



Il Progetto Mestieri Reali

nasce nel 2004 per sviluppare occasioni di confronto intorno a competenze specialistiche e professionalità talvolta trascurate dai percorsi formativi tradizionali, ma necessarie alla conoscenza, alla conservazione e alla valorizzazione del patrimonio costruito. Ideato dalla Fondazione CRT con il concorso del Politecnico di Torino, delle associazioni regionali di impresa e dell'artigianato, dell'Ordine degli Architetti della Provincia di Torino, **è un programma di formazione permanente di alta qualificazione, che offre a chi opera nel campo dell'architettura storica, e a tutte le figure del cantiere di restauro, una maggiore capacità di affrontare le sfide dell'interdisciplinarietà**, sviluppando l'attitudine a dialogare e lavorare in équipe, per interpretare il proprio lavoro come un processo integrato, dalla conoscenza al cantiere, dal progetto alla fruizione, e per ricomporre visioni parziali e frammentate in un progetto culturale consapevole e coerente.

I Quaderni

raccogliono in forma monografica e sviluppano, con inediti approfondimenti tecnici e scientifici, i temi più attuali affrontati nei seminari e nei workshop di studio annuali: esperienze concrete di cantiere, dibattiti metodologici e approcci operativi, frontiere della ricerca universitaria, applicazioni di laboratorio e nuovi materiali, indagini sui territori storico-culturali del Piemonte e della Valle d'Aosta, a confronto con casi studio italiani e internazionali.

Quaderni del Progetto "Mestieri Reali"

1. IL CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DEGLI EDIFICI STORICI

Diagnostica, monitoraggio, materiali per l'intervento compatibile (185 pagine)

2. TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO

Conservazione, progetto, gestione (202 pagine)

3. TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO

Metodologie di analisi e interpretazione (225 pagine)

4. GIARDINI E PARCHI STORICI

Il parco del Real Castello di Racconigi tra conoscenza, restauro, gestione, fruizione e divulgazione (239 pagine)

5. LA SICUREZZA NEI CANTIERI E LABORATORI DI RESTAURO

Salute del lavoratore, integrità del bene artistico e tutela dell'ambiente (165 pagine)

6. INTONACI, SUPERFICI DECORATE E MANUFATTI METALLICI

Approcci e tecniche per l'intervento di restauro (187 pagine)

7. IL CANTIERE STORICO

Organizzazione, mestieri, tecniche costruttive (352 pagine)

FONDAZIONE CRT

LA SICUREZZA NEI CANTIERI E LABORATORI DI RESTAURO

SALUTE DEL LAVORATORE INTEGRITÀ DEL BENE ARTISTICO
E TUTELA DELL'AMBIENTE



PROGETTO
MESTIERI
REALI
FONDAZIONE CRT

L'ARTISTICA EDITRICE

Volumi pubblicati

- 1. IL CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DEGLI EDIFICI STORICI**
Diagnostica, monitoraggio, materiali per l'intervento compatibile
- 2. TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO**
Conservazione, progetto, gestione
- 3. TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO**
Metodologie di analisi e interpretazione
- 4. GIARDINI E PARCHI STORICI**
Il parco del Real Castello di Racconigi
tra conoscenza, restauro, gestione, fruizione e divulgazione

Sommario *(La sicurezza nei cantieri e laboratori di restauro)*

LA GIURISPRUDENZA E IL RIGOROSO RISPETTO DEI PRINCIPI CHE ISPIRANO LA NORMATIVA
DETTATA DAL TESTO UNICO SULLA SICUREZZA DEL LAVORO

Prefazione *(cfr. CD Allegato)* 29

Raffaele Guariniello (Procuratore aggiunto presso il Tribunale di Torino)

Profili di rischio nelle attività di restauro *(cfr. CD Allegato)* 31

Marina Nuccio, Laura Longo (entrambi Pubblico Ministero presso la Procura del Tribunale di Torino)

LA VALUTAZIONE DEI RISCHI. ESEMPI PRATICI

La valutazione della sicurezza: dal laboratorio artigiano al cantiere *(cfr. CD Allegato)* 63

Carlo Torretta

Organizzazione e gestione della sicurezza nei cantieri di restauro 71

Giovanni Lauria

Organizzazione e gestione della sicurezza nei cantieri di recupero e restauro:
l'intervento sulla chiesa della SS. Annunziata in Torino *(cfr. CD Allegato)* 93

Antonio Costantino

Autori dei saggi 167

Organizzazione e gestione della sicurezza nei cantieri di restauro

Giovanni Lauria

ARK.I.POST ENGINEERING, SOCIETÀ DI INGEGNERIA S.R.L.

Sempre più frequentemente molti interventi edilizi di ristrutturazione e di restauro architettonico sono impropriamente ed erroneamente definiti «interventi di recupero architettonico», pertanto per una più chiara e immediata comprensione si ritiene doveroso definire la differenza fra «cantiere di restauro» e «cantiere di ristrutturazione».

Per «cantiere di restauro architettonico» si intende un cantiere in cui gli interventi che si eseguono sono destinati a conservare la funzionalità originaria dell'organismo edilizio, mediante una serie di lavorazioni che, salvaguardando e rispettando tutti gli elementi formali, tipologici e strutturali dell'originario edificio, ne consentono nuove destinazioni d'uso con esso compatibili [1].

Per «cantiere di ristrutturazione» si intende un cantiere in cui gli interventi che si eseguono sono destinati a trasformare, mediante l'esecuzione di opere edili e impiantistiche, l'organismo edilizio esistente in un altro totalmente o parzialmente diverso da quello originario [2a-b].

Qualsiasi esso sia, il cantiere (di restauro, di ristrutturazione, di costruzione di nuovi edifici) da sempre è il luogo in cui avviene la verifica e il collaudo del progetto in tutte le sue fasi, che vanno dalla progettazione architettonica degli spazi, delle strutture e degli impianti tecnici, alla progettazione e all'applicazione della sicurezza.

La progettazione della sicurezza e la sua successiva applicazione (con i relativi adattamenti in



[1] La Venaria Reale, esempio di cantiere di restauro.



[2a-b] Torino, corso Cairoli, esempio di cantiere di ristrutturazione.

corso d'opera), risulteranno fondamentali sia per l'organizzazione e la gestione ottimale delle varie fasi lavorative sia per evitare infortuni a tutte le maestranze coinvolte nelle lavorazioni.

Il cantiere di restauro architettonico si contraddistingue per la sua unicità, pertanto la progetta-

zione e la gestione della sicurezza diventano più complicate.

Un errore frequentemente commesso da molti Coordinatori è quello di considerare un cantiere di restauro non come un cantiere che ha delle caratteristiche specifiche, ma come un cantiere edile un po' 'diverso', sottovalutando in tal modo che lavorare su un bene culturale è chiaramente più difficile.

Il cantiere di restauro presenta infatti caratteristiche uniche sia rispetto ai cantieri per interventi di ristrutturazione, sia rispetto ai cantieri edili per la costruzione di nuovi immobili.

Quest'ultimo aspetto, ovvero l'unicità del cantiere di restauro architettonico, rende inevitabile una maggiore attenzione e competenza da parte del coordinatore della sicurezza in fase di progettazione (CSP) e del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE); entrambi devono avere infatti un spiccata capacità di prevedere i rischi specifici del cantiere di restauro in modo da poter garantire non solo la sicurezza dei lavoratori e degli immancabili visitatori, ma anche la salvaguardia e la sicurezza dell'edificio oggetto dell'intervento che, quasi sempre, è di notevole valore storico-artistico.

In funzione di ciò, il modo di approcciarsi alla progettazione della sicurezza dei cantieri di restauro cambia totalmente rispetto a quello degli altri cantieri.

Ad esempio, la realizzazione di un ponteggio sopra un complesso artistico (marmoreo, scultoreo, etc.) deve essere destinata alla salvaguardia sia delle numerose maestranze che vi opereranno sopra, sia alla salvaguardia del complesso artistico stesso [3-6].





[3] La Venaria Reale, esempio di ponteggio eseguito su un muro del Seicento, lato est dell'edificio sui giardini bassi.

[4] La Venaria Reale, particolare delle opere provvisorie eseguite a protezione del sottostante muro.

[5] Lato est prospiciente i giardini bassi de La Venaria Reale, a lavori ultimati.

[6] La Venaria Reale, sono evidenti le travi eseguite sui micropali, sui puntoni e sui listelli.

Inoltre il ponteggio permetterà il completamento dei rilievi e delle indagini mirate ad acquisire ulteriori dati per migliorare il restauro. Sullo stesso ponteggio non opererà solo il carpentiere ma anche il muratore, il restauratore, il tecnico dei rilievi, il fotografo, etc., e frequentemente nelle stesse zone dove avvengono i lavori vi è, quasi sempre, la quotidiana, ingombrante e inevitabile presenza di visitatori.

In assolvimento delle citate esigenze la realizzazione dei ponteggi, dovrà essere più curata di un ponteggio destinato a un cantiere edile 'qualsiasi'. Un altro aspetto fondamentale per l'individua-

[7] Schema indicante l'interazione e gli scambi tra il progettista (ovvero progettista delle opere architettoniche, strutture, impianti, restauratori, etc.) e il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) per una corretta organizzazione e gestione della sicurezza in un cantiere di restauro.



zione dei rischi specifici di un cantiere di restauro è la continua interazione tra il progettista (conglobando in tale voce lo strutturista, l'impiantista, il restauratore, etc.), e il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione [7].

Solo il continuo scambio di informazioni e conoscenze tra queste due figure (progettista e CSP), può garantire una organizzazione e gestione ottimale della sicurezza, tenendo sempre ben presente che entrambi lavoreranno su opere storico-artistiche uniche e irripetibili.

Ovviamente anche per i cantieri di restauro e per i cantieri di ristrutturazione architettonica, l'organizzazione e la gestione della sicurezza, dovranno essere gestite secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i., in particolare dal Titolo IV – *Cantieri temporanei o mobili*.

Nel restauro architettonico, per la particolare peculiarità dell'opera e in ottemperanza all'Allegato XVI *Fascicolo con le caratteristiche dell'opera* del D.Lgs. citato, l'operato del CSP (coordinatore in fase di progettazione) risulta, ancora di più, fondamentale nella progettazione di tutte quelle opere

permanenti destinate a far eseguire in sicurezza tutti i lavori di manutenzione dell'edificio.

Il CSP, collaborando, coordinando e interfacciandosi costantemente con i vari progettisti, dovrà prevedere e quindi progettare efficaci sistemi di sicurezza – opere fisse e prescrizioni sui dispositivi di protezione individuale (DPI) – che permetteranno in fase di esercizio dell'opera, l'esecuzione di una economica ed effettiva manutenzione dell'opera realizzata; tutte le opere destinate alla sicurezza saranno descritte nel *Fascicolo del fabbricato*.

