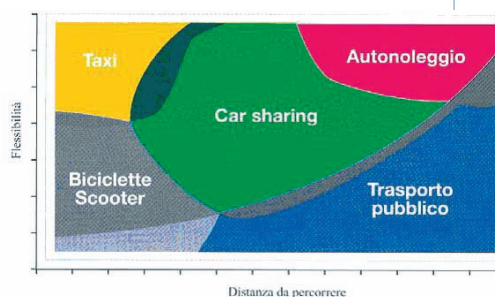
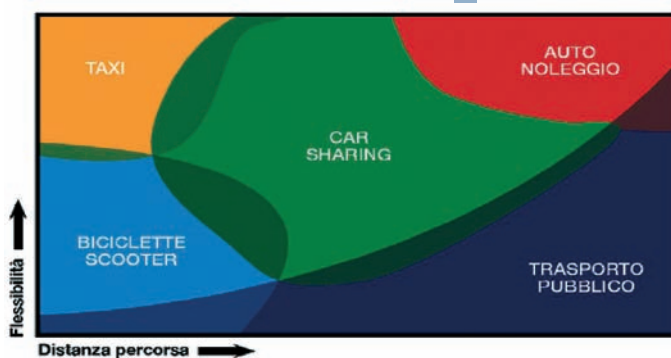




Fig. 1 - Planimetria di progetto, 1937.

Carbonia storia di un progetto

Ing. Antonella Sanna

Dottoressa di ricerca
in ingegneria edile
Esperta in restauro
dell'architettura moderna
Dipartimento di architettura,
Università degli studi di Cagliari

La città di Carbonia costituisce una delle più estese città tra quelle fondate durante il fascismo, e attualmente pone, come è facile immaginare, una serrata serie di problemi relativi alla sua gestione, conservazione e sviluppo.

Nata nel 1938 per ospitare i minatori impiegati nei pozzi di lignite, essa non si limita, come le altre «fondazioni» fasciste, ad essere un mero nucleo pubblico-amministrativo, una scenografia animata soltanto durante le manifestazioni di regime; Carbonia ha invece un'effettiva popolazione residente e consiste in un notevole patrimonio immobiliare, a tutt'oggi di quasi esclusiva proprietà dell'ente di gestione dell'edilizia popolare. In base alle recenti norme varate dal governo regionale in materia di tutela paesaggistica - volte sostanzialmente ad equiparare a zone A tutti gli impianti urbani che manifestino forme, linguaggi o matrici di derivazione storica - Carbonia costituisce attualmente il più esteso centro storico di tutta la Sardegna. Tale riconoscimento normativo arriva solo ora a ratificare un atteggiamento che già da tempo informa le politiche dell'amministrazione comunale che correttamente interpreta la città come «centro storico del moderno», definizione solo apparentemente ossimorica, che incarna invece un carattere di stringente attualità, legata alle sue peculiarità sia in termini di innovazioni metodologiche generali che di proposte di conservazione particolari. All'interno di un programma di piani e progetti per Carbonia, che si dispiega ormai da diversi anni, si inseriscono due importanti interventi di recupero e riqualificazione che hanno interessato, rispettivamente, l'ex Dopolavoro centrale e la piazza Roma, principale spazio pubblico della città. È doveroso rilevare come tali progetti siano stati fortemente voluti dall'amministrazione che ha scelto di avvalersi per essi della consulenza dell'Università - nella fattispecie del gruppo di studio sul recupero e la conservazione dell'architettura moderna che ha sede presso il Dipartimento di architettura dell'Università di Cagliari, guidato dal prof. Antonello Sanna - innescando un processo virtuoso di sostegno alla ricerca e trasformando Carbonia in un laboratorio permanente di sperimentazione progettuale.



Fig. 2 - Vedute aeree, 1938.

L'idea della città

Per dare il giusto rilievo alla genesi della fondazione di Carbonia, alla sua stessa consistenza architettonica e al tipo di problemi, ma anche di spunti, che essa pone sul tavolo del progetto di conservazione, è necessaria una breve premessa sulla storia della città.

È ormai ampiamente noto come l'Italia degli anni trenta sostiene attraverso la fondazione di nuove città alcuni dei più cruciali aspetti della propria politica interna: l'attuazione di politiche di controllo sociale e demografico, il costante impulso alla propaganda di regime e, non ultimo, lo sprone all'urgente ripresa economica. Oltre al progetto sviluppato nella pianura pontina per la bonifica ed il ripopolamento di aree malariche attuato attraverso la creazione di nuove città, il fascismo porta avanti un altro programma, meno noto ma non meno essenziale per il paese: il potenziamento delle risorse energetiche interne, che sfocerà più tardi nel varo della politica autarchica in vista della seconda guerra mondiale. È quindi in una situazione internazionale già sensibilmente tesa che, intorno al 1935, si «riscopre» il carbone italiano, presente nei due principali comparti localizzati in Istria e Sardegna.

A questo scopo, nel 1935 si fonda in Istria la cittadina di Arsia (attualmente in Croazia), progetto dell'architetto triestino Gustavo Pulitzer Finali e in Sardegna, secondo un quasi esatto parallelismo di tempi e linguaggi architettonici, si avvia il potenziamento del borgo ottocentesco di Bacu Abis. Solo in seguito, con la scoperta della vera consistenza del giacimento carbonifero sardo, si affronta la fase principale nello sviluppo del bacino minerario con la realizzazione del primo nucleo della città di Carbonia. Il piano di Carbonia risponde a precise logiche funzionali ed è la trascrizione esatta delle teorie elaborate da Howard relativamente al modello della città giardino ed al tipo del villaggio operaio. La città è letteralmente «impennata» sulla miniera, che costituisce il fulcro del sistema urbano e sulla quale convergono le principali direttrici di traffico; al centro del sistema, sta la piazza Roma, sulla quale si affacciano gli edifici simbolo del potere politico e religioso, della disciplina e della propaganda, e che costituisce il teatro delle grandi adunate in occasione delle visite dei gerarchi in città. L'innegabile eterogeneità di accenti e qualità di esiti, tanto alla scala urbana che a quella architettonica, è certo dovuta alla complessità ed al rilievo attribuito all'operazione di colonizzazione di un'area solo scarsamente popolata, ma anche alla levatura dei progettisti coinvolti, prevalentemente riconducibili alle «scuole» mitteleuropea e romana. La prima impronta è data dalla mano di Gustavo Pulitzer Finali, raffinato progettista di interni navali laureatosi a Monaco con Teodor Fischer e uomo di fiducia dei primi industriali del carbone «autarchico»; il suo intervento a Carbonia riguarda certo la gran parte delle architetture pubbliche, mentre non è abbastanza documentato, seppur per molti aspetti largamente intuibile, un suo intervento nel programma urbano. Il secondo influsso culturale è riconducibile a Cesare Valle ed Ignazio Guidi, entrambi laureatisi a Roma e orbitanti intor-

Fig. 3 - Schema della struttura viaria.



no alle figure di Giovannoni e Piacentini; essi vengono affiancati ai triestini, prima che questi siano definitivamente estromessi con l'entrata in vigore delle leggi razziali, e progettano il piano urbanistico di Carbonia quasi contemporaneamente al loro impegno, analogo ma di risalto ben maggiore, nella capitale etiopie Addis Abeba. Per Carbonia, Valle e Guidi approntano, come detto, un progetto urbano che coniuga funzionalità, logicità di impianto e una costante attenzione verso le componenti ambientali e paesaggistiche. Con perfetta corrispondenza di contributi e approcci, tutti i progettisti citati sono parallelamente coinvolti nella progettazione dei principali edifici pubblici: nella piazza principale tutti - municipio, cineteatro, dopolavoro e torre littoria - sono opera di Pulitzer Finali e dei suoi collaboratori triestini, ad eccezione della chiesa parrocchiale e delle scuole che Valle e Guidi tengono per sé. Il tessuto della città è poi diffusamente punteggiato di piccoli servizi di quartiere, i cui progetti sono prevalentemente attribuiti all'architetto romano Eugenio Montuori, già tra i progettisti di Sabaudia e attivissimo anche a Carbonia.

Dopo le concitate vicende della fondazione, si approssima il delicato momento della guerra, in concomitanza della quale la città, il cantiere ancora in corso e soprattutto le sue miniere verranno sottoposte ad un pesante «stress produttivo». Il carbone diventa infatti elemento essenziale della «macchina bellica» e quindi la produzione deve essere potenziata, anche a dispetto delle precettazioni degli operai e dei mezzi di trasporto. Lo sviluppo urbano subisce immancabilmente un arresto ed anche la futura sopravvivenza della città è costretta a trovare uno sbocco alternativo alla mera industria estrattiva. Come conseguenza diretta, anche la struttura urbana e gli edifici pensati in funzione della miniera devono ridefinire la loro funzione ed il loro ruolo all'interno della struttura produttiva e della società postbellica. La trasformazione e l'ampliamento di Carbonia segue purtroppo, fino al recente cambio di rotta, logiche di sviluppo del tutto divergenti rispetto a quelle che si vogliono di seguito illustrare, anche perché non è stata facile né ovvia l'accettazione da parte degli abitanti di quanto era diretta-

mente riconducibile al regime ed era soprattutto legato ad un modello economico che aveva significato fatiche, sofferenze e grandi difficoltà.

Solo da poco, grazie anche all'avvio di processi di più esatta ricostruzione storica, si è cominciato a considerare il passato recente come una risorsa culturale, con statuto di memoria collettiva, e quindi catalizzatore di identità e valori sociali, anche in relazione alla nuova tendenza economica, di impronta turistico-culturale, cui la città sta aspirando e che sta anche progressivamente realizzando.



Fig. 4 - Foto storica del Teatro e del Dopolavoro.

solo da poco si è cominciato a considerare il passato recente come una risorsa culturale e quindi catalizzatore di identità e valori sociali

Il restauro dell'ex Dopolavoro

Uno tra i primi progetti che il comune di Carbonia, in collaborazione con il Dipartimento di architettura di Cagliari, ha portato avanti è stato il restauro dell'ex Dopolavoro centrale. L'edificio - riservato ai «colletti bianchi» dell'azienda mineraria, dato che gli operai avevano i loro spazi di svago in altre strutture secondo una ben precisa differenziazione gerarchica - si affaccia sulla piazza principale, della quale costituisce uno dei fondali, inscritto tra la mole del teatro e quella della torre littoria, con il porticato ad ordine gigante che ne caratterizza il razionale prospetto. Dovuto alla mano felice di Gustavo Pulitzer Finali, il Dopolavoro si caratterizza per la grande sala a doppia altezza, i cui lati sono scanditi da alti finestroni che, contrapposti sui due prospetti, rendono il corpo di fabbrica completamente attraversabile allo sguardo e connotato da una sensibile cifra di leggerezza nonostante la costruzione sia essenzialmente muraria. Dal punto di vista distributivo si distinguono due zone, la già citata sala principale e il settore degli uffici e del caffè con doppio livello, entrambi integrati in un disegno di facciata modulare e continuo. L'ampia area retrostante era destinata a «giardino del dopolavoro» ed è da questo spazio che avveniva l'unico accesso ai locali interni; viceversa il pur significativo fronte pubblico su piazza, non aveva alcun ingresso.

Fig. 5 - Foto dell'esterno prima dei lavori.

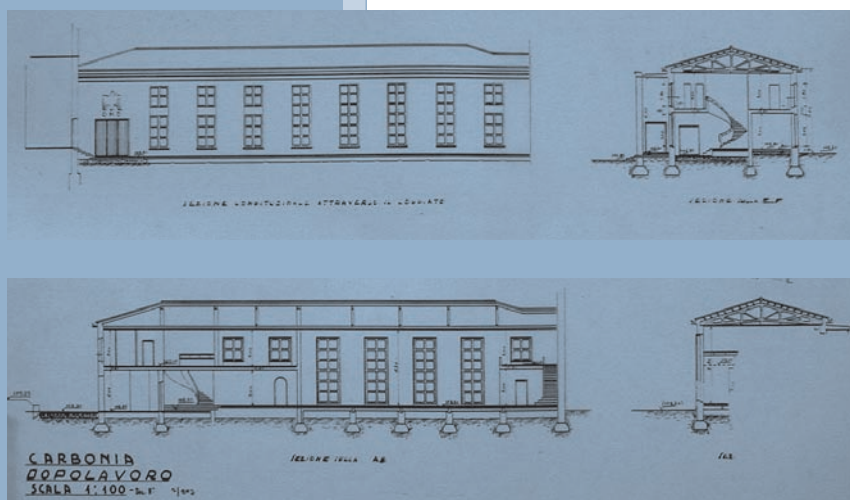
Fig. 7 - Progetto originale, sezioni longitudinali, 1937, arch. Gustavo Pulitzer Finali.



Fig. 6 - Foto storica dell'interno.

Questo fatto, apparentemente secondario, mette in luce come il portico sulla piazza non fosse né la protezione di un ingresso, né uno spazio di sosta - date la sua esigua dimensione e l'esposizione a nord - ma piuttosto un essenziale elemento di «scenografia» urbana, chiamato a nobilitare uno dei lati dello spazio centrale con il «vocabolo» architettonico che è pubblico e monumentale per eccellenza, la pilastrata in ordine gigante. L'effetto di forte chiaroscuro che produce la sequenza dei ritmi crea una vibrazione che si oppone alla massa intonacata del teatro ed alle pesanti bugne in pietra trachitica - appropriatamente denominata nei documenti di cantiere «opera nuragica» - della torre littoria. Con destino comune a molti altri edifici del moderno, con il decadere della funzione originaria, il Dopolavoro è stato oggetto di utilizzi impropri, interessato da interventi incongrui o peggio lasciato in abbandono. Si segnala in particolare la realizzazione, all'interno della sala, di alcuni volumi in muratura, con destinazione commerciale e accesso diretto dal portico.

Fig. 8 - Foto dell'interno alla conclusione dei lavori.



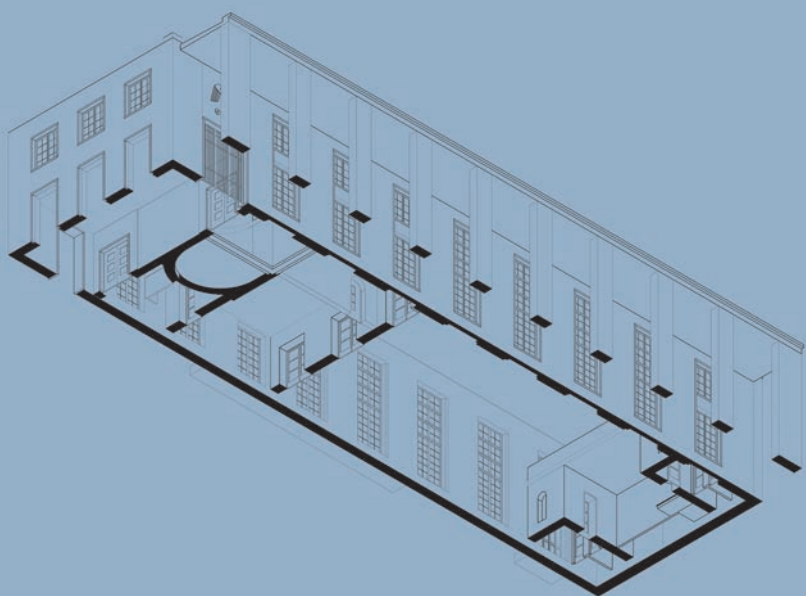


Fig. 9 - Assonometria, ridisegno dello stato originario.

