



Nerbini

<i>Editoriale</i> Bio: suffisso di moda per architettura, edilizia, urbanistica?	3
Aurelio Fischetti	
La formazione dei datori di lavoro e dei lavoratori: che cosa cambia	5
Marco Masi	
Le nuove disposizioni in materia di acustica?	14
Sergio Luzzi e Roberto Bianucci	
<i>“L’intervista” – a cura di Lio Fitti</i>	
Arrampicarsi su per il campanile, in sicurezza?	26
Lio Fitti	
Il Saint Francis Millennium Center a Betlemme	30
Pier Lodovico Rupi	
Gli “Angeli del Bello”. Una fondazione di volontari per Firenze	38
Massimo Ruffilli	
Ho visto Salina, ma a Salina non ci sono mai andata	40
Margherita Rondinini	
<i>“Ingegneri in Toscana tra passato e futuro” – rubrica a cura di Franco Nuti</i>	
Progettazione integrata di un centro culturale per il restauro a Chianciano Terme	43
Francesca Mini e Giulia Ermini	

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

Viale Milton 65 – 50129 Firenze
Tel. 055/213704 – Fax 055/2381138
e-mail: info@ordineingegneri.fi.it
URL: www.ordineingegneri.fi.it

Anno VI, n. 3
settembre-dicembre 2011

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

Comitato di redazione:
Franco Nuti
Fausto Giovannardi
Marco Masi

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

Segreteria di redazione:
Francesca Serci
(redazione.progettandoing@nerbini.it)

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

Prestampa:
Inscripta

Stampa:
Edimond, Città di Castello (PG)

Autorizzazione del Tribunale di Firenze
n. 5493 del 31.5.2006

Progettando Ing viene distribuito gratuitamente agli iscritti
dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze.

Realizzazione editoriale: Prohemio editoriale srl, Firenze

© 2012 – Edizioni Nerbini
Via G.B. Vico, 11 – 50136 Firenze
Tel. 055/200.1085
e-mail: edizioni@nerbini.it
www.nerbini.it

ISSN 2035-7125
ISBN 978-88-6434-156-9

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 10 aprile 2012*

STORIA DI COPERTINA

L'energia eolica in Italia

Nel campo delle energie rinnovabili un ruolo importante lo ha quella eolica, da anni diffusa nel mondo e recentemente anche in Italia, con un carico immancabile di polemiche. Significativa al riguardo, la rottura all'interno del mondo ambientalista verificatasi in Toscana, dove è stata ingaggiata una battaglia tra i favorevoli e i contrari.

Intanto a Tocco (PE), un paesino montano di 2.700 anime, fra il 2007 ed il 2010 sono state costruite quattro grandi pale eoliche che producono più energia elettrica di quanta ne consumi il comune stesso. Ad accorgersene è stata la stampa americana, addirittura con la prima pagina del New York Times del 29 settembre 2010 che titolava: "Antica città italiana ha il suo vento in poppa". I giornalisti sono rimasti impressionati dal fatto che la risposta ai problemi energetici potesse arrivare da una piccola realtà e con soluzioni così poco invasive.

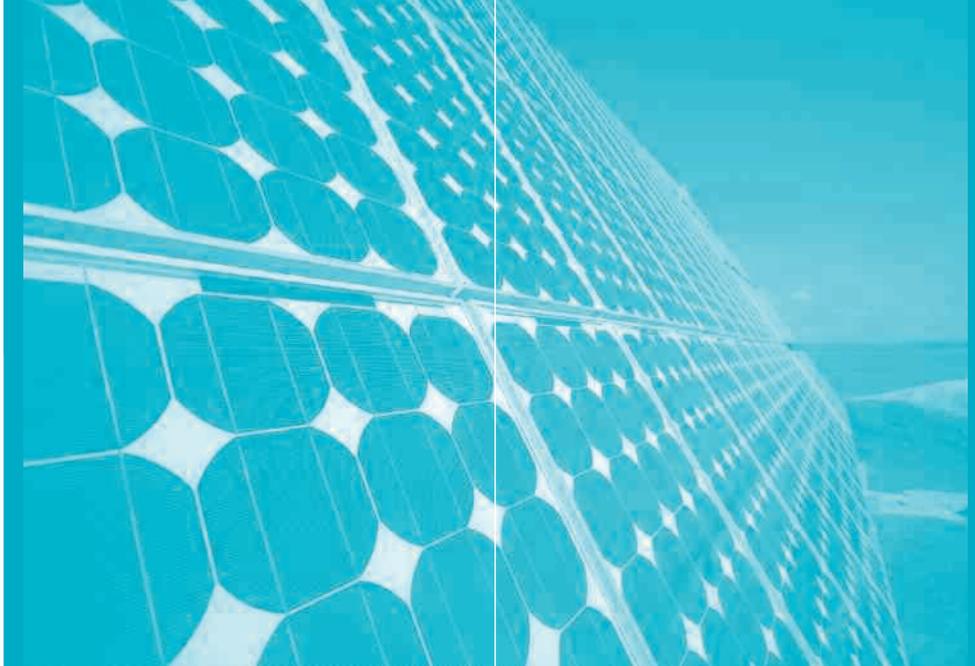
Un aspetto che evidentemente qui in Italia non è abbastanza apprezzato. Quelle quattro pale sono oggi l'oro verde del paesello che, grazie agli oltre 170.000 euro annui di entrate derivanti dagli incentivi statali, ha potuto fare l'adeguamento sismico della scuola, pagare i netturbini per tenere le strade pulite dai rifiuti e ristrutturare il castello ducale.

Si dirà: quattro pale e 2.700 abitanti non fanno primavera. È verissimo: sono solo in 2.700 a capire che un po' di rumore in mezzo al silenzio dell'Appennino è ben poca cosa rispetto alla possibilità di produrre tanta energia rinnovabile senza emettere un solo grammo di CO₂ e, per di più, risolvendo le sorti economiche di uno dei tanti borghi italiani a rischio di estinzione.

Poi naturalmente c'è chi esagera, come hanno fatto a Castiglione Messer Marino (CH), della foto di copertina.

Ci sarà una ragione per cui, dopo anni di libertà irresponsabile, anche noi, come gli antichi romani, abbiamo dovuto ricorrere a un periodo di tirannia per non naufragare nel mare della crisi e delle nostre mediocrità?

(Fausto Giovannardi)



Aurelio Fischetti

Loi ingegneri siamo convinti che lo spazio costruito sia fondamentale per il benessere di chi lo abita. E in questa direzione ci muoviamo ormai da anni sia a livello di progettisti che di ricerca.

Gli ingegneri italiani, nell'immaginario collettivo, sono sempre stati visti come coloro a cui non era, e non è, richiesto "animo sensibile". Coloro che si occupano di strutture, impianti (elettrici, meccanici, idrici, ecc.), sembrano lontani dalla bio-architettura.

E poi *bio* cosa vorrebbe significare? Questo suffisso, che è diventato quasi una moda se usato davanti a parole come architettura, edilizia, urbanistica?

Primo elemento di parole composte di terminologia scientifica, con il significato di "vita, vivente". Come bioingegneria, bioetica, ecc.

Ma per gli ingegneri, ad esempio, forse sono in pochi a saperlo, le strutture di un edificio sono assimilabili allo scheletro del corpo umano, di un organismo vivente.

Quando si deve costruire un edificio, lo si progetta in modo che nasca bene e che viva a lungo. La sua struttura, acciaio o cemento armato che sia, deve essere snella, sana, immune agli agenti e fenomeni estranei (ambienti corrosivi, zone sismiche, e così via).

Non serve sovradimensionare una struttura, ma sottodimensionarla potrebbe essere un problema. Esattamente come quando si mette al mondo una creatura umana.

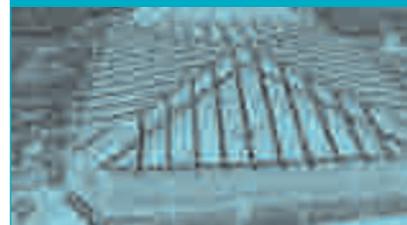
Certo, non basta progettare, una creatura, bisognerà farla vivere bene e alla sua morte, per fatiscenza, renderla, come dire, più bio-degradabile possibile.

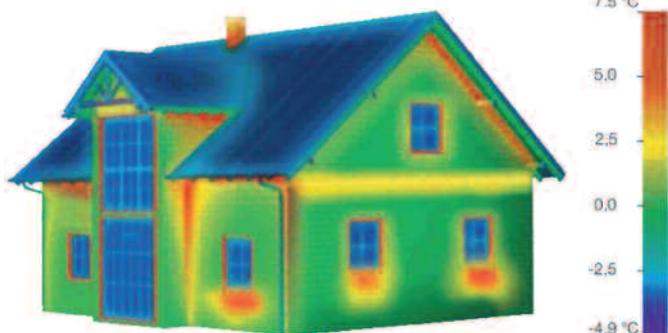
Per questo le ricerche conducono a soluzioni costruttive alternative in grado di offrire garanzie di durabilità, resistenza, gradevolezza, comfort, limitando l'uso di materiali come il calcestruzzo e l'acciaio, ancorché più resistenti.

Da questo assunto dunque ne discende che l'ingegnere nel progettare una struttura è in realtà un bio-strutturista e partecipa attivamente alla realizzazione di progetti edilizi, per il raggiungimento degli obiettivi della bio-architettura:

eco-sostenibilità – biocompatibilità – risparmio energetico

*bio: suffisso di moda
per architettura,
edilizia, urbanistica?*





Il CNI (Consiglio Nazionale Ingegneri) ha recentemente presentato al CNEL la *Carta eco-etica dell'ingegneria italiana*, prima in questo genere mai varata in Italia, da un Ordine professionale, con l'intento di salvaguardare un approccio etico e sostenibile nell'esercizio della professione, consapevole dell'importanza della filiera della sostenibilità, dalla progettazione dell'opera sino alla sua dismissione.

La Carta rappresenta uno strumento virtuoso, delle vere e proprie linee guida, una sorta di dichiarazione di intenti, con cui gli ingegneri si impegnano per uno sviluppo sostenibile, da protagonisti e per il futuro del Paese, e a cui il mondo degli ingegneri dovrebbe attenersi nello svolgimento della propria attività.

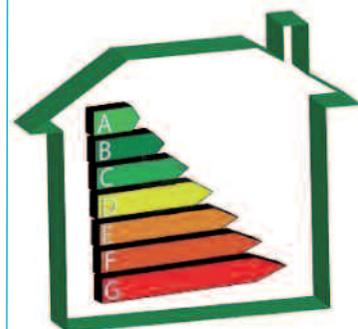
Nella Prima parte vengono esposti Assunti e Principi a valenza generale e di significativa importanza per una piattaforma etico-culturale e un terreno di convergenza sui fondamenti che regolano il vivere collettivo e la *Res publica*.

Nella Seconda invece sono individuati Assunti e Principi a valenza più strettamente professionale.

In essa vengono infatti delineati ed esplicitati visione e sistema valoriale di orientamento e di ispirazione che si intende onorare ed esaltare nello svolgimento delle proprie attività e nell'espletamento di ruoli e funzioni, con riguardo alla responsabilità inter-generazionale e alla sostenibilità dello sviluppo.

Nonostante tutto questo, però, la Carta resta un importante passo intermedio, in attesa di raggiungere uno degli obiettivi della famosa *Agenda 21* (in Europa ce l'hanno 23 Paesi su 27), con l'istituzione di un Comitato nazionale di eco-etica presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, simile a quello già esistente di bio-etica.

Insomma, auspicando una inversione della percezione, forse viziata anche da semplificazione e sterili pregiudizi, che l'ingegnere sia lontano, nella mente e nello spirito, dall'uso consapevole delle risorse e dal tema della "sostenibilità", siamo pronti a dare il nostro contributo per uno sviluppo sostenibile, inteso come solidarietà intergenerazionale, mobilità sostenibile e cura del territorio.



salute e sicurezza nei luoghi di lavoro



Marco Masi

ingegnere
Direttore Area di Coordinamento "Ricerca"
Regione Toscana
Coordinatore Comitato Tecnico Interregionale
"Sicurezza e appalti" - ITACA

la formazione dei datori di lavoro e dei lavoratori: che cosa cambia

11 gennaio 2012 sono stati pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale n. 8 gli Accordi raggiunti in Conferenza Stato-Regioni il 21 dicembre 2011, relativi alla formazione dei datori di lavoro e dei lavoratori.

Erano gli artt. 34 e 37 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, che disciplinavano rispettivamente lo svolgimento diretto da parte del datore di lavoro dei compiti di prevenzione e protezione dai rischi e la formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti, a demandare alla elaborazione di successivi accordi in Conferenza Stato-Regioni il compito di stabilire la durata, i contenuti minimi e le modalità della formazione.

Nel c.d. "Testo Unico" la formazione in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro ha avuto un ruolo di primissimo piano, quale strumento attraverso il quale diffondere la cultura della sicurezza tra i soggetti della prevenzione aziendale e combattere il fenomeno degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali.

Non è un caso che l'art. 2 comma 1 lettera aa) del d.lgs. 81/08 definisca la formazione come "processo educativo attraverso il quale trasferire ai lavoratori e agli altri soggetti del sistema di prevenzione e protezione aziendale conoscenze e procedure utili all'acquisizione di competenze per lo svolgimento in sicurezza dei rispettivi compiti e alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi".

La formazione dei datori di lavoro che intendono svolgere i compiti di responsabile del servizio di prevenzione e protezione.

L'art. 34 comma 1 del d.lgs. 81/08 ha previsto, come già aveva fatto il d.lgs. 626/94, la possibilità per il datore di lavoro di svolgere direttamente i compiti propri del servizio di prevenzione e protezione dai rischi nelle ipotesi previste dall'Allegato II (vedi Tabella A), purché l'attività svolta dall'azienda non rientri tra le seguenti attività:

- a) aziende industriali in cui sono presenti sostanze chimiche pericolose;
- b) centrali termoelettriche;



La formazione in materia di salute e sicurezza sul posto di lavoro è un processo educativo di primissimo piano, quale strumento per combattere il fenomeno degli infortuni e delle malattie professionali

- c) impianti nucleari e installazioni di sorgenti di radiazione di categoria A e di deposito e smaltimento di rifiuti radioattivi;
- d) aziende per la fabbricazione ed il deposito separato di esplosivi, polveri e munizioni;
- e) aziende industriali con oltre 200 lavoratori;
- f) industrie estrattive con oltre 50 lavoratori;
- g) strutture di ricovero e cura pubbliche e private con oltre 50 lavoratori.

Lo stesso art. 34, diversamente questa volta dal d.lgs. 626/94, ha fissato un minimo di 16 ore ed un massimo di 48 ore per i corsi di formazione, rinviando al successivo Accordo Stato-Regioni la disciplina dei contenuti e dell'articolazione.

L'Accordo del 21 dicembre 2011 ha previsto che i corsi di formazione vengano articolati in tre differenti livelli di rischio, definiti sulla base del codice ATECO di appartenenza e riportati nell'Allegato I (vedi Tabella B):

- rischio basso (durata minima di 16 ore);
- rischio medio (32 ore);
- rischio alto (48 ore).

I percorsi formativi devono prevedere, quale contenuto minimo, quattro diversi moduli:

- Modulo 1
Normativo – Giuridico
- Modulo 2
Gestionale – Gestione ed organizzazione della sicurezza
- Modulo 3
Tecnico – Individuazione e valutazione dei rischi
- Modulo 4
Relazionale – Formazione e consultazione dei lavoratori.

In caso di nuova attività il percorso formativo va completato, come già previsto per la redazione del documento di valutazione dei rischi, entro e non oltre novanta giorni dalla data di inizio della stessa.

A decorrere dalla pubblicazione dell'Accordo, tutti i datori di lavoro, inclusi gli esonerati o coloro che abbiano frequentato i corsi di 16 ore, ai sensi dell'abrogato d.lgs. 626/94, hanno l'obbligo di frequentare corsi di aggiornamento, preferibilmente distribuiti nei cinque anni, la cui durata viene modulata sempre in relazione ai tre livelli di rischio e così individuata:

- rischio basso: 6 ore;
- rischio medio: 10 ore;
- rischio alto: 14 ore.

Sono riconosciuti i seguenti soggetti formatori, sia per i corsi di formazione che di aggiornamento:

- a) le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, anche mediante le proprie strutture tecniche operanti nel settore della prevenzione e della formazione professionale e altri soggetti operanti nel settore della formazione professionale accreditati;
- b) le Università e le scuole di dottorato aventi ad oggetto le tematiche del lavoro e della formazione;
- c) l'INAIL;

- d) il Corpo nazionale dei vigili del fuoco o i corpi provinciali dei vigili del fuoco per le Province Autonome di Trento e Bolzano;
- e) la Scuola superiore della pubblica amministrazione;
- f) altre Scuole superiori delle singole amministrazioni;
- g) le associazioni sindacali dei datori di lavoro o dei lavoratori;
- h) gli enti bilaterali e gli organismi paritetici;
- i) i fondi interprofessionali di settore;
- j) gli ordini e i collegi professionali del settore di specifico riferimento.

La formazione dei lavoratori

Per quanto riguarda la formazione dei lavoratori, l'Accordo disciplina esclusivamente quella prevista dall'art. 37 comma 2 del d.lgs. 81/08 e non anche quella prevista dai titoli successivi al primo o da altre norme, relative a mansioni o ad attrezzature particolari, le quali potranno costituire integrazione oppure essere disciplinate da successivi Accordi (come avverrà per l'art. 73).

In aderenza con quanto previsto dall'art. 37, comma 12 del predetto decreto legislativo, i corsi di formazione per i lavoratori vanno realizzati previa richiesta di collaborazione agli enti bilaterali e agli organismi paritetici, ove esistenti sia nel territorio che nel settore nel quale opera l'azienda.

La formazione dei lavoratori potrà essere tenuta sia in aula che nel luogo di lavoro e si articola in una formazione generale (con programmi e durata comuni per i diversi settori di attività) ed una formazione specifica, riferita al rischio effettivo aziendale individuato in base al settore di appartenenza ed indicato nell'Allegato II (vedi Tabella B).

La durata minima complessiva dei corsi di formazione per i lavoratori, in base alla classificazione dei settori di rischio è la seguente:

- 4 ore di Formazione Generale + 4 ore di Formazione Specifica per i settori della classe di rischio basso: totale 8 ore
- 4 ore di Formazione Generale + 8 ore di Formazione Specifica per i settori della classe di rischio medio: totale 12 ore
- 4 ore di Formazione Generale + 12 ore di Formazione Specifica per i settori della classe di rischio alto: totale 16 ore.

Tabella A

ALLEGATO II del d.lgs. 81/08

Aziende artigiane e industriali	fino a 30 lavoratori
Aziende agricole e zootecniche	fino a 30 lavoratori
Aziende della pesca	fino a 20 lavoratori
Altre aziende	fino a 200 lavoratori

La formazione dei lavoratori si articola in una formazione generale, comune a diversi settori di attività, e in una formazione specifica, da aggiornare periodicamente e riferita all'effettiva presenza di rischi nell'ambito di appartenenza dell'azienda



Quanto previsto dall'Accordo si applica anche alla formazione facoltativa prevista dall'art. 21, comma 1 del d.lgs. 81/08 per i componenti dell'impresa familiare, i lavoratori autonomi, i coltivatori diretti del fondo, i soci delle società semplici operanti nel settore agricolo, gli artigiani e i piccoli commercianti; non si applica, al momento, ai lavoratori stagionali dipendenti delle imprese medie e piccole operanti nel settore agricolo e che non superino le cinquanta giornate lavorative.

La trattazione dei rischi specifici va declinata in base alla loro effettiva presenza nel settore di appartenenza dell'azienda, in base alla valutazione dei rischi riportata nel relativo documento, ovvero secondo gli obblighi e i rischi propri delle attività svolte dal lavoratore autonomo.