Pertanto, emerge chiaramente che il cantiere di restauro architettonico e/o di ristrutturazione richiedono al coordinatore della sicurezza sia in fase di progettazione sia di esecuzione una spiccata e notevole capacità di prevedere i rischi e di fare la valutazione in modo da prevenire al meglio i piccoli e grandi infortuni sul lavoro, sia in osservanza al sacro rispetto della vita umana sia perché qualsiasi infortunio ha un effettivo costo (morale e monetario) per i responsabili della sicurezza, per l'impresa esecutrice e per l'intera società in cui viviamo. Senza alcuna pretesa di realizzare un trattato sulla materia, nel seguito si descrivono una serie (indicativa e certamente non esaustiva) di riflessioni per affrontare nel modo corretto le diverse problematiche che la normativa, in materia di salute e sicurezza del lavoro, introduce in tutto il processo che va dalla concezione dell'opera alla sua realizzazione.

1. ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA

L'organizzazione della sicurezza in un cantiere di restauro prevede alcune fasi fondamentali [8]:



1) Analisi dell'area di cantiere con l'individuazione dei rischi e i vincoli che la caratterizzano (analisi delle modalità di accesso al cantiere con particolare riferimento a vincoli dati dalla viabilità ordinaria, progettazione della viabilità interna veicolare e pedonale, determinazione della tipologia di recinzione di cantiere, presenza di linee aeree, interrato o sottotraccia interferenti, etc.). Una delle più grandi difficoltà molte volte ignorata o comunque sottovalutata è l'accessibilità al cantiere di restauro, cantiere situato nella maggior parte dei casi nei centri storici notoriamente aventi accessi che non consentono l'arrivo di grandi autocarri, autobetoniere, etc.; pertanto l'organizzazione logistica, con conseguente aggravio dei costi, assume una notevole rilevanza tecnica e un rilevante impegno economico, etc. Uno dei rischi più importanti di cui si

dovrà tener conto sarà l'effetto che le vibrazioni prodotte dal continuo passaggio di assi produrranno sui circostanti edifici e sull'edificio oggetto dei lavori di restauro. Nell'esame delle descrizioni del cantiere si dovrà inserire la maggioranza delle informazioni inerenti il terreno (topografia e geologia, e possibilmente anche informazioni geochimiche, geotecniche e idrologiche). Il contesto visuale del cantiere e il suo impatto con gli edifici circostanti dovrà essere tenuto in considerazione non solo dai progettisti, ma dovrà anche essere valutato attentamente dal CSP.

- 2) Individuazione di tutte le varie fasi lavorative (individuazione delle fasi lavorative, programmazione della successione temporale, determinazione delle interferenze non eliminabili, etc.). Il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP), deve individuare tutte le fasi lavorative, stabilirne la durata e programmarne la successione temporale. Da questa fase del processo di progettazione della sicurezza scaturisce il cronoprogramma delle opere, strumento fondamentale per il coordinatore, sia in fase di progettazione che di esecuzione. Il cronoprogramma, nella fase di progettazione, è indispensabile per stimare le interferenze e prescrivere le procedure e le misure da mettere in atto per ridurre le interferenze (spaziali e temporali) e i rischi da queste determinati. In fase di esecuzione, il cronoprogramma è fondamentale per individuare le fasi di maggior criticità per la gestione della sicurezza.
- 3) Gestione delle interferenze (esame della programmazione delle fasi di lavoro e indivi-

[8] Schema indicante le varie fasi da tenere in considerazione nell'organizzazione della sicurezza in un cantiere di restauro.

duazione delle interferenze spaziali e delle interferenze temporali, elaborazione delle prescrizioni per gli apprestamenti e delle misure di sicurezza da mettere in atto per gestire le interferenze, etc.). Il CSP deve decidere quali interferenze non sono ammissibili e provvedere a renderle spazialmente o temporalmente separate. Il CSP, deve altresì stabilire quali sono gli accorgimenti da mettere in atto per limitare i rischi residui da interferenza, mediante la realizzazione di opere provvisorie, di dispositivi di protezione collettiva, e allorché ciò non fosse possibile prescrivendo l'utilizzo di dispositivi di protezione individuale.

- 4) Individuazione e valutazione dei rischi (tipici delle lavorazioni previste, rischio di incendio, derivanti dall'interferenza con altre lavorazioni, provenienti dall'ambiente esterno, trasmesse verso l'ambiente esterno, etc.). Per ciascuna fase esecutiva il CSP deve valutare quali sono i rischi presenti, quantificarne la magnitudo e far discendere le prescrizioni e le misure di tutela che ritiene indispensabili per l'attenuazione del rischio. Nel cantiere di restauro un rischio molto elevato è sicuramente quello chimico, per l'elevato utilizzo di solventi, vernici, stucchi, etc. Il CSP dovrà individuare tutte le misure preventive per il corretto stoccaggio e utilizzo dei prodotti chimici progettualmente previsti, studiando le schede di sicurezza di ciascuno e valutando le interazioni non ammissibili. Il CSE dovrà poi verificare che gli addetti si attengano strettamente alle prescrizioni impartite dal CSP, nel piano di sicurezza e coordinamento e approfondite dall'impresa esecutrice nel POS, e che

siano stati correttamente informati e formati all'uso delle sostanze pericolose.

- 5) Determinazione delle misure preventive e protettive per l'abbattimento (o riduzione) dei rischi (modalità di allestimento del cantiere, realizzazione delle opere provvisorie, elaborazione del piano di evacuazione e delle linee guida per la gestione dell'emergenza e dell'infortunio, definizione dei dispositivi di protezione collettiva necessari, indicazione dei DPI relativi a ogni lavorazione, etc.). La conclusione del lavoro del CSP, note le condizioni dell'area di cantiere, valutati i rischi presenti per le lavorazioni e per le condizioni al contorno, stabiliti i tempi e i modi di esecuzione delle opere, consiste nel valutare le interferenze ammissibili e non, il CSP deve dedicarsi alla valutazione delle misure preventive e protettive per l'abbattimento dei rischi di cui ha determinato la magnitudo. È questa la fase più delicata, e più importante, che deve essere rivista in fase di esecuzione ogniqualvolta l'evoluzione dei lavori si discosti dalla previsione progettuale del cronoprogramma.

2. GESTIONE DELLA SICUREZZA

Il CSE, in stretta collaborazione con i progettisti, dovrà provvedere all'organizzazione della sicurezza di tutti gli operatori che interverranno nelle opere di restauro e dovrà inoltre intervenire nella tutela dell'edificio oggetto di restauro e delle sue singole parti (ad esempio, un ponteggio al di sopra di un complesso scultoreo è destinato sia alla salvaguardia delle maestranze che opereran-

no sopra di esso, sia alla salvaguardia del gruppo scultoreo medesimo).

La sicurezza complessiva dell'intero immobile deve essere tenuta sempre presente, anche un definito e accurato progetto di restauro, confortato da una precisa diagnostica e puntuali analisi, non assolverà completamente al compito di prevenzione dai rischi per la struttura che si concretizzeranno nel corso dell'esecuzione delle opere. Per la gestione della sicurezza il CSE dovrà sempre verificare che il PSC sia aggiornato con l'effettivo evolversi dell'attività cantieristica e che sia sempre correttamente applicato da tutte le imprese esecutrici e dai lavoratori autonomi.

Il CSE dovrà altresì richiedere alle imprese il continuo aggiornamento del POS nel caso di modifiche al PSC o di variazioni nelle modalità esecutive di qualsiasi lavorazione.

Un cantiere in cui le maestranze sono state opportunamente informate, formate e addestrate è senza dubbio un cantiere più sicuro, ragion per cui il coordinatore dovrà sempre verificare con accuratezza e attenzione tutta la documentazione consegnata dalle imprese.

Il CSE dovrà infine documentare la propria attività redigendo verbali di primo ingresso in cantiere per ciascuna impresa autorizzata, verbali di ispezione e sopralluogo per ciascuna visita, verbali di coordinamento tra le imprese presenti in cantiere e con i responsabili di eventuali altri cantieri interferenti. Nel corso dell'esecuzione dei lavori il CSE dovrà infine accertare continuamente l'entità del rischio residuo e, quando i livelli di magnitudo non sono più accettabili, dovrà valutare opportune azioni di coordinamento atte ad attenuarli [9]. La gestione di un cantiere



[9] Schema indicante le varie fasi da tenere in considerazione nella gestione della sicurezza in un cantiere di restauro.

di restauro richiede al CSE nella parte operativa non solo una capacità organizzativa; è ritenuta infatti indispensabile, nelle fasi maggiormente critiche del cantiere, anche la costante presenza del CSE. La costante presenza del CSE unita a una grande competenza professionale farà in modo di impedire, come spesso accade, che l'impresa 'suggerisca' o peggio 'guidi' gli interventi di messa in sicurezza dell'edificio. Raramente infatti gli interventi che l'impresa 'suggerisce' coincidono con la corretta conservazione del bene e con il rigoroso rispetto delle vigenti normative in fatto di sicurezza. È necessario dunque che la sicurezza dell'intero cantiere resti costantemente sotto il rigoroso controllo del CSE. Per concludere, l'organizzazione e la gestione della sicurezza nei cantieri di restauro è una materia fortemente complessa. Stabilire una precisa modalità d'intervento è impossibile, in quanto ogni cantiere è un caso a sé; pensare di poter fare sempre la stessa cosa in cantieri diversi è sbagliato perché ognuno pone difficoltà diverse. Tuttavia gli esempi che mostreremo in questo articolo possono aiutare a comprendere il tipo di approccio con cui ci si

[10] *Le Palais* nel 1860.

[11] Il Palazzo Comunale oggi.

può avvicinare a questa tipologia di cantieri. I rischi più frequenti individuati sono: la caduta dall'alto, il rischio incendio, la caduta di oggetti al passaggio del pubblico, l'utilizzazione di prodotti pericolosi.

