

ALMA MATER STUDIORUM, UNIVERSITA' DI BOLOGNA
CAMPUS DI CESENA
SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN ARCHITETTURA

Vivere il moderno al tempo della rovina

Progetto per il riuso collettivo di villa Muggia a Imola

Tesi in:
LABORATORIO DI LAUREA
"PROGETTO, STORIA E RESTAURO"

Relatore:
Prof. Arch. Andrea Ugolini

Presentata da:
Manuela Senese

Correlatori:
Prof. Arch. José Ignacio Linazasoro
Prof. Arch. Tessa Matteini

Sessione III
Anno Accademico 2012/2013

La presente tesi è stata realizzata nella prima parte di analisi del caso studio in collaborazione con Giulia Belfiori. Si indicherà con la sigla MS i capitoli curati dall'autrice, con GB i capitoli curati da Giulia Belfiori e con GB/MS quelli realizzati in collaborazione.

« Il "pittoresco" è una fatalità che accade
e non la volontà di un programma. »

Eduardo Souto de Moura

Introduzione	9
CONOSCENZA	
L'indagine della rovina	
1. Una cultura moderna	13
1.1 <i>L'autore: Piero Bottoni</i>	13
1.1.1 <i>La formazione</i>	13
1.1.2 <i>Le prime esperienze professionali</i>	16
1.1.3 <i>L'interesse per l'urbanistica</i>	19
1.1.4 <i>L'impegno politico</i>	20
1.1.5 <i>La maturità</i>	21
1.2 <i>Le influenze dei CIAM e l'apertura verso l'Europa</i>	23
1.3 <i>I MIAR e le Esposizioni Italiane per l'Architettura Razionale</i>	26
1.4 <i>Le Esposizioni delle arti decorative di Monza e Milano: 1927, 1930, 1933, 1936</i>	28
1.5 <i>Il dialogo tra modernità e preesistenza</i>	29
2. Genealogia del potere Belpoggio a Imola	38
2.1 <i>Le fonti fino al 1935</i>	38
2.2 <i>Il progetto di Piero Bottoni e Mario Pucci (1936-38)</i>	42
2.2.1 <i>Il Podere Belpoggio e la sistemazione degli edifici annessi a villa Muggia</i>	42
2.2.2 <i>Da casino padronale a villa Muggia</i>	44
2.3 <i>L'abbandono: dal 1944 ad oggi</i>	47
3. La consistenza di villa Muggia	49
3.1 <i>Strutture</i>	49
3.1.1 <i>Murature</i>	49
3.1.2 <i>Solai</i>	56
3.1.3 <i>Scale</i>	61
3.2 <i>Finiture</i>	62
3.2.1 <i>Intonaci e rivestimenti</i>	62
3.2.2 <i>Pavimentazioni</i>	64
3.2.3 <i>Infissi</i>	67
4. Lo stato conservativo di villa Muggia	71
4.1 <i>Strutture</i>	71
4.1.1 <i>Murature: meccanismi locali di danno</i>	71
4.1.2 <i>Solai</i>	97
4.2 <i>Finiture</i>	99
4.2.1 <i>Intonaci e rivestimenti</i>	99
4.2.2 <i>Pavimentazioni</i>	101
4.2.3 <i>Infissi</i>	102
5. Il podere Belpoggio e gli edifici annessi	103
5.1 <i>L'evoluzione del podere Belpoggio</i>	103
5.2 <i>Lo stato conservativo del podere Belpoggio</i>	104
5.2.1 <i>Margini e percorsi</i>	104
5.2.2 <i>Struttura vegetale</i>	104
5.2.3 <i>Sistema delle acque</i>	105
5.3 <i>Lo stato di conservazione degli edifici annessi</i>	106