Costituiscono crediti formativi sia la formazione effettuata nell'ambito del progetto delineato da FORMEDIL, per il solo settore delle costruzioni, che la frequenza di corsi di formazione professionale presso strutture o enti accreditati dalle Regioni e Province autonome che abbiano contenuti e durata conformi all'Accordo.

In caso di costituzione di un nuovo rapporto di lavoro o di somministrazione, sia la frequenza alla formazione generale che la frequenza a quella specifica rappresentano credito formativo solo qualora la nuova azienda appartenga allo stesso settore

produttivo di quella precedente; laddove, invece, il settore produttivo sia diverso, costituisce credito formativo la sola frequenza alla formazione generale, mentre quella specifica va ripetuta. Qualora si tratti, invece, di mutamento di mansioni all'interno della stessa azienda, che esponga il lavoratore ad un rischio maggiore, costituiscono credito formativo sia la frequenza alla formazione generale che alla formazione specifica, con l'unico obbligo per il datore di lavoro di integrare quest'ultima.

È previsto un aggiornamento quinquennale, con durata minima di 6 ore, per tutti e tre i livelli di rischio, nel quale, però, non è compresa la formazione relativa al trasferimento o cambiamento di mansioni e all'introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi, né lo è la formazione dovuta in relazione all'evoluzione dei rischi o all'insorgenza di nuovi rischi, prevista dai commi 4 e 6 del citato art. 37.

In fase di prima applicazione, sono esonerati dalla frequenza dei corsi di formazione i lavoratori per i quali i datori di lavoro comprovino di aver svolto, alla data di pubblicazione dell'Accordo, una formazione nel rispetto delle previsioni normative e contrattuali; l'obbligo di aggiornamento per i lavoratori, per i quali la formazione sia stata erogata da oltre cinque anni, deve essere ottemperato entro dodici mesi.

Il personale di nuova assunzione deve essere avviato ai corsi di formazione anteriormente o, ove ciò non sia possibile, contestualmente all'assunzione ed il relativo percorso formativo deve essere completato entro e non oltre 60 giorni dall'assunzione.

La formazione dei preposti

Ai sensi dell'art. 2 comma 1 lettera e) del d.lgs. 81/08, il preposto è la persona che, in ragione delle competenze professionali e dei poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende all'attività e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa.

L'Accordo ha disciplinato la formazione del preposto come una formazione aggiuntiva rispetto a quella del lavoratore la cui durata minima è di 8 ore e i contenuti del percorso comprendono:

- 1) principali soggetti del sistema di prevenzione aziendale: compiti, obblighi, responsabilità;
- 2) relazioni tra i vari soggetti interni ed esterni del sistema della prevenzione;
- 3) definizione ed individuazione dei fattori di rischio;
- 4) incidenti e infortuni mancati;
- 5) tecniche di comunicazione e sensibilizzazione dei lavoratori, in particolare neoassunti, somministrati e stranieri;
- 6) valutazione dei rischi dell'azienda, con particolare riferimento al contesto in cui il preposto opera;
- 7) individuazione di misure tecniche, organizzative e procedurali di prevenzione e protezione;
- 8) modalità di esercizio della funzione di controllo dell'osservanza, da parte dei lavoratori, delle disposizioni di legge e aziendali in materia di salute e sicurezza sul lavoro e di uso dei mezzi di protezione collettivi e individuali messi a loro disposizione.

L'applicazione dei contenuti dell'Accordo nei riguardi dei preposti è facoltativa ma, nel caso venga posto in essere un percorso



formativo di contenuto differente, il datore di lavoro dovrà dimostrare che tale percorso ha fornito ai preposti una formazione "adeguata e specifica".

In via transitoria, i corsi di formazione per preposti, di contenuto coerente con quello dell'Accordo, devono essere conclusi entro 18 mesi dalla data di pubblicazione dell'Accordo stesso.

È previsto un aggiornamento quinquennale, con durata minima di 6 ore. La formazione dei preposti costituisce credito formativo permanente salvo nei casi in cui si sia determinata una modifica del suo rapporto di preposizione nell'ambito della stessa o di altra azienda.

Il datore di lavoro è comunque tenuto a valutare la formazione pregressa ed eventualmente ad integrarla sulla base del proprio documento di valutazione dei rischi ed in funzione della mansione che verrà ricoperta dal lavoratore assunto.

Sono esonerati dalla frequenza dei corsi di formazione i preposti per i quali i datori di lavoro comprovino di aver svolto, alla data di pubblicazione dell'Accordo, una formazione

nel rispetto delle previsioni normative e contrattuali; l'obbligo di aggiornamento per i preposti, per i quali la formazione sia stata erogata da oltre cinque anni, deve essere ottemperato entro dodici mesi.

La formazione dei dirigenti

Diversamente da quanto disciplinato per la formazione dei preposti, la formazione dei dirigenti sostituisce integralmente quella prevista per i lavoratori ed è strutturata in quattro moduli:

- Modulo 1
Giuridico – Normativo
- Modulo 2
Gestione ed organizzazione della sicurezza
- Modulo 3
Individuazione e valutazione dei rischi
- Modulo 4
Comunicazione, formazione e consultazione dei lavoratori.

La durata minima della formazione dei dirigenti è di 16 ore e deve essere completata nell'arco temporale di 12 mesi anche secondo le modalità definite dagli accordi aziendali, adottati previa consultazione dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza. Come per i preposti, l'applicazione dei contenuti dell'Accordo nei riguardi dei dirigenti è facoltativa ma, nel caso venga posto

I nuovi accordi in materia di formazione prevedono l'introduzione come integrazione – e non come alternativa – dell'e-learning per i moduli Normativo e Gestionale, a patto che il progetto sia corredato da un documento di presentazione

in essere un percorso formativo di contenuto differente, il datore di lavoro dovrà dimostrare che tale percorso ha fornito ai dirigenti una formazione "adeguata e specifica".

In via transitoria, i corsi di formazione per dirigenti, di contenuto coerente con quello dell'Accordo, devono essere conclusi entro 18 mesi dalla data di pubblicazione dell'Accordo stesso.

La formazione dei dirigenti costituisce credito formativo permanente ma è previsto un aggiornamento quinquennale, con durata minima di 6 ore.

Come previsto per i lavoratori, nell'aggiornamento dei preposti e dei dirigenti non è compresa la formazione relativa al trasferimento o cambiamento di mansioni e all'introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi, né è ricompresa la formazione dovuta in relazione all'evoluzione dei rischi o all'insorgenza di nuovi rischi.

Fermo restando l'obbligo di aggiornamento, sono esonerati dalla frequenza del corso di formazione i dirigenti che dimostrino di aver svolto, alla data di pubblicazione dell'Accordo, una formazione con contenuti conformi a quelli previsti dal DM 16 gennaio 1997, effettuata dopo il 14 agosto 2003, o a quelli del Modulo A per ASPP e RSPP dell'Accordo Stato-Regioni del 26 gennaio 2006.



La formazione e-learning

Gli accordi hanno introdotto la possibilità di ricorrere alla formazione *e-learning* solo nei casi e nelle forme espressamente disciplinate, non di un'alternativa alla formazione in aula, bensì di un'integrazione.

Per *e-learning* si intende uno speciale modello formativo a distanza, interattivo e realizzato all'interno di gruppi didattici strutturati (aule virtuali tematiche, seminari tematici) o semistrutturati (forum o chat telematiche), nei quali operi una piattaforma informatica che consente ai discenti di interagire con i tutor e anche tra loro, in modo da annullare la distanza fisica esistente tra i componenti della comunità di studio.

Le condizioni per il ricorso alla formazione *e-learning* sono puntualmente previste:

- a) la formazione va realizzata attraverso una strumentazione idonea a permettere l'utilizzo di tutte le risorse necessarie allo svolgimento del percorso formativo ed il riconoscimento del lavoratore destinatario della formazione. Se la formazione si svolge presso il domicilio del partecipante le ore alla stessa dedicate devono essere considerate orario di lavoro effettivo.
- b) il progetto realizzato dovrà prevedere un documento di presentazione che riporti il titolo del corso, l'ente o il soggetto che lo ha prodotto, gli obiettivi formativi, struttura, durata e argomenti trattati, regole di utilizzo del prodotto, modalità di valutazione dell'apprendimento e strumenti di *feedback*.
- c) deve essere garantito un esperto (tutor o docente) che abbia, al pari di tutti gli altri docenti, esperienza almeno triennale di docenza o insegnamento o professionale in materia di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro maturata nei settori pubblici o privati.
- d) devono essere previste prove di autovalutazione, distribuite lungo tutto il

percorso ma la verifica dell'apprendimento finale va effettuata "in presenza".

- e) deve essere indicata la durata dei tempi di studio previsto e deve essere possibile memorizzare i tempi di collegamento; la durata della formazione deve essere validata dal tutor e certificata.
- f) il linguaggio deve essere chiaro e adeguato ai destinatari e, come per i corsi che prevedono la presenza in aula, bisogna ricorrere a modalità di abbattimento delle barriere linguistiche; l'accesso ai contenuti successivi deve avvenire secondo un percorso obbligato, che non consenta di evitare una parte del percorso.

È consentita esclusivamente per i moduli 1 (Normativo) e 2 (Gestionale) dei corsi di formazione dei datori di lavoro, per la formazione generale dei lavoratori, per la formazione dei dirigenti e per la prima parte della formazione dei preposti ma anche per progetti formativi sperimentali, *eventualmente individuati da Regioni e Province autonome nei loro atti di recepimento dell'accordo*, che prevedano l'utilizzo delle modalità di apprendimento *e-learning* anche per la formazione specifica dei lavoratori e dei preposti.



Tabella B

**ALLEGATO I E II
DEGLI ACCORDI STATO-REGIONI
(Suddivisione delle aziende a seconda della tipologia di rischio)**

RISCHIO BASSO

Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli

Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione

Attività finanziarie e assicurative

Attività immobiliari

Attività professionali, scientifiche e tecniche

Servizi di informazione e comunicazione

Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento

Altre attività di servizi

Attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro per personale domestico

Produzione di beni e servizi indifferenziati per uso proprio da parte di famiglie e convivenze

Organizzazioni ed organismi extraterritoriali

RISCHIO MEDIO

Agricoltura, silvicoltura e pesca

Trasporto e magazzinaggio

Sanità e assistenza sociale

Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria

Istruzione

RISCHIO ALTO

Estrazioni di minerali da cave e miniere

Costruzioni

Attività manifatturiere

Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata

Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento

Attività manifatturiere

Sanità e assistenza sociale



Conclusioni

In questi ultimi anni, il concetto di sicurezza è andato via via sempre più affermandosi sino ad assumere i caratteri di una vera e propria “questione etica” di primaria importanza e di una “questione economica” di stringente attualità.

Le cifre, purtroppo ancora drammatiche, degli infortuni e delle malattie da lavoro impongono alla collettività una diversa attenzione al problema ed una riaffermazione forte della cultura della sicurezza.

Per far questo non bastano le norme, sia pure stringenti e coercitive, non è sufficiente mettere nuovi dispositivi di sicurezza in fabbrica, dobbiamo anche spenderci per la diffusione di una cultura della sicurezza che faccia fronte anche alle nuove emergenze.

La cultura della sicurezza negli ultimi anni è tornata drammaticamente alla ribalta come questione etica ed economica di primaria importanza

Spetta alle Istituzioni far in modo che questi concetti si affermino pienamente tra i lavoratori, favorendo e promuovendo un confronto continuo con le Parti sociali ed il mondo delle professioni per la costruzione di “percorsi di sicurezza” condivisi.

Siamo perfettamente coscienti delle difficoltà che tale linea incontra.

La globalizzazione dei mercati, i nuovi lavori e loro dinamiche spesso convulse, il lavoro irregolare, le discrasie conseguenti all’applicazione della nuova flessibilità dei contratti di lavoro sono tutti ostacoli che devono essere superati.

Dobbiamo quindi imparare a parlare la stessa lingua, avere alla base lo stesso sapere ed essere consapevoli che le attività di vigilanza e controllo, pur essendo necessarie, non sono sufficienti se non accompagnate o meglio precedute da un’intensa attività di sensibilizzazione, di formazione e di addestramento a tutti i livelli, dal singolo lavoratore al *management* aziendale.

Una società efficiente, che sappia cogliere e monitorare i cambiamenti spesso repentini del mondo del lavoro, può indurre una re-iscrizione critica e positiva dei processi produttivi, una semplificazione dei vincoli ma nel rispetto forte e convinto dei diritti e delle tutele, uno svecchiamento della catena di comando, ma soprattutto deve riaffermare che il vero valore economico del Paese è il lavoro, un lavoro sicuro.

Sergio Luzzi

ingegnere
 Coordinatore del Gruppo Acustica
 Commissione Ambiente ed Energia
 dell'Ordine degli Ingegneri della
 Provincia di Firenze

Roberto Bianucci

dottore perito industriale

Il 18 febbraio 2012 è entrato in vigore il DPR 19 ottobre 2011, n. 227 “Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell’articolo 49, comma 4-*quater*, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”. Si tratta del celebrato “Decreto Semplificazione” che, insieme ad alcune necessarie misure di semplificazione amministrativa, dedica l’intero Capo III alle disposizioni in materia di inquinamento acustico e, in particolare, alla “semplificazione della documentazione di impatto acustico”.

Questo articolo riprende un intervento pubblicato nel dicembre 2011 sul numero 4/2011 della Rivista Italiana di Acustica e lo aggiorna con quanto disposto dal “Decreto Semplificazione”. L’intervento si concludeva con l’auspicio che il Governo “dei tecnici” recentemente insediatosi, pur impegnato nella soluzione di problemi generali più grandi, potesse trovare energia e tempo per mettere a posto anche le cose dell’acustica prima della fine della legislatura.

le nuove disposizioni di Legge in materia di acustica

*un paradigma di incompetenza
 e approssimazione*





Purtroppo l'entrata in vigore di questo Decreto ha smorzato le speranze dei tecnici che operano nei vari settori dell'ingegneria e dell'architettura applicate all'ambiente in una inversione di tendenza rispetto ai pasticci legislativi e alle politiche di semplificazione fasulla e demagogica che avevano caratterizzato gli ultimi tempi.

Fra le cose malfatte o incompiute a carico di chi ha governato l'Italia nei primi tre anni di questa legislatura si possono annoverare una serie di adempimenti mancati e di provvedimenti superficiali e approssimativi che si possono raggruppare in due filoni: quello delle Leggi Comunitarie e quello della cosiddetta semplificazione. In entrambi, le azioni di governo hanno contribuito a generare confusione applicativa dei disposti legislativi esistenti e perplessità o sconcerto fra i tecnici competenti in acustica e fra le imprese che avrebbero dovuto beneficiare della cosiddetta semplificazione.

La normativa sull'acustica edilizia e ambientale rappresenta un paradigma di queste azioni e inazioni: in questo articolo ricordiamo quanto si doveva fare e non è stato fatto e quanto è stato fatto e sarebbe stato meglio non fare, negli ultimi tre anni di attività legislativa disattenta e sorda ai pareri degli esperti.

Fra questi, la Commissione Ambiente ed Energia dell'Ordine degli Ingegneri di Firenze, che ha organizzato seminari e

affollate giornate di studio (l'ultima nel luglio 2011), coinvolgendo importanti esponenti del Ministero dell'Ambiente, e la Commissione Acustica della Federazione Regionale degli Ordini degli Ingegneri della Toscana, che ha organizzato iniziative analoghe (l'ultima al SAIE di Bologna, nell'ottobre 2011) ed ha prodotto una nota relativa alle incongruenze e potenziali rischi dello schema di DPR, nota a cui la Direzione Generale del Ministero ha risposto, confermando in pieno le incertezze interpretative.



I. Quel pasticciaccio brutto delle Leggi Comunitarie

La citazione del titolo del famoso romanzo di Carlo Emilio Gadda, ingegnere e scrittore di storie molto intricate, ben si adatta a questa parte dell'attività legislativa sul controllo del rumore ambientale.

Nel sistema legislativo italiano la Legge Comunitaria è uno strumento per uniformare con cadenza annuale la normativa nazionale a quella europea, regolando le modalità e i tempi per l'implementazione delle direttive UE e per il rispetto delle sentenze della Corte di Giustizia Europea.



Può essere prevista per gli adempimenti l'attuazione diretta o mediante delega: nel primo caso è proprio la Legge Comunitaria che abroga o modifica le disposizioni contrastanti con il diritto comunitario, nel secondo l'azione legislativa su una particolare disciplina è delegata con Decreto Legislativo all'iniziativa del Governo o di uno o più Ministeri, secondo i criteri fissati dalla Legge Comunitaria stessa.

Il 7 luglio 2009 è stata promulgata la Legge Comunitaria 2008 (Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee) che, all'articolo 11, contiene la delega al Governo per il riordino della disciplina in materia di inquinamento acustico, con particolare riferimento alle disposizioni contenute nella direttiva 2002/49/CE. La delega riguardava la richiesta al Governo di produrre entro 6 mesi (poi prorogati a 12 dalla Legge n. 96 del 4 giugno 2010 – Legge Comunitaria 2009) uno o più Decreti Legislativi per il riassetto e la riforma delle disposizioni vigenti in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, di requisiti acustici degli edifici e di determinazione e gestione del rumore ambientale.



La normativa sull'acustica edilizia e ambientale ha risentito della confusione generata dalla superficialità di alcuni provvedimenti della passata legislatura

I tempi previsti per l'esercizio della delega sono però scaduti senza che tali decreti siano stati prodotti.

In particolare per quanto riguarda il decreto sul riordino della normativa in materia di requisiti acustici degli edifici, il Ministero dell'Ambiente ha predisposto nei mesi di attività della delega uno schema in cui è stata introdotta la classificazione acustica delle unità immobiliari con riferimento alle norme UNI di settore ed in particolare alla norma UNI 11367 sulla Classificazione Acustica delle unità immobiliari, che nel frattempo è stata pubblicata e che costituisce un forte elemento di innovazione nel settore dell'acustica edilizia.