Questo tipo di degrado è quello che maggiormente lede la dignità dell'edificio, in quanto ne compromette lo spazio più caratteristico e pregiato. Si conserva, pur nel disordine generale, il pregiato pavimento in marmo bianco e bardiglio e l'alto zoccolo alle pareti in lastre di calacatta. I prospetti, pur sopravvivendo nella loro consistenza generale, ormai meramente geometrica, sono stati intasati da impianti di vario genere e, in diverse fasi, interessati da programmi di manutenzione incoerenti e disomogenei. Preso atto della situazione, di concerto con l'amministrazione comunale che voleva restituire alla cittadinanza un'importante testimonianza del proprio passato, si è proposto un programma che aveva l'obiettivo primario di restituire qualità e decoro ad un oggetto architettonico tra i più raffinati che la città possa vantare. Il progetto ha previsto, oltre all'indispensabile rimozione dei volumi di superfetazione, il restauro dei prospetti e di tutte le superfici interne, il rifacimento degli infissi e soprattutto una nuova destinazione compatibile con la «vocazione d'uso» dell'ex Dopolavoro: una sala polivalente per manifestazioni politiche e culturali.

L'intervento più importante e nodale è stato quello sui grandi serramenti «all'inglese»: già precedentemente sostituiti in buona parte dei locali, rimanevano in sito solo quelli della sala, con un pronunciato degrado sul

fronte esposto a sud e sprovvisto di portico. A partire dalla condizione dei telai lignei, già in partenza di spessori esilissimi inferiori ai 4 cm, dalla necessità di sostituire i vetri semplici con vetro camera o stratificato e di invertire il senso di apertura delle uscite, si è deciso di sostituirli e progettarli *ex novo*, adattando il profilo originale, preliminarmente studiato e rilevato, e dimensionandolo perché potesse sostenere il maggior spessore della lastra di vetro senza per questo inficiare il disegno dei prospetti; si è fatto in modo che le battute fossero rivolte verso l'esterno, riuscendo ad inserire armonicamente anche gli indispensabili dispositivi antipanico per l'adeguamento alle normative antincendio. L'intervento sugli infissi è stato uno dei tratti principali del progetto, perché proprio l'infisso costituisce spesso un punto di potenziale debolezza del cantiere di restauro, a partire dal quale è facile che l'intero lavoro sia compromesso se non si adottano soluzioni attentamente ponderate.

Fig. 11 - Rilievo dei nodi degli infissi originari.

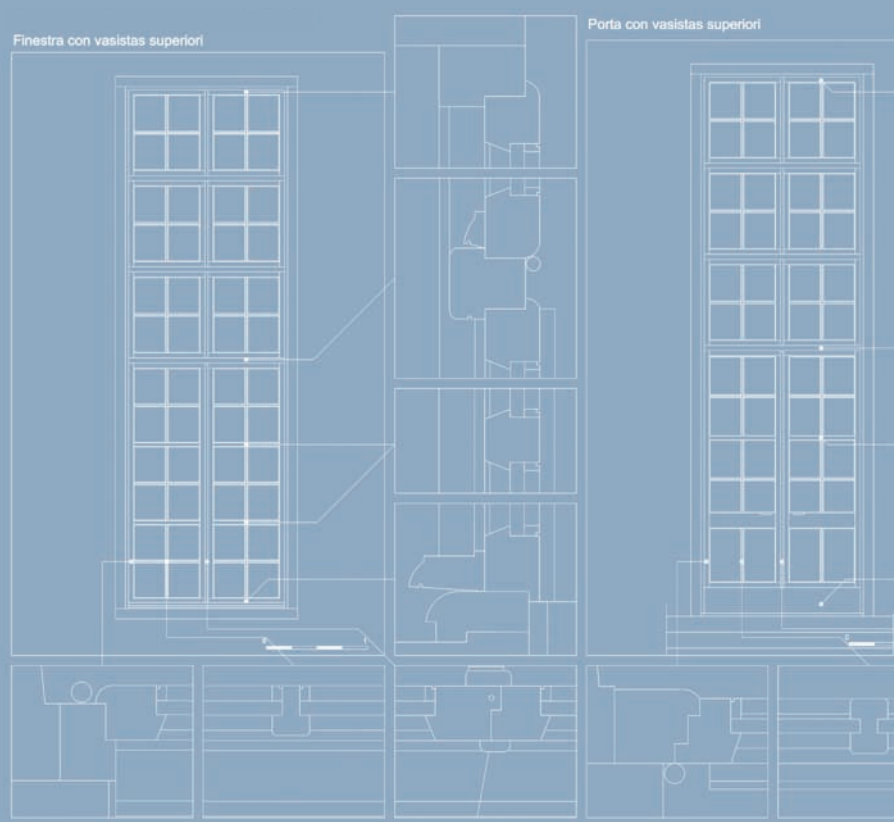


Fig. 10 - Foto dell'interno prima dei lavori.



il secondo progetto è quello della riqualificazione della piazza Roma, sulla quale l'edificio stesso del Dopolavoro si affaccia

La riqualificazione della piazza Roma

Il secondo progetto, di poco successivo al primo ed a questo intimamente connesso, è quello della riqualificazione della piazza Roma, sulla quale l'edificio stesso del Dopolavoro si affaccia. Si tratta di una scala e di una tipologia d'intervento decisamente differente, ma ancora di più lo sono i problemi posti in campo e l'approccio che è stato scelto per affrontarlo. Se da un lato infatti il Dopolavoro presentava un elevato grado di completezza nella realizzazione del progetto originario, la piazza invece rimase incompiuta in alcune delle sue connotazioni essenziali, quali appunto la pavimentazione e gli arredi, e non sono stati reperiti dati storici che attestassero in merito la volontà dei progettisti. L'apporto progettuale è stato quindi maggiormente interpretativo, con la possibilità di intervenire con più libertà, anche in riferimento alla ricostruzione all'*identique* o alla rielaborazione in chiave innovativa di alcuni snodi fondamentali.

La piazza Roma, sede degli edifici rappresentativi del potere politico e religioso, deve il suo orientamento e la sua disposizione alla doppia influenza del pendio, rivolto verso le

Il cantiere è stato anche occasione per conoscere in profondità la tecnologia costruttiva, la quale, a fronte di una struttura verticale esclusivamente muraria, con anche i pilastri di facciata in mattoni laterizi, ha le falde del tetto sorrette da una sequenza di leggere strutture reticolari in cemento armato, prefabbricate in serie a piè d'opera, che sono un'eredità diretta dei sistemi costruttivi impiegati negli edifici della miniera e che caratterizzano in maniera analoga tutti gli edifici pubblici affacciati sulla piazza, dalla chiesa al teatro.

Con la demolizione dei volumi addizionali, il restauro conservativo dei pavimenti e degli altri rivestimenti marmorei, si è attuato il progressivo recupero della sala che, con la riconquistata qualità e unitarietà dello spazio e dei fronti vetrati, fa già perdere fortunatamente memoria della penosa condizione di partenza. Al termine dei lavori l'edificio ha recuperato splendore e importanza, inserendosi nel sistema urbano con un'immagine coerente ed organica. La sala è diventata sede del Consiglio comunale, passando quindi, anche simbolicamente, da luogo dell'élite dirigenziale a sede della gestione democratica della città.



Fig. 12 - Planimetria della piazza allo stato originario.

Fig. 13 - Foto aerea prima dei lavori.

Fig. 14 - Foto storica del plastico di progetto.

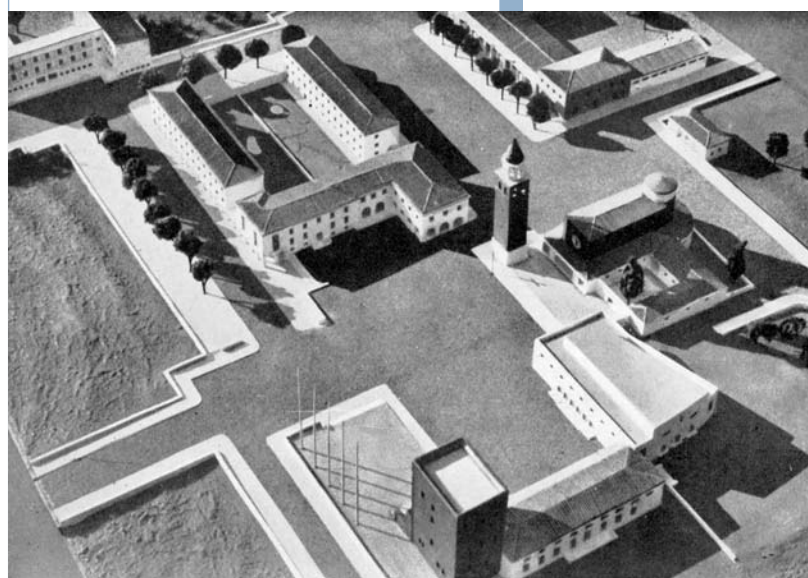




Fig. 15 - Foto storica della piazza, vista verso il Municipio e la Chiesa.

miniere e verso il mare, e ai venti dominanti; si genera così uno spazio a «C» con un lato aperto al paesaggio e gli altri occupati dalle architetture. Uno dei motivi ricorrenti e fondanti dell'impianto della piazza sembra essere un atteggiamento che rifugge il monumentalismo, o che almeno è volto a temperarne gli aspetti più rigidi e bloccati: la composizione è infatti basata su slittamenti, ribaltamenti e rotazioni degli assi e degli edifici, tali da configurare spazi ed ambienti spesso asimmetrici e pluricentrici, in una ricerca di dinamismo che consenta di parlare di moderno in una situazione nella quale la scarsità di mezzi tecnici ed economici non permette di affidare alle sole architetture, ai linguaggi ed ai materiali, tale compito. Ad una analisi più approfondita emerge poi una sottile coerenza del rapporto tra piano orizzontale e volumi architettonici: l'insieme unitario della piazza Roma può essere letto come il risultato della giustapposizione di più sistemi di edifici e relativi sotto-spazi: il Municipio con la fontana, la Chiesa col sagrato, il Teatro ed il Dopolavoro con vasca ed alberi, la Torre con le due terrazze panoramiche. Il linguaggio architettonico, fatto più di rinunce e sobrietà che di ostentazioni, definisce lo spazio attraverso oggetti elementari composti sulla base di corrispondenze latenti: il grande piano inclinato della piazza, gli spazi minori

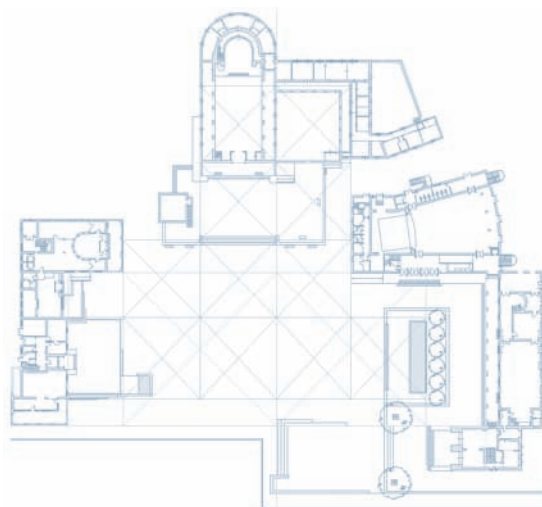


Fig. 16 - Planimetria di progetto, con indicazione della maglia ordinatrice.



Fig. 17 - Vista della piazza prima dei lavori.



Fig. 18 - Foto dell'esterno alla conclusione dei lavori.

perfettamente orizzontali, i bassi muretti in trachite che li racchiudono delimitandoli, le ampie gradonate che raccordano i livelli e contribuiscono a definirli.

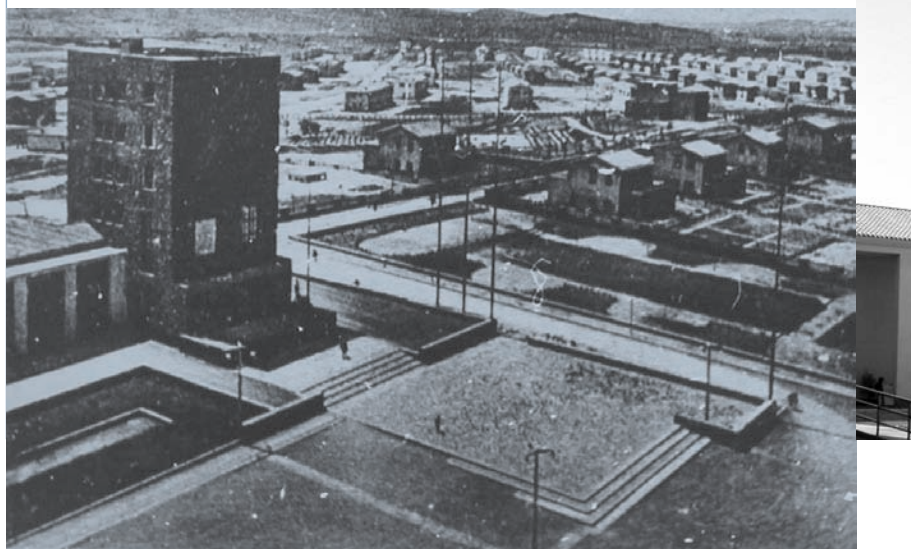
Nei primi anni del dopoguerra si procede ad una sistematica trasformazione del centro urbano: gli edifici del regime vengono ovviamente destinati a nuove funzioni pubbliche; la piazza viene frammentata, con l'apertura di una strada che costeggia il Dopolavoro e la Chiesa, ma contemporaneamente spezza lo spazio principale, facendolo attraversare dal traffico automobilistico. La lettura del rapporto originario tra la piazza e gli edifici di contorno è ulteriormente minata dalla demolizione di due elementi che abbiamo visto essere invece precisamente inseriti in un sistema strutturato ed equilibrato: la terrazza di fronte alla Torre, rimossa per permettere il passaggio della strada, e la fontana con sedute in trachite originariamente collocata di fronte al Municipio.

Nell'elaborazione degli orientamenti per l'intervento di riqualificazione si è preso spunto dall'analisi storica, che costituisce il punto di riferimento privilegiato per la forza che assume il progetto originario della piazza come fulcro dell'intera città, senza tuttavia considerare il portato storico come una condizione cui sottoporsi con eccesso di rigidità, ma interpretandone il ruolo critico e integrandolo nel progetto contemporaneo con l'obiettivo del reciproco potenziamento. Punto di partenza dell'idea progettuale è stato il recupero dell'unitarietà dello spazio, considerata indispensabile presupposto a qualunque intervento successivo.

In seconda battuta si è stabilito di ripristinare gli elementi che arginavano a valle il piano inclinato: da un lato la ricostruzione della terrazza-belvedere ai piedi della Torre, dall'altra la riproposizione del «punto d'acqua» di fronte al Municipio. La prima è stata realizzata secondo le geometrie originarie ricostruite attraverso l'analisi storica e riutilizzando gli stessi materiali (pavimentazione in granito disposta ad *opus incertum*, muretti bassi in pietra trachitica, gradinate pure in granito), con l'accorgimento di adottare trattamenti superficiali e comunque dettagli individuabili rispetto alla configurazione originaria, in modo da rendere «riconoscibile» l'oggetto nel suo essere contemporaneo. D'altro canto, l'intervento di fronte al Palaz-

zo comunale è stato invece occasione per l'azione più libera tra tutte quelle attuate nel contesto della piazza, cogliendo lo spunto per inserire un elemento di decisa novità: un sistema integralmente realizzato in candido marmo di Carrara, costituito da una vasca, con funzione ulteriore di basamento, e dal «Frammento di vuoto», imponente e lirica creazione del maestro Gio Pomodoro, ideata appositamente per la piazza di Carbonia. L'ampia spianata della piazza è stata pavimentata, in assenza di precedente riferimenti storici, in corsi regolari di granito per culminare di fronte al portico del Dopolavoro in una grande aiuola con al centro la vasca della fontana a sfioratoio, altro elemento «liquido» che riequilibra e stempera il grande spazio aperto.