5.3.1 <i>L'ingresso ad esedra</i>	106
5.3.2 <i>L'ex portineria</i>	106
5.3.3 <i>L'ex granaio-tinaia-cantina</i>	107
5.3.4 <i>L'ex casa del contadino</i>	108
5.3.5 <i>La cappella ottocentesca</i>	108
PALINSESTI	
La proposta di intervento	
6. Un progetto per villa Muggia	113
6.1 <i>Il programma funzionale: la Fondazione</i>	114
7. Interventi sulle murature di testata	116
7.1 <i>Consolidamento delle fondazioni</i>	117
7.2 <i>Consolidamento delle murature</i>	118
7.3 <i>Cucitura delle lesioni</i>	120
7.4 <i>Reintegrazione dell'apparato murario</i>	120
7.5 <i>Cerchiatura e posizionamento di tiranti</i>	121
8. Il percorso ritrovato	124
8.1 <i>Le scale di accesso al ponte</i>	124
8.2 <i>Il ponte</i>	125
8.3 <i>La scala di accesso alla terrazza</i>	126
8.4 <i>La ricomposizione spaziale della terrazza</i>	127
9. Interventi sui solai	128
9.1 <i>Il consolidamento: il metodo Turrini-Piazza</i>	129
9.2 <i>La ricostruzione</i>	131
10. Interventi sulle finiture	138
10.1 <i>Intonaci</i>	138
10.2 <i>Pavimentazioni</i>	139
10.3 <i>Infissi</i>	140
11. Il progetto del parco	142
11.1 <i>Analisi del contesto</i>	142
11.2 <i>Il progetto</i>	143
11.2.1 <i>La radura nel bosco</i>	143
11.2.2 <i>La vite maritata</i>	143
11.2.3 <i>Il teatro naturale e il percorso espositivo</i>	144
11.2.4 <i>Percorsi e limiti</i>	144
BIBLIOGRAFIA	146
INDICE IMMAGINI	150
APPENDICE	152
A. Capitolato d'appalto	152
RINGRAZIAMENTI	163

Introduzione

Interessante esempio di contaminazione tra il nuovo e l'antico, Villa Muggia costituisce una testimonianza emblematica di come l'architettura razionalista si sia accostata al tema dell'intervento sull'esistente. La villa sorge sulle prime colline di Imola nel podere Belpoggio, non lontano dall'attuale periferia della città, tuttavia la sua storia è poco conosciuta dalla maggior parte degli abitanti.

La villa si inserisce in una vicenda costruttiva plurisecolare, è infatti documentata la presenza di una casa padronale fin dalla prima metà del VII secolo che nel 1705 risulta essere trasformata in palazzo. La stesura del progetto di Piero Bottoni, che si avvale della collaborazione di Mario Pucci, risale al 1936 per volere di Umberto Muggia, intenzionato ad ampliare nei circostanti possedimenti una azienda agricola.

Di palazzo Belpoggio viene conservata solo la parte orientale, comprendente il corpo dell'antica scala a tenaglia e il doppio volume del salone barocco, a cui viene aggiunto il volume della residenza moderna, in un connubio unico.

Bottoni affianca alla villa alcuni edifici funzionali alla conduzione della tenuta, mostrando l'adattabilità dell'estetica moderna al carattere degli edifici rurali.

Durante la Seconda Guerra Mondiale la famiglia Muggia, di origine ebraica, è espropriata di tutti i propri beni mobili e immobili. La villa imolese diviene sede di un comando tedesco e tra il 1944 e il 1945 è oggetto di un'incursione aerea. Un ordigno raggiunge l'edificio ed esplose al centro del salone devastando irrimediabilmente il nucleo antico. L'abbandono degli anni successivi è il motore del decadimento del podere Belpoggio, che negli Anni Settanta viene frazionato e venduto a più privati. Con questa operazione viene persa quella unità architettonica e paesaggistica, costituita dall'integrazione tra gli edifici e il parco, che era stata alla base del progetto di Piero Bottoni.

Oggi, a chi si appresta a visitare villa Muggia, si presenta uno scenario unico. È infatti assolutamente atipica la relazione instauratasi tra il rudere dell'edificio settecentesco e l'aggiunta moderna, ancora perfettamente riconoscibile nelle sue geometrie.