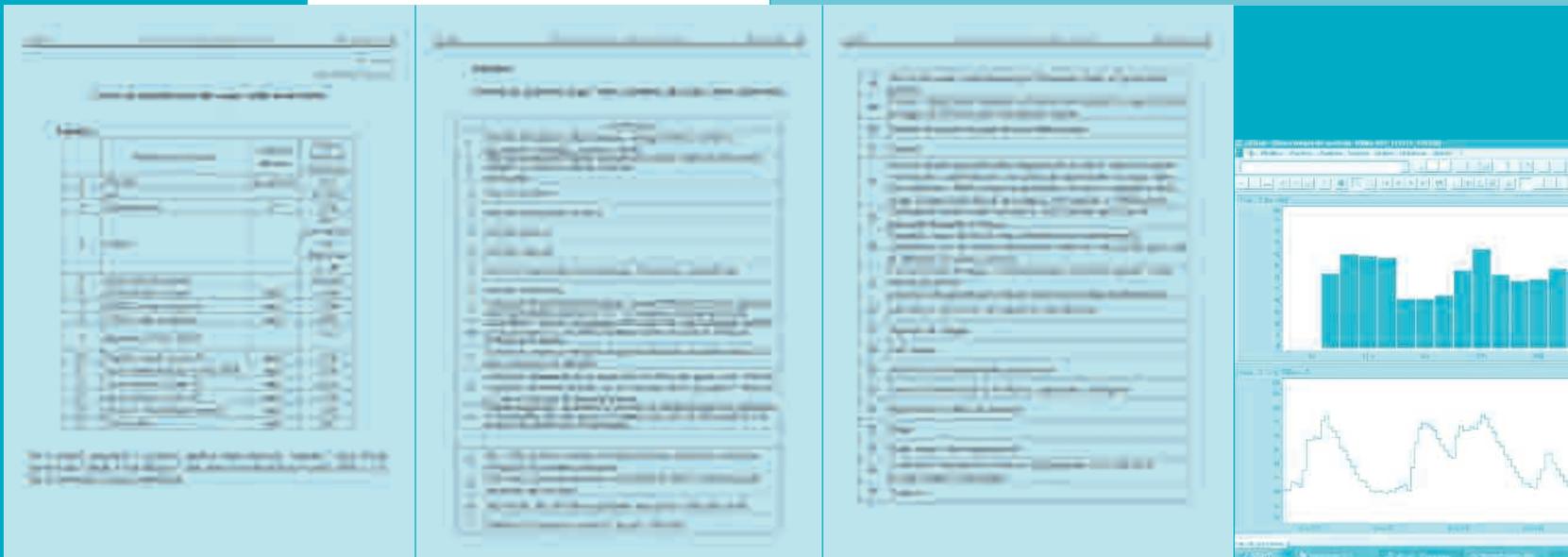
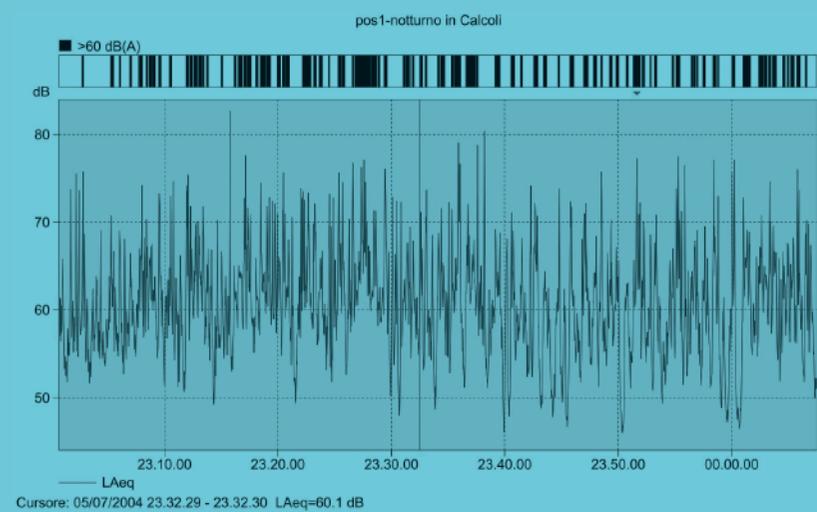
Ma, ai fini dell'approvazione del testo proposto, il Consiglio dei Ministri ha ritenuto insufficienti i tempi della delega e conseguentemente non ha ritenuto opportuno continuare l'iter approvativo dello schema di decreto, indicando la possibilità di superare il mancato esercizio della delega attraverso la riscrittura del DPCM del 5 dicembre 1997 sui requisiti acustici passivi degli edifici, con un decreto di pari rango al fine di armonizzare i nuovi provvedimenti alle direttive europee e, nel contempo, alla nuova norma UNI 11367.

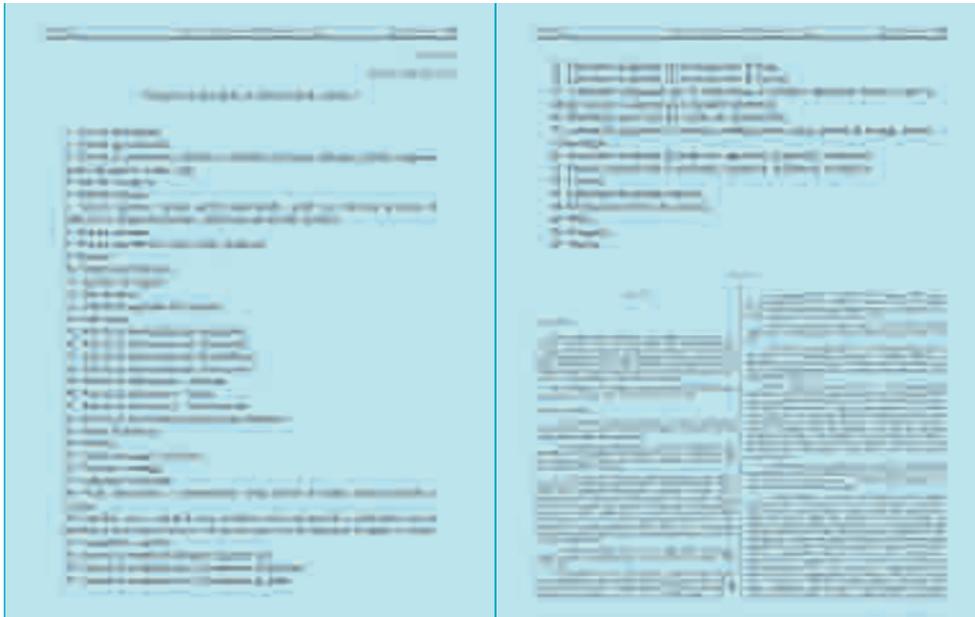
Cosa anche questa che non è stata fatta. In compenso, il comma 5 dell'art. 11 della Legge Comunitaria 2008 e il comma 1 dell'art. 15 della Legge Comunitaria 2009 avevano stabilito che, in attesa del riordino della materia, la disciplina relativa ai requisiti acustici passivi e dei loro componenti non avrebbe trovato applicazione nei rapporti tra costruttori-venditori e acquirenti degli alloggi, ovvero non avrebbe trovato applicazione nei rapporti tra privati, lasciando però inalterati gli obblighi dei progettisti nei confronti della Pubblica Amministrazione.

Così, a partire dal 7 luglio 2009, data di entrata in vigore della Legge Comunitaria 2008, fino alla decadenza della delega e (purtroppo) oltre, in pratica fino ai giorni nostri, in alcune aule di Tribunale si è chiesto esplicitamente ai tecnici di procedere ad

accertamenti sulla conformità dei requisiti acustici passivi, senza usare come riferimento metodologico il DPCM del 5 dicembre 1997, mettendone in dubbio, anche oltre i limiti temporali della delega, l'applicabilità ai contenziosi fra privati, quando non l'applicabilità *tout court*.

Eppure la soluzione di questo pasticcio, così come è stata fornita nell'ambito della 2^a Convention Nazionale di Acustica Edilizia, organizzata dal Gruppo di Acustica Edilizia dell'Associazione Italiana di Acustica nel dicembre 2010, dal rappresentante del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è chiara: il blocco dei contenziosi tra privati si esaurisce con la decadenza della delega al Governo. E la



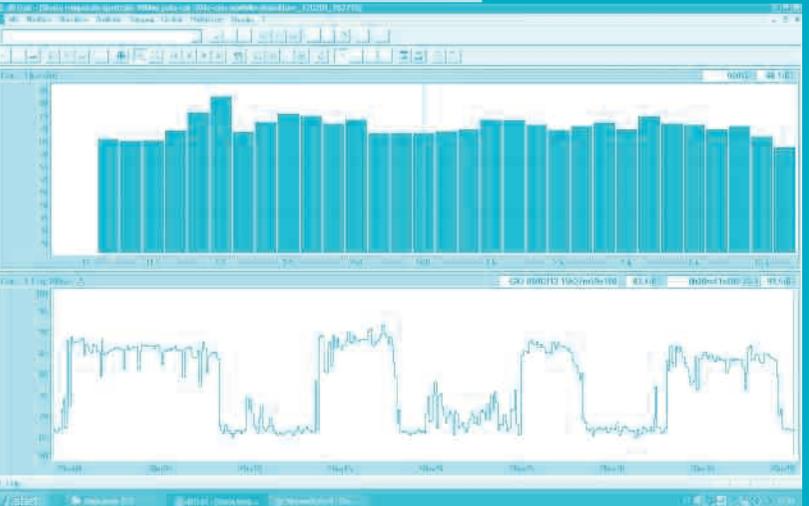


mancata approvazione del decreto legislativo di riordino previsto dalla Legge Comunitaria non lascia un vuoto normativo, in quanto il DPCM 5/12/97 risulta ancora vigente, non essendo stato sostituito dal decreto delegato, né tantomeno abrogato da altri provvedimenti legislativi [1].

Dovrebbe infatti essere evidente che il mancato esercizio della delega ha determinato la piena riapplicabilità del DPCM del 5 dicembre 1997 nei rapporti tra privati, proprio in virtù del citato comma 1 della Legge Comunitaria 2009. Si dovrebbe serenamente constatare che, non essendo stato emanato il decreto delegato nei 12 mesi previsti, e non essendo mai stato abrogato il decreto precedente, tutto resta come prima.

Ma così non è stato e non è: il pasticcio ha continuato a produrre dubbi e discussioni interessate, dando fiato a chi è contrario per principio alla progettazione del comfort acustico ed ai suoi costi, peggiorando la qualità delle verifiche e ampliando la gamma delle sentenze stravaganti sul tema dell'acustica.

In altre parole, poiché il Governo italiano non è stato capace di dare attuazione a quanto previsto dalle due Leggi Comunitarie entro le scadenze fissate e pure prorogate, si ritorna alla situazione precedente la Legge, ma in un clima applicativo peggiore, affetto da molte,



spesso capziose, discussioni tecniche, giuridiche, procedurali.

Solo un suggerimento per una possibile soluzione dei contenziosi aperti nel periodo di vuoto legislativo, e di quelli più recenti in cui è esplicitamente richiesto dal Giudice di non applicare il DPCM 5 dicembre 1997, può essere tratto dall'articolo 15 della Legge Comunitaria 2008 che prevede la sospensione di validità del DPCM "fatta salva la corretta esecuzione dei lavori a regola d'arte". La definizione della regola dell'arte acustica come rispondenza alle normative vigenti (ivi inclusa la UNI 11367), può aiutare a trovare un metodo di verifica anche per questo tipo di contenziosi.



2. La “cosiddetta” semplificazione

La semplificazione porta con sé l'autocertificazione “selvaggia” e con essa l'aumento di contenziosi e aggravanti di costi

L'art. 8 della Legge 447/95 contiene le disposizioni generali in materia di impatto acustico e di clima acustico. A partire da queste, le Regioni e i Comuni hanno provveduto, per le rispettive competenze, ad emanare i provvedimenti legislativi e regolamentari attuativi. Fra questi le modalità di effettuazione della valutazione di impatto acustico e della valutazione previsionale di clima acustico, stabilendo in alcuni casi anche metodologie di analisi e contenuti specifici dei rapporti tecnici di valutazione.

Negli anni, l'esperienza dei tecnici competenti, autori delle valutazioni di impatto e clima, unita alle prescrizioni degli organi di controllo, ha fatto sì che si raggiungessero nella maggior parte dei casi metodiche di valutazione affidabili e modelli di presentazione dei risultati comprendenti aspetti descrittivi e progettuali indispensabili per dare atto in modo corretto alle concessioni e

agli altri atti autorizzativi a cui le valutazioni acustiche sono indirizzate.

Tutto questo fino all'arrivo dei ministri “semplificatori”.

Nel primo semestre del 2011 si è infatti assistito a una raffica di proposte legislative nel campo dell'acustica, ispirate da intenti semplificatori ma verosimilmente stilate da incompetenti in materia, che rischiano di rendere vano il processo di progressivo affinamento delle conoscenze in materia di impatto e clima acustico e di progressivo miglioramento delle metodologie di valutazione.

Tutto nasce dal comma 5 del citato art. 8, un comma invero poco letto e considerato. Esso stabilisce che la documentazione di valutazione del clima e dell'impatto acustico sia resa con le modalità di cui all'art. 4 della legge 4 gennaio 1968, n. 15, cioè mediante dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà. Questa idea della dichiarazione sostitutiva ha scatenato le fantasie dei ministri semplificatori, che hanno prodotto, in forma di decreto, una serie di modifiche strampalate quanto rischiose per le imprese, i tecnici e le



persone che sono interessate o affette da problemi di impatto acustico negli ambienti di vita.

Un primo schema di decreto presentato nel febbraio 2011 è stato bloccato per i molti pareri contrari giunti ai ministeri da numerose associazioni scientifiche, ordini e collegi professionali, ma purtroppo niente si è potuto contro il Decreto Legge n. 70 del 13 maggio 2011, convertito in Legge senza modifiche il 12 luglio 2011 all'interno del "Decreto Sviluppo" e quindi pienamente in vigore.

In questo decreto sono presenti due delle cosiddette (o sedicenti) semplificazioni. All'art. 5 comma 1 lettera e) si afferma testualmente che per gli edifici adibiti a civile abitazione l'autocertificazione asseverata da un tecnico abilitato sostituisce la cosiddetta relazione "acustica". E al comma 5 dello stesso articolo si afferma che "per semplificare il procedimento per il rilascio del permesso di costruire relativamente agli edifici adibiti a civile abitazione (...) nei comuni che hanno proceduto al coordinamento degli strumenti urbanistici (...), ai fini dell'esercizio dell'attività edilizia ovvero del rilascio del permesso di costruire, la relazione acustica è sostituita da un'autocertificazione del tecnico abilitato che attesti il rispetto dei *requisiti di protezione acustica* in relazione alla *zonizzazione acustica* di riferimento". Come si può ben comprendere anche dalla semplice lettura di questo testo di legge, la confusione nella testa di chi lo ha scritto è grande, uguale alla confusione che genera in chi si trova ad applicarlo.

Cosa sono i requisiti di protezione acustica degli edifici? Come possono essere messi in relazione con la zonizzazione acustica? Che cosa è la cosiddetta "relazione acustica"?

Sembra che le diverse tipologie di documento previste dalla Legge Quadro (valutazione di impatto acustico, valutazione previsionale di clima acustico, valutazione dei requisiti acustici passivi, etc.), ciascuna delle quali corrispondente a un ben preciso adempimento, a una metodologia di misura e a un format di presentazione, siano genericamente definite cosiddetta "relazione acustica", dimostrando così approssimazione e mancanza di conoscenza, o di rispetto, della legislazione esistente.

Chi è, chi può mai essere, il cosiddetto "tecnico abilitato" che attesti "il rispetto dei

requisiti in relazione alla zonizzazione"? È il Tecnico Competente in acustica ambientale, definito dal comma 6 dell'art. 2 della Legge 447/95 e iscritto negli elenchi regionali e provinciali? Oppure un professionista di area tecnica iscritto al proprio albo, ordine, collegio e quindi "abilitato" all'esercizio della professione? O qualcun altro ancora?

Ma, soprattutto, dove sta la semplificazione? E dove sta la sbandierata riduzione dei costi per le imprese e per i cittadini? Se, come è molto probabile attendersi, l'autocertificazione selvaggia produrrà un aumento dei contenziosi civili, i costi per le aziende non saranno ridotti, ma, al contrario, aumentati, dovendo aggiungere alle spese tecniche le spese legali.





3. Il D.P.R. 227/2011 in vigore dal 18 febbraio 2012

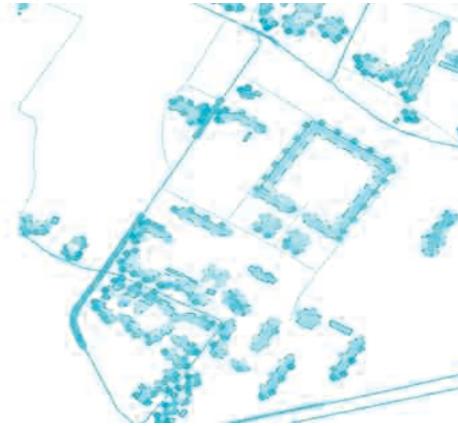
Ed eccoci al recentissimo decreto *per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese*. Ad una prima lettura, sembrerebbe che l'intenzione sia quella di semplificare. L'art. 4 recita infatti: "Sono escluse dall'obbligo di presentare la documentazione di cui all'articolo 8, commi 2, 3 e 4, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, le attività a bassa rumorosità elencate nell'Allegato B". Purtroppo successivamente il legislatore scrive: "In tutti i casi in cui le attività comportino emissioni di rumore superiori ai limiti stabiliti dal documento di classificazione acustica del territorio comunale (...), è fatto obbligo di presentare la documentazione di cui all'articolo 8, comma 6, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, predisposta da un tecnico competente in acustica". Il documento richiamato di cui all'art. 8, comma 6, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, è quello contenente le "misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti", in



pratica un piano di bonifica. Quindi viene da chiedersi: "come faccio a stabilire se la mia attività rispetta i limiti di legge sull'acustica se non redigo una specifica valutazione?" Di conseguenza debbo sempre valutare, come veniva fatto prima, quindi avrò sempre da incaricare un Tecnico che effettuerà la valutazione del caso e se necessario

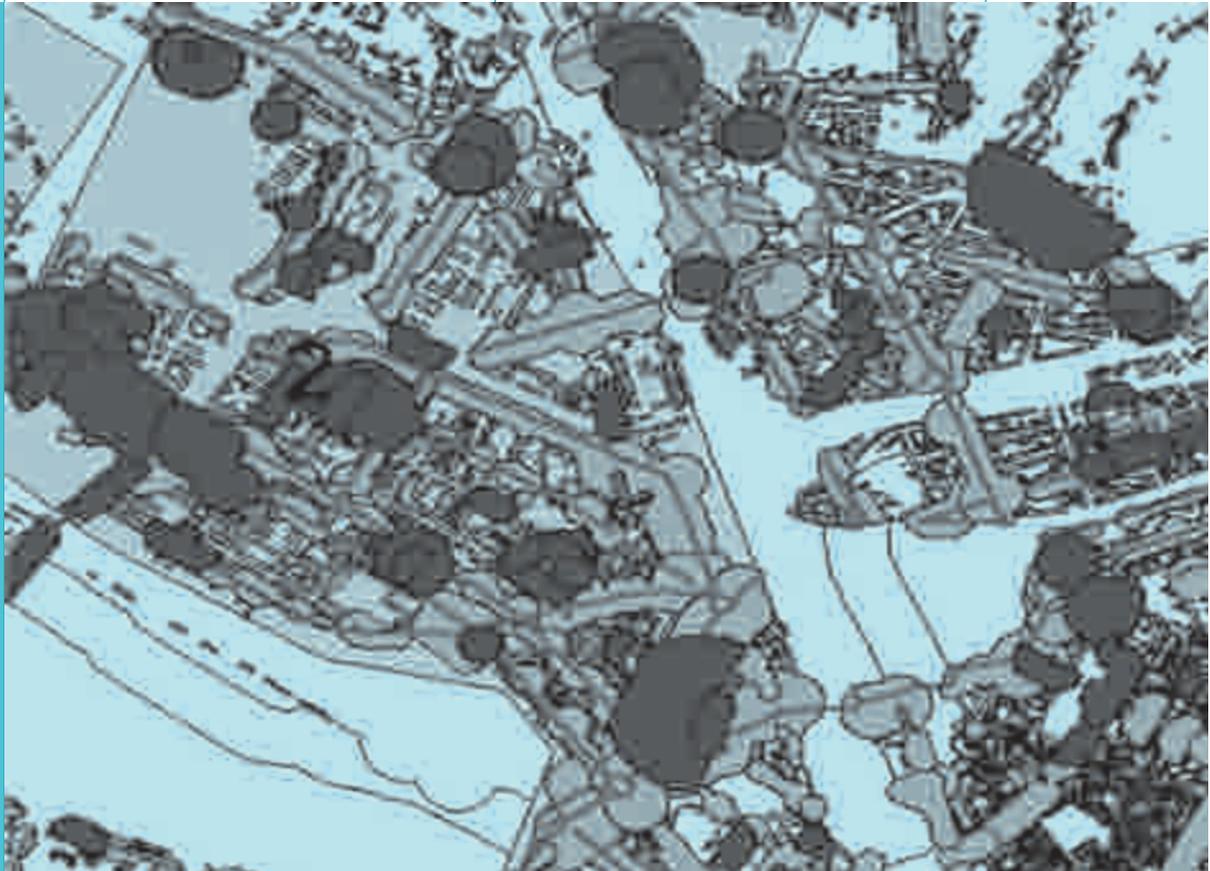
predisporrà il piano di bonifica acustica. Da qui risulta chiaro come sia da incompetenti sbandierare ai quattro venti che c'è stata una semplificazione, quando invece gli adempimenti sono i medesimi, e se non si mettono in atto, ci saranno sicuramente persone disturbate ed il gestore dell'attività rumorosa rischierà sanzioni o la chiusura dell'attività, esattamente come prima. In conclusione, nessuna semplificazione, a meno che non si intenda, per semplificazione, il mancato deposito in Comune.