3. IL PALAZZO COMUNALE DI NIZZA: MESSA IN SICUREZZA DI UN PORTALE MEDIANTE PUNTELLATURE

La costruzione del Palazzo Comunale di Nizza risale al 1574. A partire dal 1679 è stato oggetto di una serie di interventi che hanno visto dapprima la realizzazione di una nuova facciata su progetto dall'architetto Marc Antoine Grighi, e in seguito, tra il 1680 e il 1684, la realizzazione sull'attuale *Place Saint François* di un nuovo portale in marmo a opera dei fratelli Molciano. Gli interventi sulla facciata terminarono nel 1785 grazie a un intervento su progetto di «Gio-Pietro di Tavigliano» [10]. Il Palazzo Comunale, antica sede dell'assemblea del Consiglio Comunale (che vi si riunì dal 1581 al 1868 salvo una breve interruzione dovuta alla Rivoluzione), divenuto sede della Borsa del Lavoro di Nizza nel 1893, nel mese di dicembre del 1949 è stato iscritto all'elenco dei Monumenti Storici di Francia [11]. Il Palazzo Comunale versa attualmente in un particolare stato di degrado tanto che nel 2009 la *Confédération Général du Travail* (CGT), che ne occupava i luoghi da più di un secolo, è stata costretta a sgomberarne i locali e a stipulare un accordo con le istituzioni comunali con cui si impegnava a occuparsi del suo restauro in cambio dell'occupazione momentanea di un altro edificio. In particolare, il seicentesco portale



ad arco in marmo versava in uno stato avanzato di degrado materico e presentava una situazione strutturale ai limiti del collasso. In attesa del restauro, si è reso indispensabile il suo consolidamento mediante una puntellatura in legno destinata a impedirne l'intero crollo [12-14].

Il complesso puntellamento soddisfa le seguenti condizioni:

- stabilità alla pressoflessione, ottenuta determinando preventivamente il carico che andrà ad agire sul puntello e verificando poi quest'ultimo allo schiacciamento e/o alla pressoflessione;



- è rigidamente vincolato alle strutture che debbono sostenerne la parte superiore (testa) e inferiore (piede) in modo da sopportarne l'azione assiale;
- stabilità allo scorrimento (puntelli di ritegno); l'angolo fra l'asse longitudinale dei puntelli e la normale alla parete deve essere minore dell'angolo di attrito puntello/muro ($\text{tang } \alpha \leq f$).

La struttura in legno dei puntelli, anche se non ha le caratteristiche termiche e igrometriche analoghe a quella della struttura muraria esistente, può essere considerata accettabile in quanto non deve sopportare un carico notevole per una lunga durata.

Per una maggiore messa in sicurezza la struttura in legno dei puntelli in pino di Corsica (aventi le sezioni di centimetri 15,00×15,00 e 7,50×7,50) è stata coadiuvata dall'utilizzo di n. 4 tasselli chimici nella parte superiore con funzione di ritegno contro la rotazione [15-16], e di n. 2 funi catalogate a 1000 chilogrammi per una maggiore funzione di sostegno contro ulteriori cedimenti [17a-b].

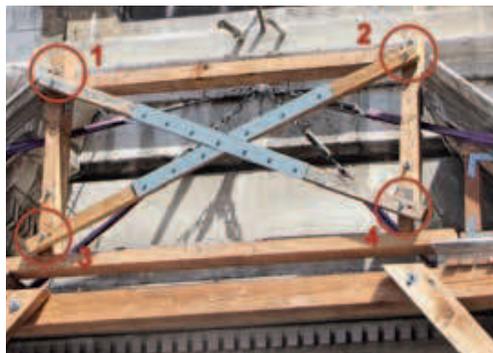
I tasselli chimici, costituiti da n. 4 sbarre, di lunghezza L (mm) 1.000, in acciaio inox a estremità filettata con passo M6 ISO normalizzato, sono fissati nella loro parte finale con dado e rondella e sono uniti tra loro da una struttura lignea a croce di S. Andrea rinforzata nella parte centrale

[12] Palazzo Comunale di Nizza, degrado della facciata prospiciente la Place Saint François.

[13] Palazzo Comunale di Nizza, struttura dei puntoni (vista laterale): costituita da travi in legno multiple, ha lo scopo di assolvere una funzione sia di sostegno contro ulteriori cedimenti, sia di ritegno contro la rotazione.

[14] Palazzo Comunale di Nizza, struttura dei puntoni, vista frontale: la struttura è realizzata in pino di Corsica con puntelli che in sezione misurano cm 15×15 e cm 7,5×7,5.

[15] Palazzo Comunale di Nizza, sistema di n. 4 tasselli chimici uniti tra loro da una croce di S. Andrea rinforzata nella parte centrale da elementi metallici.



[16] Palazzo Comunale di Nizza, sistema di n. 4 tasselli chimici: la funzione di questo sistema di tasselli è quello di ritegno alla rotazione.



[17a-b] Palazzo Comunale di Nizza, intervento che prevede l'utilizzo di funi di ancoraggio per una maggiore funzione di sostegno contro ulteriori cedimenti.



[18] Palazzo Comunale di Nizza, dettaglio dei tasselli chimici, di lunghezza L (mm) 1000, realizzati in acciaio inox, a estremità filettata con passo M6 ISO normalizzato e fissati nella loro parte finale con un dado e una rondella.

da elementi metallici saldati e fissati ai puntelli con viti da legno, a testa esagonale auto perforanti, in acciaio zincato [18].

Le funi (nastri di ancoraggio) invece, sono state fissate alla muratura mediante dei ganci metallici esistenti; prima di deciderne l'ancoraggio, sono state eseguite prove di trazione ad altri ganci simili esistenti nelle immediate vicinanze e certamente posati nella stessa epoca [19].

Le funi impiegate sono ad alta tenacità in poliestere (a Normativa Europea EN 1492-1, coefficiente di sicurezza 7:1 della società Evers modello *Span Set* da 1.000 Kg e da 500 Kg) di forma piatta per garantire una perfetta aderenza al carico della parte superiore del portale [20].

Il degrado in cui versa il Palazzo Comunale di Nizza non riguarda solo il portale d'ingresso, ma tutta la facciata. Per quest'ultima si sta verificando infatti un cedimento delle lastre in pietra del bugnato caratterizzante la parte inferiore



[19] Palazzo Comunale di Nizza, funi o nastri di ancoraggio fissati alla muratura mediante dei ganci metallici esistenti.

[20] Palazzo Comunale di Nizza, funi o nastri di ancoraggio, ad alta tenacità in poliestere, catalogati a 1000 Kg e di forma piatta per garantire una perfetta aderenza al carico della parte superiore del portale.

[21] Palazzo Comunale di Nizza, cunei in legno che contengono lo scivolamento delle lastre in pietra del bugnato.

[22] Palazzo Comunale di Nizza, dettaglio di cuneo in legno.



dell'edificio. Per ovviare a questo problema sono stati inseriti tra le fughe del bugnato una serie di cunei in legno che hanno lo scopo di evitare lo scivolamento delle lastre in pietra [21-22].

4. ARSENALE MILITARE DI TORINO: CANTIERE DI RESTAURO DELLE COPERTURE, FACCIATE E DECORI

La costruzione del palazzo dell'Arsenale fu approvata nel 1736 da Carlo Emanuele III, ed ebbe inizio due anni più tardi su progetto dell'ingegnere Antonio Felice De Vincenti, Capitano del Battaglione di Artiglieria. I lavori furono subito interrotti nel 1742, ripresi nel 1760, e continuarono fino al 1783 sotto il regno di Amedeo III con gli interventi del conte Birago di Borgaro, Maggiore Generale di fanteria e capo del corpo di artiglieria.

Dalle planimetrie storiche della città di Torino si evince che a metà Ottocento la costruzione dell'Arsenale era terminata, eccetto l'ingresso monumentale all'angolo fra via dell'Arcivescovado e via dell'Arsenale; tale ingresso verrà completato nel 1890 a opera del Capitano del Genio militare Marullier.



[23] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, ingresso monumentale su via dell'Arsenale angolo via dell'Arcivescovado, progettato nel 1890 del Capitano del Genio Militare Marullier.



[24] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, cortile interno: i prospetti che danno sul cortile prevedevano nel progetto originario la presenza al piano primo di alcune terrazze, che nel tempo sono state tamponate con sistemi vetrati e coperte con coperture leggere in lamiera grecata.



[25] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, cortile interno: dettaglio dell'angolo smussato, durante le fasi di montaggio del ponteggio.



L'edificio risulta impostato su di un lotto di forma quadrata di 110 metri di lato; il corpo di fabbrica che si affaccia su via dell'Arsenale è più esteso rispetto agli altri tre corpi di fabbrica e arriva ad avere una lunghezza di 150 metri.

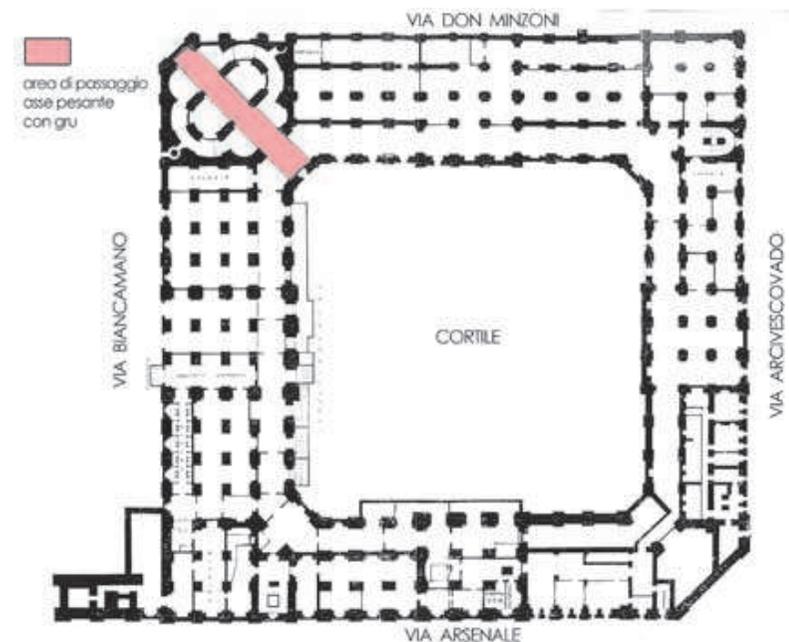
Al suo interno l'Arsenale racchiude un cortile quadrato dagli angoli smussati largo 66 metri. I due corpi di fabbrica dei lati nord ed est sono costituiti da tre campate, mentre quelli a ovest e sud costituiti da quattro campate.

Un aspetto molto importante dell'Arsenale è la sua struttura costruttiva. La destinazione speciale dell'edificio, il peso degli impianti meccanici, le forti sollecitazioni delle macchine in movimento con le conseguenti vibrazioni di tutta la fabbrica, esigevano una particolare robustezza ed elasticità. Queste esigenze sono state raggiunte con una struttura voltata sorretta da pilastri rettangolari sul modulo base di metri 6,20x5,60, 6,20x6,80 e 6,20x7,20 con cui vengono ripartite rispettivamente le arcate del porticato sotto le terrazze e le strutture dei corpi aggettanti.