Fig. 19 - Foto storica della piazza, vista verso la Torre.



Conclusioni

I due progetti descritti, cruciali nella ridefinizione della veste pubblica della città di Carbonia, evidenziano in maniera molto esplicita, quasi didascalica, la libertà di approcci connaturata al progetto di conservazione dell'architettura moderna che, senza dogmatici preconcetti, veste, a seconda delle circostanze, il rigore ortodosso del restauro filologico o la libertà della progettazione, pur sempre prudente e cosciente, nel contesto storico preesistente.

I molti progetti e cantieri in corso a Carbonia, quelli illustrati sono infatti solo una minima parte dell'intenso programma portato avanti dall'amministrazione comunale, oltre che rivestire un ruolo di miglioramento degli spazi della città, costituiscono anche una fase fondamentale di riconciliazione dei carboniensi con le architetture della «città di fondazione» che, legate ad un periodo faticoso e doloroso, venivano ad esso erroneamente assimilate; il progetto di riconquista degli spazi urbani procede quindi di pari passo con un parallelo processo di riconoscimento e riconquista dell'identità dei cittadini.

i due progetti descritti evidenziano in maniera esplicita la libertà di approcci connaturata al progetto di conservazione dell'architettura moderna



Fig. 21 -
Giò Pomodoro
Frammento di Vuoto



Fig. 20 - Vista attuale della piazza.

Massimo Ruffilli
 Presidente del Corso di Laurea
 in Disegno Industriale
 dell'Università di Studi di Firenze

Una mostra «Giò Ponti *Designer*» realizzata dalla Fondazione Anna Querci per il *Design*, in collaborazione con il Corso di Laurea in Disegno Industriale si è inaugurata nel mese di aprile e resta aperta fino al mese di giugno - ospitata presso il Museo del *Design* a Calenzano.

La retrospettiva sul grande architetto che ha lasciato una traccia indelebile in Italia nel campo del *design*, spaziando dall'oggettistica alla progettazione di edifici a tecnologia avanzata, ci riporta indietro nel tempo alle origini di una carriera di successo che vide impegnato il grande maestro dell'architettura moderna, nel campo della nascente industria italiana del *design*. Giò Ponti non ha mai disdegnato, tuttavia, il rapporto con la produzione artigianale e con le arti applicate. Egli sosteneva, infatti, che attraverso la «forma artistica» delle cose è importante mettere a disposizione dell'industria il progetto degli oggetti migliori.

Giò Ponti, nel territorio fiorentino, è stato il prestigioso direttore artistico delle industrie Richard Ginori dal 1923 al 1930, progettando numerose ceramiche e collezioni di piatti, vasi, oggetti e complementi d'arredo, molti dei quali sono prodotti ancora oggi.

Giò Ponti un maestro alle origini del design italiano



Fig. 1 - Giò Ponti nel suo studio di Milano, metà anni cinquanta.

Riportando alcune brevi notazioni biografiche si può ricordare che Giò Ponti nasce a Milano il 18 novembre 1891. Si laurea in architettura e nel 1928 fonda la rivista *Domus*. Dal 1936 al 1961 è Professore di ruolo alla Facoltà d'Architettura del Politecnico di Milano. Nel 1952 si associa con Alberto Rosselli, altro grande maestro del *design*. Muore a Milano il 16 settembre 1979 all'età di 88 anni. È stato sempre giudicato dalla critica una figura complessa per l'attività estesissima ed appassionata che ha caratterizzato la sua opera.

Nei «mitici» anni sessanta, nel suo studio di via Dezza a Milano, con Fornaioli e Rosselli progettava il grattacielo Pirelli, il più alto edificio in cemento armato del mondo, e una moltitudine di progetti di grandi palazzi per le città di San Paolo, Buenos Aires, Bagdad, Caracas e Stoccolma; e poi ville, ospedali, palazzi per uffici, chiese, scuole e centrali elettriche. Disegnavano gli arredamenti dei grandi transatlantici come l'Andrea Doria e infine si organizzavano mostre e congressi sviluppando una vasta attività internazionale per il «Disegno Industriale». Tutto era rivolto all'amore per il progetto ed alla cultura che ne scaturiva.

Con la sua rivista *Domus* Giò Ponti aveva contribuito alla creazione delle triennali di Milano e si era guadagnato il premio Compasso d'Oro per aver contribuito allo sviluppo del «disegno per l'Industria in Italia». È veramente molto quello che le nuove generazioni devono al grande lavoro prodotto da questo maestro. *Amate l'architettura* è il titolo d'uno dei suoi libri scritti con vera passione per il progetto alla metà degli anni cinquanta da cui è tratto questo brano:

Fig. 3 - Poltrona "Dezza", design Giò Ponti, Poltrona Frau, 1965.

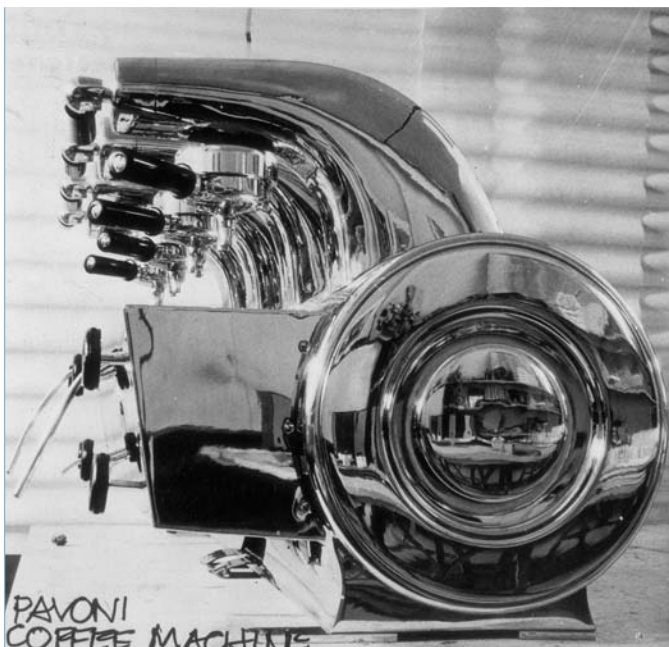


Fig. 2 - La Pavoni, macchina per il caffè, prod. La Pavoni, 1948.

«Amate l'architettura, la antica, la moderna, per quello che di fantastico, avventuroso e solenne ha creato, con le sue forme astratte, allusive e figurative che incontrano il nostro spirito e rapiscono il nostro pensiero. Amate l'architettura per le illusioni di grazia, di leggerezza, di forza, di serenità. Amatela per il suo silenzio, il suo canto segreto e potente. Amatela per l'immensa, gloriosa, millenaria fatica umana che essa testimonia con le sue cattedrali, i suoi palazzi, le sue città, le sue case, le sue rovine. Amate l'architettura perché siete italiani, essa non è una vocazione dei soli italiani, ma è una vocazione degli italiani, l'Italia l'han fatta metà Iddio e metà gli architetti. Iddio ha fatto le pianure, i cieli, i colli e le acque, ma i profili delle cupole, delle facciate, le cuspidi, le torri e le case sulle rive che fanno leggiadre le acque dei laghi e dei fiumi, sono state create dagli architetti».

Ponti si riferiva sempre all'aspetto classico degli oggetti anche se la sua fantasia lo portava verso tipologie innovative

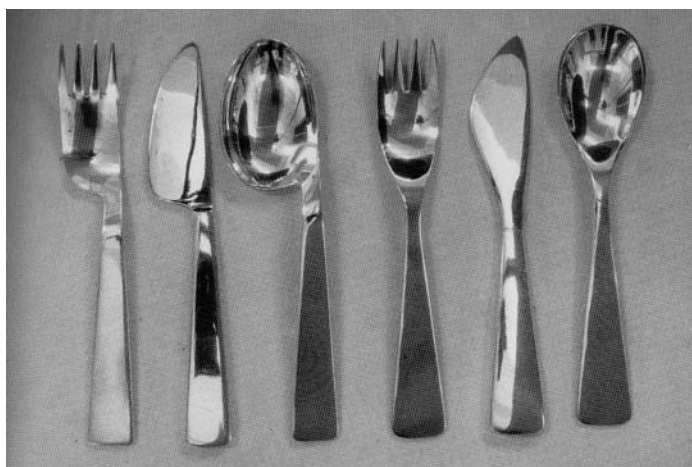
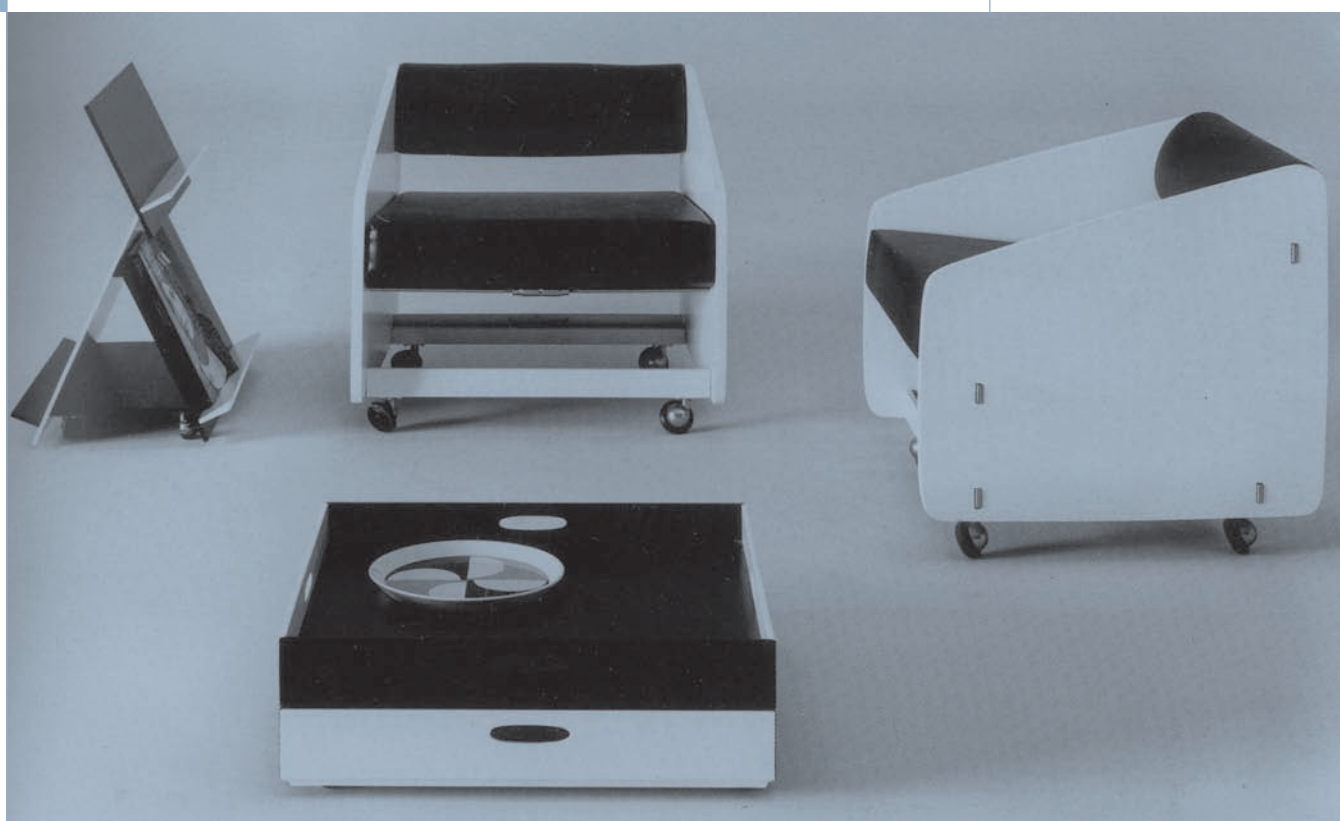


Fig. 4 - Posate "Krupp"
Italia, 1951.

Ripercorrendo brevemente alcuni assunti del suo pensiero che si ritrovano nel suo temperamento e nella sua formazione culturale lo possiamo sicuramente definire un «umanista moderno». Egli si riferiva sempre all'aspetto classico degli oggetti anche se la sua fantasia lo portava verso tipologie innovative. L'amore per i materiali, l'amicizia con gli artigiani e la curiosità e l'interesse per le piccole cose lo portavano a progettare e realizzare gli oggetti più svariati, dalle tovaglie alle lumiere, dai mobili alle suppellettili per la casa. La sua continua ed incessante produzione grafica si esprimeva nei disegni per le ceramiche, nei vetri, negli smalti, gli affreschi, gli arazzi, i costumi, le illustrazioni dei libri, gli articoli o le sceneggiature dei film.

Un fiume inesauribile di segni, come commenta Ugo la Pietra, nella sua monografia dedicata al maestro, a cui si devono aggiungere le migliaia di lettere scritte e disegnate da Giò Ponti ai suoi amici e colleghi, mentre egli spaziava attraverso tutte le scale del progetto, credendo fermamente nell'evoluzione e nella crescita del nostro paese, nonché alla *leadership* del *design* italiano nel mondo. Noi che siamo stati suoi allievi, oggi siamo molto orgogliosi di ospitare a Calenzano, presso il Museo del *Design* Industriale di Firenze, questa sua bella mostra monografica, in omaggio al nostro maestro, alla nostra disciplina, alla nostra scuola.