Nell'approcciarsi ad un tema di restauro così affascinante non si può fare a meno di restare folgorati e intimoriti dallo spirito del luogo, esito dello stretto rapporto tra architettura e natura; tuttavia è necessario avere il coraggio di prendere dei provvedimenti proprio perché consci del suo valore.

La presente tesi propone un progetto di restauro che risponda alle esigenze più impellenti date dal preoccupante stato di conservazione dell'edificio ma con una sensibilità spiccata al tema della rovina e della sua percezione. Ogni scelta tecnica è stata preceduta da una riflessione attenta sulla restituzione dell'immagine e della storia dell'edificio, dalla riorganizzazione del parco ai dettagli architettonici.

Lo scopo è rendere nuovamente vissuto dalla città questo prezioso luogo, inserendolo in un sistema già consolidato di luoghi di cultura e tempo libero. Potendo usufruirne, la cittadinanza acquisirebbe consapevolezza della levatura di questa singolare traccia del moderno, innescando un processo di appropriazione del luogo, presupposto imprescindibile alla conservazione del bene.

CONOSCENZA
L'indagine della rovina

1. Una cultura moderna

1.1 L'autore: Piero Bottoni

1.1.1 La formazione

Piero Bottoni nacque a Milano l'11 luglio 1903, secondo di tre figli. Il padre, medico, proveniva da una famiglia benestante e molto religiosa di possidenti terrieri; la madre, insegnante di lettere, era un'ebrea non praticante, appartenente ad una famiglia di professionisti liberali che aveva dato i natali a vari patrioti del Risorgimento Italiano. La donna, per la sua integrità e rettitudine morale (si rifiutò di prestare giuramento a Mussolini e per questo fu costretta a lasciare l'insegnamento) fu una figura particolarmente importante e di grande influenza nella vita del figlio, crescendo da sola lui e i fratelli dopo la prematura morte del marito avvenuta quando Piero aveva solo cinque anni.

Nel primo dopoguerra Bottoni conseguì la maturità classica e nel 1921 si iscrisse alla Scuola degli Architetti Civili presso il Politecnico di Milano dove tra i frequentanti figuravano anche Luigi Figini e Gino Pollini, Carlo Enrico Rava e Giuseppe Terragni ai quali si aggiunsero successivamente Franco Albini e Giancarlo Piretti, iscritti nel 1924. Il 20 agosto 1926 quando conseguì la laurea in architettura Bottoni aveva già ottenuto a febbraio dello stesso anno il diploma di professore di disegno all'Accademia di Belle Arti di Brera.

Neolaureato, partecipò al suo primo concorso di architettura per un ingresso monumentale alla Fiera di Milano; questo progetto esordiente risentì della formazione accademica di Bottoni che, di fatto, non aveva ancora codificato appieno un proprio linguaggio; pur avendo già rifiutato l'eclettismo ancora in auge presso i suoi contemporanei, tradizione ed accademismo permangono nell'impianto distributivo generale del progetto, nelle simmetrie e nella presenza degli obelischi, affrontati però in chiave moderna, come deducibile dal trattamento degli alzati.¹

Nel 1927 Bottoni sostenne l'esame di Stato presso la Scuola di Architettura di Roma e iniziò a lavorare saltuariamente come disegnatore, prima da Piero Portaluppi² in occasione della stesura del progetto per il Piano Regolatore di Milano e successivamente nello studio di Angelo Albertini³ per il Piano Regolatore di Brescia dove svol-



Fig. 1. Allievi e docenti della Scuola degli Architetti civili del R. Politecnico di Milano, 1926. Bottoni è il secondo da destra in seconda fila tra L. Figini e G. Ulrich.



Fig. 2. Progetto di un ingresso monumentale alla Fiera di Milano, concorso, 1926, matita e acquarello e su carta, cm 89,8x151,4 cm.

1 Cfr. Progetto di ingresso monumentale della Fiera di Milano, Concorso, 1926, in CONSONNI G., MENEGHETTI L., TONON G. (a cura di), *Piero Bottoni. Opera completa*, Fabbri, Milano 1990, pp. 147-148.