Il palazzo dell'Arsenale risulta oggi classificato quale edificio di valore storico-artistico, poiché rilevante esempio di edificio settecentesco per l'industria di committenza statale [23-25].

Puntellatura di arconi dei locali interrati per consentire il passaggio di assi pesanti

Per la realizzazione dei lavori di rifacimento delle facciate e delle coperture del palazzo dell'Arsenale, è stato necessario eseguire il montaggio di una gru a torre all'interno del cortile; per tale operazione era indispensabile l'accesso al cortile di mezzi pesanti che ne consentissero il trasporto. Per permettere agli autocarri di entrare all'inter-



no del cortile è stato utilizzato l'ingresso che si trova all'angolo tra via don Minzoni e via Biancamano in corrispondenza del quale, al piano interrato, si trovano una serie di locali destinati a deposito, con solaio superiore costituito da un sistema di volte a vela [26-28]. Per evitare danni e cedimenti strutturali delle volte e della muratura portante, è stato indispensabile puntellare le due volte sottostanti l'androne d'ingresso con un sistema tridimensionale di puntellamento costituito da puntelli metallici ritti $\varnothing 20$ collegati orizzontalmente e trasversalmente da un sistema di tubi e giunti. Il dimensionamento e il numero dei puntelli (dei quali si conosceva la resistenza

[26] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, arrivo dell'asse pesante che trasporta la gru nell'androne d'ingresso.

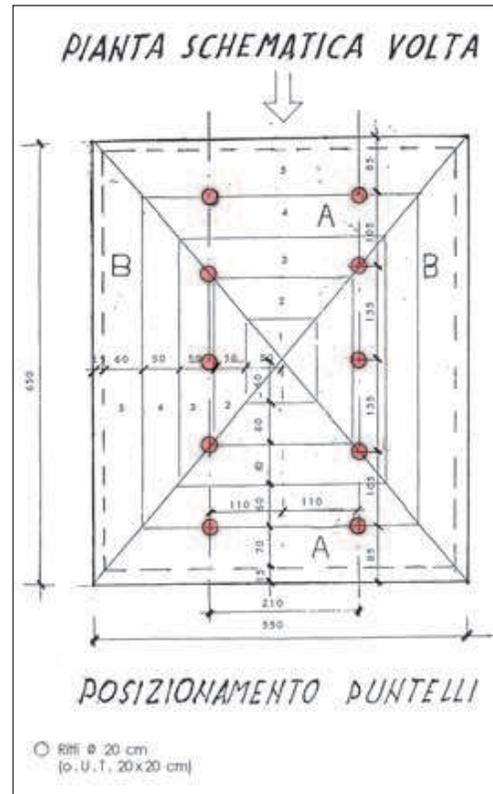
[27] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, attraversamento dell'asse pesante su cui sono posizionate parte della gru e dei contrappesi.

[28] Pianta del palazzo dell'Arsenale Militare di Torino: in evidenza l'ingresso attraverso il quale è previsto il passaggio dell'asse pesante con la gru.

[29] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, pianta schematica di una delle due volte a vela sottostanti l'androne d'ingresso e ubicazione dei puntelli metallici che la sorreggono.

[30] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare: per il puntellamento delle volte a vela sono stati adottati puntelli metallici ritti \varnothing 20 cm.

[31] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, i puntelli sono collegati orizzontalmente e trasversalmente da un sistema di tubi e giunti.

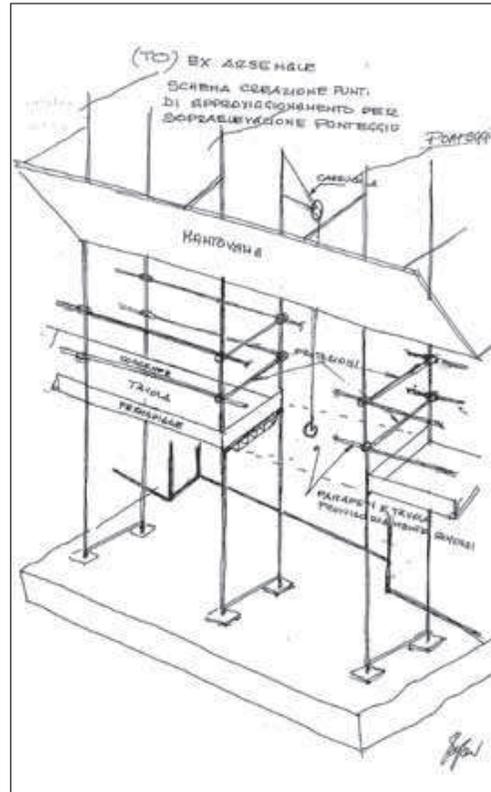
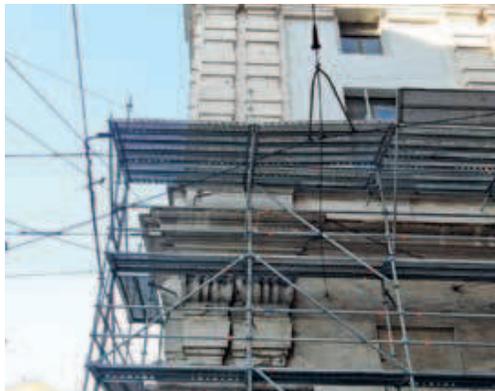


poiché prodotti da una nota fabbrica di attrezzature cantieristiche) sono stati ottenuti tramite un apposito calcolo strutturale [29-31].

Installazione di ponteggio nei pressi della linea tramviaria

Per poter procedere con i lavori di ripulitura della facciata su via dell'Arsenale è stata prevista la costruzione di un ponteggio che ha richiesto un'attenta pianificazione delle differenti fasi di montaggio a

causa della presenza dei cavi nudi di alta tensione della linea tramviaria presente in adiacenza, con i conseguenti rischi di elettrocuzione per i lavoratori. Per questo motivo si è stabilito di montare la parte di ponteggio sino alla quota della linea elettrica in tensione, con la realizzazione della soprastante mantovana parasassi, dalle ore 1:00 alle ore 4:00 del mattino; in questo modo è stato possibile per la GTT (Gruppo Torinese Trasporti) operare la messa fuori servizio dell'impianto. Nelle ore diurne si è proce-



[32] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, dettaglio dei cavi nudi di alta tensione della linea tramviaria GTT (Gruppo torinese trasporti) che hanno rappresentato un'importante interferenza per la realizzazione del ponteggio su via dell'Arsenale.

[33] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, groviglio di cavi elettrici interferenti con la realizzazione del ponteggio.

[34] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, passaggio della linea tramviaria GTT (Gruppo torinese trasporti) in via dell'Arsenale e, in adiacenza al ponteggio, passaggio di cavi nudi di alta tensione con conseguente rischio di elettrocuzione per i lavoratori.

[35] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, schizzo assonometrico della prima parte di ponteggio montata dalle ore 1:00 alle ore 4:00 del mattino sino alla quota della linea in tensione, previa messa fuori servizio dell'impianto elettrico che alimenta la linea tramviaria da parte di GTT (Gruppo torinese trasporti).

duto alla costruzione della restante parte del ponteggio. Per ovviare al problema delle interferenze tra la linea dell'alta tensione del tram e le lavorazioni relative all'approvvigionamento di tubi e giunti, per la costruzione della porzione di ponteggio soprastante la mantovana parasassi, sono stati installati due punti di approvvigionamento, uno all'inizio e uno alla fine di via dell'Arsenale, costituiti da un sistema di argani capaci di caricare il materiale all'interno della sagoma del ponteggio [32-35].

[36] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, disegno del ponteggio a sbalzo sorretto da una mensola in aggetto: soluzione adottata per risolvere l'interferenza causata dal cornicione aggettante.

Ponteggio in presenza di cornicioni, aggetti, mensole
È stata spesso evidenziata nei precedenti paragrafi la complessità e l'unicità dei cantieri di restauro, in quanto l'oggetto delle lavorazioni è un edificio di importanza storica e pertanto sottoposto

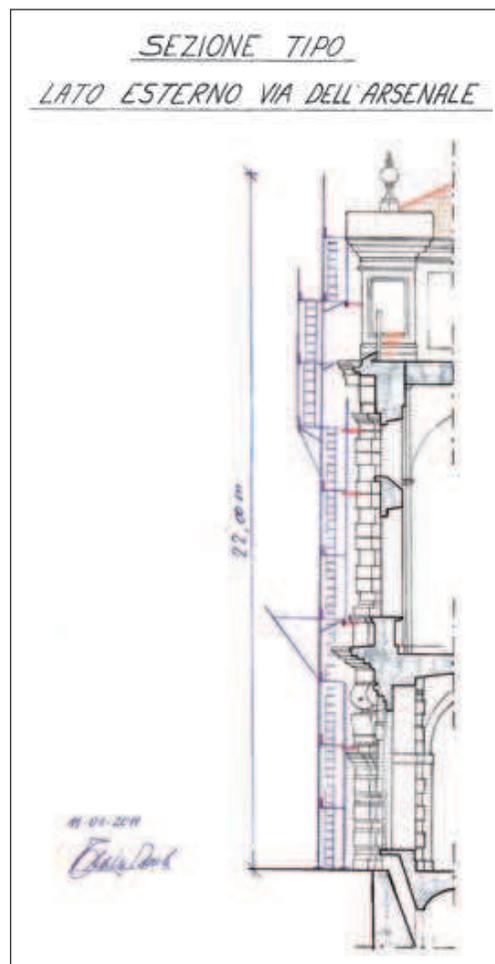
a tutela da parte della Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici. Un aspetto molto importante da tenere spesso in considerazione in un edificio storico è l'articolata movimentazione della facciata a opera di cornicioni, lesene, fasce marcapiano, mensole, etc.

Questi elementi decorativi rappresentano sicuramente un ostacolo per la realizzazione del ponteggio nel caso di lavori di rifacimento di facciata. Il D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i. ammette infatti una distanza massima del ponteggio dal filo della facciata di 20 centimetri; per distanze maggiori di 20 centimetri è obbligatorio montare un parapetto, cosa non possibile nel caso di un cantiere in cui si devono svolgere lavorazioni di finitura sulle facciate, come nel caso del palazzo dell'Arsenale. In questo caso il problema è stato risolto andando a creare una parte di ponteggio a sbalzo sorretto da una mensola in aggetto, in modo tale che il ponteggio non vada a interferire con il cornicione [36].