Fig. 5 -
Vassoio su ruote
e portariviste,
Ponti Arredamenti,
1970.



uno sguardo sopra la pineta

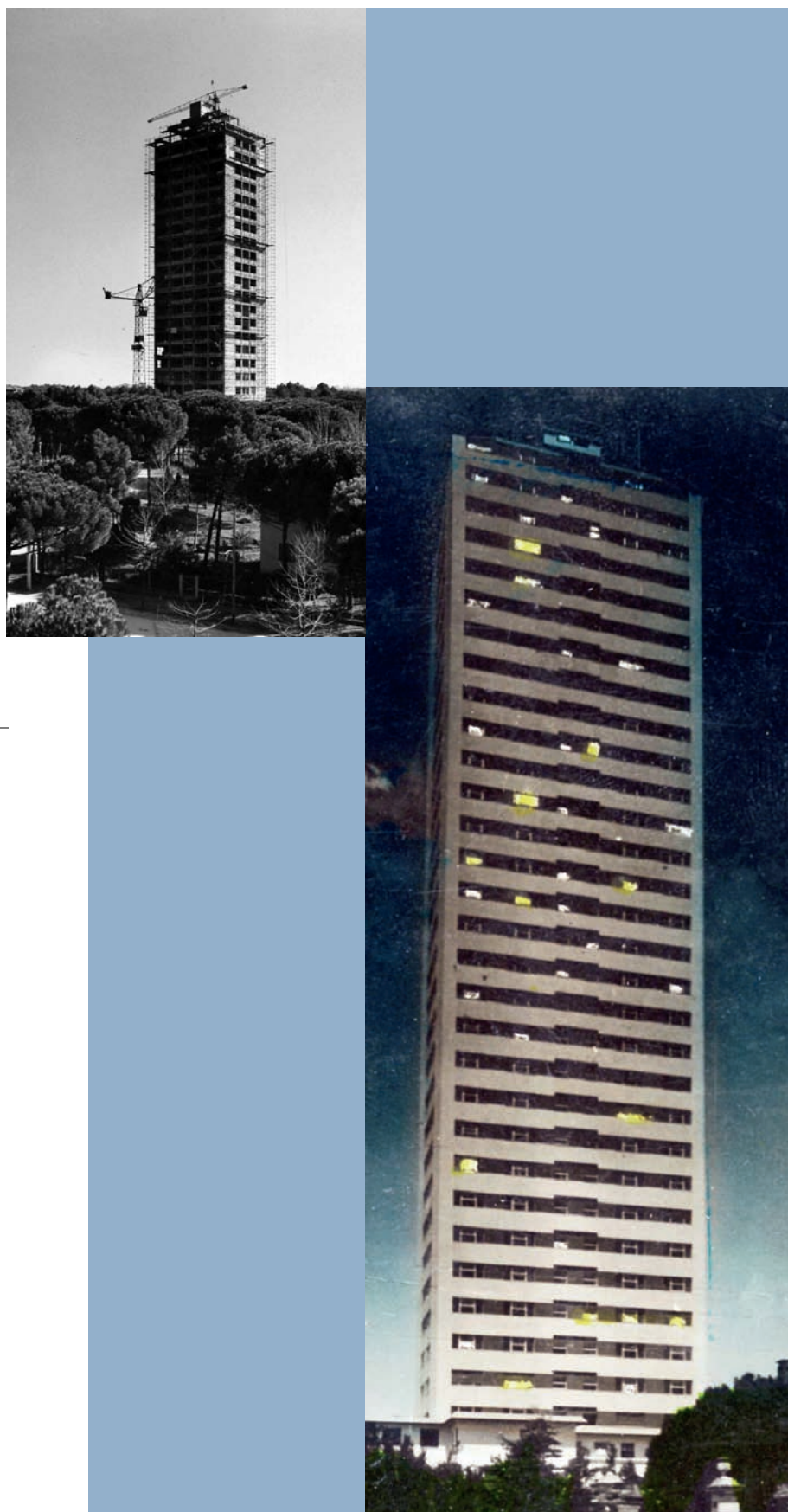
un giovane romagnolo lascia negli anni sessanta
un segno indelebile in riva al mare

S fida al cielo o altro modo di abitare? Questo è l'interrogativo che ha spinto la curatrice del libro *Edifici alti in Emilia Romagna*, Annalisa Trentin - docente alla facoltà di Architettura di Cesena - a riaprire un doveroso dibattito sulla costruzione dei grattacieli lungo la costa romagnola. Il volume è il resoconto di una ricerca sugli edifici alti di Milano Marittima, Cesenatico e Rimini, promossa dall'Associazione Nazionale Costruttori Edili, che ripercorre sperimentazioni architettoniche del Novecento «verso la definizione di un tipo di edificio alto italiano che trova la sua specificità nelle diverse ricerche strutturali per le quali l'Emilia-Romagna ha rappresentato un vero e proprio terreno di sperimentazione». Gli edifici alti rappresentano la contemporaneità che difficilmente accetta un legame con la storia e l'immagine dei luoghi. Nell'ambito italiano, si legge, due tipologie di edificio alto corrispondono a diversi modi di concepire l'estetica: quella in rapporto al contesto naturale e quella in rapporto all'ambito urbano. Il grattacielo porta a riflettere sull'immagine della città italiana, sulle città punteggiate da torri d'avvistamento, campanili, bastioni, e sulla possibilità di osservare in maniera diversa dal passato. È un'immagine architettonica altamente innovativa - annota Ennio Nonni, architetto - che trova riscontro con l'idea progettuale che Eugenio Berardi, ingegnere progettista faentino, presentò nel '56 per il grattacielo di Milano Marittima: un'ambiziosa proposta per l'edificazione della costruzione più alta d'Italia, il Marinella I, novanta metri da terra, con ventitré piani e novanta appartamenti. Snello, possente, con i pilastri angolari in cemento naturale che corrono per tutta l'altezza e accentuano la verticalità, l'effetto moltiplicatore esaltato dal rit-

Margherita Rondinini

Giornalista freelance





mico alternarsi di pieni e vuoti di uguali dimensioni e, in origine, un mosaico semilucido che nobilita l'accostamento con le grandi finestre a nastro. È un microcosmo autonomo per le vacanze che anticipa in maniera innovativa il concetto di compresenza di funzioni e servizi posti all'interno, rappresentando il prototipo di un nuovo modo di concepire la casa delle vacanze:

«Doveva essere attraente e vivo durante tutte le ore del giorno: una macchina del divertimento e del soggiorno estivo con night e ristorante, mentre lo sviluppo in verticale di questa torre al centro del bosco marino si doveva opporre all'estensione urbanistica in orizzontale: una scelta che avrebbe compromesso ettari di pineta».

Se dall'altra parte dell'oceano - scrive Nonni - il grattacielo in quegli anni è una tipologia già conosciuta (allora a New York, Mies van der Rohe costruiva il prestigioso *Seagram building*, completato nel '59), in Europa il più importante esperimento a metà tra architettura e urbanistica è rappresentato dall'unità di abitazione di Le Corbusier, a Marsiglia del 1952. Berardi ne ripercorre la filosofia con la sua proposta di altissima torre di appartamenti spaziosi e panoramici che si eleva da un basamento di due piani, radicato a terra, e cuore di servizi e attività. Il piano terra che fuoriusciva di poco dalla torre e il primo piano erano infatti destinati alle funzioni di ristorazione, bar, centro estetico e sala ristoro, mentre il tetto è trasformato in una terrazza-caffè-belvedere: una novità se si pensa che occorre avvicinarsi agli anni '60 per vedere realizzato da Giò Ponti il grattacielo Pirelli di Milano o la Torre Velasca dello studio BBPR, mentre sono tutti successivi gli esempi più belli di edifici alti italiani. La visione panoramica, la funzionalità abitativa e il prestigio di abitare in un'architettura coraggiosa prendono il sopravvento sulla classica villetta e nel '57 Berardi prosegue con un grattacielo di maggiore avanguardia a Cesenatico: il Marinella II, di dieci piani più alto del precedente e distante solo poche decine di metri dal mare. Se a Milano Marittima il grattacielo spuntava dalla pineta, a Cesenatico dava un senso alla piazza del Grand Hotel: due opere che la critica ha ignorato per quarant'anni, ma che tuttora costituiscono segni irripetibili di un'architettura coraggiosa.

Ettore Sottsass

il senso della metafora



2. ARCHITETTURA VIRTUALE

1973 (Seo De Urgel)

Arch.
Giampaolo di Cocco

Teorico arte-architettura

Fig. 1 - 2. *Architettura virtuale*.
METAFORE, 1973 (Seo De Urgel).

ancora oggi ci sono tanti architetti ed ingegneri convinti che il criterio guida per la progettazione sia costituito dal funzionalismo; secondo questa idea sarebbe l'uso cui è destinato uno spazio o un oggetto a determinarne la forma, in modo conseguente. Questa connessione apparentemente ovvia e comodamente meccanica è riuscita a lungo a fare da paravento alle reali responsabilità dei progettisti: questi, grazie all'alibi del funzionalismo, hanno disseminato l'Europa delle periferie più invivibili, riuscendo anche a generare, grazie a forma e dimensioni di edifici che si pretendevano «funzionali», non poche problematiche di ordine sociale, tuttora da risolvere.

Naturalmente, forma e dimensioni dell'ambiente abitabile non possono essere risolte dalla semplice applicazione del funzionalismo: l'uomo è un animale complesso, composto cioè da più stratificazioni culturali, alla continua ricerca di un rapporto soddisfacente con gli altri animali (uomini compresi), con la natura e col mondo.

Per avere una qualche speranza di poter affrontare in modo soddisfacente le problematiche della forma dell'abitare bisogna pensare in modo generale e originario, tornare alle radici delle nostre reali esigenze, dei nostri bisogni reali e non indotti: alla radice dei nostri amori. Bisogna in altre parole pensare in modo metaforico e deduttivo, pensando che non esistono progetti architettonici che durante l'elaborazione possono esonerarci dal porli in relazione con quanto nel profondo di noi ci sta a cuore e ci riguarda.

Non è quindi un caso che la mostra di fotografie di Ettore Sottsass, allestita con sobria eleganza nei locali della galleria Enrico Fornello di Prato nello scorso mese di maggio si intitolasse «Metafore».

Fig. 2 - 6. *Disegni per i destini dell'uomo. C'è sempre una porta attraverso cui incontri il tuo amore.*
 METAFORE, 1976 (Dolomiti).



Ho scritto «mostra di fotografie», ma questa emozionante esposizione potrebbe anche denominarsi «mostra di metaprogetti», oppure «mostra di stati d'animo».

Sottsass con il titolo «Metafore» ci indica come, prima di applicarsi ad uno specifico progetto, sia importante ricercare dentro di sé uno stato d'animo polivalente e plurisignificante, appunto «metaforico».

Una foto del 1976, ripresa nei dintorni di S. Gimignano, mostra una sorta di doppio portale i cui elementi verticali sono costituiti da semplici aste di legno, mentre quelli orizzontali sono realizzati con fili tesi da cui pendono delle bandierine triangolari. Sullo sfondo, i tipici cipressi della campagna senese, mentre in primo piano, davanti ai «portali», si scorge sul prato un lembo di panno da cucina con sopra posati un pane e un fiasco di vino.

Certo è difficile chiamare «casa» questi pochi segni; eppure essi indicano, metaforicamente appunto, ogni casa di Toscana, nella sua essenza di severa nutrice accogliente e, al contempo, metro ricettivo del paesaggio.

Più «architettonica» una foto scattata in Spagna nel 1973, in cui si vedono quattro pali piantati in terra, collegati agli estremi superiori da altri quattro pali, sì da delimitare in via del tutto simbolica una sorta di spazio cubico, invaso da ogni parte dal paesaggio brullo e roccioso.

E se il titolo della bellissima foto suona «Architettura virtuale», bisogna dire che il termine «metafora» si adatterebbe alla perfezione a questo «spazio degli spazi», che non lascia il paesaggio al suo mutismo solitario ma neanche lo identifica come luogo di dominio degli umani.

Sottsass scende a fondo dentro di sé, prende sul serio i più leggeri sommovimenti della propria anima e non è quindi per un gioco surrealistico che un gruppo dei lavori fotografici è dedicato alle «necessità degli animali».

Così per le fotografie corrispondenti abbiamo titoli come «Disegno di un'autostrada tra due formicai» (1973); «Disegno di un aeroporto per millepiedi»; «Disegno di un televisore per farfalle notturne». La metafora prende qui la forma della *pietas* per tutti gli esseri viventi, ingrandita anziché sminuita dalla sottesa ironia poetica, superando in ciò la cattiva educazione secondo la quale saremmo in diritto di disporre a nostro arbitrio della vita degli altri animali. Accorgersi degli esseri viventi che ci sono compagni in questo mondo, sembra dirci Sottsass, aumenta a dismisura le nostre facoltà cognitive.



Fig. 3 - 13. *Disegni per i destini dell'uomo. Disegno di un pavimento su cui i tuoi passi saranno incerti.*
 METAFORE, 1973 (Bañolas).

Sottsass desume da questa abitudine all'attenzione ed alla risposta poetica ai moti della propria anima la sua attitudine progettuale. La ricchezza del sostrato da cui nascono i suoi progetti supera così di gran lunga gli angusti ambiti funzionalistici e gli permette di giungere alla concezione di oggetti che vengono universalmente riconosciuti in quanto «oggetti portatori di valore».

È questo il caso delle macchine da scrivere progettate per la Olivetti, come le celebri *Praxis*, *Tekne*, *Valentine*, dei suoi mobili, delle sue ceramiche.

In un'altra foto del 1976, esposta alla mostra pratese, un «portale», realizzato con i consueti esili pali di legno, inquadra le vette delle Dolomiti, mentre i sottili fili di anco-

raggio ai due lati del «portale» sono ornati con foglie e fiori. Ed anche qui l'immagine diviene metafora di festa, luce ed aria pura, complice anche la sapienza dello scatto: l'uomo cerca un dialogo con il cosmo immanente e lo fa cercando un accordo, cioè un luogo metaforico e lieto; come questi «portali», che suggeriscono un accesso per l'inconoscibile, appena appena fisico e reale, molto di più specchio e soffio dell'anima.

Come un altro maestro della metafora e della leggerezza, il grande Fausto Melotti, Sottsass fa del cenno poetico e leggero il trucco magico con cui spandersi nel mondo: la ricerca dei deserti e dei luoghi solitari diviene in queste foto di Sottsass metafora di reale conoscenza e autentico contatto.

Fig. 4 - 15. Disegni per i destini dell'uomo. Disegno di una delle mille sale d'aspetto dove consumerai la tua vita. METAFORE, 1976 (Viverone).



15. DISEGNI PER I DESTINI DELL'UOMO
DISEGNO DI UNA DELLE MILLE SALE D'ASPETTO DOVE CONSUMERAI LA TUA VITA
1976 (VIVERONE)

La mostra di fotografia intitolata «Metafore» di Sottsass poteva definirsi anche «mostra di metaprogetti» o «mostra di stati d'animo»

Fig. 5 - 19. Disegni per i destini dell'uomo. Disegno di una bellissima architettura. E allora? METAFORE, 1976 (Toscana).



19. DISEGNI PER I DESTINI DELL'UOMO
DISEGNO DI UNA BELLISSIMA ARCHITETTURA. E ALLORA?
1976 (TOSCANA)

Fig. 6 - 20. Disegni per i destini dell'uomo. Non tutti possono disegnare la vita come una festa. METAFORE, 1976 (San Gimignano).



20. DISEGNI PER I DESTINI DELL'UOMO
NON TUTTI POSSONO DISEGNARE LA VITA COME UNA FESTA
1976 (SAN GIMIGNANO)

Per tutte le immagini
Courtesy Photology Milano

Arch. Stefano Amidei

Professionista in organico presso
l'Ufficio Cultura del Comune
di Siena

Tra le cosiddette arti minori, i bastoni risultano sicuramente essere una fattispecie poco conosciuta e spesso riservata ad un pubblico di soli appassionati. In passato i bastoni sono stati oggetti d'uso e di distinzione sociale ed hanno assolto a molteplici scopi ed a svariate funzioni pubbliche e private; dopo gli anni cinquanta sono divenuti veri e propri oggetti di culto e straordinari pezzi da collezione. Un'esposizione come quella che stiamo introducendo ha avuto in Europa soltanto due precedenti: il primo risale al 1980 quando a Parigi fu organizzata una mostra analoga curata dalla collezionista Catherine Dike, e il secondo, più recente, si è tenuto a Siena nell'estate 2006 ed è stato allestito nella sala S. Leopoldo del museo Santa Maria della Scala.

Visto l'enorme successo di pubblico e di critica riscosso dall'appuntamento senese, l'amministrazione lombarda ha pensato di richiedere il trasferimento della mostra al Museo di Milano negli spazi del palazzo Morando Attendolo Bolognini.

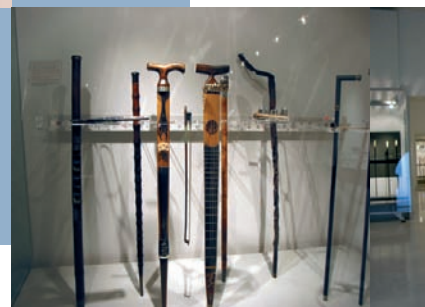
Il materiale in mostra proviene da musei e collezioni private di tutto il mondo ed è composto da 529 esemplari divisi per tipologie in otto sale, tutte opere d'arte rare e pregiatissime realizzate tra il XIV e il XX secolo.

Una raccolta di oltre cinquecento bastoni rappresenta un soggetto davvero singolare per una mostra tematica, e data la particolare conformazione degli elementi da esporre ha richiesto uno studio specifico per giungere a formulare una idonea soluzione allestitiva.