2 Cap. Schede biografiche.

3 *Ibidem*.

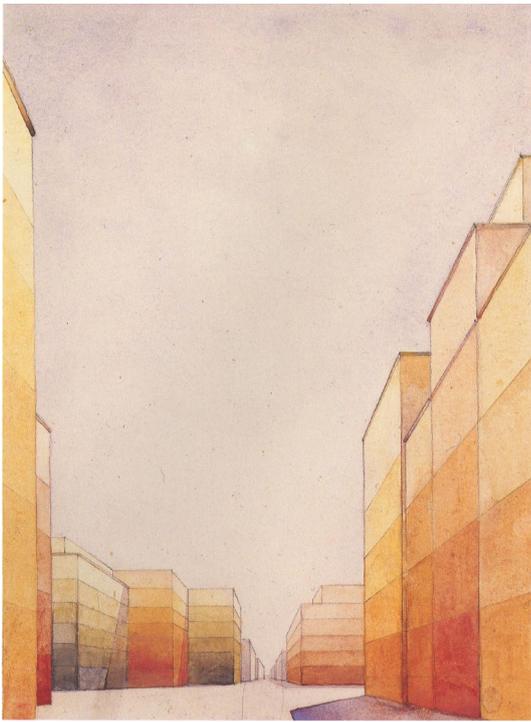


Fig. 3. *Cromatismi Architettonici*, 1927. *Strada n.1(B) Mezzogiorno, Prospettiva*. Matita e acquarello su carta, cm 24,8x18,4.

se «lavoro grafico artistico»⁴ date le riconosciute eccellenti capacità dimostrate nel disegno. Questi primi contatti con la progettazione urbanistica fecero nascere in Bottoni un vivo interesse per la disciplina, alla quale negli anni si dedicò assiduamente riuscendo ad ottenere riconoscimenti in numerosi concorsi.⁵

Come detto, la formazione di Piero Bottoni si compì sia presso il Politecnico sia presso l'Accademia di Belle Arti di Milano e il personale orientamento fu inizialmente volto alla ricerca di una conciliazione tra gli insegnamenti accademici ricevuti e le nuove spinte avanguardiste che si stavano affermando in tutta Europa; allo stesso tempo la lezione di Brera contribuì ad ampliare il campo di interesse dell'architetto milanese che, nel corso della sua carriera, non si limitò alla sola progettazione architettonica ma si cimentò in svariati campi della creazione artistica quali pittura, scultura⁶,

grafica, scenografia, allestimento, fotografia, cinema e moda⁷. La riflessione teorica di Bottoni abbracciò proprio il rapporto dell'architettura con le altre arti applicate, in particolare con il colore: sosteneva che il suo utilizzo, opportunamente relazionato al volume, amplificasse la forza espressiva dell'architettura stessa.

I sei acquerelli dal titolo «Cromatismi Architettonici», esposti nel 1927 alla III Mostra Internazionale di Arti Decorative di Monza costituirono uno studio focalizzato proprio sulla valenza del colore applicato in ambito architettonico al fine di avvalorare le sue tesi. I «Cromatismi» ricevettero ampi consensi e lo stesso Le Corbusier, nel 1928, si espresse a favore scrivendo all'autore commenti positivi sulle sue ricerche ed altri apprezzamenti provennero anche dagli ambienti delle avanguardie artistiche, in particolare dai Futuristi. Per Bottoni l'applicazione del colore non era mai dettata dalla casualità bensì era sempre studiata nei minimi dettagli ed impiegata secondo una logica

4 È quanto si evince da una lettera di Angelo Albertini indirizzata a Bottoni, 6.04.1927, in APB, Corrispondenza; per la citazione TONON G., *Isolato*, in CONSONNI G., MENEGHETTI L., TONON G., *op. cit.*, p. 15.