E ancora in merito alla possibilità di autocertificazione, di nuovo richiamata nel Decreto: essa non è riferita al gestore dell'attività, bensì al Tecnico Competente in acustica, che, redigendo la relazione, deve rispettare le modalità di cui all'art. 4 della legge 4 gennaio 1968, n. 15. Le vere novità del D.P.R. sono però altre: aver individuato attività rilevanti ai fini del disturbo acustico e aver definito che, in mancanza di adozione del Piano Comunale di Classificazione Acustica, si debba far riferimento ai limiti individuati dal DPCM 14/11/1997.



Parliamo di semplificazione ma gli adempimenti restano i medesimi

Quest'ultimo punto è particolarmente importante poiché nei Comuni che non avevano adottato il PCCA valevano ancora i limiti del DPCM 01/03/1991 e in alcune sedi amministrative e giudiziarie si riteneva di escludere per questi Comuni l'applicabilità del criterio differenziale, che diventa così applicabile senza dubbi a tutto il territorio italiano, per la valutazione delle immissioni negli ambienti abitativi.



*Il nuovo
Governo
tecnico
incarna la
speranza di
avere leggi di
materia
tecnica scritte
in modo
chiaro da
esperti del
settore*

4. Possibili danni e possibili vie d'uscita dal pasticcio della semplificazione

Nei paragrafi precedenti si è cercato di illustrare la confusione normativa di cui i progettisti, ingegneri e architetti, sono le vittime principali. Alla ormai consolidata abitudine a scontrarsi con i problemi applicativi della normativa sull'acustica edilizia e ambientale, con la carenza di considerazione e non omogeneità di riferimenti all'acustica nei regolamenti comunali e con la scarsa considerazione delle problematiche di acustica da parte dei costruttori, si aggiunge ora l'esigenza di confrontarsi con una rischiosa assunzione di responsabilità, asseverando e autocertificando dichiarazioni sostitutive.

A ciò si aggiunga che anche l'operazione culturale di sensibilizzazione dei costruttori verso l'importanza della qualità acustica subisce un duro colpo. Se si sommano gli effetti del pasticcio delle Leggi Comunitarie con quelli della presunta semplificazione si può facilmente intuire che, in caso di contenzioso successivo all'autocertificazione con dichiarazione sostitutiva, l'unico che rischia è infatti il progettista, ovvero il cosiddetto "tecnico abilitato", al quale la legge scarica tutte le responsabilità derivanti dall'asseverazione che sostituisce la cosiddetta "relazione acustica".



L'autocertificazione asseverata, se si combina con gli effetti della Legge Comunitaria che scarica da ogni responsabilità i costruttori, fa sì che ogni rivalsa in caso di mancato rispetto dei limiti ricada sui progettisti che, oltre ad assumersi la responsabilità penale per le autocertificazioni sbagliate o mendaci, possono ancora, al contrario dell'impresa, essere citati per danni (riduzione del valore dell'unità immobiliare, etc.).

A questo punto, per andare oltre l'indignazione, possiamo solo sperare in possibili azioni future di revisione del quadro legislativo che ridiano dignità scientifica e valore alle prestazioni raggruppate nella cosiddetta "relazione acustica" e che ci facciano capire chi è il "tecnico abilitato".

Sappiamo che è prevista una nuova delega al Governo, sempre con l'obiettivo del riordino della normativa: per l'armonizzazione della disciplina in materia di tutela dall'inquinamento acustico con la direttiva 2002/49/CE, per l'aggiornamento della definizione di tecnico competente in acustica, per una revisione del DPCM 5/12/1997 sui requisiti acustici passivi degli edifici che

fissi le nuove regole e i nuovi limiti alla luce della norma UNI 11367:2010 sulla classificazione acustica degli edifici.

Un'altra fonte di speranza deriva dal sistema Casa Qualità, che dovrebbe essere oggetto di una specifica legge riguardante le disposizioni per la valutazione e la certificazione della qualità dell'edilizia residenziale pubblica e privata. Queste prevedono il soddisfacimento dei requisiti di comfort abitativo, considerando fra le componenti il rumore e come criterio di misura del comfort acustico, sempre la norma UNI 11367:2010 sulla classificazione acustica degli edifici.

E infine, la speranza più grande: che non si vedano più leggi e decreti di materia tecnica, scritti in modo contorto e incongruente da legislatori impreparati; che vi sia attenzione per le opinioni degli esperti che, attraverso le associazioni scientifiche, gli ordini e i colleghi professionali, offrono contributi di competenza ed esperienza; che si scrivano norme e regolamenti semplici, comprensibili a tutti e facilmente applicabili. Questa sarebbe forse la sola vera semplificazione necessaria per argomenti come l'acustica.



Bibliografia

- [1] S. LUZZI, *L'acustica tra pasticci legislativi e cosiddetta semplificazione*, Rivista Italiana di Acustica, Vol. 35 n. 4, Dicembre 2011.
- [2] Legge n. 447, 26 ottobre 1995, Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- [3] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- [4] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 5 Dicembre 1997, "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- [5] Legge n. 88, 7 luglio 2009, "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee", Legge comunitaria 2008.
- [6] UNI 11367:2010 "Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera".
- [7] Legge n. 96, 4 giugno 2010, "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2009".
- [8] Decreto Legge n. 70, 13 maggio 2011, "Semestre Europeo - Prime disposizioni urgenti per l'economia".
- [9] Legge 12 luglio 2011 n. 106. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 13 maggio 2011, n. 70, concernente "Semestre Europeo - Prime disposizioni urgenti per l'economia".
- [10] Atti della II Convention Nazionale del Gruppo di Acustica Edilizia dell'AIA ed European Symposium of the TC-RBA of the EAA and COST Action TU-0901, Firenze 2010.



L'intervista

rubrica a cura di Lio Fitti

arrampicarsi su per il campanile, in sicurezza?

un rischio che si può correre

*Intervista all'ing. Claudio Ricci,
Coordinatore per la Sicurezza, per un intervento alla vela
del campanile della chiesa di San Francesco di Paola
a Bellosguardo – Firenze*

Occuparsi di sicurezza nei cantieri edili è sempre più impegnativo sia per le disposizioni di legge da rispettare che per le capacità professionali da mettere in campo nella miriade di casi che si possono incontrare.

Il Testo Unico n. 81 del 2008 e le successive modifiche introdotte con il D.Lgs 106/2009 hanno riunito come sappiamo tutta la regolamentazione che riguarda la sicurezza dei lavoratori, mettendo fine ai numerosi testi di legge che si sovrapponevano diventando a volte conflittuali tra loro.

È d'accordo, ing. Ricci?

Sì, ma sono le Linee Guida specifiche che però accompagnano i Coordinatori per la Sicurezza e le Imprese, nell'interesse della tutela della salute dei lavoratori, nelle situazioni cantieristiche che si possono prospettare ad un professionista e che nascono da particolari esigenze della committenza.

Ci spieghi meglio.

Le Linee Guida, o raccomandazioni, che vengono sviluppate in modo sistematico per assistere tecnici e imprese nelle decisioni sulla gestione appropriata di specifiche condizioni di cantiere, sono di ausilio alla pratica professionale come risultato di un preciso percorso sistematico di analisi dei processi edilizi, ed orientate alla definizione della "best practice".

È dunque attraverso le Linee Guida che vengono indirizzati i Coordinatori, verso le buone prassi?

Sì. Una presenza capillare nei cantieri e una sempre maggiore competenza, possono garantire la sicurezza di tutti.

In questo quadro, ci sembra si inserisca come esempio pratico, l'interessante intervento, sia pure di piccola entità, eseguito al campanile della chiesa di San Francesco da Paola a Firenze, sotto la Direzione dei Lavori dell'arch. Marino Brancaccio?

Proprio così. L'intervento è scaturito, nell'ambito di un bel restauro conservativo ai tetti e alle facciate della chiesa di San Francesco di Paola a Bellosguardo, su un immobile quindi notificato "ope legis", da una prescrizione della Soprintendenza ai BB.AA.



Il Testo Unico in materia di protezione e prevenzione e le successive modifiche hanno riunito tutta la regolamentazione riguardante la sicurezza sul posto di lavoro, mettendo fine ai numerosi testi di legge che si sovrapponevano, spesso entrando in conflitto



Le Linee Guida indirizzano i Coordinatori verso le buone prassi della sicurezza e spesso sono fonte di ispirazione per soluzioni creative. Nel caso dell'intervento al campanile di San Francesco di Paola a Bellosguardo sono stati coinvolti dei veri e propri muratori "alpinisti" specializzati in lavori ad alta quota

La prescrizione richiedeva lo spostamento di una canaletta elettrica sulla vela del campanile, a circa 17 m di altezza, ed ha comportato una particolare attività di prevenzione da parte degli addetti ai lavori e del sottoscritto Coordinatore per la Sicurezza.



Ingegnere Ricci, ma quali sono stati i rischi e quali i sistemi per evitare i potenziali pericoli per la sicurezza degli operai?

In realtà, grazie all'idea del Direttore dei Lavori di coinvolgere dei muratori "alpinisti", è stato possibile realizzare l'intervento con sufficiente tranquillità.

Mi sta dicendo che vi siete avvalsi della manodopera di operai che si sono arrampicati al campanile per effettuare i lavori?

Sì. Esattamente! È stata scelta una ditta, la "vertical job" di Simon Pietro Lo Sasso, attraverso il web (<http://www.verticaljob.it/ita/default.asp>), specializzata in lavori ad alta quota, temporanei, riparazioni e manutenzione di edifici in genere, i cui operai si sono arrampicati in verticale come si fa sulle pareti di una montagna con attrezzature specifiche.

Questo vi ha evitato maggiori costi dovuti ai ponteggi e risparmiato tempi di esecuzione, naturalmente.

Sono stati molto professionali e, a fronte di un sopralluogo gratuito, hanno verificato preliminarmente la fattibilità tecnica dell'intervento, evitando l'installazione del ponteggio,



che si presentava costosissima per le difficoltà pratiche e progettuali, poiché la base della vela del campanile insisteva all'interno di una corte stretta e angusta, dove vi erano altre tettoie in muratura e volumi secondari.

E dunque?

Sospesi nel vuoto per circa una/due ore, in bilico, hanno sistemato la canaletta elettrica del campanile con piccoli rifacimenti di tracce, intonaco e tinteggiatura, in due operatori, portando in sicurezza in alto anche un elettricista, imbragato a norma, per garantire l'assistenza elettrica.

A conti fatti che risparmio si è ottenuto?

Il lavoro è costato un quinto rispetto alla soluzione di installazione di un ponteggio. Questo è uno dei rari esempi in cui i vincoli al contorno condizionano l'operatività dell'intervento.

Come dire: la necessità, si sa, fa virtù!

il Saint Francis Millennium Center a Betlemme

Pier Lodovico Rupi

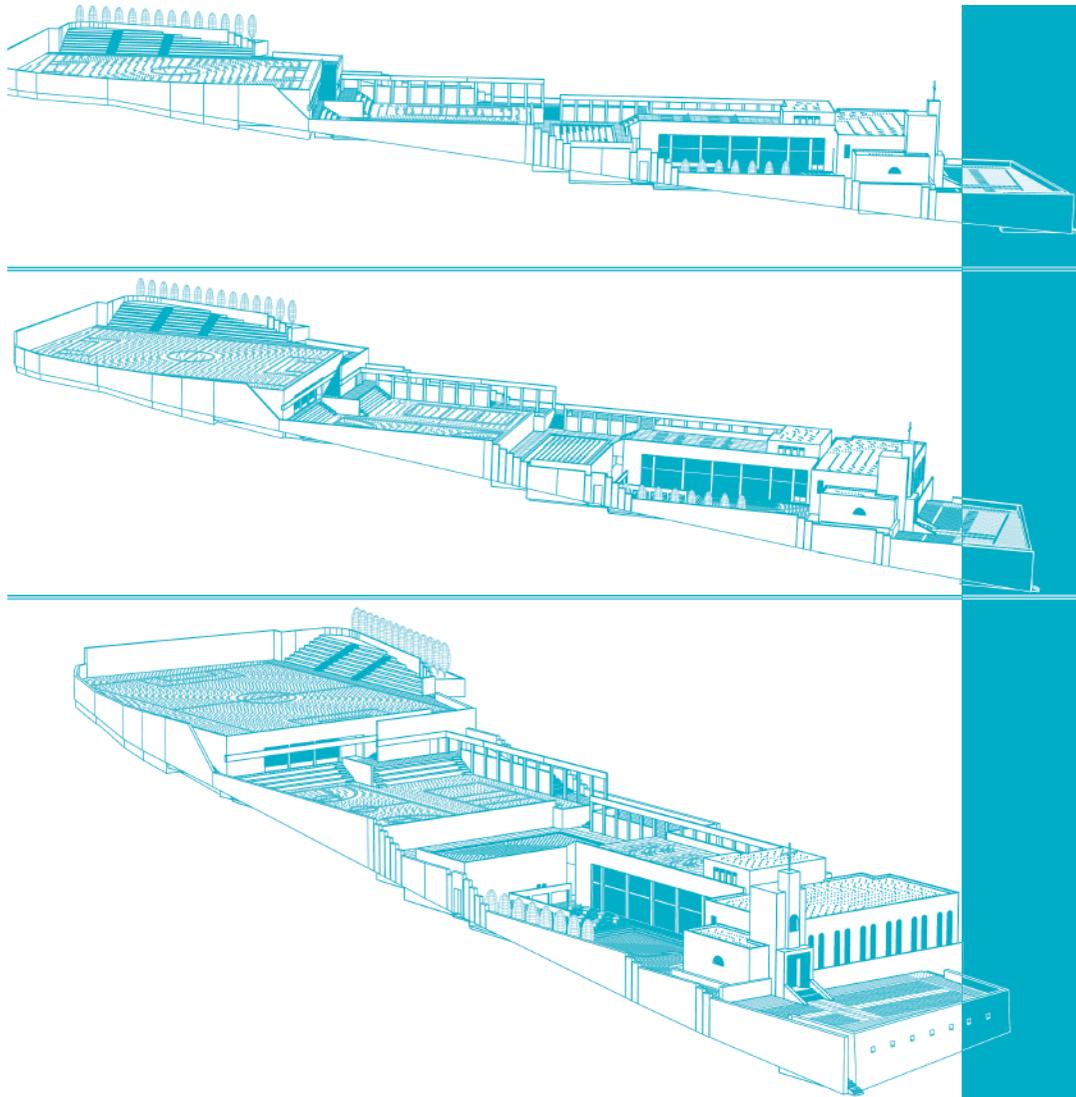
ingegnere architetto



Il “Saint Francis Millennium Center” è una costruzione con varie funzioni, spirituali, culturali, d’incontro e di ristoro, destinato all’accoglienza dei pellegrini. Esso è ubicato in Betlemme nella piazza della Natività, dove sorge la chiesa con il luogo dove è nato Gesù.

Il “Millennium” è stato costruito per la Custodia di Terrasanta, l’Ordine fondato da San Francesco nel 1219. La concessione edilizia del “Millennium” fu, per così dire, rilasciata durante una visita al sindaco di Betlemme, Hanna Nasser, un distintissimo signore che parla correntemente inglese, con moglie francese e figlie che studiano negli Stati Uniti. Dopo i rituali thè e pasticcini di apertura, espongo sommariamente il progetto aprendo qualche tavola. Padre Ibrahim traduce in lingua araba. Il Sindaco



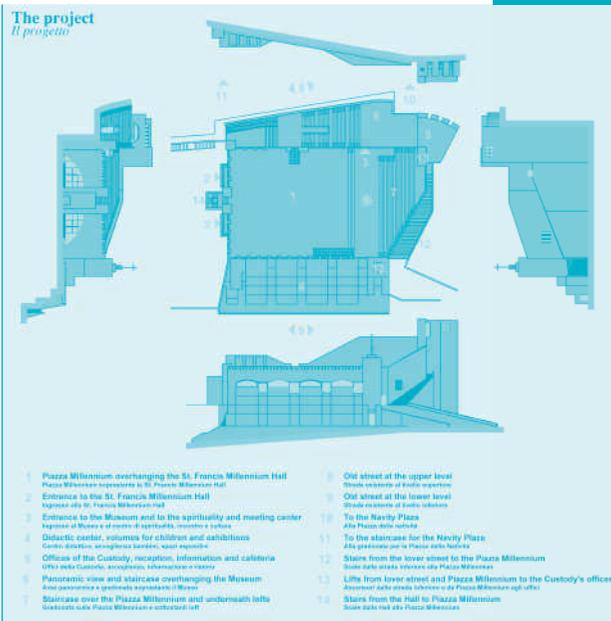


e l'ingegnere comunale di nome Giuda annuiscono. La concessione edilizia viene così rilasciata sulla parola e suggellata con un pranzo molto apprezzato perché in Palestina si mangiano arrosti strepitosi con gran copia di salse deliziose.

Certamente, da quando nel 2000 è iniziata la "seconda intifada" lavorare in Palestina ha comportato qualche preoccupazione, ma il progetto del "Millennium" è troppo importante per non valere qualche rischio.

A volte, di notte si sente il rombo lontano del cannone.

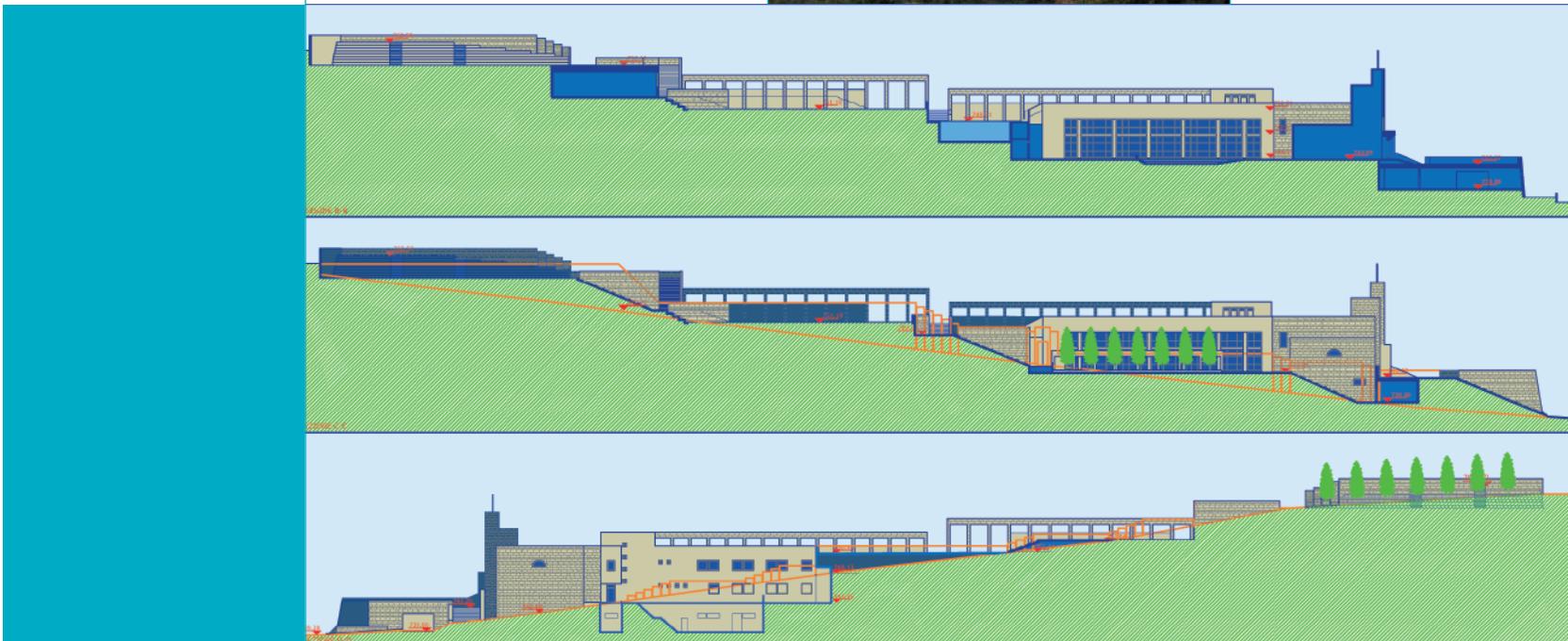
Una sera, insieme a mia moglie e all'onorevole Rosy Bindi, che è venuta a Betlemme a visitare il "Millennium", siamo a cena ospiti del costruttore. Quando arriviamo troviamo, appostati ai lati della villa del costruttore, un gruppo di guerriglieri palestinesi





armati di *kalashnikov*. Ceniamo in una vasta terrazza di questa villa che, isolata, domina la piana di Beite Saure. Davanti a noi a meno di un chilometro carri armati israeliani pattugliano su e giù questa piana. La conversazione procede nella massima normalità, ma mi accorgo che tutti mangiamo molto in fretta.