[37] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, ponteggio sospeso con struttura a sbalzo che va ad appoggiarsi localmente e per piccole porzioni sulla copertura in lamiera in fase di montaggio e che invece scarica sul muro a ponteggio ultimato.

[38a-b] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, il ponteggio prevede un sistema di ancoraggio costituito da un attacco a piastra nella parte superiore e un attacco a piastra nella parte inferiore tassellati nel muro.

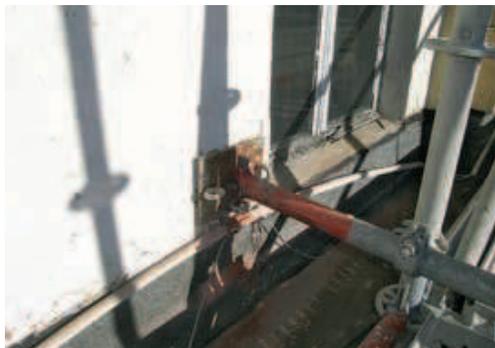
[39a-b] Torino, palazzo dell'Arsenale Militare, disegni di progetto del ponteggio sul cortile interno con dettaglio del ponteggio costituito da una struttura a sbalzo sul tetto in lamiera grecata.



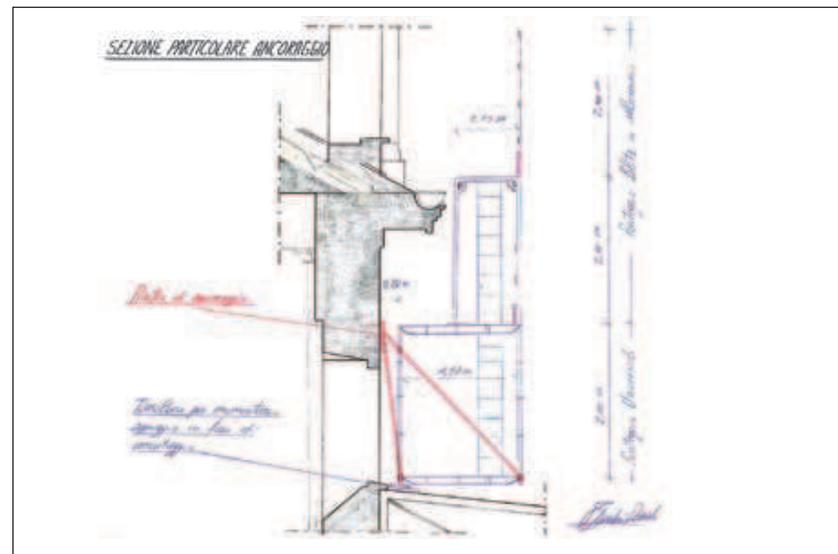
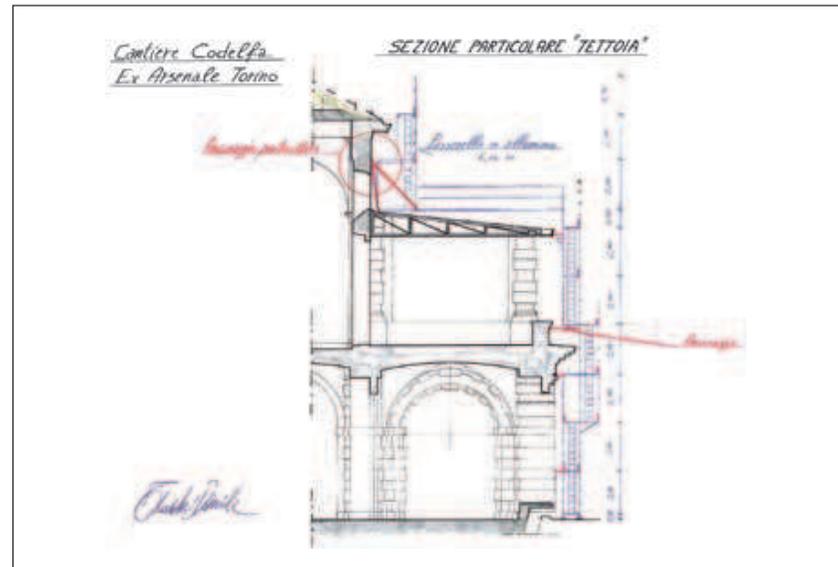
Ponteggio sospeso

Le facciate interne del cortile del palazzo dell'Arsenale prevedevano nel progetto originario la presenza al piano primo di alcune terrazze, che nel tempo sono state tamponate con sistemi vetrati e coperte con coperture leggere in lamiera grecata. Per la realizzazione dei lavori di pulizia della facciata, è stato necessario poter creare un ponteggio che non andasse a scaricare il proprio peso sulla copertura in lamiera; quest'ultima infatti non risulta idonea a sopportare i carichi indotti dal ponteggio.

Per questo è stato progettato un sistema di ancoraggio caratterizzato da una struttura a sbalzo che



prevede un attacco a piastra superiore e un attacco inferiore che va ad appoggiarsi localmente e per piccole porzioni sulla copertura in lamiera in fase di montaggio e che invece scarica sul muro a ponteggio ultimato [37] [38a-b] [39a-b].



5. CANTIERE DI RESTAURO DELLA REGGIA
DI VENARIA REALE: MODIFICHE AGLI ARCONI
ADIACENTI AL MURO DEL CASTELLAMONTE PER
LA REALIZZAZIONE DI UN LOCALE CAFFETTERIA

L'intero complesso della Reggia della Venaria Reale è suddiviso in una parte a una quota altimetrica più alta, che ospita la corte d'onore e i Giardini alti, e in una parte a quota altimetrica inferiore, che ospita i Giardini bassi. In tale dislivello di all'incirca 8 metri è contenuto il cosiddetto muro del Castellamonte, situato sul lato nord/nord-est della Reggia. Tale opera muraria, oltre a svolgere un ruolo di contenimento, risultava essere, con il suo disegno modulato dall'al-

ternanza di grotte paraste e nicchie, la quinta scenografica della porzione di giardino creata da Amedeo di Castellamonte.

Agli inizi dell'Ottocento la zona bassa dei giardini fu edificata con magazzini: le antiche mura subirono tagli per il passaggio delle tubazioni di scarico o per i collegamenti interni, tanto che si rese necessaria, successivamente, la costruzione di speroni di rinforzo strutturale. Una parte del muro del Castellamonte fu rinforzato con arconi in muratura, e l'altra fu affiancata da un terrapieno in terra. Nel 2007 è stato realizzato un intervento di restauro che prevedeva la predisposizione di locali adibiti a caffetteria all'interno degli arconi di cui sopra [40-42].



[40] Reggia di Venaria Reale, dettaglio degli arconi prima dell'intervento di restauro del 2007.



[41] Reggia di Venaria Reale, dettaglio degli arconi dopo l'intervento di restauro del 2007.

[42] Reggia di Venaria Reale, muro del Castellamonte: situato sul lato nord, nord-est della Reggia, oltre a svolgere un ruolo di contenimento, risultava essere, con il suo disegno modulato dall'alternanza di grotte paraste e nicchie, la quinta scenografica della porzione di giardino creata da Amedeo di Castellamonte.



[43] Reggia di Venaria Reale, messa in sicurezza della volta con un idoneo sistema di puntelli.

[44] Reggia di Venaria Reale, fessurazione della volta: per ogni arcata verranno eseguiti n. 6 fori Ø 14, verrà inserita una barra metallica di lunghezza L = 80 cm, verrà saldata in testa alla barra una piastra di dimensioni cm 5x5x0,5 coperta con mattone pieno.

[45] Reggia di Venaria Reale, durante le varie fasi esecutive, specie durante l'uso del trapano, le maestranze hanno utilizzato idonei dispositivi di protezione individuale (cuffie, elmetto, guanti, etc.).

Intervento di restauro e sicurezza

Come già detto precedentemente, la progettazione e la gestione della sicurezza richiede la massima attenzione da parte dei progettisti, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. Questo avviene in maniera ancora maggiore quando si tratta di cantieri che riguardano edifici soggetti a tutela e di particolare interesse storico, come nel caso della Reggia della Venaria Reale, per la quale sono state adottate particolari attenzioni nella progettazione delle opere provvisoriale e nella determinazione delle prescrizioni operative relative alle varie lavorazioni.

In particolare si prenderà come esempio un intervento del 2007 nei Giardini bassi finalizzato alla realizzazione di un locale destinato a caffetteria.

Tale intervento, ancor più interessante perché realizzato dagli allievi dell'Ente-Scuola C.I.P.E.-T, che si pone come obiettivo quello di trasmettere alle nuove generazioni, che si affacciano al mondo del lavoro, le modalità di intervento in sicurezza e le tecniche atte a salvaguardare gli edifici di particolare interesse storico.

L'intervento consisteva in pratica nella realizzazione, a quota +1 metro dal piano di calpestio, di solai in lamiera grecata e getto di completamento in quattro delle cinque campate, e di una scala di collegamento tra piano stradale e piano di calpestio del solaio nella rimanente campata. Tra le varie campate sono state realizzate delle aperture nella muratura portante per mettere in comunicazione i diversi ambienti.

Il progetto prevedeva anche il risanamento e il restauro delle volte, per le quali è stata eseguita un'operazione di «cucitura fessure»: per ogni arcata sono stati eseguiti n. 6 fori Ø 14, è stata inserita una barra metallica di lunghezza L= 80 centimetri, ed è stata saldata in testa alla barra una piastra di 5x5x0,5 centimetri coperta con mattone pieno.

L'intervento di consolidamento è stato eseguito previa messa in sicurezza della volta con un idoneo sistema di puntelli.

Durante le varie fasi esecutive, specie durante l'uso del trapano, le maestranze hanno utilizzato idonei dispositivi di protezione individuale (cuffie, elmetto, guanti, etc.) [43-45].



Bibliografia

AQUILINO *et al.* 1984

MARIO AQUILINO, PIO BLADI, ANTONIO GIAMMARUSTI, FRANCO GIRARDI, CARLO LA TORRE, ALBERTO MUSMECI, *Il recupero edilizio: metodi e materiali per la progettazione*, La Nuova Italia Scientifica, Roma 1984.

ROCCHI 1984

PAOLO ROCCHI, *Prodotti speciali per il recupero ed il restauro. Catalogo comparato*, Edizioni Kappa, Roma 1984.

GIANNINI, ROANI 2000

CRISTINA GIANNINI, ROBERTA ROANI (a cura di), *Dizionario del restauro e della diagnostica*, Nardini Editore, Firenze 2003² (prima edizione 2000).