5 Tra i vari progetti va ricordato, a Bologna, il concorso per la sistemazione di Via Roma (oggi Via Marconi), prima soluzione del 1936-37, seconda soluzione del 1937-38; la partecipazione al concorso per il Piano Regolatore del 1938, il progetto per il quartiere del Pirotecnico (1939-1941) ed il concorso per la nuova Fiera del 1934. Cfr. Da: CONSONNI G., MENEGHETTI L., TONON G., *op. cit.*, pp. 255-258 (Progetto della sistemazione di via Roma a Bologna, prima soluzione, concorso); pp. 283-285 (Progetto del Piano regolatore di Bologna, concorso); pp. 302-303 (Progetto di quartiere sull'area del Pirotecnico a Bologna); pp. 225-227 (Progetto della nuova Fiera di Bologna, concorso); *Urbanistica e disegno urbano per la città felsinea*, in CONSONNI G., *Piero Bottoni a Bologna e a Imola. Casa, città, monumento. 1934-1969*, Ronca Editore, Cremona 2003, pp. 8-24.

6 Una delle realizzazioni più celebri realizzate da Bottoni sono alcune delle figure in cemento e griglia nera facenti parti del gruppo scultoreo del Monumento ossario dei partigiani alla Certosa di Bologna (1954-1959); tra gli altri autori delle statue la scultrice Stella Korczynska (prima moglie di Bottoni, sposata nel 1941, morta nel 1956) e J. Wiegmann Mucchi.

Cfr. CONSONNI G., MENEGHETTI L., TONON G., *op. cit.* pp. 378-379.

7 Scrisse, assieme ad Antonello Gerbi, un articolo su «Cinema, moda e speranze», pubblicato sulla rivista «Il Convegno» e realizzò tra il 1922 ed il 1929 numerosi figurini di moda.

molto precisa: il suo intento non era quello di ricoprire semplicemente interi volumi e superfici con banali colori piatti e inespressivi bensì impiegare un'intera gamma di tonalità e sfumature per esaltare le peculiarità dell'architettura e del contesto urbano. La messa in opera di questa ricerca teorica è riscontrabile in tutta la sua opera architettonica, sia nell'edilizia che nell'arredamento di interni, fin dalle prime opere; alcuni esempi sono il paramento murario esterno rosa della «Villa dello Strogolo» a Livorno realizzata tra il 1934 e il 1935 (colore oggi sostituito da una tinteggiatura bianca), la ricerca cromatica della «Casa in Via Mercadante» a Milano (1934–1935), la reinterpretazione del tema del mosaico realizzata nei pavimenti di «Villa Muggia» a Imola (1936–1938), il rivestimento di piastrelline di ceramica del «Padiglione per Mostre QT8» del 1951 ed infine il «Palazzo Comunale» di Sesto San Giovanni completato nel 1971.



Fig. 4. *Cromatismi Architettonici, 1927. Strada n.1(A) Vespero, Prospettiva. Matita e acquarello su carta, cm 24,8x18,2.*

1.1.2. Le prime esperienze professionali

Nel 1929 Bottoni aprì il suo studio in Corso Roma (ora Corso di Porta Romana) a Milano; le prime esperienze progettuali iniziate negli Anni Trenta furono in massima parte orientate all'arredamento di interni ed alla progettazione di mobili che riscossero un notevole successo, tanto che oggetti pensati per uno specifico ambiente divennero, in più occasioni, prototipi da sottoporre all'attenzione delle case di arredamento per la produzione in serie.

L'attività nella progettazione e nel design di interni proseguì anche grazie al grande successo riscosso dalla «Casa Elettrica» di Figini e Pollini, esposta alla IV Triennale di Monza e per la quale Bottoni realizzò la cucina.

Fino alla metà degli Anni Trenta la sua attività professionale si concentrò prevalentemente nel settore dell'arredamento per una clientela in massima parte appartenente ad ambienti ebraici⁸. L'interesse per il disegno di interni, mirato a portare il grande pubblico in contatto con mobili e arredamenti di qualità, proseguì ungo tutta la sua carriera di architetto, anche quando la produzione divenne più intensa nel campo dell'edilizia; a tal proposito, spesso Bottoni, oltre a al disegno architettonico, curava anche la definizione degli ambienti interni ed il relativo arredamento, studiato *ad hoc* al fine di ottenere un progetto globale.