Quello dei bastoni è infatti un soggetto che può apparire uniforme e seriale e che perciò rischia di diventare monotono; per prima cosa, quindi, nel progettare l'allestimento ho evitato che il tema risultasse al fruitore piatto e ripetitivo, evidenziando le differenze esistenti in ogni singolarità.



*sfida di un allestimento
come mettere in mostra antichi bastoni*



Un altro elemento vincolante le scelte di progettazione è stato ovviamente quello di garantire un'ideale protezione ai manufatti per i quali ho disegnato degli specifici ancoraggi che sono stati a loro volta alloggiati all'interno di apposite vetrine equipaggiate da una illuminazione sobria e non invasiva. Ho cercato di porre in evidenza le caratteristiche formali di ciascun bastone per permettere agli spettatori di ricavarne una giusta lettura; per questo nel presentare gli elementi ho tenuto conto anche della loro sequenzialità cronologica e tipologica. In questa direzione ho progettato un sistema di fissaggio che risultasse omogeneo, ma che allo stesso tempo si adattasse alle necessità proprie di ogni singolo pezzo. Infatti, alcuni bastoni richiedevano l'esposizione in parallelo degli accessori in essi contenuti come per esempio i bastoni «armati» che al loro interno nascondevano una spada, una pistola, un pugnale, o i bastoni appartenuti agli amanti del fumo che contenevano una pipa, o quelli melodici che celavano addirittura uno strumento musicale.

Questi accessori (opere mirabili di fantasia e ingegno) dovevano essere esposti congiuntamente al bastone d'appartenenza, altrimenti se ne sarebbe perduto e il senso e il valore comunicativo.

L'allestimento delle sale milanesi utilizza i moduli precedenti, riadattandoli alla nuova distribuzione planimetrica.



Fig. 1.

L'apparato espositivo rielaborato per il museo di Milano (fig. 1) è un sistema integrato costituito da basi in legno leggero, supporti in plexiglas che sorreggono verticalmente uno ad uno i bastoni, vetri inclinati di protezione e da apposito sistema di illuminazione.

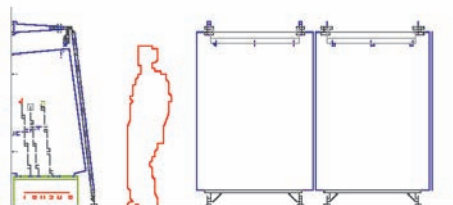


Fig. 2.

Moduli semplici con basi e sezioni trapezoidali (fig. 2) montati a correre in adiacenza alle pareti del percorso espositivo vengono successivamente schermati sul fronte da altrettante lastre modulari in vetro.



Fig. 3-4-5-6.

Per ogni modulo (figg. 7-8) i vetri sono bloccati in alto e distanziati dal muro da due mensole regolabili in altezza e munite, quest'ultime, di staffe anch'esse registrabili in profondità.

Questo semplice complesso integrato di bloccaggi mobili composto da piedini bassi e staffe alte, permette di assorbire le eventuali differenze di quota presenti sul pavimento e di avere un effetto finale uniforme per un ottimale allineamento delle altezze e delle inclinazioni.

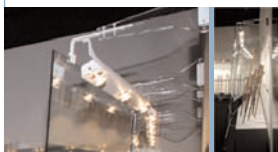


Fig. 7-8.

Sulle staffe è predisposto (internamente alla superficie vetrata, così da evitare riflessi anomali) il fissaggio a «ponte» di una carteratura sagomata che per inerzia di forma rimane rigida. All'interno di questa sono alloggiati tutti i corpi illuminanti, semplici dicroiche bispina anch'esse regolabili.

Tutto il cablaggio delle dicroiche corre all'interno della carteratura, è ispezionabile ed è collegato a ponte tra modulo e modulo tramite una guaina. I trasformatori trovano alloggio, sezione per sezione, all'interno della pannellatura preesistente.

Internamente ai moduli i bastoni sono esposti in verticale, uno di seguito all'altro, appoggiati su pedane anch'esse trapezoidali; il sistema di forcelle in plexiglas (figg. 9-10-11-12-13) consente di disporli leggermente inclinati e per come queste sono state disegnate e piegate, permettono di fissare in parallelo anche le relative didascalie e gli altri piccoli elementi espositivi a corredo.



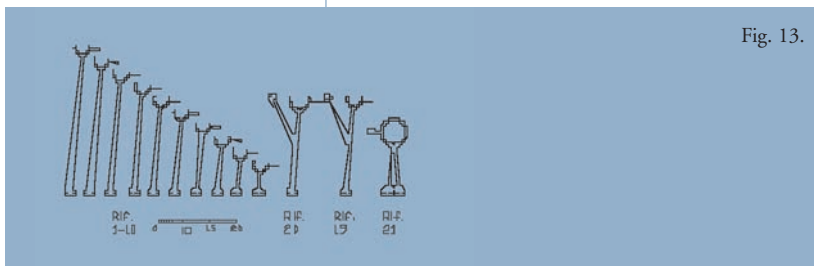
Figg. 9-10.



Figg. 11-12.



Fig. 13.



sulle staffe è predisposto il fissaggio a «ponte» di una carteratura che per inerzia di forma rimane rigida

Gli spazi museali si sviluppano al piano terreno intorno alla corte centrale del palazzo Morando Attendolo Bolognini creando un percorso circolare diviso in otto sale consecutive.

Grazie all'utilizzo di una pannellatura alta 220 cm sistemata lungo tutto il perimetro, si sono potute regolarizzare le pareti e nascondere cablaggi e trasformatori elettrici.

Fig. 14.



Tali pannelli inoltre permettono in ogni stanza di mantenere l'ortogonalità, indispensabile per far «girare» le superfici vetrate di protezione appositamente sagomate sulle misure degli angoli.

Nella sala n. 1 saranno presentati solo i bastoni in argento e preziosi; nella sala n. 2 quelli erotici, esoterici e in materiali vari; nella sala n. 3 quelli religiosi, in porcellana e di comando; nella n. 4 quelli in avorio e marini; nelle sale n. 5 e 6 troveranno alloggio gli storici e i popolari; la n. 7 (sala di passaggio) sarà dedicata agli etnici e in parte plurifunzione; la sala n. 8 raccoglierà solo i bastoni più particolari ossia i plurifunzione.



Ingegneri in Toscana tra passato e futuro

rubrica a cura di Franco Nuti

professore ordinario
di Architettura Tecnica
presso la Facoltà di Ingegneria
di Firenze



analisi dei dissesti ed interpretazione del quadro fessurativo dell'abbazia di Farneta a Cortona

Ing. Michele Betti¹
Ing. Luciano Galano²
Prof. Andrea Vignoli³

Dipartimento di Ingegneria Civile
e Ambientale
Università degli Studi di Firenze

1. Introduzione

La vulnerabilità sismica degli edifici storici in muratura è un tema di viva attualità, come evidenziato anche dal dibattito instauratosi all'interno della comunità scientifica nazionale a seguito della pubblicazione delle nuove normative sismiche. L'analisi strutturale delle costruzioni storiche in muratura, specie se di carattere monumentale, richiede attenzioni e cautele che esulano dagli approcci di calcolo tradizionalmente disponibili per lo studio delle nuove costruzioni. In effetti, le difficoltà che normalmente si incontrano nello studio di un edificio in muratura si amplificano quando l'oggetto di studio è una costruzione monumentale, in quanto i modelli ed i metodi di calcolo abitualmente impiegati per gli edifici ordinari non possono essere applicati indiscriminatamente alle strutture storiche. Va peraltro ricordato che il materiale muratura è caratterizzato da una scarsa resistenza a trazione; questo fatto ha grande rilievo in quanto ha determinato la forma e la struttura delle costruzioni storiche.

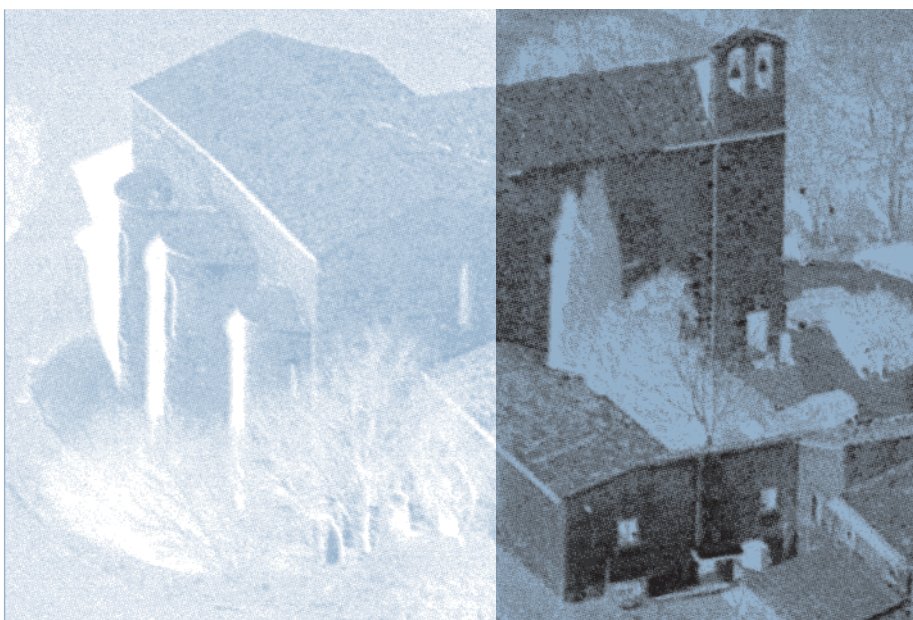
¹ mbetti@dicea.unifi.it

² luciano@dicea.unifi.it

³ avignoli@dicea.unifi.it

Lo studio di un edificio monumentale risulta un problema complesso e delicato, a causa di diversi fattori. Da un lato vi è la difficoltà ad effettuare un'esauritiva campagna di prove sperimentali per caratterizzare opportunamente i materiali. Ciò sia a causa del valore artistico e culturale del manufatto, che per i costi economici connessi alla loro esecuzione. Dall'altro vi sono i problemi relativi all'individuazione di un opportuno schema statico su una fabbrica che è venuta modificandosi nei secoli. Un altro aspetto che deve essere considerato è il fatto che la resistenza dei materiali decresce nel tempo a seguito del loro naturale utilizzo, della variabilità dei carichi e delle condizioni ambientali. Questa caratteristica, unitamente al degrado inevitabilmente provocato dai secoli, rende tali strutture particolarmente vulnerabili nei confronti di movimenti impressi, come quelli provocati dalle deformazioni del terreno o dalle azioni sismiche.

In sintesi, ogni edificio monumentale in muratura è un edificio unico, caratterizzato da uno specifico percorso fatto di sottrazioni, sostituzioni, aggiunte che si sono succedute nei secoli ed il suo studio non può prescindere da un'analisi delle principali vicende storiche subite dalla costruzione, sia in termini di eventi calamitosi, sia in termini di modifiche apportate alla struttura dall'intervento dell'uomo. Le precedenti considerazioni fanno comprendere che l'analisi di tali edifici richiede una specifica formazione.



Agli ingegneri coinvolti in questi problemi si chiede non solo una comprensione del percorso storico dell'edificio, ma anche l'abilità necessaria a colmare le inevitabili lacune comunque presenti nel percorso di conoscenza del manufatto. In sostanza, una specifica formazione, se non addirittura una specifica sensibilità culturale, è richiesta per affrontare, con affidabilità, lo studio delle costruzioni storiche. Se con gli attuali strumenti di calcolo che lo sviluppo tecnologico offre al progettista è possibile riprodurre una grande varietà di comportamenti strutturali e situazioni limite, è opportuno sottolineare l'importanza dell'atteggiamento critico dell'ingegnere al fine di operare la necessaria sintesi per non perdere di vista il senso fisico dei problemi. La comprensione dello stato attuale di conservazione di un bene monumentale è un passo estremamente importante in quanto, fra l'altro, preliminare alla valutazione della sua vulnerabilità in campo sismico.

In questo lavoro, con riferimento al caso dell'abbazia di Farneta, si espongono i passi volti all'interpretazione dei dissesti presenti nella struttura. Dopo un richiamo alle principali vicende storiche del complesso monumentale, sarà esposto il quadro fessurativo dell'abbazia e successivamente, con l'impiego di un codice agli elementi finiti (Ronca & Castiglioni, 1992), verrà data un'interpretazione dei possibili fenomeni che lo hanno originato.

2. L'abbazia di Farneta

2.1 Introduzione storica e architettonica

L'abbazia di Farneta è situata nel comune di Cortona in provincia di Arezzo, su una collina a 300 m s.l.m., lungo la via provinciale Camucia - Foiano della Chiana (fig. 1). Il nome Farneta sembra derivare da «farnia» (in latino *farnea*), un tipo di quercia.

Le prime notizie certe dell'abbazia di Farneta si traggono dal Sinodo Romano del 1036 nel quale si riporta notizia della concessione, da parte di Benedetto VIII (1012-1024 d.C.), nel 1014, all'abbazia di Farneta del monastero di S. Arcangelo di Perugia (Scartoni, 1991) anche se la fondazione dell'allora monastero di Farneta si fa risalire al 700-800 d.C. per opera dei Conti di Ronzano.

Il destino di Farneta sembra in seguito legato all'abbazia di Capolona, sempre in provincia di Arezzo, di cui inizialmente avrebbe fatto parte, come è ragionevole dedurre sulla base di alcuni documenti che fanno riferimento a possessi che vengono attribuiti ad entrambi i monasteri come se fossero tutt'uno. Di certo vi è l'analogia formale e costruttiva (architettonica?) delle due abbazie, basata su una riproduzione ottocentesca della chiesa di S. Gennaro a Capolona (fig. 2) in cui, appunto, si può notare una straordinaria somiglianza della chiesa casertinese con quella di Farneta (figg. 3 e 4). L'abbazia di S. Gennaro fu trasformata in fattoria nel secolo XVIII e gli ultimi resti medievali furono distrutti nell'ultima guerra.

Fig. 2 - Riproduzione ottocentesca dell'abbazia di S. Gennaro a Capolona (Scartoni, 1991).

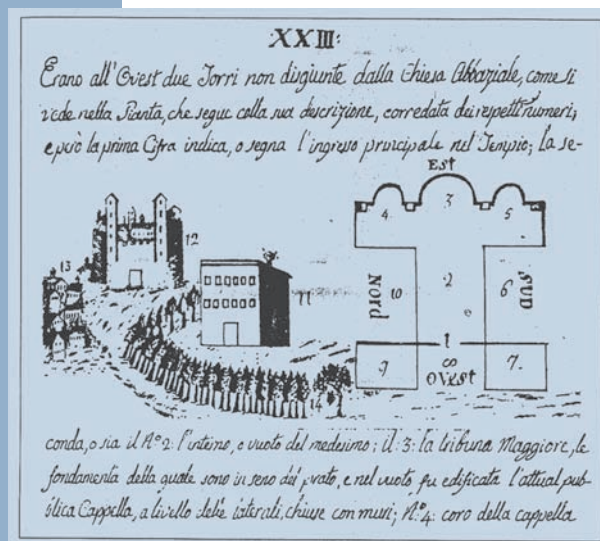


Fig. 1 - Veduta dell'abbazia di Farneta.