Il "Millennium" è costruito con la pietra del deserto perché altro non è che sabbia consolidata. Muovendo dalla grande "piazza Millennium" che si trova a metà altezza della costruzione e andando verso l'alto s'incontra prima il "Museo della vita e del lavoro al tempo di Gesù", quindi oltre una sala di proiezioni si trovano il ristoro e, al piano più alto, gli uffici della Custodia. Dalla "piazza Millennium" verso il basso



incontriamo la “Millennium Hall”, una sala per 5.000 persone, e scendendo ancora s’incontrano altri 5 livelli, per la documentazione e l’informazione, per la scuola e il gioco dei bambini e infine un piano espositivo. Due ascensori in successione, capaci di contenere i passeggeri di un autobus, connettono le due strade a quota inferiore e superiore con i dieci livelli della costruzione. Ma oltre all’intento di realizzare una struttura idonea a svolgere queste funzioni, il progetto del “Millennium” si è posto finalità assai più complesse. Per avvicinarsi a queste finalità sono state necessarie una preliminare conoscenza del territorio e delle sue preesistenze e una immersione nello spirito dei luoghi.



Il “Millennium” deve essere percepito come parte organica di Betlemme e del territorio circostante, infatti è in pietra color del deserto perché altro non è che sabbia consolidata

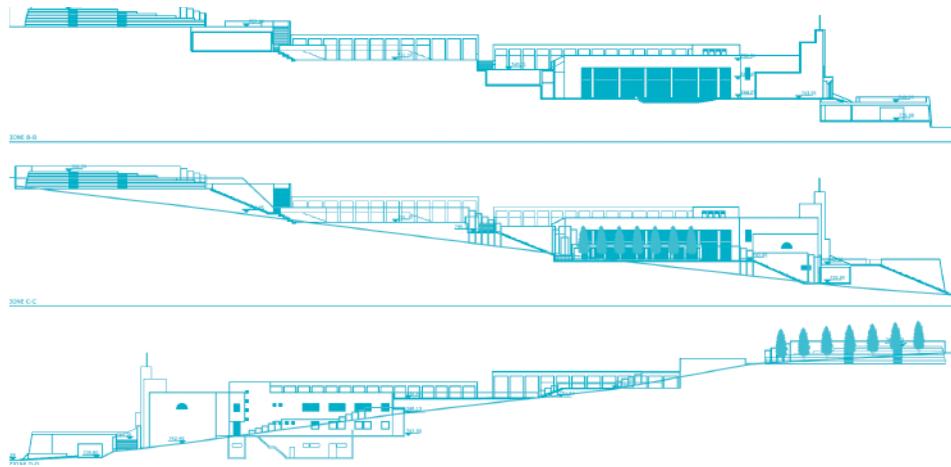


Il “Millennium” deve essere percepito come parte organica di Betlemme. Il tema è apparso difficile per la sproporzione dimensionale del “Millennium” rispetto alla trama minuta delle costruzioni esistenti. Per raggiungere questo risultato il progetto è stato scomposto in volumi minori tra loro aggregati, ispirandosi ad un antico convento incontrato nel deserto.

Il “Millennium” non deve porsi come corpo estraneo nel sistema urbano, ma costituirsi in continuità con la trama di Betlemme. A tale scopo sono stati previsti spazi aperti, terrazze-belvedere, gradonate, camminamenti esterni, che aggiungono alternative di percorso e di sosta. Il “Millennium” si pone così come una presenza assorbita nella città e quindi simbolicamente aperta al mondo.

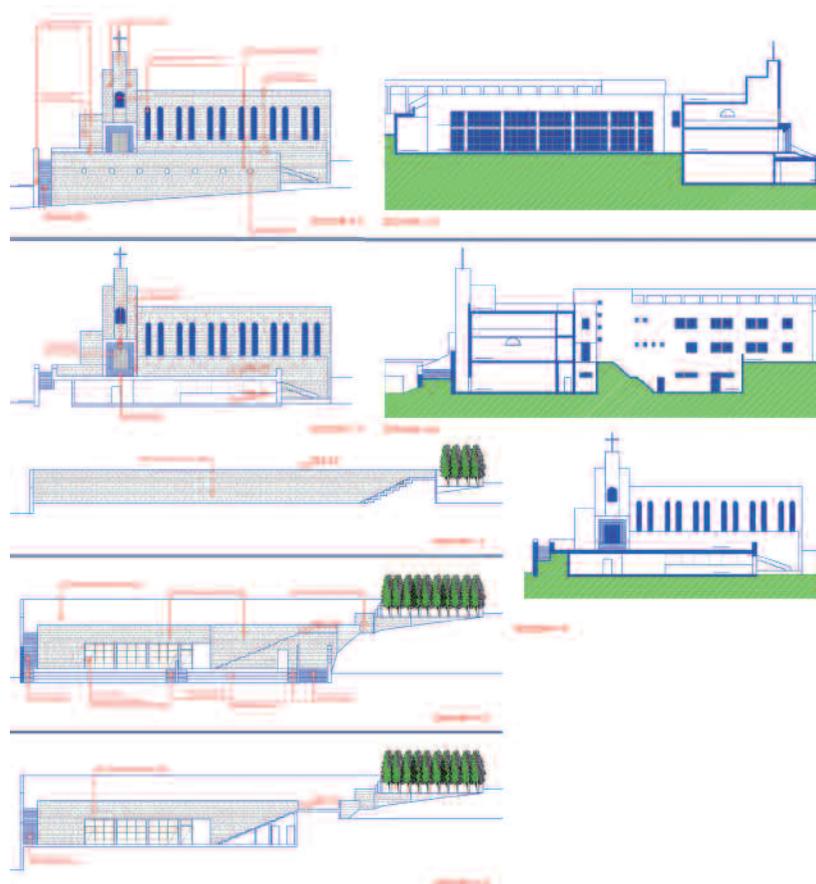
Il “Millennium” deve essere monumento della testimonianza francescana nel luogo dove è nato Gesù, riprendendo figurazioni e segni della secolare presenza. Ma il progetto non può nemmeno estraniarsi completamente dalla cultura di Israele che ha introdotto in questo territorio un linguaggio alternativo ispirato a forme espressive contemporanee. Rammemorando figurazioni e segni dalle tracce lasciate dagli antichi edifici della fede e componendoli con la fluidità e sensibilità del nostro tempo, il “Millennium” si connota come monumento insieme rievocativo e di assoluta attualità.





“Millennium” è un monumento rievocativo ma anche di estrema attualità, totalmente assorbito nel contesto urbano e simbolicamente aperto al mondo, affinché sia testimonianza della fede francescana senza estraniarsi dalla cultura di Israele



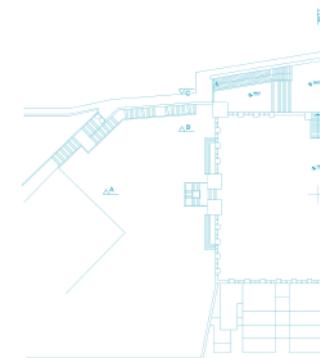
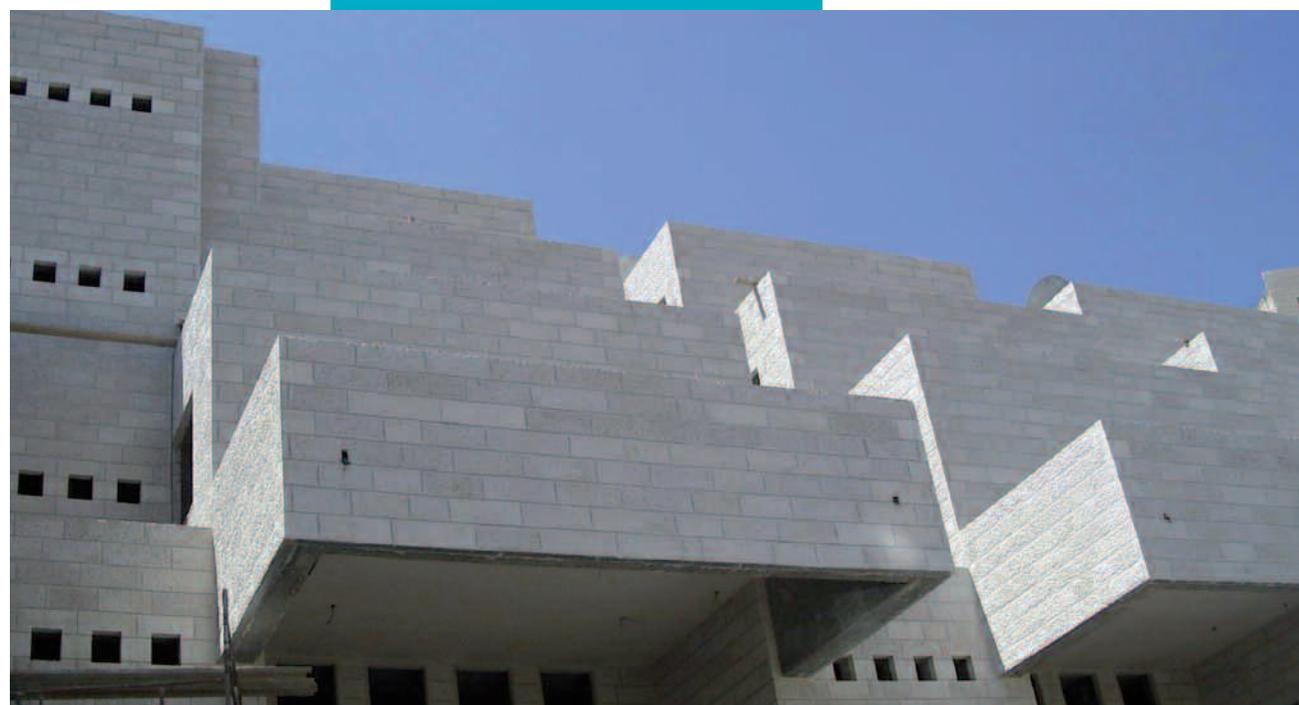


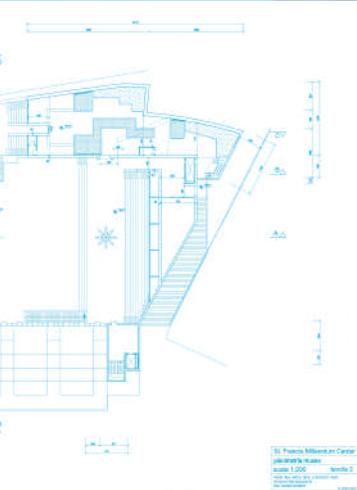
Il centro multifunzionale per l'incontro e l'integrazione delle comunità cattoliche, musulmane ed ebrae

Dopo il "Millennium", è stata avviata la realizzazione di un nuovo progetto, "il Centro Multifunzionale per l'incontro e l'integrazione delle comunità cattoliche, musulmane ed ebrae", oggi in fase di ultimazione.

Il luogo di questo progetto è particolarmente significativo, in Gerusalemme sul confine con Ramallah, la città simbolo palestinese. Oltre alla chiesa cattolica e all'abitazione del parroco, il progetto comprende l'auditorium per gli incontri e le conferenze, la biblioteca, l'archivio della storia della città, la scuola d'informatica, la sala della musica, i locali di ristoro, la sala giochi, gli uffici delle associazioni, la palestra ginnica e la palestra correttiva, la piscina con il solarium, il campo di calcetto con la tribuna, il campo di basket, il campo di pallavolo, il centro giochi per i bambini.

Il sistema sportivo è connesso con un percorso sottolineato da una scanditura lineare di pilastri. Il progetto aderisce al declivio



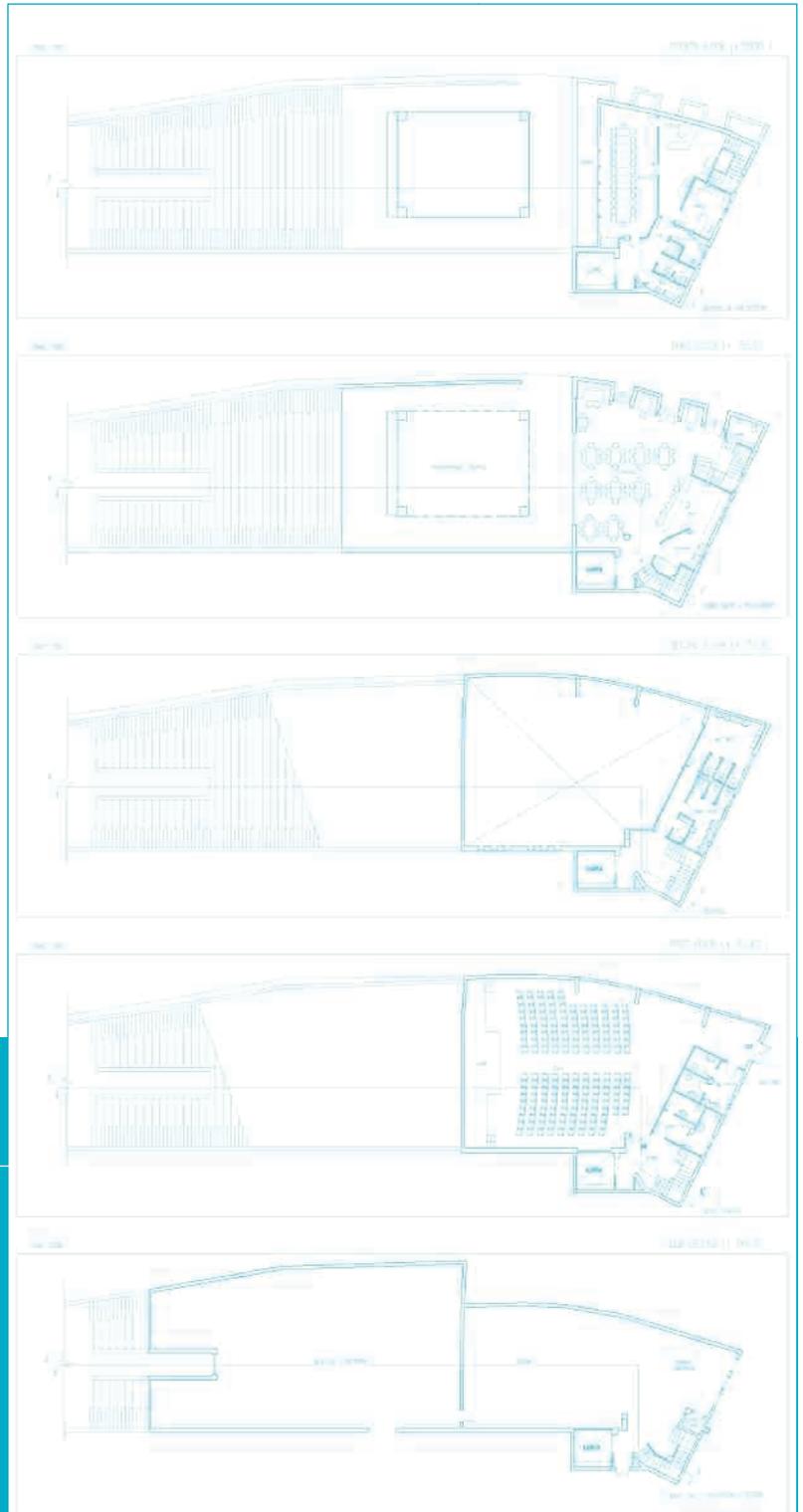


naturale del terreno per realizzare una successione gradonata di piani di gioco con sottostanti volumi funzionali. In tal modo il progetto riesce a minimizzare l'impatto, lasciando emergere solo la chiesa con l'edificio contiguo. Alla chiesa e particolarmente all'ingresso con il sovrastante campanile è affidato il compito di stabilire assonanza con l'antica architettura religiosa. Per il resto, la sobrietà e l'accuratezza sono le direttrici del progetto. L'utilizzo esclusivo della pietra locale, unito alla semplicità delle forme, contribuisce a prefigurare un sistema architettonico logico e rigoroso. Il "Centro Multifunzionale" si propone come strumento d'integrazione e di pace facilitando, al di fuori di qualsiasi enfasi architettonica, l'incontro tra le diverse comunità giovanili nella concretezza e nella chiarezza delle proposte, da quelle dello sport e dello svago a quelle dell'apprendimento e della cultura.

Così, le forme del progetto, con la sola eccezione della chiesa, rinunciano a sottolineature e connotazioni particolari e si risolvono in una architettura semplice e ordinata, chiara ed essenziale. Nella convinzione che, per comunicare per mezzo dell'architettura una speranza di pace, questa vada espressa in modo sobrio e sommesso.

NOTA:

I due progetti sono stati redatti con la collaborazione dello studio Fani Associati particolarmente utile in un Paese privo di qualsiasi rappresentazione cartografica, dove gli stessi confini sono molto incerti.



Il Sindaco dell'alluvione, lo scrittore, il politico d'indiscussa popolarità Piero Bargellini, fino agli anni cinquanta, quand'era assessore con Giorgio La Pira, aveva creato un "Comitato per l'estetica cittadina", per difendere e far bella Firenze.

All'epoca, mi ricordava Gianni Conti, il Comitato promosse il restauro ed il recupero dei tabernacoli cittadini, inoltre l'intervento dei pittori e degli scultori fiorentini per abbellire le strade e le piazze.

Tuttavia, anche quel comitato finalizzato alla bellezza della nostra città non fu esente da polemiche e difficoltà ad operare. Sembra impossibile, ma, nella nostra città, oggi, come allora, si tende a mettere in discussione anche le cose migliori.

Il valore educativo dell'estetica nasce, come è noto, dalla cultura classica della quale si è abbondantemente nutrito il Rinascimento fiorentino.

In tale cultura, etica ed estetica erano insegnate parallelamente. Se, dunque, può risultare difficile definire la bellezza, è certo che il riferimento alla notevole concentrazione di bellezza storica presente nella nostra città può certamente aiutare a comprendere, coltivare e definire la bellezza, l'eleganza, l'armonia, l'equilibrio, educando in tal senso le nuove generazioni.