BOERI 2001

ANDREA BOERI, *Tecnologie per il recupero degli edifici rurali. Esperienze in Emilia Romagna*, Minerva Edizioni, San Giorgio di Piano 2001.

BARUCHELLO, ASSENZA 2002

LEOPOLDO BARUCHELLO, GIORGIO ASSENZA, *Dia-*

gnosi dei dissesti e consolidamento delle costruzioni: manuale pratico, Dei, Roma 2002.

FRANCESCHI, GERMANI 2003

STEFANIA FRANCESCHI, LEONARDO GERMANI, *Manuale Operativo per il Restauro Architettonico*, Dei, Roma 2003.

CARRIA 2004

FABIO CARRIA, *La conservazione delle facciate: materiali e tecniche per il recupero*, Tecniche Nuove, Milano 2004.

VOLPIANO 2005

MAURO VOLPIANO (a cura di), *Le residenze sabau-de come cantieri di conoscenza. Ricerca storica, materiali e tecniche costruttive*, Fondazione CRT, Torino 2005 (Quaderni della Fondazione CRT, 1).

FELICI 2006

ALBERTO FELICI, *Le impalcature nell'arte e per l'arte: palchi, ponteggi, tralicci e armature per la realizzazione e il restauro delle pitture murali*, Nardini Editore, Firenze 2006.

Autori dei saggi

ANTONIO COSTANTINO

Architetto, presidente del CNEAI (Collegio nazionale esperti architetti italiani), si occupa di sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., di sicurezza ambientale e di piani di protezione civile. Consulente di Enti pubblici e di enti periferici del Ministero di Giustizia. Perito e consulente tecnico di Ufficio per varie procure e tribunali italiani. Formatore e libero docente di enti di formazione, pubblici e privati, e di facoltà universitarie. Autore o curatore di pubblicazioni scientifiche, per diverse case editrici nazionali, e di saggi per riviste specialistiche di settore.

RAFFAELE GUARINIELLO

Laureato in Giurisprudenza nel 1964, ha proseguito gli studi con Giovanni Conso, conseguendo la libera docenza in procedura penale all'Università di Torino. Magistrato di Cassazione, dal 1992 esercita le funzioni presso la Procura c/o il Tribunale di Torino e si occupa in particolare dei settori relativi al lavoro, alla salute e all'ambiente. Nel corso della sua attività di magistrato sono stati numerosi i procedimenti penali di cui si è occupato riguardanti infortuni sul lavoro, malattie professionali e tutela del consumatore. Di grande rilevanza, da ultimo, il procedimento riguardante i lavoratori degli stabilimenti Eternit e le popolazioni delle aree circostanti colpiti da tumori associabili all'amianto, e il procedimento riguardante l'incendio presso la ThyssenKrupp di Torino. Collabora a riviste giuridiche e mediche. Ha pubblicato i volumi *Se il lavoro uccide*, 1985; *Il processo penale nella giurisprudenza della Corte di Cassazione*, 1994; *Sicurezza del lavoro e Corte di Cassazione*, 1994; *La sicurezza del Lavoro ai Videoterminali, Rumore e vibrazioni negli ambienti di lavoro in Manuale di Acustica* (a cura di R. Spagnoli), Utet, 2001; *Prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro (Diritto Penale)*,

in *Trattato di diritto commerciale e di diritto pubblico dell'economia*, volume XXV, Cedam, 2001; *D.Lgs. 81/2008 Il Testo Unico sicurezza sul lavoro* commentato con la giurisprudenza, Ipsoa, 2009. Nel 2010 è intervenuto in *Etica delle Imprese e dei Consumatori* (a cura di M. Dona), Franco Angeli, Milano 2010 ed è sua la post-fazione in *Alla ricerca del farmaco perduto* (di C. Tomino), Arti Grafiche Mengarelli, Roma 2011.

GIOVANNI LAURIA

Architetto e direttore tecnico della Ark.I.Post Engineering S.r.l., si occupa prevalentemente di progettazione, direzione lavori e di sicurezza dei cantieri nel campo del restauro, in Italia, Francia e Albania. Si è occupato del coordinamento della sicurezza di alcuni cantieri per la valorizzazione della Reggia della Venaria Reale, dell'intervento di restauro del palazzo ex Arsenale Militare di Torino (oggi Scuola di Applicazione Militare) e di altri edifici di importanza storica e non. Ha assistito e rappresentato enti pubblici in vertenze giudiziarie inerenti alla sicurezza antincendio e la sicurezza del lavoro.

LAURA LONGO

Laureata in Giurisprudenza nel 1993, presso l'Università degli Studi di Torino, con una tesi in materia di infortuni sul lavoro e malattie professionali, ha svolto, dopo la pratica forense, la professione di avvocato nel settore civile (dal 1996 al 2001), occupandosi prevalentemente di diritto commerciale, diritto del lavoro e contratti. È entrata in Magistratura nel gennaio 2002 e da allora svolge funzioni di sostituto procuratore presso la Procura della Repubblica di Torino, dove si occupa di prevenzione e sicurezza negli ambienti di lavoro e nei cantieri, infortuni sul lavoro e malattie professionali, tutela del consumatore e azioni di classe. Tra i processi di maggior rilievo trattati vi è quello per l'incendio e la morte di sette lavoratori presso l'acciaieria ThyssenKrupp di Torino, dove per la prima volta è stato contestato il reato di omicidio doloso in un caso di infortunio sul lavoro. Dal 1996 al 2003 ha rivestito il ruolo di professore a contratto presso il Politecnico di Torino in materia di Sicurezza, Igiene del lavoro e Ambiente, e dall'anno accademico 2011-2012 è professore a contratto presso la Facoltà di Economia e Commercio dell'Università degli Studi di Torino per le medesime materie. Autrice di numerosi articoli in

materia penale e di sicurezza sul lavoro, pubblicati su riviste tecniche, ha inoltre svolto il ruolo di docente in corsi di formazione e specializzazione per l'Università degli Studi di Torino e per le Aziende Sanitarie Locali, ed è stata relatrice in convegni organizzati da enti pubblici e società private in materia di sicurezza sul lavoro e tutela dei consumatori.

MARINA NUCCIO

Laureata in Giurisprudenza presso l'Università degli Studi di Torino, con tesi in Diritto penale, e in Magistratura dal 1989, svolge dal 1996 funzioni requirenti presso la Procura della Repubblica di Torino, con continuativo inserimento nei gruppi specialistici coordinati dal procuratore aggiunto dott. Raffaele Guariniello in materia di tutela del consumatore, sofisticazioni alimentari, infortuni sul lavoro, prevenzione e sicurezza negli ambienti di lavoro, con particolare riferimento alla normativa in tema di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili. Dal 2001 riveste il ruolo di docente nel corso intitolato Normativa vigente e responsabilità penali nell'ambito del master in Sicurezza industriale e analisi dei rischi, organizzato dal Politecnico di Torino e dal Consorzio per la ricerca e l'educazione permanente (COREP) e dall'anno accademico 2011-2012 quello di professore a contratto presso la Facoltà di Economia e Commercio dell'Università degli Studi di Torino. Autrice di articoli in materia di sicurezza sul lavoro e relatrice in convegni e corsi di specializzazione per l'Ordine degli Architetti di Torino, l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, l'Ente Scuola C.I.I.P.E.-T, l'Asl.T01, l'ISPER, l'Unione Industriali di Torino, l'Associazione Industriali di Novara, le Università degli Studi di Milano e Padova.

CARLO TORRETTA

Coordinatore dell'Organismo paritetico regionale dell'artigianato piemontese per la sicurezza nei luoghi di lavoro (OPRA), già responsabile regionale del Dipartimento ambiente e sicurezza della Confederazione nazionale dell'artigianato e della piccola impresa (CNA). Già componente del Consiglio di amministrazione di Sinatec S.p.A., società del gruppo Finpiemonte S.p.A. partecipata da CNA Piemonte, finalizzata agli insediamenti delle attività economiche. È componente del Comitato di coordinamento del progetto Mestieri Reali.

CONTENUTO DEL CD

1. IL CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DEGLI EDIFICI STORICI

Diagnostica, monitoraggio, materiali per l'intervento compatibile

2. TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO

Conservazione, progetto, gestione

3. TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO

Metodologie di analisi e interpretazione

4. GIARDINI E PARCHI STORICI

*Il parco del Real Castello di Racconigi tra
conoscenza, restauro, gestione, fruizione e divulgazione*

5. LA SICUREZZA NEI CANTIERI E LABORATORI DI RESTAURO

Salute del lavoratore, integrità del bene artistico e tutela dell'ambiente

6. INTONACI, SUPERFICI DECORATE E MANUFATTI METALLICI

Approcci e tecniche per l'intervento di restauro

7. IL CANTIERE STORICO

Organizzazione, mestieri, tecniche costruttive

FONDAZIONE CRT

IL CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DEGLI EDIFICI STORICI

DIAGNOSTICA MONITORAGGIO
MATERIALI PER L'INTERVENTO COMPATIBILE



PROGETTO
MESTIERI REALI
FONDAZIONE CRT



[Cfr. CD Allegato]

L'ARTISTICA EDITRICE

Sommario *(Il consolidamento strutturale degli edifici storici)*

<i>Presentazioni</i>	7	TECNICHE DI INTERVENTO E SPERIMENTAZIONE DEI MATERIALI	
Un confronto sulla cultura del consolidamento <i>Alessandro Grazzini, Mauro Volpiano</i>	13	Santa Maria degli Angeli a Cuneo: intervento di ricostruzione e restauro <i>Gennaro Napoli</i>	135
CONOSCENZA, DIAGNOSTICA E MONITORAGGIO		L'utilizzo della fibra di carbonio nel recupero dell'antica parrocchiale di San Martino a Refrancore d'Asti <i>Paolo Mighetto</i>	143
Il ruolo delle indagini in sito nella diagnostica strutturale degli edifici storici <i>Luigia Binda</i>	19	Nuovi percorsi sperimentali per la diagnosi delle murature <i>Pietro Bocca, Alessandro Grazzini</i>	155
Il comportamento strutturale degli edifici storici: volte e murature, concezione statica e dissesti <i>Alessandro Grazzini</i>	37	La caratterizzazione sperimentale dei materiali: un nuovo metodo per la valutazione <i>in situ</i> della deformabilità <i>Paola Antonaci, Pietro Bocca</i>	175
Diagnosi per il recupero di antiche strutture di legno <i>Clara Bertolini Cestari</i>	55	Autori dei saggi	183
Metodologia di misura e di restituzione dei dati da tecniche non distruttive <i>Luigi Zanzi</i>	79		
Diagnosi del danneggiamento di strutture in muratura con la tecnica delle emissioni acustiche <i>Alberto Carpinteri, Giuseppe Lacidogna</i>	95		
Prova con ultrasuoni. Rilievi microsismici con impulsi d'onde vibrazionali <i>Vincenzo Di Vasto</i>	107		
Indagini per la diagnosi strutturale di edifici in muratura e per il controllo dell'efficacia dell'intervento <i>Antonella Saisi</i>	115		