Il periodo di splendore dell'abbazia di Farneta va collocato tra il 1000 ed il 1300. In questo periodo fu amministrata dai monaci benedettini e conservò una certa autonomia sia ecclesiastica che civile, acquistando così un certo prestigio, e possessi nell'area circostante. Essa divenne una specie di cuscinetto tra il potere di Arezzo e quello di Chiusi, che si trovavano spesso in conflitto per la definizione dei confini. Non va dimenticato, infatti, che nel medioevo le abbazie rivestirono non solo un importante ruolo religioso, ma anche sociale ed economico, fungendo da centro di aggregazione per le popolazioni locali. A tal proposito a sud dell'abbazia doveva sorgere, distante alcune centinaia di metri, il *castrum*, un castello. Così riferiscono le «Notti Coritane» (Felici, 1985): «Farneta, oggi Villa del Chiuscio di Cortona fu castello libero ed amministrava da se giustizia [...]». Probabilmente il bisogno di materie prime ha portato nel corso dei secoli alla demolizione dell'antico castello, così come dei fabbricati adiacenti alla chiesa stessa. L'ipotesi della presenza di un castello nei pressi dell'abbazia è avvalorata anche dal fatto che il territorio circostante la collina di Farneta era un territorio paludoso, e che, per la posizione geografica, poteva svolgere una funzione di controllo e di guardia sui territori della palude. La palude rivestiva anche un importante ruolo economico considerando che ritirandosi durante l'estate lasciava a disposizione pascoli e peschiere.



Motivo di particolare pregio per l'abbazia fu che la sua chiesa fosse stata dedicata, sino dalla fondazione, alla Vergine Assunta, un'usanza ricorrente presso le chiese più antiche della cristianità. Fu quindi centro di devozione e spiritualità e restò tale anche dopo il declino temporale avvenuto nei secoli XV e XVI, tanto che ospitò la visita dell'imperatore Carlo V nel 1525 e del papa Clemente VII nel 1533.

Dopo il 1300 Farneta perse la propria autonomia, sia civile che ecclesiastica. Entrò nella sfera d'influenza di Cortona, che stava acquistando un notevole potere come comune indipendente e, verso la metà del 1400, subì un notevole declassamento quando il papa Niccolò V la ridusse a commenda. Nel 1500 passò sotto l'ordine dei monaci olivetani, del monastero di Monte Oliveto, che, a loro volta, per la lontananza da Farneta, cedettero la chiesa al monastero di Rapolano.

Solo nel 1780, quando Pietro Leopoldo I di Lorena soppresse il monastero di Rapolano, Farneta entrò nella giurisdizione ecclesiastica di Cortona e tutti i beni dell'abbazia furono affidati al Capitolo di quest'ultima.

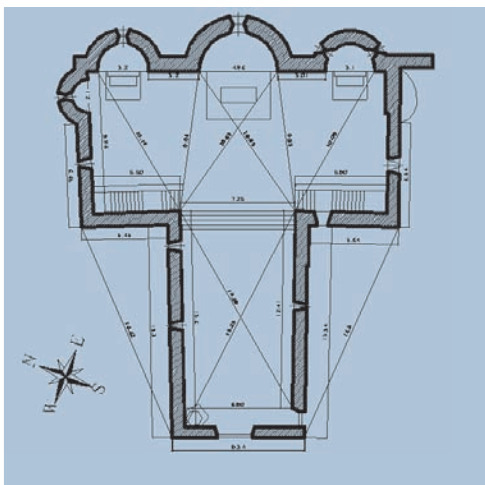


Fig. 3 - Pianta dell'abbazia (misure in m).

*il periodo di splendore
dell'abbazia di Farneta
va collocato tra il 1000 e il 1300
quando fu amministrata dai
monaci benedettini*

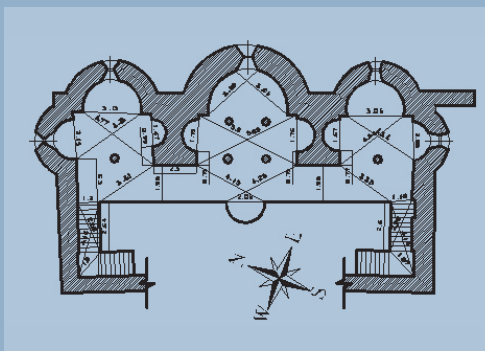


Fig. 4 - Pianta della cripta (misure in m).

2.2 Analogie costruttive con altre chiese del centro Italia

Interessante è il confronto con altre chiese della stessa epoca per definire un rapporto stilistico e tipologico, che meglio può chiarire la datazione e l'evoluzione dell'abbazia di Farneta. A tal fine si citano i casi della chiesa di S. Giusto a Tuscania (figg. 5 e 6) e quella di Colle S. Paolo (fig. 7) nei pressi di Panicate (Perugia) che, tra gli edifici a navata unica con transetto emergente, risultano i più apparentabili con Farneta per alcuni, sia pure differenziati, caratteri del corpo orientale (Scartoni, 1991). La chiesa di S. Giusto è il documento architettonico iconograficamente più affine a Farneta: anche S. Giusto presenta un transetto con tre campate voltate a botte che precedono le absidi (i cosiddetti «cappellotti» abbattuti a Farneta nei restauri del 1923), con ai lati nicchie semicircolari ed in perfetta corrispondenza con le

Fig. 5 - S. Giusto (Tuscania), planimetria della chiesa (Scartoni, 1991).

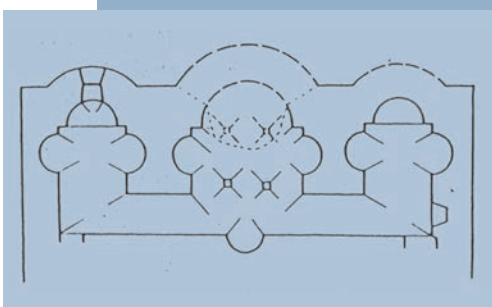
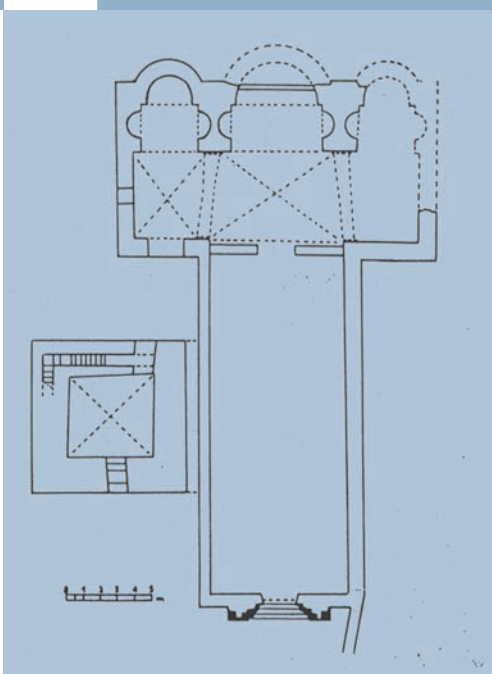


Fig. 6 - S. Giusto (Tuscania), planimetria della cripta (Scartoni, 1991).

tre celle di pianta trilobata della cripta, ricordati da un corridoio trasversale (fig. 6). Anche per S. Giusto l'epoca di costruzione risulta quanto mai incerta. L'abbazia nasce per opera dei benedettini e nel XII sec. passa all'ordine cistercense. Il primo documento in cui è menzionato l'abate di S. Giusto è datato 962, ma tale documento oggi risulta disperso e non è molto attendibile. L'antiorità cronologica di Farneta rispetto alla chiesa dell'Alto Lazio è tuttavia deducibile sia da alcune diversità d'impianto che da certi caratteri tecnico costruttivi. Nella chiesa di S. Giusto i paramenti murari sono formati da *opus quadratum*, mentre a Farneta si rileva l'impiego di pietre irregolari legate da larghi strati di malta, resi più compatti sporadicamente da frammenti di laterizio. I critici propongono quindi una datazione per Farneta in un lasso di tempo che va tra la fine del X e gli inizi del XI sec. Vengono generalmente portati a sostegno di una datazione alta il tipo di copertura della cripta (in particolare la mancata adozione del sottarco per le crociere), il tipo di paramento murario ed alcune considerazioni sui capitelli. Per la chiesa di Panicate la documentazione storica è invece ancora più carente, in quanto la prima ed unica notizia risale al 1143, ed è riferita ad una data di consacrazione. La cripta della chiesa di Colle S. Paolo (fig. 7), malgrado sia ad oratorio, mentre quella di Farneta è a corridoio trasversale, presenta una sorprendente analogia con quest'ultima per quanto riguarda le pareti perimetrali. Oltre ad essere entrambe trilobate sul lato ad est esse presentano una nicchia sul lato ad ovest e le due in testata nel transetto.

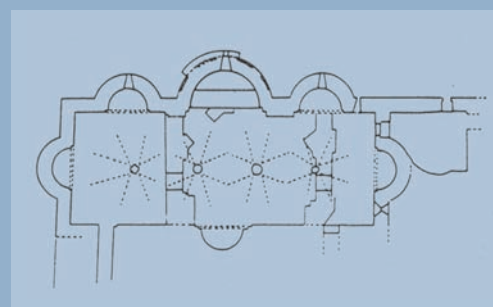
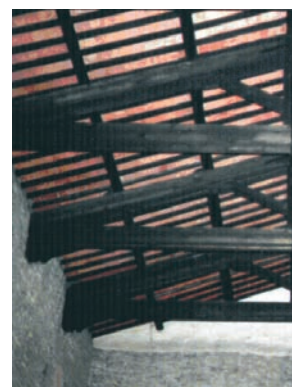


Fig. 7 - Colle S. Paolo (Panicate), planimetria della cripta (Scartoni, 1991).

2.3 L'abbazia di Farneta oggi

Oggi la chiesa si presenta con un transetto rialzato rispetto all'unica navata, con tre absidi distanziate ed altre due absidi alle testate del transetto (fig. 3). La sua forma planimetrica a croce latina con una sola navata ed un transetto la rende un caso esemplificativo di una larga serie di edifici di culto presenti nell'Italia centrale. Un arco trionfale a tutto sesto apre lo spazio tra la navata ed il transetto. Le coperture, sia della navata che del transetto, sono costituite da capriate lignee (fig. 8).



Fig. 8 - Copertura lignea della navata.



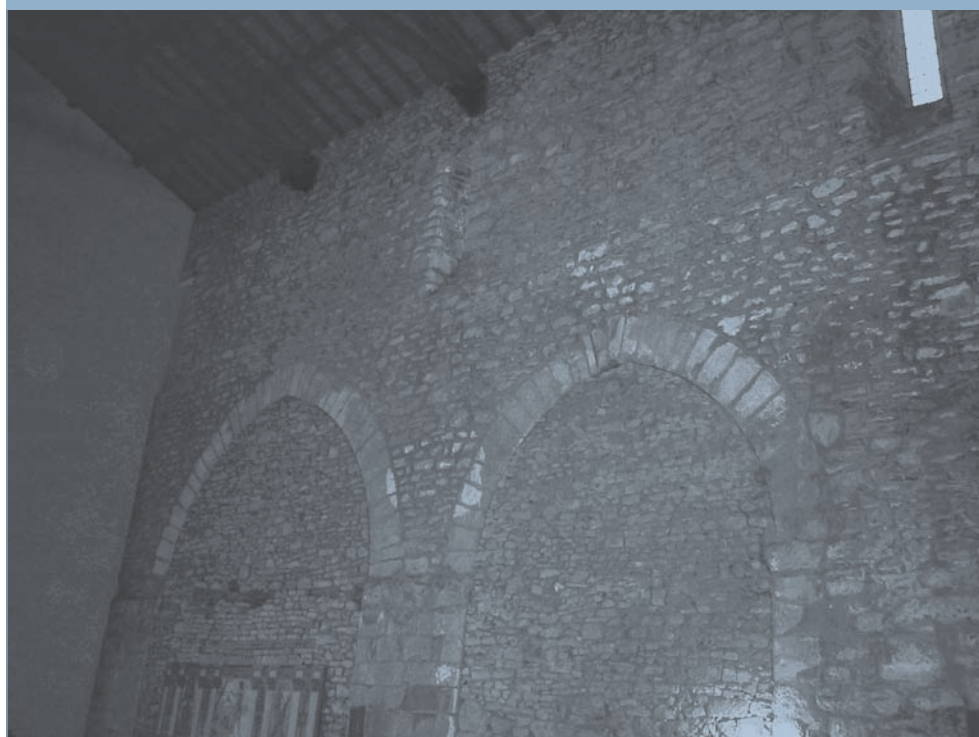
Fig. 9 - Vista del fronte principale dell'abbazia.

Come tutte le chiese romaniche è orientata con la facciata a ponente e la tribuna ad oriente, in modo da far penetrare il primo sole del mattino dalle monofore degli absidi. Al di sotto del transetto vi è la cripta (fig. 4), a cui si accede tramite due rampe di scale poste sui lati opposti del transetto dove sono collocate le absidi. Architettonicamente la cripta si compone, come la chiesa superiore, di tre absidi in testata e due nell'estremità del lato lungo, con l'unica differenza rispetto al transetto superiore che le tre absidi sono divise da muri, che formano così tre nicchie collegate da un corridoio trasversale. Le nicchie hanno una copertura a crociera, con le due esterne che poggiano su un'unica colonna, mentre quella centrale, di maggior dimensioni, poggia su quattro colonne; il corridoio che le attraversa è coperto con una volta a botte. Le colonne della cripta risalgono ad epoca romana, sono monolitiche e leggermente rastremate, differenti l'una dall'altra e si può supporre che siano state messe in opera così come sono state trovate. Infatti, esse sono state affondate in modo diverso sotto il piano del pavimento secondo la loro lunghezza così da trovarsi in uno stesso piano all'imposta del capitello.

Nel corso dei secoli la chiesa ha subito notevoli trasformazioni. Il corpo longitudinale della navata è stato accorciato, rispetto alle dimensioni originali, di circa 14 metri ed ancora oggi è visibile parte del muro della vecchia facciata (fig. 9). Tale demolizione si fa risalire alla metà del 1700, quando probabilmente la struttura, divenuta fatiscente, ebbe bisogno di una ristrutturazione che comportò l'abbattimento di una parte per riutilizzarne i materiali. Sicura è anche la presenza di altre due navate ai lati di quella centrale, di cui però è difficile la collocazione storica. Testimonianza di queste due navate laterali sono le arcate (fig. 10), ora tamponate, su entrambi i lati della navata centrale, così come la presenza di mensole, interpretabili come punti di appoggio per le travi delle capriate, e la traccia dello spiovente sul muro sud-ovest del transetto. Tali navate laterali sono da supporre antecedenti al corpo della navata centrale e del transetto orientale. Conferma questa tesi la mancanza di tracce di ammorsamento o di eventuale restauro nella muratura del transetto in prossimità degli spigoli. Questo fa ritenere che i muri esterni siano successivi e siano stati solo appoggiati (Scartoni, 1991).

Un'ulteriore e sostanziale modifica all'abbazia avvenne nel 1923, durante i restauri diretti dall'allora Soprintendenza all'Arte Medioevale e Moderna per la Toscana, quando furono abbattute le volte formanti le tre cappelle nel transetto, che combaciavano perfettamente con la sottostante cripta. Le tre nicchie erano coperte ciascuna da una volta a botte. Ad oggi sono visibili due monofore sulle pareti laterali del transetto, che si presentano fuori asse rispetto allo spiovente del tetto, ma che erano simmetriche rispetto al centro dello spazio praticabile del transetto. Tali strutture furono abbattute perché ricoperte da membrature barocche che esulavano dagli schemi romanici della chiesa. Le caratteristiche di questo intervento permettono di annoverarlo tra i numerosi restauri in stile che, in epoca fascista, avevano come oggetto i più importanti edifici storici, cui venivano conferiti connotati di imponenza e di forza nell'ottica propagandistica di celebrare il passato glorioso del popolo italiano.