Il 23 settembre scorso, per iniziativa del Sindaco Matteo Renzi e dell'amico Giorgio Moretti, presidente di Quadrifoglio, è nata a Firenze la Fondazione "Angeli del Bello". Un'associazione di volontariato che intende coinvolgere i cittadini ad impegnarsi direttamente in attività finalizzate ad un maggior decoro della nostra città.

È importante sottolineare, che a tale iniziativa, hanno subito aderito più di mille giovani, studenti universitari delle facoltà fiorentine e delle Università americane, delle associazioni impegnate nel sociale, singoli cittadini e gruppi spontanei di amici. Tutti questi hanno deciso di "adottare" un pezzo di città per restituirlo al suo originale "splendore".

Massimo Ruffilli

professore architetto
Presidente del corso di laurea
in Disegno Industriale presso
l'Università di Firenze

gli "Angeli del Bello"



una fondazione di volontari per Firenze



Purtroppo Firenze, come la gran parte delle città italiane, è vittima di un degrado che sembra inarrestabile. Tutto pare concorrere a dequalificare la città: l'immondizia, le facciate dei palazzi imbrattate da scritte e disegni sempre più brutti ed incumbenti, rottami di biciclette e di suppellettili che vengono abbandonate nelle strade come non si faceva nemmeno nel medioevo.

Quale terribile istinto primordiale può spingere degli esseri umani ritenuti civili ad inferire e deturpare i beni artistici e culturali di una città che tanto ha contribuito, attraverso i secoli, allo sviluppo ed al benessere del nostro pianeta?

Come non tener conto che la creatività a Firenze è stata protagonista di straordinarie punte d'eccellenza dalle quali la cultura mondiale non può prescindere? Accanto a pittura, scultura, architettura, letteratura, teatro, musica, design e moda, l'immenso patrimonio artistico che Firenze ha donato al mondo è l'essenza stessa della nostra civiltà.

Questa Fondazione fiorentina intende contrapporre a chi semina il degrado gli "Angeli del Bello" attraverso molteplici azioni: dalla semplice raccolta dei rifiuti nei posti più nascosti, alla raccolta di lattine, mozziconi di sigarette, carte e bottiglie lungo i marciapiedi e nei giardini, lungo i viali, nelle piazze, e la rimozione delle scritte che imbrattano i palazzi ed i muri cittadini. Con la facoltà di Architettura e i corsi di Industrial Design dell'Università, la Fondazione degli "Angeli del Bello" ha poi promosso delle ricerche progettuali sperimentali per

migliorare la qualità estetica delle nostre periferie.

Lo studio morfologico delle facciate frutto della edilizia anni sessanta può portare ad interventi di riqualificazione estetica ed ecologica ed al "redesign" di intere aree cittadine, nelle quali l'incuria ed il tempo hanno creato condizioni d'invivibilità e di qualità insediativa da riprogettare e rivitalizzare.

La ricerca svolta con gli architetti Duccio Brunelli e Gianpiero Alfarano è finalizzata allo studio dell'"Urban quality design" inteso come riprogettazione e riqualificazione urbana di edifici, piazze ed arredo urbano. Tutto ciò per richiamare ad un uso più corretto della città tornando a promuovere il senso civico e l'amore per Firenze.

Tutte le informazioni relative alla Fondazione "Angeli del Bello" sono reperibili sul sito web: www.angelidelbello.org – oppure – info@angelidelbello.org.



ho visto Salina, ma a Salina non ci sono mai andata

Margherita
Rondinini
giornalista freelance



Non amo viaggiare perché non so fare le valigie. Le riempio di inutili cose, soprattutto scarpe, e dimentico invece le cose essenziali. Per questo, se ho voglia di andare da qualche parte, preferisco viaggiare col pensiero e senza spostarmi di un passo.

Ci Salina vista-immaginata a distanza ho impressioni intense e fantastiche. Assomiglia a un torso di donna, un belvedere prosperoso dai turgidi seni vulcanici, che nulla rimandano al ricordo materno, suscitando invece richiami unicamente sensuali, erotici, di desiderio.

E trattandosi di sensi, le percezioni su quell'isola mai vista hanno per me immediate intensità iperboliche, dove gli eccessi non sono sprechi ma dovizie di ogni genere, dove la forza diventa vigore, l'energia è potenza, il sentimento è impeto, l'azione è violenza.

A Salina non c'è principio né fine, ma tutto è immortale e con lentezza infinita il tempo aspetta il tempo e nulla distorce o sottrae; al contrario, somma, stratifica e aumenta, implementando la fantasia della percezione a distanza che diventa, esagerando, una vastità di emozioni.



Come in tutte le isole del Mediterraneo, lo spazio tra cielo, terra e mare si carica, si accende: a Salina è una marea potente di ondate e riflussi, di luci, suoni, colori, profumi, odori che si ribaltano con immensità straordinaria su strade, viottoli e sentieri, penetrano scale e terrazze, entrano senza bussare a porte e finestre, allagano i cortili, sommergono stanze, corridoi e anditi, irrompono nei giardini.

In giro, splendono peschiere di onice tempestate di diaspri e avventurine, con intorno *rocailles* di rodoniti, sodaliti, topazi e tormaline. A Salina i giardini non hanno erba ma solo quarzi, spugne, conchiglie e cristalli di rocca, con aiuole brillanti di agate, corniole e ambre.

L'arboreo, il vegetale, piante, erbe e verdure si riparano all'ombra di una flora minerale stupefacente: euforica di colori prismatici che vira rapida col vento solare: dal lampone al ciclamino, dall'arancio zafferano al miele, dal verde all'ottanio, all'ametista, fino a una meraviglia sorprendente di azzurri, acquemarine, cobalti e oltremare schiumati di bianco: i pizzi spumosi di un'isola provocante e audace.

Anche per chi non l'ha mai vista, è facile immaginare che dai davanzali delle finestre, da orti, giardini, terrazze, campicelli e pensili, i rampicanti serpeggino avvolgendo



A Salina non c'è principio né fine, tutto è immortale e con lentezza infinita il tempo aspetta il tempo e nulla distorce o distrae, ma somma, stratifica e aumenta perché qui la forza è vigore, l'energia potenza, il sentimento impeto

l'isola, cristallizzando facciate e muretti, maestà, stipiti, travi, trabeazioni e colonne, metope, triglifi, tori, pulvini e basamenti, sporti, coperti, timpani e rosoni, soffocando grondaie e cornicioni, scivolando giù per calate e docce, incuneandosi dentro a tombini, scoli e caditoie fino a perdersi nei meandri lavici del sottosuolo, chissà dove.

È sicuro che mai la vedrò, quest'isola, invece mi figuro – quasi con certezza – che a Salina la selce sui sentieri di acciottolati, viottoli e vialetti, di strade e stradine sia un fondale di mare che fa ingresso nelle case cementando soglie e pavimenti, e che l'acqua che sgorga da sorgenti, fontane e rubinetti regali inaspettati tesori di fossili, minerali, pesci, molluschi, crostacei e alghe marine.

Dentro a misteriosi canali, nelle profondità abissali, il mare e la terra copulano compenetrandosi – non essendo mai disgiunti l'uno dall'altra – fuoriuscendo prima o poi anche dai crateri del seno di Didime come improbabile latte del tutto indelicato; invece è succoso nettare di limiti estremi, eccessi, meraviglie di terracqua che fanno l'umore di un'isola spregiudicata.

Souvenir di pensiero: un sorso d'acqua di mare, un pugno di sabbia, una scheggia di scoglio, tre conchiglie, un gomito di alghe, un mazzetto di capperi, un barattolo di salsedine, l'aria di un vulcano, la magia di un'isola eolica, il sole, il vento, l'umidità della notte, una cena in riva al mare dove il cibo è l'unica cosa che non conta.



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

Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile

progettazione integrata di un centro culturale per il restauro a Chianciano Terme

Autori della Tesi

Giulia Ermini

Francesca Mini

(Tesi in collaborazione)

Relatori:

Prof. Ing. F. Nuti

Prof. Ing. P. Capone

Prof. Ing. M. Orlando

Ing. E. Cagnacci

Premessa

“...l'Amministrazione comunale di Chianciano Terme ha da sempre immaginato un polo culturale orbitante intorno a Viale Dante. Polo che, facendo perno sul Museo Civico Archeologico delle Acque, facesse da coronamento all'ingresso principale al centro storico del paese.”

(tratto da “Relazione Generale di Villa Simoneschi”,
ad opera dell'Ing. M. Bianchi su commissione dell'Amministrazione comunale chiancianese).

Questo è stato l'input da cui ha preso vita il lavoro della Tesi, che si propone come risposta concreta alla volontà espressa dall'Amministrazione comunale di Chianciano attraverso le parole dell'Ing. Mario Bianchi.

È da queste parole che è scaturita la progettazione architettonica, strutturale e della sicurezza di un Centro culturale per il restauro a servizio del Museo Civico Archeologico delle Acque di Chianciano Terme (SI), progettazione che si è posta come obiettivo principale la

Il centro culturale per il restauro di Chianciano deve rivestire una posizione di eccellenza sulla scia dell'interesse per l'archeologia che ha portato questo comune alla ribalta della cronaca

definizione di uno schema metodologico e razionale da seguire per la corretta progettazione di un qualsivoglia laboratorio di restauro.

Il progetto qui proposto scaturisce da una collaborazione internazionale stretta dall'Università degli Studi di Firenze con l'Università ESTP di Parigi, nata in sede accademica nell'anno 2008/2009 e coordinata dal Prof. Ing. Pietro Capone (UNIFI) e dalla Prof. Ing. Arch. Adriana Miri (ESTP).

Tale collaborazione, sulla base di un preliminare studio congiunto di realtà di restauro attualmente esistenti in Italia e in Francia, ha portato alla definizione di un modello di laboratorio tipo ed infine alla sua applicazione nella realtà chiancianese. Chianciano Terme è una piccola cittadina della Toscana meridionale facente parte della provincia senese in cui sorgeva un centro etrusco di notevole rilevanza, di cui sono stati rinvenuti numerosi reperti grazie ai quali l'Associazione Geoarcheologica ha potuto dar vita al Museo Civico Archeologico delle Acque e all'adiacente laboratorio di restauro, fulcro di tutta la trattazione (figg. 1, 2).

La collaborazione con l'Università ESTP è stata proprio l'occasione di un'iniziale riprogettazione di questo laboratorio attualmente esistente, mentre il lavoro di Tesi che ne è scaturito è stato l'occasione di una progettazione di più ampio respiro che oltre al laboratorio

ha interessato anche gli spazi limitrofi, nella volontà di dar vita a quel Centro culturale caldamente richiesto dall'Amministrazione comunale.

Questo Centro ha l'ambizione di assumere, nel panorama culturale del sud della provincia di Siena, una posizione di eccellenza nel mondo del restauro, sull'onda di quel crescente interesse per l'archeologia e di quei sensazionali ritrovamenti che, interessando le necropoli della zona, hanno portato la piccola Chianciano Terme alla ribalta delle cronache.

I. Studio preliminare dell'attività di restauro

La progettazione, dapprima del solo laboratorio e successivamente del più ampio Centro culturale di restauro, ha posto in essere un'ingente necessità, quella di acquisire a monte del lavoro una gran quantità di informazioni e dati su laboratori di restauro già attivi al fine di ottenere un quadro conoscitivo che permettesse di muoversi con consapevolezza e coscienza in questo campo.

Uno studio di questo tipo è stato utile sia per acquisire familiarità con le operazioni di restauro e le tecniche di conservazione sia per entrare in merito ad un'attività estremamente

Fig. 1 – Museo Civico Archeologico delle Acque, Chianciano Terme (SI).



Fig. 2 – Laboratorio di restauro del Museo Civico Archeologico delle Acque.

complessa che costituisce una via di mezzo tra un'attività artigianale per le tecniche utilizzate, una industriale per la presenza dei macchinari ed una museale per la presenza di opere di elevato valore artistico.

È da tale studio che è stato possibile assumere un adeguato occhio critico nei confronti di particolari luoghi di lavoro che attualmente non sono normati in materia di sicurezza.

A tale scopo sono stati analizzati cinque laboratori di restauro di vario tipo, di cui quattro italiani ed uno francese:

- *Laboratorio degli Angeli* (Bologna, Italia), restauro di dipinti mobili e opere su carta;
- *Centro di restauro della Soprintendenza per i beni archeologici della Toscana* (Firenze, Italia), restauro di reperti archeologici;
- *Opificio delle Pietre Dure* (Firenze, Italia), restauro di mosaici e commessi in pietre dure;
- *Laboratorio esistente del Museo Civico Archeologico delle Acque* (Chianciano Terme, Siena, Italia), restauro di reperti archeologici;
- *Musée Bernard d'Agesci* (Niort, Francia), restauro di reperti archeologici.

Questo studio preliminare è stato condotto secondo un preciso schema di analisi che, consentendo di mettere in luce le criticità maggiormente presenti in ogni laboratorio, si propone come valido strumento per una progettazione che miri a superare e risolvere con soluzioni innovative le problematiche riscontrate.

Tale schema assume una validità del tutto generale che va ben oltre il caso specifico dei laboratori di restauro, in quanto è utilizzabile per l'analisi di un qualsivoglia luogo di lavoro.

Se ne riportano di seguito i punti chiave, relativi al solo laboratorio esistente a Chianciano, quello che più da vicino interessa tutta la trattazione.

1.1. Inquadramento

Il primo passo dell'analisi consiste nell'inquadrare il laboratorio dal punto di vista geografico, della distribuzione degli spazi interni e della tipologia di opere che vi vengono restaurate, che per il laboratorio chianciano sono per lo più terrecotte, vasellame e piccoli monili in bronzo.

Ing. Giulia Ermini

Laureata in Scienze dell'Ingegneria Edile ed Ingegneria Edile Magistrale presso l'Università degli Studi di Firenze. Vincitrice del Concorso Piero Ciullini con la tesi di laurea triennale, ha pubblicato in merito due articoli sulle riviste LUCE e ProgettandoIng.

Attualmente stagista presso Salvatore Ferragamo Spa in ambito di Facility Management, ha partecipato al Progetto "Safety Manager" conseguendo le qualifiche di RSPP, CSP e CSE.



Ing. Francesca Mini

Laureata in Scienze dell'Ingegneria Edile ed Ingegneria Edile Magistrale presso l'Università degli Studi di Firenze. Ha partecipato al Progetto "Safety Manager" conseguendo le qualifiche di RSPP, CSP e CSE.

Attualmente collabora con GPA Ingegneria s.r.l., seguendo incarichi di consulenza tecnica di parte e di partecipazione a gare d'appalto in tema di organizzazione del cantiere.

1.2. Ciclo produttivo

Per ciclo produttivo si intende un insieme di fasi lavorative legate tra loro da un nesso cronologico e che, a partire dalle materie prime, permettano di ottenere il prodotto finito.

Un reperto archeologico, ad esempio in terracotta, viene sottoposto innanzitutto ad un'analisi conoscitiva preliminare di tipo chimico e mineralogico, al fine di individuare le tecniche di restauro da utilizzare, e solo successivamente si procede al restauro vero e proprio del manufatto.

La fase di restauro è costituita a sua volta di più sottofasi. Dopo un iniziale consolidamento delle parti fragili o rovinata, si procede all'assemblaggio delle varie porzioni precedentemente raccolte e pulite che vengono poi solidarizzate tramite colle viniliche. Le porzioni mancanti vengono ricostruite tramite stucature e integrate cromaticamente con materiali diversi da quelli originali, in quanto la filosofia che anima il restauro moderno pone la necessità di un'immediata ed agevole lettura delle differenze esistenti fra l'originale ed il restaurato.

Infine vengono applicati sulla superficie dell'opera agenti protettivi e consolidanti affinché l'intervento effettuato si mantenga a lungo nel tempo.

1.3. Localizzazione e spazi di lavoro

La definizione del ciclo produttivo è propedeutica all'analisi della distribuzione interna delle funzioni, in base alla quale si va ad individuare il percorso che l'opera compie negli spazi interni durante le varie fasi lavorative, attraverso un'operazione grafica svolta direttamente sulla planimetria del laboratorio in esame. Naturalmente tanto più tale schema apparirà intrecciato, tanto minore sarà l'efficienza del laboratorio.

1.4. Attrezzature e materiali

In maniera schematica si individuano gli utensili ed i materiali utilizzati durante le varie fasi lavorative.

1.5. Operatori

Di fondamentale importanza è la quantificazione del numero di operatori che usufruiscono degli spazi interni e che svolgono una mansione nel laboratorio.



1.6. Rischi e misure preventive

In ambito di valutazione dei rischi, per ognuna delle fasi lavorative facenti parte del ciclo produttivo, è necessario individuare i rischi a cui sono sottoposti i restauratori e le relative misure di prevenzione e protezione da adottare.

Il rischio relativo ad ogni fase è stato stimato attraverso la cosiddetta “matrice di rischio”, che mette in relazione la gravità del danno (magnitudo) alla probabilità di accadimento dell’evento (frequenza).

Per un laboratorio di restauro di opere archeologiche i rischi predominanti sono quello chimico, per la grande quantità di sostanze tossiche presenti, ed il rischio incendio, per la presenza di materiali altamente infiammabili ed opere artistiche di altissimo valore. Il rischio incendio in particolare richiede un’attenta analisi delle vie di esodo, del carico incendio e di un’adeguata presenza di attrezzature mobili di estinzione degli incendi, espressa tramite appositi elaborati grafici.

Sono altrettanto importanti il rischio posturale, legato alle posizioni improprie che i restauratori assumono durante le varie fasi lavorative, ed infine il rischio macchine.

Si potrebbe a primo impatto pensare che all’interno di un laboratorio di restauro non siano presenti macchinari pericolosi ma questo è vero solo nella misura in cui ci si limita a tener conto della sola attività artistica. Tuttavia bisogna considerare che il restauratore necessita ad esempio di fabbri e falegnami che costruiscano all’occorrenza supporti specifici per le varie opere. È per questo che nel laboratorio si trovano macchinari che richiedono un’attenta valutazione del rischio, computato attraverso la suddetta matrice di rischio, all’interno di “schede macchina” appositamente redatte per ognuno degli apparecchi presenti.

1.7. Valutazione critica

Applicare ad un luogo di lavoro questo schema di analisi significa far emergere le criticità maggiormente presenti in termini architettonici, funzionali, distributivi, di comfort ambientale e di sicurezza dei lavoratori.

Il laboratorio attualmente esistente a Chianciano, che più da vicino interessa tutta la trattazione, ha mostrato numerose criticità quali la mancanza di adeguati spazi di

lavoro, l’insufficienza dei magazzini e della luce naturale, l’inadeguatezza dell’altezza d’interpiano, troppo bassa per ospitare qualunque forma di aspirazione, e infine l’eccessiva incidenza dei percorsi rispetto alla superficie totale dell’organismo edilizio.

1.8. Varianti progettuali

Sulla base delle criticità individuate è stato così possibile definire due varianti al laboratorio esistente, una soluzione francese (ESTP) che propone un edificio in mattoncini faccia vista in conformità con il laboratorio esistente, ed una italiana (UNIFI) che si pone in sostanziale rottura in quanto prevede un edificio in intonaco terranova e pannelli metallici, con una distribuzione degli spazi in pianta che rispecchia fedelmente il ciclo produttivo ed il percorso dell’opera precedentemente individuati.

Ma la riprogettazione del singolo laboratorio chiancianese è stata solo uno *step* intermedio verso il più ambizioso progetto del Centro culturale per il restauro.