FONDAZIONE  CRT

TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO

CONSERVAZIONE PROGETTO GESTIONE

[*cfr. CD Allegato*]

Volumi pubblicati

1. **IL CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DEGLI EDIFICI STORICI**
Diagnostica, monitoraggio, materiali per l'intervento compatibile



PROGETTO
MESTIERI
REALI
FONDAZIONE CRT

L'ARTISTICA EDITRICE

Sommario *(Territorio storico e paesaggio)*

<i>Presentazioni</i>	7		
Introduzione <i>Mauro Volpiano</i>	11	I Sacri Monti patrimonio UNESCO. Il caso di Crea <i>Carlo Torretta</i>	121
PAESAGGIO COME PATRIMONIO. QUESTIONI E METODI		La valorizzazione integrata di un paesaggio culturale e naturale: il Sacro Monte di Orta <i>Claudia Cassatella, Mauro Volpiano</i>	135
La dimensione contemporanea del territorio storico <i>Roberto Gambino</i>	17	Tre progetti per il Delta: un approccio trans-scalare alla gestione del paesaggio e dell'ambiente <i>Raffaella Gambino</i>	159
Le innovazioni della Convenzione europea del paesaggio e del Codice dei beni culturali e del paesaggio <i>Attilia Peano</i>	29	Criteri, metodi, procedure per la verifica di compatibilità paesaggistica degli interventi <i>Annalisa Savio</i>	177
I paesaggi culturali piemontesi come reti, sistemi, distretti <i>Luca Dal Pozzolo</i>	43		
Rappresentazioni identitarie e processi partecipativi per la salvaguardia del patrimonio territoriale <i>Daniela Poli</i>	55	English digests	195
Restaurare il paesaggio? <i>Paolo Castelnovi</i>	73	Indice dei luoghi	201
		Autori dei saggi	203
PROGETTI E GOVERNO DEL PAESAGGIO			
La valorizzazione del paesaggio: strumenti e azioni per una qualità migliore <i>Ovaldo Ferrero</i>	83		
La conoscenza per la gestione dei beni UNESCO. Le «Residenze Sabaude» <i>Emanuela Zanda</i>	97		

FONDAZIONE  CRT

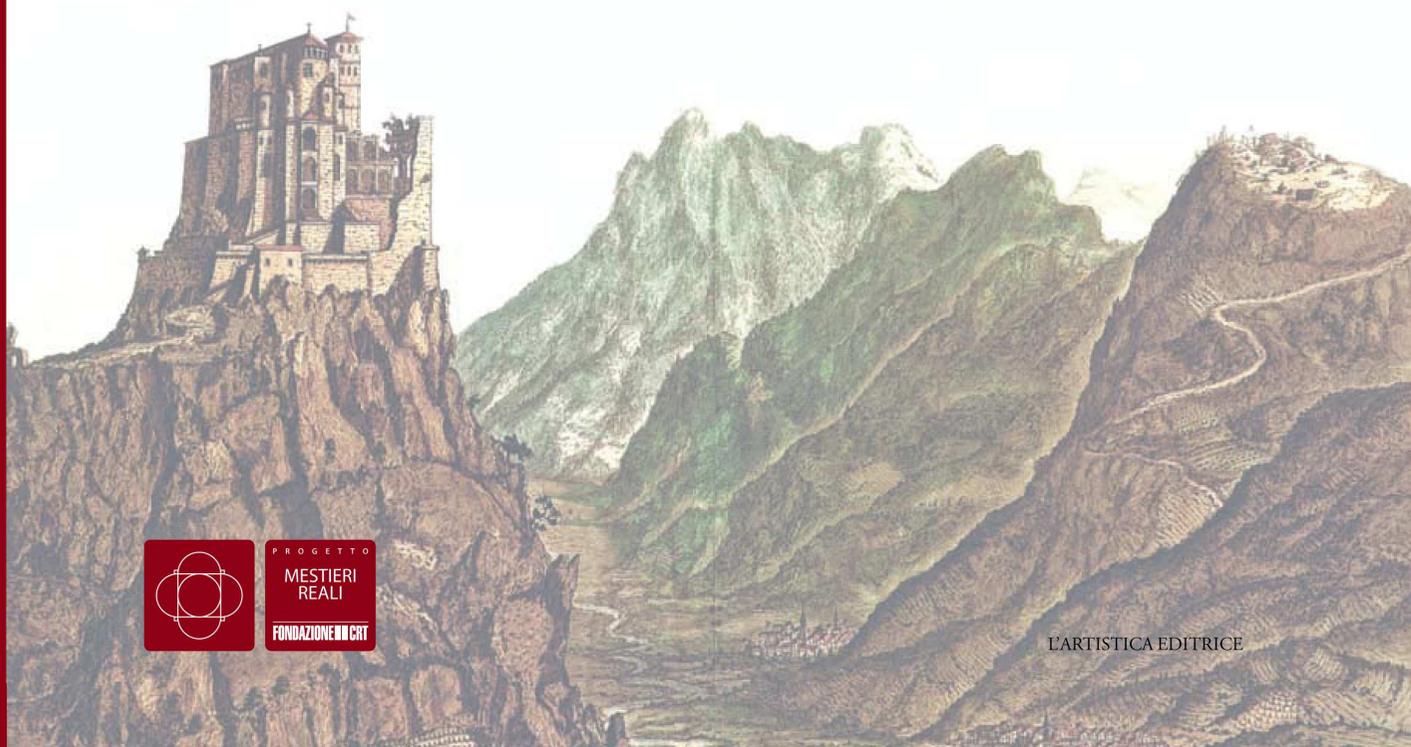
TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO

METODOLOGIE DI ANALISI E INTERPRETAZIONE

[cfr. CD Allegato]

Volumi pubblicati

1. IL CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DEGLI EDIFICI STORICI
Diagnostica, monitoraggio, materiali per l'intervento compatibile
2. TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO
Conservazione, progetto, gestione



L'ARTISTICA EDITRICE

Sommario (*Territorio storico e paesaggio*)

<i>Presentazioni</i>	7		
Introduzione <i>Mauro Volpiano</i>	11	Paesaggio rurale e patrimonio costruito: le grandi cascate «a corte» della pianura piemontese <i>Laura Palmucci Quaglino</i>	153
LE ANALISI PER IL TERRITORIO STORICO E IL PAESAGGIO			
Il paesaggio storico: introduzione alla ricerca <i>Carlo Tosco</i>	15	Il patrimonio architettonico diffuso della val Maira. Scelte costruttive e orientamenti insediativi nei secoli XI-XVI <i>Enrico Lusso</i>	171
Archeologia del paesaggio: metodi, attività ed esperienze <i>Paolo Demeglio</i>	27	Paesaggio e insediamenti storici alpini: i borghi valdostani lungo la viabilità transfrontaliera <i>Chiara Devoti</i>	187
Aspetti scenico-percettivi del paesaggio. Criteri e metodi per l'interpretazione e la disciplina dalla scala regionale alla scala locale <i>Claudia Cassatella</i>	43	Progetto di conoscenza e valorizzazione del patrimonio architettonico e ambientale in ambito montano e rurale <i>Guido Montanari</i>	199
Il territorio tra descrizione e progetto. Note metodologiche per uno studio sulla qualità diffusa del paesaggio insediativo in Piemonte <i>Mauro Berta</i>	75	La Convenzione europea del paesaggio e le prospettive della ricerca storica <i>Andrea Longhi, Mauro Volpiano</i>	211
Paesaggio agrario e patrimonio bio-culturale tra conservazione e produzione <i>Federica Larcher</i>	97	English digests	219
Interpretazioni storiche del paesaggio: luoghi per osservare e ri-significare il territorio che cambia <i>Andrea Longhi</i>	111	Indice dei luoghi	223
I paesaggi del Piemonte. Indagini alla scala regionale per l'interpretazione storica del territorio <i>Mauro Volpiano</i>	135	Autori dei saggi	227



GIARDINI E PARCHI STORICI

IL PARCO DEL REAL CASTELLO DI RACCONIGI
TRA CONOSCENZA RESTAURO GESTIONE FRUIZIONE E DIVULGAZIONE

[*cfr. CD Allegato*]

Volumi pubblicati

1. **IL CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DEGLI EDIFICI STORICI**
Diagnostica, monitoraggio, materiali per l'intervento compatibile
2. **TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO**
Conservazione, progetto, gestione
3. **TERRITORIO STORICO E PAESAGGIO**
Metodologie di analisi e interpretazione