Fig. 10 - Parete sud-est della navata.



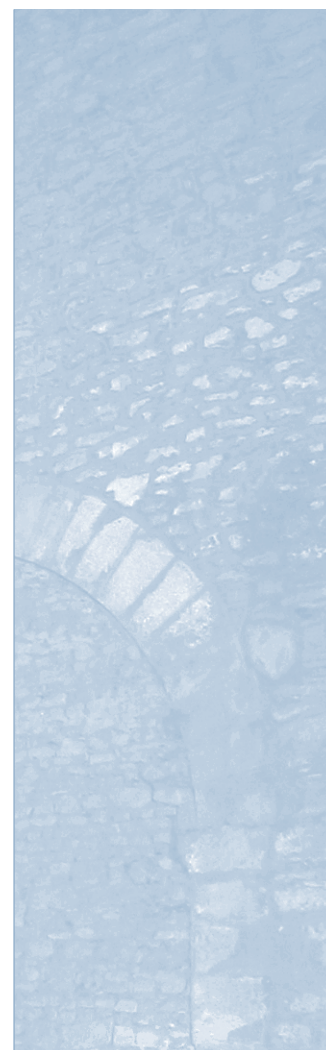
fondamentale per l'abbazia
la figura di Sante Felici:
parroco dal 1937,
diede inizio nel 1940
ai lavori di restauro

Nel dopoguerra è stata fondamentale la figura del parroco Sante Felici per il recupero e la rivalutazione dell'abbazia. Sante fu inviato a Farneta come parroco nel 1937 e subito si prese a cuore le sorti della chiesa iniziando, in collaborazione con la Soprintendenza ai Monumenti di Arezzo, i lavori di restauro nel 1940. Fu riscoperta la cripta, ridotta allora a cimitero in disuso e riempita di terra e detriti di ogni genere, e soggetta a ripetuti allagamenti nel periodo delle piogge. Svuotata dai detriti fu riportata alla luce e ne fu ripristinato l'accesso dal transetto come ancora oggi si presenta, tramite una doppia rampa di scale. I lavori di recupero procedettero velocemente tanto che nel 1942 si poté celebrare la messa di inaugurazione della cripta. Un ulteriore intervento fu eseguito tra il 1964 ed il 1965, quando furono eseguite migliorie per evitare la filtrazione di acqua all'interno della cripta. Negli anni settanta l'ultimo lavoro effettuato sull'abbazia è stata la ricostruzione della copertura lignea. Nel transetto venne sostituita l'intera copertura, mentre nella navata soltanto l'orditura secondaria (fig. 8) (Felici, 1985).

2.4 Caratteristiche morfologiche, geologiche e sismiche della zona di Farneta

L'abitato di Farneta sorge in corrispondenza di una dorsale collinare che si allunga in direzione NNE-SSW. I versanti, che a tratti superano le pendenze del 35%, possono essere considerati potenzialmente instabili in quanto è frequente che le modifiche antropiche causino fenomeni di instabilità. Allo stato attuale non sono stati rilevati fenomeni franosi cartografabili tali da minacciare i manufatti esistenti. La vocazione agricola della zona, inoltre, favorisce modifiche superficiali che mascherano gli eventuali indicatori morfologici dei dissesti. Affiorano i terreni di origine fluvio-lacustre in *facies* sabbioso-argillosa; banchi di sabbie anche cementate con livelli ciottolosi si rilevano quasi esclusivamente nelle zone di vetta delle dorsali mentre verso valle aumenta la componente argillosa. Le acque sotterranee sono organizzate in strati e sacche che danno luogo a falde anche in pressione che a tratti affiorano formando sorgenti sfruttabili. Dalle carte di supporto al piano regolatore del comune di Cortona la zona dell'abbazia è stata classificata come zona a bassa pericolosità geologica, con caratteristiche geolito-logiche di depositi fluvio-laustri del pleistocene inferiore formati da sabbie, limi ed argille in rapporto variabile, con valori di resistenza generalmente buoni.

La stratigrafia del sottosuolo è composta principalmente da due strati: un primo strato di spessore di circa 4 metri dal piano di campagna di argilla sabbiosa a cui segue un secondo strato di circa 10 metri di spessore di sabbia umida compatta. La quota della falda è localizzata a circa 4 metri di profondità.



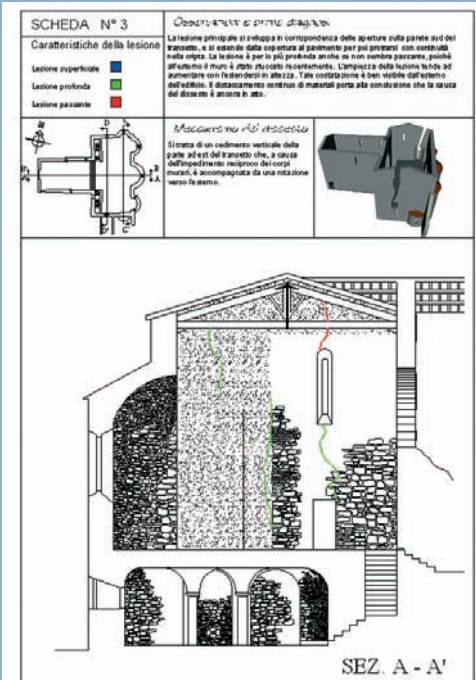


Fig. 11 - Esempio di scheda di rilievo del quadro fessurativo.

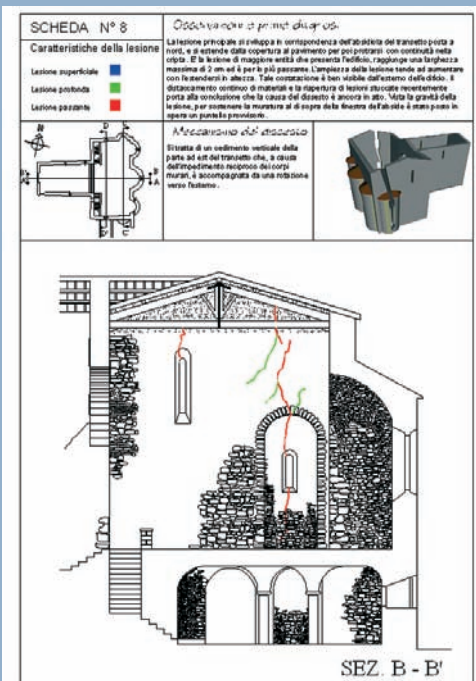


Fig. 12 - Esempio di scheda di rilievo del quadro fessurativo.

3. Analisi dei dissesti e individuazione delle possibili cause

L'abbazia mostra un evidente quadro fessurativo, con lesioni di diversa importanza e profondità interessanti principalmente la zona del transetto e dell'abside. Il rilievo del quadro fessurativo dell'abbazia di Farneta è stato sviluppato secondo i seguenti passi: 1) rilievo *in situ* eseguito nell'ambito del rilievo geometrico dell'edificio; 2) documentazione fotografica, utile per un esame delle lesioni, della tessitura e del livello di degrado della muratura; 3) catalogazione generale, in cui le fessure sono state riportate nel rilievo geometrico per facilitarne una lettura di insieme più completa; 4) schedatura, che ha consentito una catalogazione di ciascuna fessura descrivendola in termini di collocazione, età presunta, tipologia e profondità.

Questa schedatura rappresenta quindi la sintesi di tutto il lavoro del rilievo fessurativo e permette di mettere a fuoco il fenomeno e definirlo dettagliatamente a livello globale. In ogni scheda viene descritto il quadro delle lesioni in tutti i suoi aspetti significativi, riportandone un'efficace riproduzione grafica e fornendo anche aspetti qualitativi del fenomeno. Le figg. 11 e 12 illustrano, relativamente a due viste interne, due schede relative alle lesioni ed ai dissesti presenti nelle pareti principali dell'abbazia.

Dall'analisi accurata delle lesioni dell'edificio, dalla loro evoluzione, e tenuto conto dei vari interventi che si sono susseguiti nel tempo, sono stati ipotizzati alcuni meccanismi di rottura.

Questi, allo stato attuale delle conoscenze, in mancanza di misure ed analisi più approfondite, risultano giustificare il quadro fessurativo. Sostanzialmente si ritiene che le lesioni principali siano riconducibili alla sovrapposizione di due principali meccanismi, descritti nel seguito.

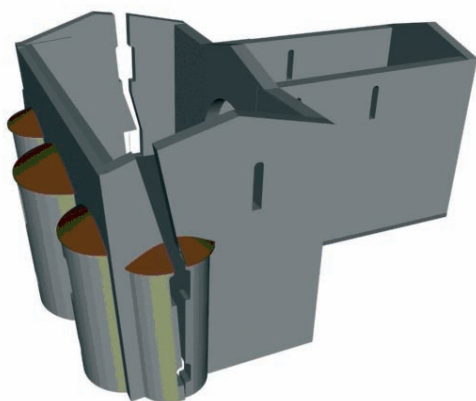
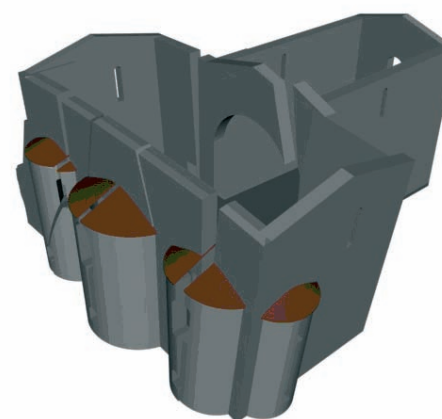


Fig. 13 - 1° meccanismo di rottura dell'edificio.

1° Meccanismo di rottura (fig. 13). Il primo meccanismo è stato identificato con l'abbassamento e la relativa rotazione verso l'esterno della parte est del transetto, ovvero della zona absidale. Tale ipotesi è confortata dalla presenza di lesioni passanti lungo un ipotetico piano verticale posto trasversalmente lungo il transetto che va dalle finestre dell'abside laterale a nord, alla finestra ed alla porta poste a sud. Questa tipologia di meccanismo è suggerita dal fatto che le lesioni presenti su questo piano immaginario tendono a svilupparsi con l'altezza. Dalla vista esterna sul lato a nord del transetto, dove le lesioni sono più evidenti, si intuisce che il meccanismo è dovuto principalmente ad un cedimento verticale della fondazione, poiché le fratture, nella loro parte superiore, sono inclinate di circa 45° verso l'esterno, proprietà caratteristica dei quadri fessurativi dovuti ai cedimenti verticali del terreno. Un contributo a tale rottura può essere comunque ricercato anche nella spinta orizzontale dell'arco appartenente all'absidiola laterale e forse anche nella spinta delle capriate, nell'ipotesi in cui non tutta l'azione orizzontale dei puntoni sia trattenuta dalle catene.

2° Meccanismo di rottura (fig. 14). Il secondo meccanismo è stato identificato con una serie di movimenti relativi delle pareti est ed ovest del transetto. Le cause che hanno portato all'innescare delle lesioni in questi punti e la formazione del meccanismo di rottura sono da ricercare nella spinta degli archi delle absidi e da quella dell'arco della navata. In effetti, calcoli analitici della spinta effettuati con il metodo grafico di Méry, restituiscono valori di spinta di notevole entità. Tali ipotesi, per quanto meno evidenti di quelle del primo meccanismo, sono avvalorate dalla presenza di lesioni passanti lungo piani verticali trasversali rispetto al transetto. Tali piani ipotetici sono passanti per le zone di minor rigidezza del muro, cioè nei piani in cui sono presenti aperture, in particolare le finestre superiori e inferiori delle absidi. Un'eccezione sono le due lesioni presenti ai lati dell'abside centrale. Qui, per le ipotesi effettuate, sarebbe dovuta nascere una lesione in corrispondenza dell'asse centrale dell'edificio, mentre ne sono presenti due laterali e inclinate verso l'interno. Tale difformità è probabilmente da attribuirsi alla sovrapposizione di due effetti, uno di spinta verso l'esterno dell'arco nel piano del muro e l'altro di abbassamento del muro superiore alla semicupola causato dal peso apportato dalle due capriate superiori. Da non trascurare è anche l'azione ortogonale al muro data dalla spinta della semicupola centrale.

Fig. 14 - 2° meccanismo di rottura dell'edificio.



3.1 Analisi delle cause dei dissesti

Dalle informazioni raccolte è noto che l'importanza delle lesioni è andata crescendo nell'ultimo secolo, in particolare dopo i lavori di restauro del transetto del 1923, ed i lavori di sottofondazione della zona absidale della seconda metà degli anni sessanta.

Nel 1923 nel transetto sono state abbattute le tre volte a botte che coprivano lo spazio davanti alle calotte absidali ed i muri che le sostenevano, combacianti con quelli della sottostante cripta. Tali opere avevano la funzione di irrobustire le spalle degli archi delle absidi e di assorbire la spinta delle semicupole absidali in senso ortogonale alla parete di fondo. Il loro abbattimento è quindi da considerare una concausa dei fenomeni fessurativi osservati nei decenni successivi. Negli anni 1964 e 1965, scavando il viale tutt'oggi visibile attorno alla cripta, è stata realizzata una sottofondazione in c.a. delle parti nord ed est del transetto. Tale opera, oltre a consolidare l'abbazia che già presentava lesioni diffuse e preoccupanti in prossimità dell'absidiola sinistra del transetto, si era posta lo scopo di liberare la cripta, dalle infiltrazioni di acqua che vi penetravano. La bonifica della cripta dalle infiltrazioni dell'acqua è stata completata negli anni successivi quando furono eseguiti lavori di canalizzazione delle acque piovane, con la posa di tubi in cemento ed i relativi pozzetti di raccolta. Tali opere hanno mutato il regime idrico del terreno, determinando un abbassamento della falda, e quindi generando un fenomeno di subsidenza.

l'importanza delle lesioni è andata crescendo nell'ultimo secolo, in particolare dopo i lavori di restauro del transetto del 1923

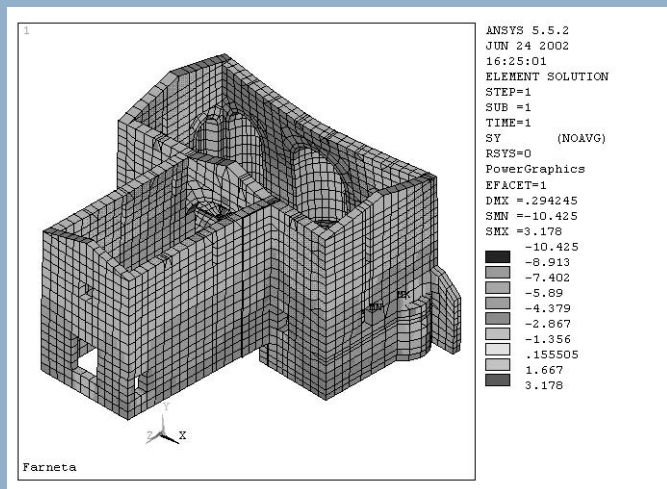


Fig. 15 - Tensioni verticali δ_{zz} (in kg/cm^2).

4. Analisi strutturali

Per validare l'interpretazione del fenomeno fessurativo fornita nel precedente paragrafo si è utilizzata una modellazione numerica agli elementi finiti con il codice di calcolo Ansys (Betti & Vignoli, 2005) dell'intera fabbrica dell'abbazia. Dapprima è stata svolta un'analisi statica in campo lineare e successivamente sono state effettuate alcune analisi in campo non lineare. I parametri meccanici delle murature adottati nel lavoro sono stati stimati sulla base dei dati di letteratura disponibili per i materiali costituenti la struttura (Vignoli & Betti, 2007).