2. Metodo di progetto

La fase di progettazione scaturisce direttamente da questo studio preliminare del restauro che, in modo propedeutico, ha consentito l’individuazione delle caratteristiche principali dell’attività e quindi gli spazi necessari al suo coordinamento, come ad esempio i locali per le lavorazioni vere e proprie e quelli destinati alle attività complementari. In particolare, *condicio sine qua non* per una corretta progettazione dei locali per le lavorazioni è stata la definizione della postazione del restauratore, i cosiddetti “moduli del restauratore” sia per piccole opere che per reperti di medie dimensioni (figg. 3, 4).

La progettazione del centro è stata preceduta da un’importante fase preliminare di acquisizione di informazioni sul lavoro dei restauratori e di familiarizzazione con i loro particolari luoghi di attività

Fig. 3 – Modello 3D del “Modulo del restauratore”.



Fig. 4 – Esempio di postazione di restauro attiva presso il Centro di Restauro della Soprintendenza per i beni archeologici della Toscana (FI).

Ogni modulo è dotato di una sedia ergonomica girevole a cinque piedi, di una lampada e microscopio stativi, di un carrello porta attrezzi e di una fascia di dotazioni accessorie (armadietto chimico, lavandino e contenitore per lo smaltimento dei rifiuti) che garantisce uno svolgimento lineare ed ottimizzato del ciclo di restauro di opere archeologiche.

La corretta progettazione delle aree di lavoro si è basata proprio sulle possibili aggregazioni dei vari moduli, ponendo particolare attenzione a disposizione e dimensione dei percorsi che fungono anche da vie di esodo.



Fig. 5 – Collina a nord dell'area di intervento.

3. Descrizione del sito di intervento

La fase di progettazione prende avvio dall'analisi territoriale dell'area oggetto dell'intervento, in cui si collocano elementi di notevole importanza, come la collina a nord di Viale Dante (fig. 5) alle cui pendici sono state scavate delle gallerie oggi utilizzate come deposito ma che in passato servivano da rifugio, il Museo Civico Archeologico delle Acque attorno a cui ruota tutta la trattazione, il laboratorio di restauro di opere archeologiche precedentemente analizzato in fase preliminare ed infine Villa Simoneschi (fig. 6), un edificio padronale circondato da uno splendido giardino da cui è possibile ammirare l'incantevole panorama che si apre a sud.

Data l'estrema variabilità orografica dell'area d'intervento è stata necessaria un'attenta analisi delle caratteristiche geologiche del terreno, da cui è risultata evidente la presenza di due diverse tipologie di terreno. A nord di Viale Dante si trova un terreno sabbioso che ha dato vita alla collina retrostante il Museo, un dosso morfologico di origine pliocenica dalla conformazione sub-verticale.

A sud invece, intorno a Villa Simoneschi, è presente una formazione coesiva del Pliocene costituita da sabbie argillose ed argille.



Fig. 6 – Villa Simoneschi.

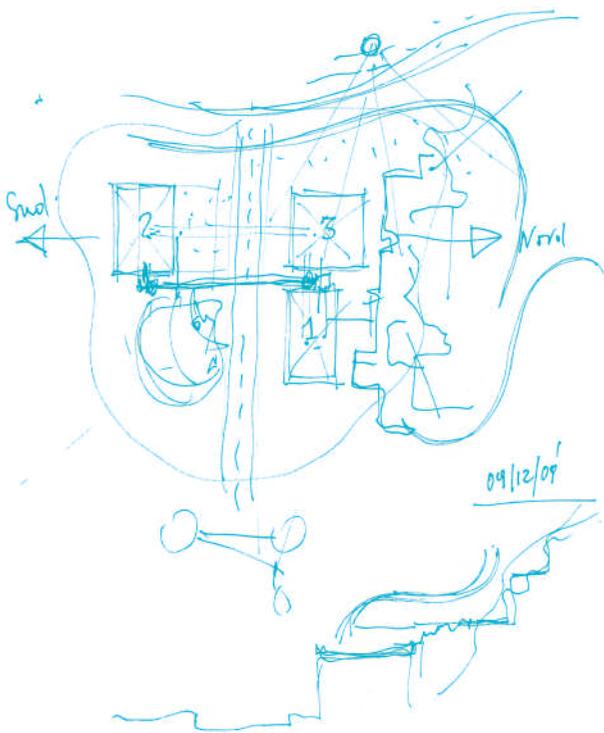


Fig. 7 – Prima ipotesi di intervento.

4. Iter progettuale

La fase di progetto ha seguito un lungo percorso di sviluppo, in cui molteplici soluzioni hanno poi portato al concepimento di un progetto univoco.

Tale percorso di studi e analisi è stato di tipo euristico, circolare e iterativo, in quanto ogni passo è stato sottoposto ad una valutazione di efficienza e ad eventuali modifiche delle soluzioni trovate nel caso in cui tale valutazione non risultasse soddisfacente.

A partire dall'individuazione del miglior impianto planimetrico a scala urbana, sono stati definiti i vari organismi edilizi costituenti il progetto, ponendo particolare attenzione all'ottimizzazione di forma, geometria e funzionalità, fino ad arrivare allo studio dei dettagli costruttivi.

La valutazione di efficienza, nello specifico degli organismi, è stata effettuata stilando apposite schede *room by room*.

Per quanto riguarda l'organizzazione planivolumetrica generale, sono state formulate numerose ipotesi sulla collocazione dei quattro organismi edilizi previsti nel progetto, per giungere poi alla disposizione finale che vede Museo, laboratori e ciclorama disposti nella zona nord, mentre l'auditorium è previsto nella zona sud (figg. 7, 8, 9).

Le due zone nord e sud sono poi collegate da una passerella pedonale, asse portante di tutto il progetto, che supera in quota Viale Dante e attraversa longitudinalmente tutto il Centro culturale collegando tra loro i vari organismi edilizi.

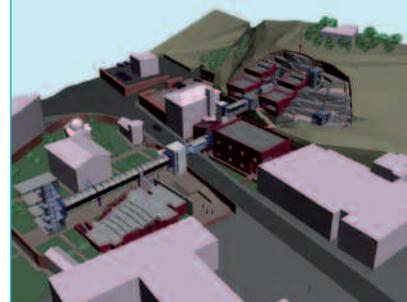


Fig. 9 – Modello concettuale dell'intervento.

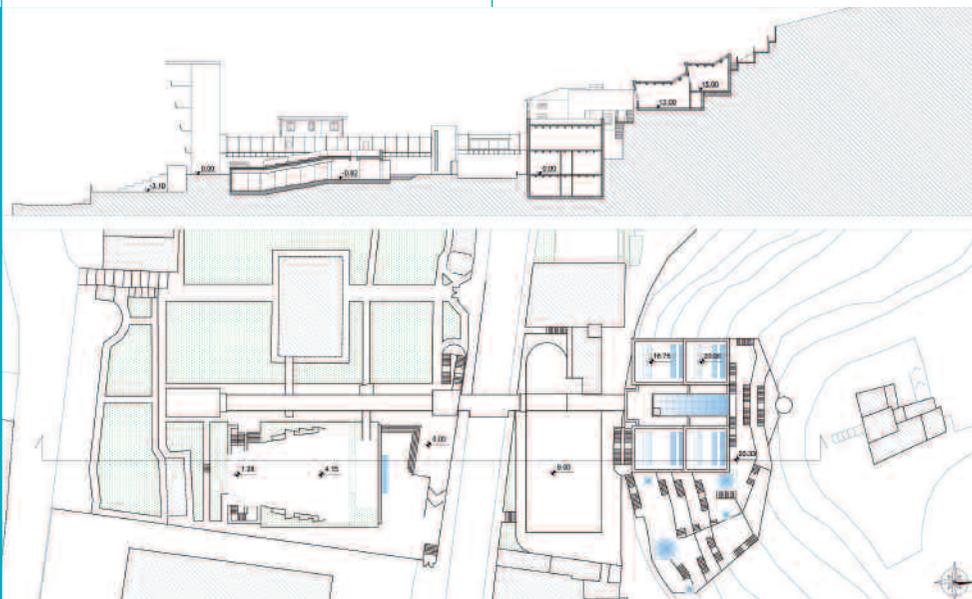


Fig. 8 – Planimetria e sezione dell'intervento.



Fig. 10 – Modello 3D del laboratorio di restauro per le opere archeologiche di piccola dimensione.

5. Progetto architettonico

L'elemento più a nord di tutta la composizione è il **laboratorio di restauro per le opere archeologiche di piccola dimensione** che, addossato sulla collina, presenta una forma del tutto particolare (fig. 10). Tale forma scaturisce dalla sovrapposizione di parallelepipedi sfalsati dalla copertura variamente inclinata, studiata per consentire quell'illuminazione naturale frontale e zenitale che rappresenta la condizione ottimale per un luogo di lavoro che richiede la massima precisione (fig. 11).

Qui i due blocchi di locali est e ovest sono interconnessi da un'ampia scalinata centrale, la cui copertura vetrata costituisce una cascata di vetro di suggestione michelucciana che confluisce poi nella passerella pedonale in acciaio e vetro.

Fig. 11 – Sezione del laboratorio di restauro per le opere archeologiche di piccola dimensione.



Tutt'intorno al laboratorio, sulla collina, terrazzamenti panoramici dalla forma organica seguono l'andamento delle curve di livello del dosso morfologico e consentono, tramite un sistema ascensori racchiusi all'interno di piramidi vetrate, l'accesso alle gallerie presenti alle pendici della collina, che nel progetto vengono riqualificate ed adibite a spazi espositivi. In questa fase sono stati di fondamentale ispirazione i progetti di Ambasz a Fukuoka e le piramidi vetrate di Pei al Louvre.

Subito sotto la collina, procedendo verso sud, si trovano il **laboratorio di restauro per le opere archeologiche di medie dimensioni** e l'adiacente **ciclorama**, locale dedito alla proiezione di video inerenti un ciclo di restauro tipo, per far conoscere ai visitatori esterni le caratteristiche peculiari di quest'affascinante attività (figg. 12, 13).



Fig. 12 – Modello 3D del laboratorio di restauro per le opere archeologiche di medie dimensioni e ciclorama.

Qui la semplicità della forma a parallelepipedo del laboratorio si contrappone ad un ciclorama che è il risultato dell'addizione di un semicilindro ed un parallelepipedo, tagliati poi da un piano inclinato che dà alla copertura una forma a spiovente.

In sostanza i due edifici, pur sorgendo in adiacenza, vengono concepiti e dichiarati come due forme distinte ma interconnesse da un elemento centrale, la passerella pedonale, che in questo punto assume i tratti tipici dell'edilizia e consente sia l'affaccio sul ciclorama che l'ingresso al laboratorio.



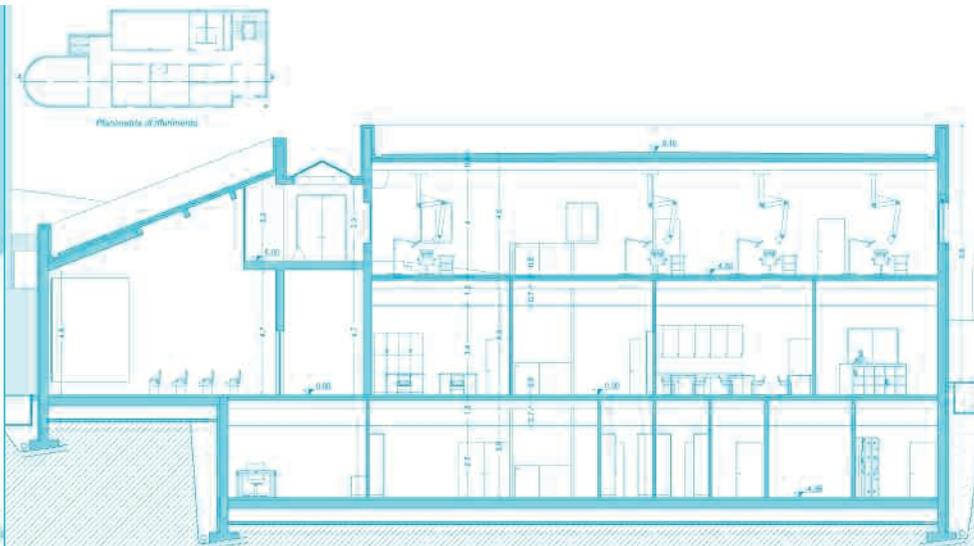


Fig. 13 – Sezione del laboratorio di restauro per le opere archeologiche di medie dimensioni e ciclorama.

L'elemento più a sud di tutta la composizione è l'**auditorium**, parzialmente interrato nel giardino di Villa Simoneschi al fine di non ostruire lo splendido panorama che si apre sulle colline chiancinesi verso sud (figg. 14, 15).

Inizialmente concepito con una forma ovale, questa è andata poi modificandosi fino ad arrivare a quella finale, caratterizzata da una copertura gradonata calpestabile che va a ricreare un ulteriore auditorium all'aperto in copertura, idea che richiama immediatamente il celebre esempio dell'auditorium del Palazzo dei Congressi di Spadolini a Firenze.

Quello che fuoriesce visibilmente dal terreno è il grande e possente arco in calcestruzzo armato in cui si inserisce la bussola vetrata

d'ingresso. Da tale bussola è possibile accedere alla sala interna, in cui la conformazione a scaglie della parete laterale lascia spazio a piccole e suggestive fessure di luce verticali.

Fig. 14 – Modello 3D dell'auditorium.

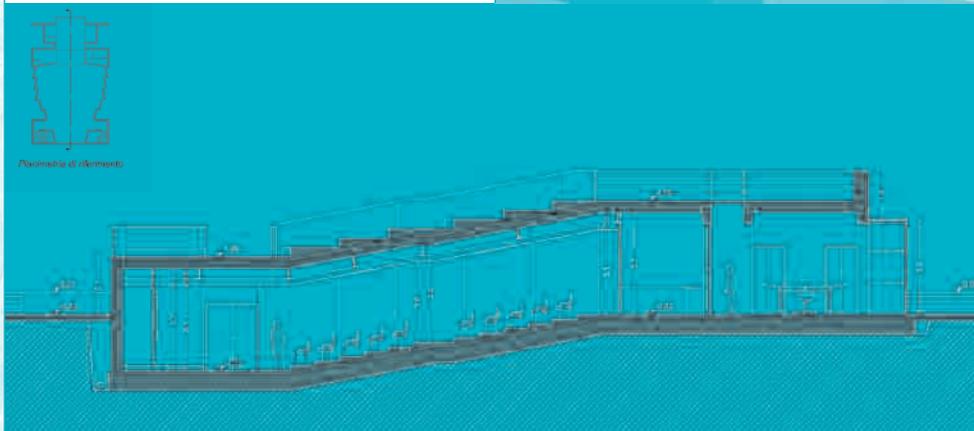


Fig. 15 – Sezione dell'auditorium.

L'iter progettuale è stato di tipo euristico, circolare e iterativo in quanto ogni passo è stato sottoposto a valutazioni di efficienza

Infine l'asse centrale di tutto l'intervento è la **passerella pedonale**, elemento simbolo che con la sua forma morbida ed organica percorre tutta la composizione da nord a sud, da monte a valle (fig. 16).

Lo studio di questo elemento è risultato piuttosto complesso in quanto era necessario ricercare una forma originale che ne caratterizzasse la sezione e, al tempo stesso, trovare una soluzione per le diramazioni intermedie. Numerose sono state le idee messe in gioco, dall'ipotesi di una passerella in calcestruzzo armato e vetro a quella di una soletta chiusa lateralmente da travature reticolari in acciaio, per approdare poi alla soluzione finale, decisamente più leggera ed innovativa (figg. 17, 18).

Nella sua conformazione finale la passerella, elemento simbolo di tutta la composizione, è caratterizzata da una forma organica dettata per lo più da motivi strutturali, sorretta da pile e blocchi scala isolati, alla maniera del Parc de la Villette parigino e del complesso di Botta a Bellinzona, la cui passerella sorretta da setti asimmetrici si collega agli edifici in modo del tutto originale.

In particolare i due blocchi scala sono conformati come grossi elementi percorribili internamente, che segnano simbolicamente i punti più significativi del percorso. Tra questi il blocco a sud è stato concepito come un alto parallelepipedo vetrato che, tramite

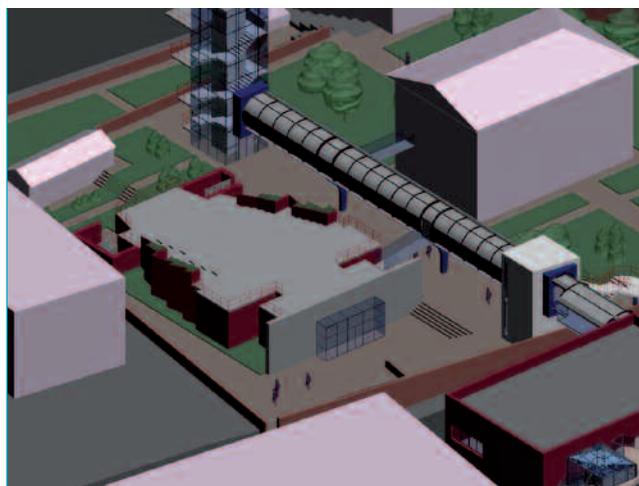


Fig. 16 – Modello 3D della passerella pedonale.

terrazze panoramiche a vari livelli, consente l'affaccio verso lo splendido panorama delle colline chiancianesi che si estendono a sud dell'area d'intervento.

Infine i punti in cui le diramazioni secondarie si intersecano con l'asse longitudinale principale della passerella sono stati trattati come punti notevoli, in cui succede un qualcosa che altera lo sviluppo lineare del camminamento.

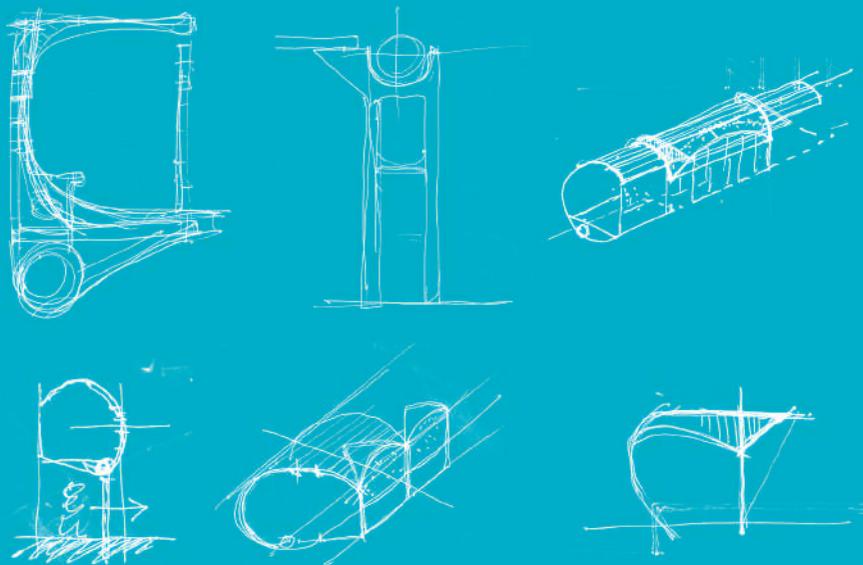
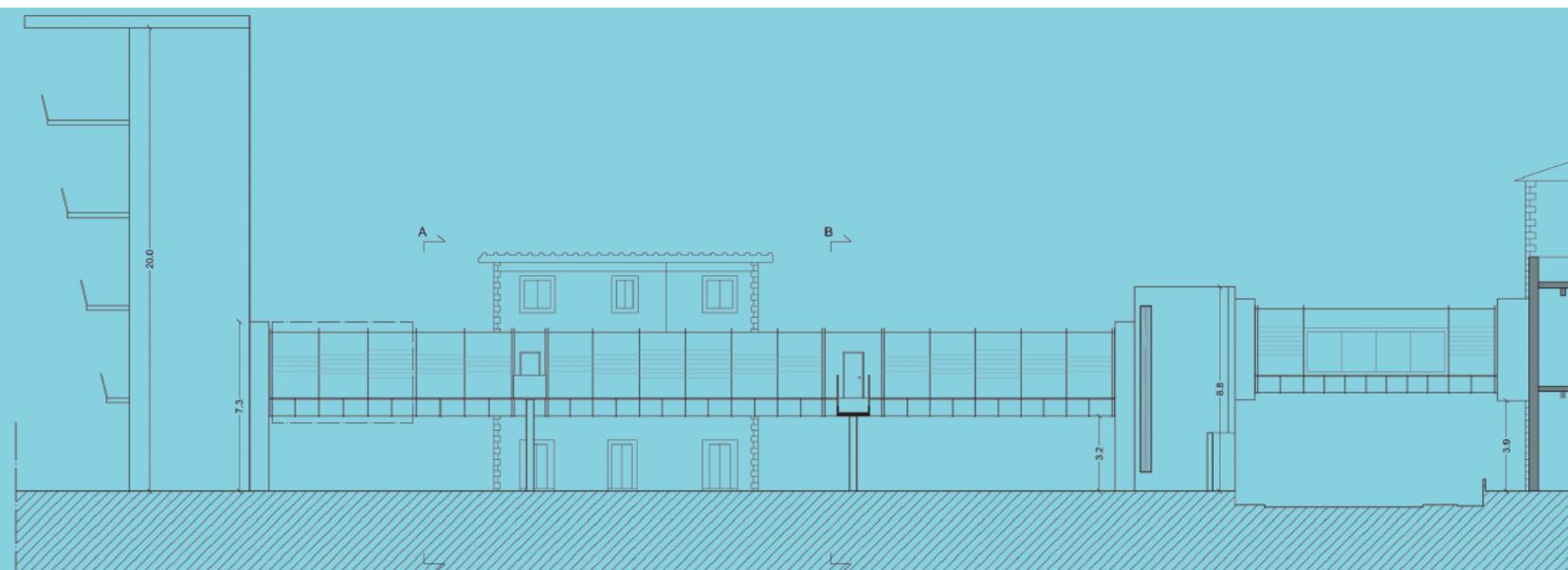


Fig. 17 – Schizzi progettuali per la passerella pedonale.