L'ARTISTICA EDITRICE

Sommario *(Giardini e parchi storici)*

Presentazioni <i>Mario Turetta</i> <i>Luisa Papotti</i>	9 11 13	Possibili sviluppi del Sistema informativo del parco e del Castello Reale di Racconigi <i>Fulvio Rinaudo, Vittoria Maria Todisco</i>	83	Le emergenze naturalistiche del parco e gli interventi di gestione selvicolturale <i>Andrea Ebone</i>	171
Introduzione <i>Alessandro Brasso</i>	15	Il modello idraulico e le ricerche sui giochi d'acqua per il restauro del sistema delle acque del parco <i>Sebastiano Sordo, Roberto Revelli, Paolo Cavagnero</i>	91	Le attività agricole sperimentali dell'Azienda della Real Casa e la certificazione biologica del Parco <i>Francesca Cerchio, Marco Ferrari</i>	177
LA CONOSCENZA		Il sistema delle acque del parco: il restauro dei ponti e delle dighe <i>Silvia Spertino, Roberto Casale, Marco Ferrari</i>	103	Prova varietale di frumenti teneri a conduzione biologica nel parco di Racconigi per la produzione di pane di qualità <i>Paola Migliorini, Marco Ferrari</i>	185
Il parco del Real Castello di Racconigi e Mirella Macera <i>Giuse Scalva</i>	19	Il ripristino del laghetto dell'Isola di San Giuseppe attraverso la fioritura di <i>Muscari armeniacum</i> <i>Silvia Crida</i>	117	La squadra dei giardinieri: problematiche di gestione e manutenzione del parco e dei giardini <i>Marco Ferrari, Felice Mellana</i>	195
Guida al Parco <i>Mirella Macera</i>	23	Il Giardino dei Principini: dall'abbandono alla valorizzazione <i>Maurizio Reggi</i>	121	LA FRUIZIONE E LA DIVULGAZIONE	
La produzione scientifica di Mirella Macera dal 1978 al 2010 <i>Elisa Brizio</i>	37	L'identificazione del patrimonio botanico storico del parco e dei giardini: dal confronto delle fonti documentarie alle fasi di progetto e cantiere <i>Camilla Barbero, Marco Ferrari</i>	129	La sicurezza del parco: problemi di fruizione e gestione <i>Alberto Porro</i>	205
Un giardino amato: il parco di Racconigi e re Carlo Alberto <i>Paolo Pejrone</i>	47	Le Serre Reali di Racconigi: la collezione botanica storica (del 1892), esame critico e aggiornamento tassonomico per un'ipotesi di riallestimento <i>Patrizio Giulini</i>	139	I vari livelli di comunicazione e fruizione del parco di Racconigi: razionalità e fascinazione. Proposte per un anno e variazioni sul tema <i>Serena Fumero</i>	217
Teorie del restauro dei giardini, ricerche e ipotesi di restauro del parco di Racconigi tra metodologia e didattica <i>Michela Benente</i>	51	L'Isola del Tempio: linee guida per un intervento di restauro <i>Sara Di Francesco, Mariel Cerutti, Marco Ferrari</i>	155	Racconigi, un tempo «casa e giardino di Re», oggi uno spazio da vivere, in cui il passato sa farsi presente, creando emozione e coinvolgimento <i>Renato Balestrino</i>	225
Ricerche per la conoscenza del parco di Racconigi: nuove acquisizioni e riferimenti per il restauro e la valorizzazione <i>Monica Naretto</i>	59	LA GESTIONE		Bibliografia	231
IL RESTAURO		La messa in sicurezza della componente arborea del parco e la tutela delle piante monumentali <i>Francesco Grisoni, Paolo Ferraris</i>	165	Autori dei saggi	237
Il <i>masterplan</i> e il progetto generale di restauro del parco e dei giardini <i>Maurizio Reggi</i>	75				

FONDAZIONE CRT

INTONACI SUPERFICI DECORATE E MANUFATTI METALLICI

APPROCCI E TECNICHE PER L'INTERVENTO DI RESTAURO

[cfr. CD Allegato]



PROGETTO
MESTIERI
REALI
FONDAZIONE CRT



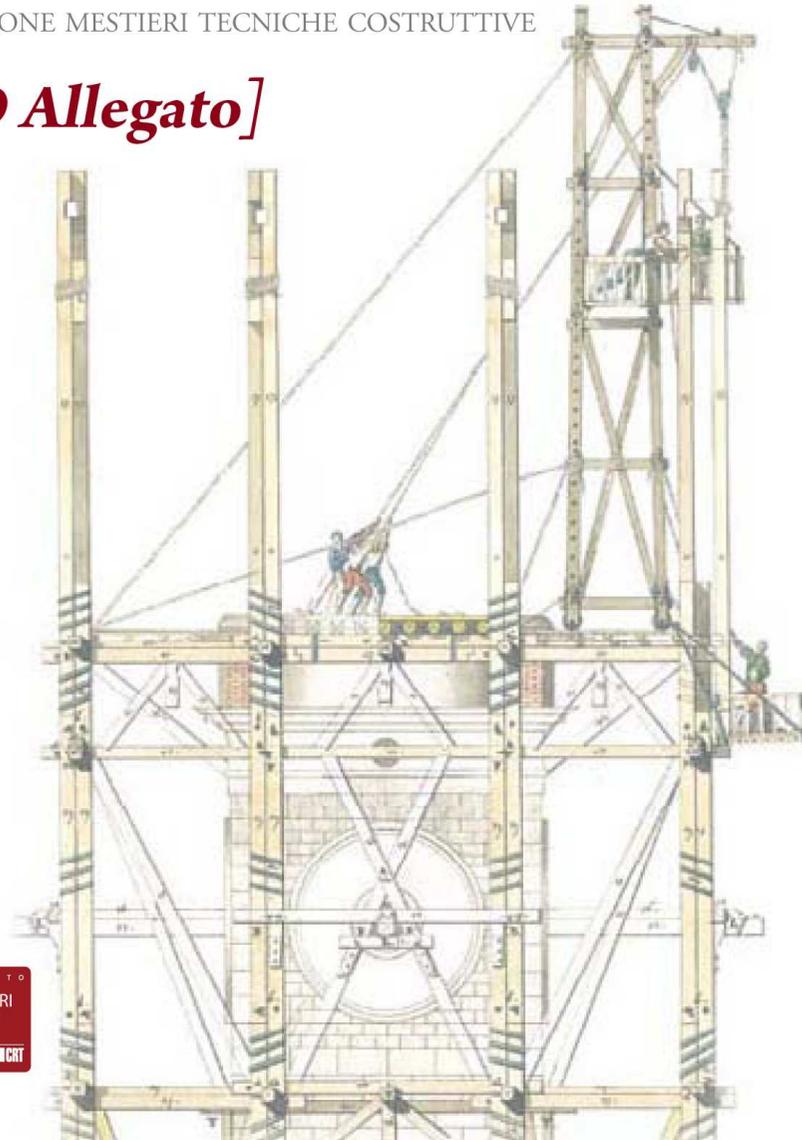
Sommario *(Intonaci, superfici decorate e manufatti metallici)*

Presentazione	7
Introduzione <i>Francesco Pernice</i>	9
INTONACI, DECORAZIONE MURALE E STUCCHI	
Introduzione ai concetti di restauro e di valorizzazione <i>Francesco Pernice</i>	15
Casi di restauro di superfici decorate di interesse storico e artistico <i>Pierangelo e Simone Ronfetto</i>	25
Gli stucchi <i>Maurizio Ottaviano</i>	53
I MANUFATTI METALLICI	
Il restauro dei manufatti in ferro e ghisa nel parco del Castello di Racconigi. Il cantiere della conoscenza: un'esperienza pilota <i>Marco Berrone, Cristina Bertolotti</i>	67
Autori dei saggi	189

IL CANTIERE STORICO

ORGANIZZAZIONE MESTIERI TECNICHE COSTRUTTIVE

[cfr. CD Allegato]



Sommario *(Il cantiere storico)*

<i>Presentazione</i>	9	CANTIERI NEI PRINCIPATI ALPINI E SUBALPINI (XIV-XVIII SECOLO)	
Introduzione <i>Mauro Volpiano</i>	11	Contabilità e gestione del cantiere nel Trecento sabauda <i>Andrea Longhi</i>	105
Costruire in Italia in età moderna		Cantieri, materiali e maestranze nel tardo medioevo. L'altro Piemonte: i marchesati di Monferrato e Saluzzo, le aree di influenza francese e viscontea <i>Enrico Lusso</i>	125
Gli Uffizi: «disegno e ordine» di Giorgio Vasari, «ordine e disegno» di Cosimo I de' Medici <i>Claudia Conforti</i>	15	La terracotta decorata del tardo medioevo in Piemonte. Elementi di tecnica e organizzazione del cantiere <i>Giovanni Donato</i>	145
La cupola della Cappella dei Principi (XVI-XVIII secolo) in San Lorenzo a Firenze: costruzione e storia <i>Marzia Marandola</i>	29	Maestranze e cantieri a Casale Monferrato tra Quattrocento e Cinquecento <i>Antonella Perin</i>	155
Tecniche costruttive della fabbrica delle Terme di Diocleziano (298-306 d.C.) trasformate da Michelangelo in Basilica di Santa Maria degli Angeli e dei Martiri (1563-1566) <i>Emiliana Ciciotti</i>	41	Committenza, maestranze, cantiere nel Ducato d'Aosta in età barocca <i>Chiara Devoti</i>	169
Il colonnato calcidico di piazza San Pietro a Roma: immagine, disegno e realizzazione architettonica (1656-1667) <i>Maria Grazia D'Amelio</i>	55	IL CANTIERE SABAUDO TRA CAPITALE, PROVINCIA E RESIDENZE DI CORTE	
Cantieri, tecniche e operatori della costruzione e del restauro nella Roma settecentesca <i>Nicoletta Marconi</i>	73	Pietre e marmi per le architetture piemontesi: cantieri urbani affacciati sul territorio <i>Maurizio Gomez Serito</i>	185
Il cantiere settecentesco di palazzo Antinori a Perugia <i>Giuseppe Bonaccorso</i>	95	Contabilità, contratti, istruzioni: fonti documentarie per i cantieri di committenza sabauda fra Cinquecento e Seicento <i>Nadia Ostorero</i>	209

(...segue)

(...segue **Il cantiere storico**)

Cantiere decorativo e organizzazione familiare dell'impresa: i Bianchi, i Recchi, i Casella <i>Maria Vittoria Cattaneo</i>	221
Figure professionali, strumenti, cantieri e gestione nei giardini di corte sabaudi fra Seicento e Settecento <i>Paolo Cornaglia</i>	239
Finire, rifinire, non finire. A proposito di alcune costruzioni settecentesche in muratura di mattoni <i>Edoardo Piccoli</i>	263
Bernardo Vittone e le procedure amministrative in Piemonte nel XVIII secolo <i>Tiziana Malandrino</i>	277
Innovazioni tecnologiche per il cantiere ottocentesco della <i>Curia Maxima</i> a Torino <i>Luigi Imperato</i>	293
Il cantiere di Carlo Sada alla Certosa di Casotto: la trasformazione in Regia Tenuta di Caccia (1847-1856) <i>Silvia Beltramo</i>	305
Una fonte per la conoscenza delle maestranze in Piemonte: l'Archivio della Compagnia di Sant'Anna dei Luganesi in Torino <i>Maria Vittoria Cattaneo, Nadia Ostorero</i>	317

MESTIERI E CANTIERI IN PIEMONTE 1650-1800
Percorsi di ricerca nell'ambito del progetto Mestieri Reali

Il luganese Filippo Pantalino: mastro da muro a palazzo Carignano <i>Pasqualino Fazzari</i>	333
I mastri da muro nel cantiere settecentesco della Cavallerizza Reale a Torino <i>Francesca Pasteris</i>	336
Stuccatori nella chiesa del <i>Corpus Domini</i> a Torino <i>Ilaria Galleio</i>	342
Il ruolo dell'indoratore nella fabbrica del <i>Corpus Domini</i> a Torino <i>Veronica Comba</i>	343
La figura del minusiere a palazzo Chiabrese nel XVIII secolo <i>Lorenza Santa</i>	344
Cordari, tollari e vetrai tra Seicento e Settecento <i>Roberta Margaira</i>	349
Autori dei saggi	353