4.1 Analisi statica lineare

Preliminarmente è stata condotta un'analisi statica lineare dell'abbazia sotto l'effetto dei pesi propri. Per la costruzione del modello sono stati utilizzati elementi solidi isoparametrici ad 8 nodi con comportamento elastico lineare (Solid45). Le capriate lignee della copertura non sono state inserite nel modello ed i relativi carichi trasmessi alla struttura sono stati direttamente applicati alle pareti perimetrali della chiesa. Il modello numerico così realizzato, adottando la tecnica della macromodellazione, consta di 5962 elementi e 10619 nodi. I risultati in termini di tensioni (fig. 15) e di spostamenti (fig. 16) mostrano un sostanziale buon funzionamento del complesso strutturale per carichi verti-

cali. Il valore massimo raggiunto dalla tensione di compressione (circa 1 N/mm²) viene raggiunto in corrispondenza dei pilastri della cripta, ma si tratta di un valore puntuale. Lo stesso si può dire per le tensioni di trazione che raggiungono il valore di 0.3 N/mm² soltanto in zone limitate ad alcuni punti del modello e pertanto non significative.

Tale analisi è capace di fornire le prime importanti informazioni sul comportamento del complesso strutturale. Infatti, osservando gli spostamenti (fig. 16), si nota un movimento verso l'interno del transetto dell'abside centrale. Questo movimento può essere considerato la causa della serie di lesioni che interessano la porzione di muro del transetto superiormente ai tre absidi. La presenza delle cupole semisferiche, non trovando sostegno a livello della copertura, genera un moto verso l'interno della chiesa della porzione di muratura sovrastante che dà luogo alla formazione di alcune lesioni.

4.2 Analisi statiche non lineari

Successivamente all'analisi statica lineare, per indagare le origini dei dissesti presenti nell'abbazia, è stata effettuata una serie di analisi in campo non lineare (non linearità materiale). Il rilievo dello stato fessurativo precedentemente descritto ha permesso di classificare le lesioni secondo l'ordine di importanza (figg. 17 e 18). Per validare numericamente le ipotesi sulle cause dei due principali meccanismi individuati il modello numerico realizzato per l'analisi statica lineare è stato modificato sostituendo gli elementi Solid45 con elementi Solid65. Questi sono ancora elementi solidi isoparametrici ad 8 nodi, tuttavia hanno la possibilità di vedere associato ad essi il dominio di plasticizzazione di Drucker-Prager e la superficie di rottura di William-Warnke (William & Warnke, 1975). Proprio per questa specificità essi sono ampiamente utilizzati per la modellazione delle strutture in muratura. Con tale modifica è stato applicato un cedimento ai vincoli del modello in tutta la zona sottostante l'area absidale. Il cedimento applicato è un cedimento lineare con valore massimo in corrispondenza dell'abside e nullo in prossimità della mezzeria del transetto. È stata quindi condotta un'analisi a

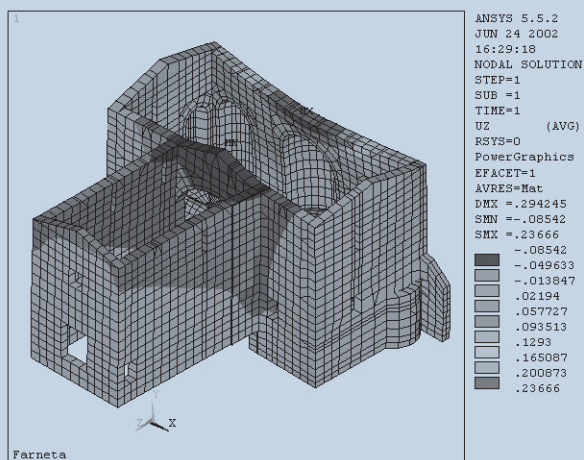


Fig. 16 - Spostamenti longitudinali (cm).

rottura mediante un procedimento a controllo di spostamento. L'analisi condotta ha mostrato una pronunciata sensibilità della struttura a questi cedimenti. Le figg. 19 e 20 riportano lo stato fessurato ricavato con il modello numerico; esso è sostanzialmente coincidente con quello rilevato *in situ* e conferma le ipotesi fatte sull'origine delle lesioni. Esse, come era lecito attendersi, si sviluppano nelle zone più deboli del transetto, dove si ha una riduzione dello spessore delle murature, oppure in corrispondenza delle monofore laterali. Le analisi inoltre confermano anche la validità circa le ipotesi sulle cause del 2° meccanismo.

Conclusioni

Il lavoro ha illustrato, in relazione ad un caso reale, alcuni passi necessari per lo studio di un edificio monumentale in muratura. Particolare attenzione è stata data alla ricostruzione delle vicende storiche ed alla evoluzione del corpo di fabbrica poiché queste forniscono preziose indicazioni per la comprensione del funzionamento dell'organismo strutturale. Oltre a questo, con una scrupolosa campagna di indagini, è stato descritto il dissesto presente nel manufatto e di questo è stata data una diagnosi delle cause scatenanti avvalorata mediante l'impiego di una modellazione agli elementi finiti in campo non lineare.

I risultati ottenuti con tali analisi hanno anche permesso di caratterizzare le carenze strutturali dell'abbazia, indicando al contempo le linee di intervento strutturale. In particolare, l'analisi dei dissesti, motivando le origini delle lesioni, indirizza verso una serie di interventi in fondazione consistenti nella realizzazione di una nuova fondazione in micropali nell'area absidale seguita dalla risarcitura delle lesioni con iniezioni di malta e ricostruzioni locali delle parti attorno alle zone fessurate.

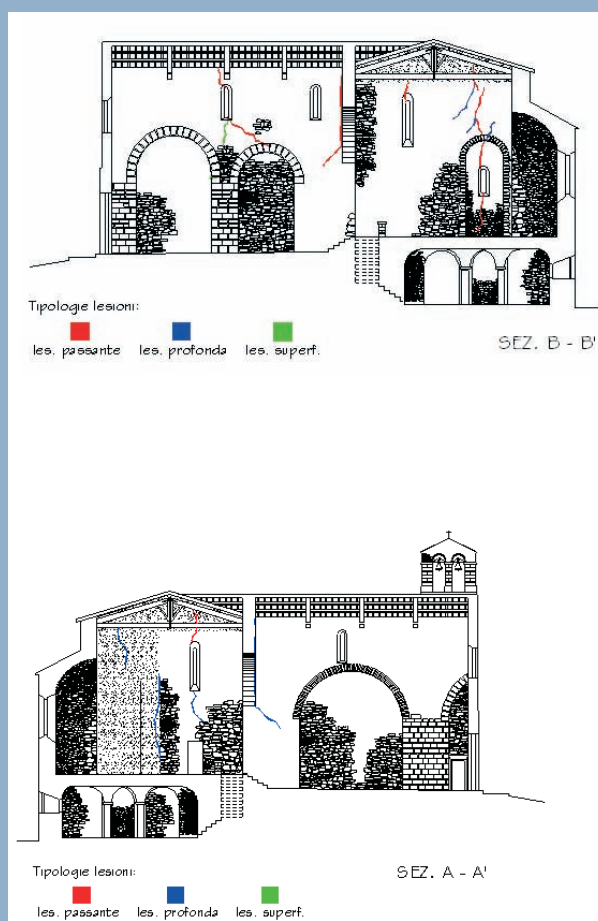


Fig. 17 - Sezione nord, mappa delle lesioni.

Fig. 18 - Sezione sud, mappa delle lesioni.

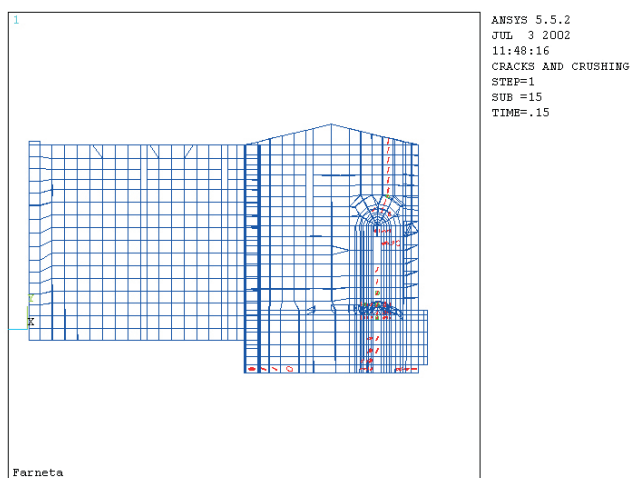


Fig. 19 - Sezione nord,
visualizzazione delle
principali lesioni.

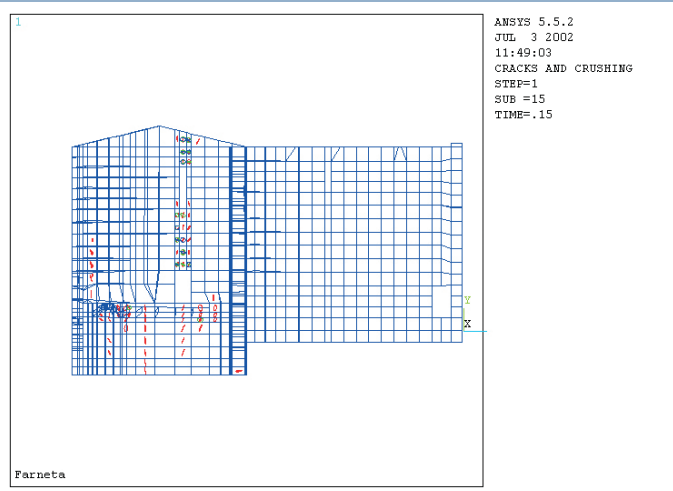


Fig. 20 - Sezione sud,
visualizzazione delle
principali lesioni.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano gli ingg. A. Amerighi e A. Sassoli per il contributo fornito allo svolgimento delle analisi numeriche eseguite con grande capacità e perizia.

Riferimenti bibliografici

- BETTI M., VIGNOLI A. (2005), *L'utilizzo del codice ad elementi finiti ANSYS per l'analisi strutturale di edifici monumentali in muratura*, «Analisi & Calcolo» VI(21), Consedit Sas, pp. 27-31.
- RONCA P., CASTIGLIONI L. (1992), *Lo strumento dell'analisi numerica nelle fasi di diagnosi e di scelte progettuali per il consolidamento conservativo di vecchie strutture*, «Atti IV Convegno ASSI.R.C.CO.», Prato, pp. 591-601.
- FELICI S. (1985), *L'abbazia di Farneta in Val di Chiana*, Tipografie riunite, Arezzo.
- SCARTONI R. (1991), *La chiesa abbaziale di Farneta: contributo all'interpretazione di alcuni aspetti dell'architettura dell'XI secolo in Italia centrale*, «Arte Medievale. Periodico internazionale di critica dell'arte medievale», V(2), pp. 49-66.
- WILLIAM K.J., WARNKE E.D. (1975), *Constitutive model for the triaxial behaviour of concrete*, «Proc. Int. Ass. for Bridge and Struct. Engng.» 19, ISMES, Bergamo, pp. 174-186.
- VIGNOLI A., BETTI M. (2007), *Il ruolo della sperimentazione nell'ingegneria strutturale*, «Atti del Convegno Nazionale Il laboratorio nel mondo delle costruzioni (Evoluzione storica e normativa)», Firenze, 21 novembre 2005, pp. 81-107.

il lavoro ha illustrato,
in relazione ad un caso reale,
alcuni passi necessari per lo
studio di un edificio
monumentale in muratura



Per un giardino della terra

A cura di Antonella Pietrogrande
Firenze, Olschki, 2006.

Recensione di arch. Mariachiara Pozzana
Direttore del Centro Studi sul Giardino e il Paesaggio. Università Internazionale dell'Arte

Con la consapevolezza che recensire il volume *Per un giardino della terra*, curato con la consueta passione da Antonella Pietrogrande, sia impresa per lo meno ardua, sono stimolata al tentativo per la ricchezza e la varietà degli spunti contenuti nel libro che raccoglie le lezioni tenute da trentuno relatori intervenuti in tre edizioni del corso promosso dal Gruppo Giardino Storico dell'Università di Padova, negli anni dal 2000 al 2002.

I temi principali del volume sono legati a tre filoni della ricerca contemporanea. Il primo è il giardino planetario, secondo la felice ed utopistica invenzione di Gilles Clement, parcella e totalità del mondo (Monique Mosser, Hervé Brunon), in Marocco (Ouided Tebbaa) o nelle autostrade degli USA (Michel Conan) o nel quotidiano rapporto dell'uomo con la natura (Paola Lanzara). Il secondo tema è la dimensione europea del giardino non più vissuta solo attraverso la diffusione di modi e stili di fare il giardino, quanto piuttosto attraverso l'identificazione di una radice europea: «questi luoghi sono storia. Il loro disegno geometrico o paesaggistico rispecchia la società che l'ha promosso [...] Ogni impianto è terreno di lettura del mondo, caratterizzato dalla simultanea contemporaneità di presente e di passato che accoglie la memoria dell'antico. Questa è la vera identità del giardino europeo nelle sue diverse forme» (come scrive Massimo Venturi Ferriolo); che siano i giardini spagnoli del XVI secolo (studiati da Carmen Agnon Feliu), o i giardini del primo Settecento inglese (Mario Melchionda), o i parchi dell'Europa del Nord dalla folgorante bellezza (Margherita Azzi Visentini).

Il terzo tema è il paesaggio italiano tra storia e contemporaneità, paesaggi in grandiosa e geologica trasformazione (Patrizio Giulini), paesaggi al plurale nella contraddizione del bel paesaggio e del paesaggio che ci circonda quello delle periferie e dell'industrializzazione che ha ribaltato il rapporto città campagna che era un tempo per noi tutti un ambito istinto, delineato, contenuto negli spazi rurali (Eugenio Turri). Così anche se Antonio Paolucci ci ha abituato ad apprezzare la sua sensibilità paesaggistica, non posso non ricordare la fulminante emozione della semplice esperienza di una coincidenza: «quando ci si rende conto che l'immagine dell'arte vive ancora nella realtà, l'emozione è straordinaria». Ed ancora, ho letto il volume mentre ero in Sicilia, e sono stata commossa da questa sua osservazione: «caratteristica del paesaggio siciliano è la luce. In nessuna altra parte d'Italia le cose inanimate splendono di un'intensità più grande».

«Il paesaggio opera d'arte nella quale viviamo» è il tema di una parte del volume, per certi aspetti nuovo o comunque più coinvolgente proprio per le sue contraddizioni messe in luce con ironia anche da Francesco Vallerani: «difficilmente si può ridere leggendo un testo di carattere scientifico ed il merito di questo autore è proprio di centrare con umorismo le contraddizioni attuali della creazione degli artefatti paesaggi postmoderni tipici, caratterizzati da "un edonismo campestre di ascendenza aristocratica"».

Il volume si conclude con un rapsodico viaggio in Italia attraverso le regioni e l'archeologia (nei contributi di Margherita Levorato e Massimo de Vico Fallani).

Raccomando una lettura non sistematica di questo volume prezioso, per trovarvi proprio ciò che non cercavamo. Serendipity, ci ricorda Andrea Zanzotto, nel saggio *Il paesaggio come sale della terra*, che apre la prima parte dedicata al Giardino planetario, è la «capacità di trovare, in maniera del tutto casuale, qualcosa di inatteso e di estraneo a quanto si stava cercando». Seguendo le leggi inattese della Serendipity nel ricchissimo volume, possiamo così imbatterci in quello che non ci aspettavamo e che è come sempre ciò che ci dà maggiore felicità.