6. Progetto strutturale

Gli elementi del progetto di maggior interesse in ambito strutturale sono sicuramente i solai misti in legno-calcestruzzo del laboratorio di restauro per le medie opere e la passerella pedonale in acciaio e vetro, asse portante di tutto il progetto.

I **solai misti** sono stati dimensionati attraverso la teoria delle sezioni composte di Mohler a carichi verticali, sia a freddo che al fuoco. Tale metodo consiste nel considerare la deformabilità della connessione fra legno e calcestruzzo, che consente lo scorrimento relativo per taglio fra i due materiali pur contrastandolo con la rigidità a taglio della connessione.

Il calcolo è stato condotto in ottemperanza delle prescrizioni contenute nelle NTC 2008 e negli Eurocodici, in particolare nell'Eurocodice 5.

Nello specifico del progetto, per le travi principali si è scelto di utilizzare legno lamellare di conifera, mentre la soletta è stata progettata in calcestruzzo armato di classe C25/30. I due elementi sono stati poi resi collaboranti tramite connettori Tecnaria.

Tali connettori a piolo scambiano lo sforzo di taglio con il legno grazie a dei ramponi modellati nella piastra di base che, ingranando nel legno, consentono un ancoraggio

sufficientemente rigido.

Tuttavia il fulcro della progettazione architettonica e strutturale è senza dubbio la **passerella pedonale**.

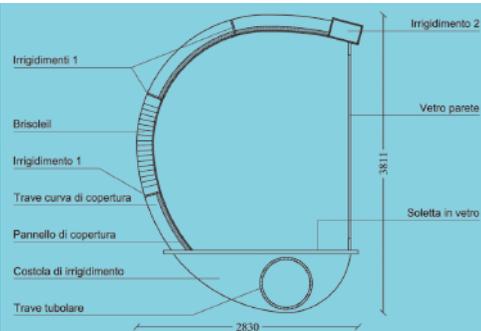
Tale progettazione è stata condotta a carichi verticali ed orizzontali, ai sensi della normativa NTC 2008 e relativa circolare applicativa 2 febbraio 2009 n. 617, e della bozza di normativa europea prEN 13474-03 2009, inerente la progettazione degli elementi in vetro strutturale.

In particolare si sottolinea come per il carico del vento sia stato necessario fare riferimento alla normativa CNR DT 207/2008, che tratta più nel dettaglio casi di oggetti a forte sviluppo longitudinale immersi nello spazio, per i quali è necessario tener conto sia degli effetti locali del vento in pressione/depressione sulla sezione sia del vento agente trasversalmente all'asse della passerella, concepita come oggetto isolato investito dal fluido aria.

Il dimensionamento si è avvalso inoltre di strumenti informatici di calcolo strutturale quali SAP2000 v.14 CSI Computers & Structures e VcaSlu del Prof. Ing. P. Gelfi.

Fig. 18 – Prospetto della passerella pedonale.

Fig. 19 – Sezione trasversale della passerella pedonale.

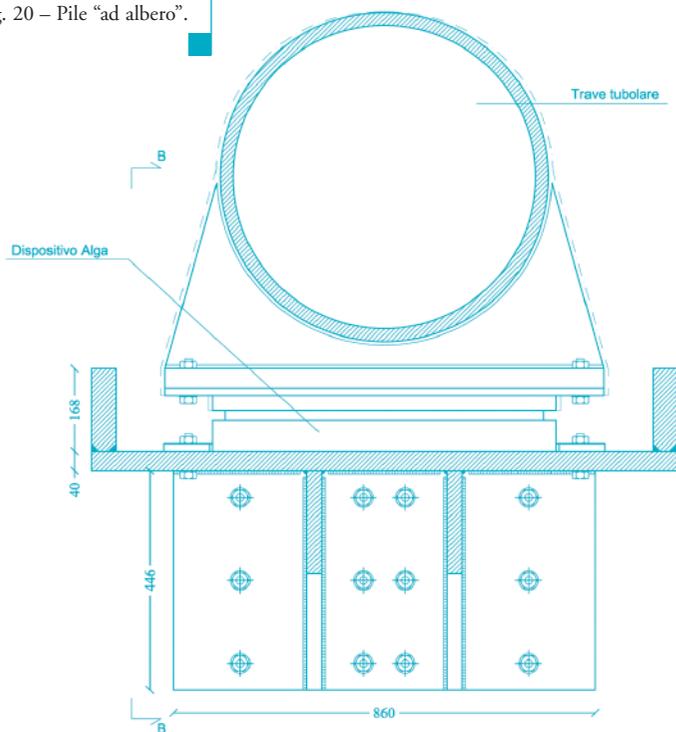


Nello specifico, la passerella è costituita da un impalcato realizzato in piastre di vetro calpestabili con funzione strutturale, sopra alle quali travi curve in acciaio conformate a “C” sorreggono pannelli *sandwich* di copertura e briseleil (fig. 19).

L’impalcato così composto grava su una trave tubolare principale, che poggia a sua volta su quattro elementi che ne scaricano il peso a terra; due pile intermedie in acciaio, caratterizzate da una forma organica ad albero, e due blocchi scala con funzione di spalle che, tramite un sistema di mensole, fanno da appoggio alle estremità della passerella (fig. 20).

In particolare si sottolinea la scelta progettuale di affidare tutta l’azione sismica alle

Fig. 20 – Pile “ad albero”.



due pile intermedie, elementi simili tra loro in termini di massa e rigidità, realizzando le spalle agli estremi tramite appoggi multidirezionali Alga che, grazie a piattini in teflon, consentono lo scorrimento relativo tra impalcato e spalle in entrambe le direzioni orizzontali (fig. 21).

Lo schema statico dell’impalcato è dunque quello di trave su quattro appoggi, di cui le due pile intermedie rappresentano nodi di continuità con il sovrastante impalcato,

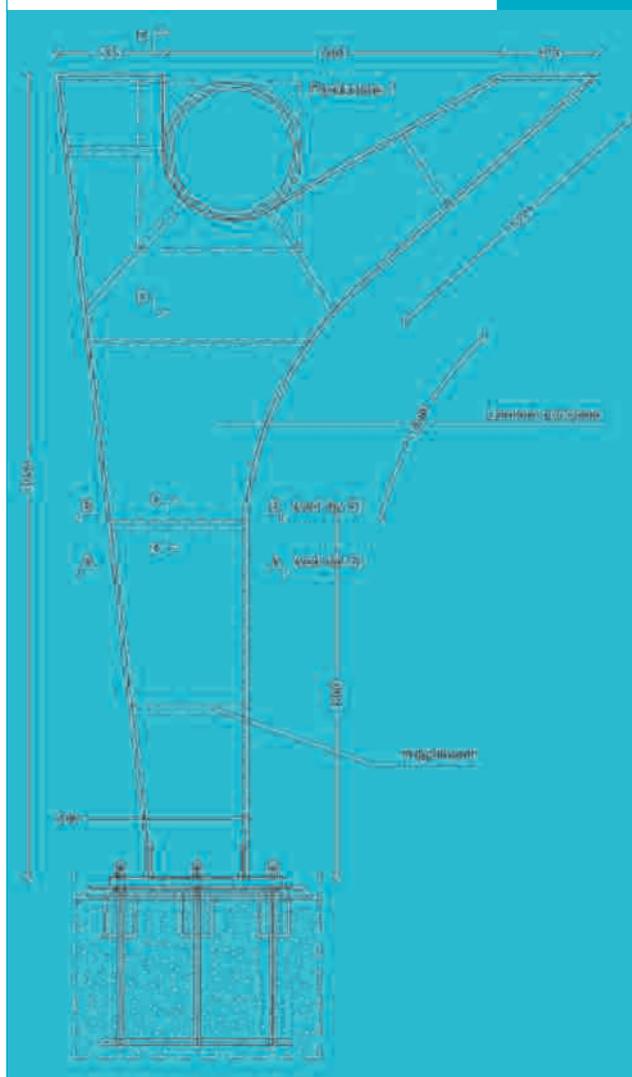


Fig. 21 – Dettaglio costruttivo relativo al nodo impalcato/spalla.

mentre le spalle agli estremi sono staticamente equivalenti a semplici appoggi che bloccano la torsione ma ne consentono entrambe le traslazioni orizzontali.

Entrando nel merito dei vari elementi costituenti la passerella, si nota come le travi di copertura in acciaio siano state concepite con una forma organica curva, che in corrispondenza di Viale Dante si amplia per consentire ai passanti l'affaccio verso il centro storico di Chianciano.

La maggioranza di queste travi di copertura presenta una sezione singola (sezione a T) ma tra queste è stato necessario inserire alcuni profili irrigiditi a sezione doppia (sezione a π), per bloccare lo sbandamento fuori piano delle travi singole.

Per la trave portante dell'impalcato si è scelto di utilizzare un profilo in acciaio circolare cavo, scelta che deriva da considerazioni prettamente strutturali in quanto l'impalcato, soggetto a forte torsione, non poteva che essere sorretto da un profilo che rispondesse bene a sollecitazioni torsionali.

Le due pile della passerella, di sezione scatolare ancora una volta in acciaio, presentano una forma organica ad albero i cui rami vanno ad abbracciare la sovrastante trave tubolare in un connubio di valore estetico ed ottimizzazione strutturale.

La soletta dell'impalcato invece è quell'elemento portante concepito e progettato in vetro strutturale. In particolare si è scelto di utilizzare un vetro stratificato di sicurezza composto da tre lastre portanti di vetro float indurite, con sovrapposta una lastra di vetro temperato di spessore minore con funzione sacrificale (fig. 22).

L'utilizzo di un vetro stratificato scongiura il rischio che i frammenti di vetro prodotti da un'eventuale rottura cadano sui passanti, mentre l'indurimento protegge le lastre da possibili fratture per shock termico.

Allo stesso modo, per la parete vetrata che chiude ad ovest la forma curva della coper-

tura, si sceglie ancora una volta di utilizzare un vetro stratificato di sicurezza, composto da due lastre portanti di vetro float indurite con interposto interlayer in PVB.

Dettagliato ed estremamente approfondito è stato proprio lo studio dei nodi relativi a soletta e parete vetrata, quei nodi cioè in cui elementi in vetro si relazionano ad elementi in acciaio attraverso tasselli di appoggio, sigillature ed incollaggi in silicone accuratamente studiati.

I nodi di base delle pile ad albero sono stati infine progettati come plinti, in cui si prevede l'inserimento di una piastra di fondazione saldata alla pila ed ancorata al sottostante getto in calcestruzzo armato tramite tirafondi.

Conclusioni

Questo lavoro di Tesi, scaturito da una collaborazione internazionale con l'Università ESTP di Parigi, si propone come schema di lavoro perseguibile ogni qual volta si abbia a che fare con la progettazione di laboratori di restauro ed è proprio in questo che se ne può riscontrare immediatamente l'altissimo impatto applicativo.

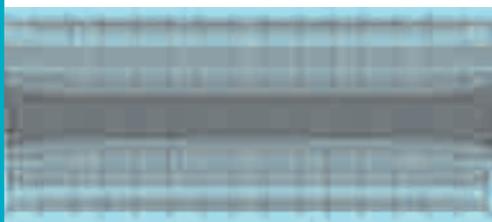
Lo schema di analisi descritto in fase preliminare, il cosiddetto "modulo del restauratore" che ne è direttamente scaturito, quell'approccio metodologico e razionale alla progettazione, ad una progettazione integrata basata su un percorso circolare, euristico ed iterativo, sono elementi immediatamente spendibili ogni qual volta un progettista si trovi ad affrontare il tema dei laboratori di restauro. Tema per altro estremamente di attualità nel nostro Paese, un Paese che trasuda di storia e di volontà di conservazione di un passato troppo spesso dimenticato o in via di abbandono.

In conclusione questa Tesi di Laurea si propone come esempio pratico di come sia possibile controllare ed integrare positivamente tra loro i vari ambiti della progettazione, architettonico, strutturale e della sicurezza, traendone notevoli vantaggi a livello di qualità estetica ed ottimizzazione di risorse e materiali.

Tale esempio, applicato alla progettazione dei laboratori di restauro, ne rappresenta una traccia dettagliata ed accurata che vuol essere di riferimento per i progettisti che operino in questo campo.

Questo lavoro è un esempio pratico di integrazione tra progettazione architettonica, strutturale e della sicurezza senza andare a scapito della qualità estetica e dell'ottimizzazione delle risorse e dei materiali

Fig. 22 – Distribuzione delle tensioni nella soletta in vetro strutturale.



Riferimenti bibliografici

Testi

P. CAPONE, *Progettare la sicurezza nei laboratori per il restauro di opere d'arte*, OPD Restauro, 12 dicembre 2000.

P. CAPONE, *La sicurezza nei laboratori per il restauro dell'arte*, OPD Restauro, Firenze 2001.

F. NUTI, *Edilizia*.

Progetto/Costruzione/produzione, Edizioni Polistampa, Firenze 2010.

E. CAGNACCI, M. ORLANDO, P. SPINELLI, *Il vetro come materiale strutturale*, Edizioni Polistampa, Firenze 2010.

V. TATANO, *Oltre la trasparenza. Riflessioni sull'impiego del vetro in architettura*, Officina Edizioni, Roma 2005.

F. DE MIRANDA, *Ponti a struttura d'acciaio*, Italsider, Genova 1971.

M. P. PETRANGELI, *Progettazione e costruzione di ponti*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano 1996.

G. GIORDANO, *Tecnica delle costruzioni in legno*, Hoepli, Milano 1999.

M. PIAZZA, R. TOMASI, R. MODENA, *Strutture in legno*, Hoepli, Milano 2009.

Manuali

Manuale del vetro, Saint-Gobain Glass, 2006.

Structural use of glass in building, The Institution of Structural Engineers, London 1999.

L'edilizia per le attività produttive e commerciali, Quaderni del Manuale di Progettazione Edilizia, Hoepli, Milano 2007.

L'edilizia per lo sport e lo spettacolo, Quaderni del Manuale di Progettazione Edilizia, Hoepli, Milano 2007.

I rivestimenti, Quaderni del Manuale di Progettazione Edilizia, Hoepli, Milano 2007.

L. ZEVI, *Il nuovissimo manuale dell'architetto*, Tomi I e II, Mancosu Editore, Roma 2003.

Articoli

E. CAGNACCI, M. ORLANDO, P. SPINELLI, *Affidabilità di elementi in vetro strutturale: indagini teoriche e sperimentali sulla risposta termo meccanica del materiale e di strutture trasparenti di tipo innovativo*, PRIN 2005-2007.

G. COSSU, L. FENU, S. TATTONI, *L'impiego strutturale del vetro*, Cagliari, Università degli Studi, Dipartimento di Ingegneria Strutturale.

Tesi di Laurea

E. SINIMBERGHI, F. VANNI, *Progettazione integrata dei laboratori di restauro: una nuova sede per il Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France di Parigi*, Tesi di Laurea, Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Ingegneria, Relatori Prof. Ing. P. Capone, Prof. Ing. F. Nuti, Prof. Ing. M. Orlando, Prof. Arch. Ing. A. Miri, 2008.

T. GIUSTI, P. CRISTAUDDO, A. IANNALFI, *Progettazione integrata dei laboratori di restauro: il caso dell'Opificio delle Pietre Dure*, Tesi di Laurea, Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Ingegneria, Relatori Prof. Ing. P. Capone, Prof. Ing. P. Spinelli, 2007.

E. CAGNACCI, *Manufatti innovativi in vetro strutturale impegnati a flessione. Studio di applicabilità per una passerella pedonale*, Tesi di Laurea, Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Ingegneria, Relatori Prof. Ing. C. Borri, Prof. Ing. P. Spinelli, Correlatore Ing. Lani, 2004.

Ringraziamenti

Desideriamo innanzitutto ringraziare tutti coloro che, direttamente o indirettamente, ci hanno aiutato nel completamento di questa Tesi.

Primo fra tutti, il Prof. P. Capone, che ci ha dato l'eccezionale opportunità di collaborare con gli studenti dell'Università parigina ESTP alla progettazione di un laboratorio di restauro a Chianciano Terme. A lui dobbiamo la passione e l'interesse che ci ha trasmesso nel corso degli studi e la possibilità di addentrarci nel complesso mondo della progettazione della sicurezza analizzando da vicino numerose realtà esistenti inerenti all'attività di restauro. Questo interesse così forte ha fatto sì che l'oggetto della collaborazione parigina potesse poi divenire il tema fondante della nostra Tesi di Laurea.

Al Prof. F. Nuti va un ringraziamento speciale per il suo costante supporto sia dal punto di vista professionale che umano, per l'entusiasmo e la dedizione con cui ci ha seguiti passo dopo passo, per quella creatività che ci è stata da guida nella definizione della soluzione progettuale. Grazie perché probabilmente senza il suo stimolo non avremmo mai iniziato né tantomeno portato a termine un lavoro tanto complesso quanto interessante.

Ringraziamo il Prof. M. Orlando e l'Ing. E. Cagnacci per l'indispensabile apporto professionale che ci hanno saputo fornire nell'approfondire il tema di Tesi dal punto di vista strutturale. Grazie per aver messo a nostra disposizione il loro tempo, la loro competenza ed allo stesso tempo quell'inventiva che è risultata fondamentale per la definizione di soluzioni strutturali innovative ed estremamente originali.

Infine desideriamo ringraziare di cuore l'Associazione Geo-Archeologica di Chianciano Terme, in particolar modo l'Ing. M. Bianchi, l'Ing. D. Volpini e il Dott. P. Dell'Agnello, per la pazienza e la meticolosità con cui ci hanno fornito dati e pareri inerenti la fattibilità del nostro progetto.