Oltre ad essere diventato membro del CIRPAC (Comitato Internazionale per la Risoluzione dei problemi dell'Architettura Contemporanea), fondò assieme ad altri architetti il gruppo italiano dei CIAM (Congressi Internazionali di Architettura Moderna); dopo la partecipazione a titolo personale al Congresso CIAM di Francoforte del 1929 fu eletto, con Gino Pollini, delegato italiano ai CIAM, carica che conservò fino al 1949. I due delegati furono promotori di numerose iniziative ed ebbero il merito di aprire gli ambienti italiani alla cultura architettonica ed urbanistica europea.

Nel 1930 Bottoni fu tra i fondatori del gruppo milanese dei MIAR (Movimento Italiano per l'Architettura Razionale) con il quale mise in mostra alcune delle sue opere alle

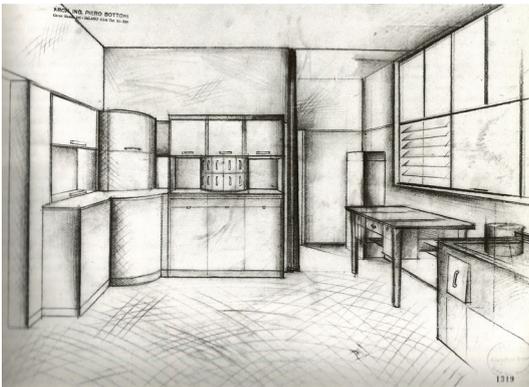


Fig. 5. Cucina della Casa Elettrica, IV Esposizione di Monza, 1929-30, matita su lucido, cm 36x48.

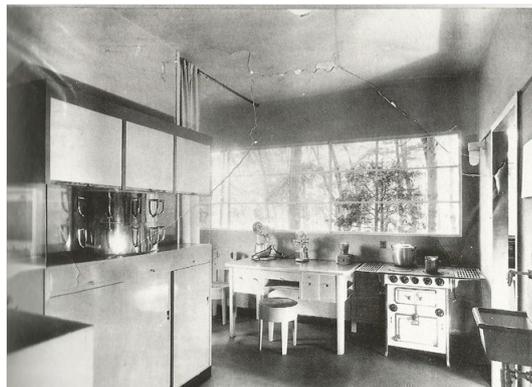


Fig. 6. Cucina della Casa Elettrica, IV Esposizione di Monza, 1929-30, veduta della cucina dal salotto.

⁸ A Milano, i progetti e gli interventi legati all'arredamento di interni furono numerosi; tra questi si ricordano: l'arredamento di casa Dello Strologo (I) in via Montenapoleone (1929), (II) in via Borgonovo (1932) e (III) in piazza Duse nel 1935, casa Balducci (1929), casa Minerbi (1930), casa Sebock (1931), casa Forti (1931), gli arredamenti delle case Curti-Foà, Foà-Tedeschi, di casa Gabriolo e di casa Righi del 1932, arredamento di casa Ottolenghi e casa Salvini degli anni 1933-1934, casa Guicciardi (1934-1935), casa Tonegutti (1935-36); ma l'attività di Bottoni non si limitò al solo capoluogo lombardo ad esempio l'arredamento di casa Davoli a Sant'Ambrogio Olona (Varese) nel 1931, a Ferrara va ricordato l'arredamento di casa Contini (1932-1937) e casa Minerbi (1935-37), l'arredamento del soggiorno di casa Z. a Modena (1935-1937), casa Bedarida in via Marradi a Livorno, (1936-37) entrambe in collaborazione con Mario Pucci; al di fuori dei confini italiani occorre citare casa Stock a Spalato (1935-36) e l'arredamento della casa di Ettore Bottoni a Parigi (1936-37).

Esposizioni Italiane di Architettura Razionale di Roma del 1928 e del 1931.

Questo periodo sancì anche l'inizio di collaborazioni importanti con Enrico Griffini⁹ e Mario Pucci¹⁰ con i quali redasse il progetto di concorso per il Piano Regolatore del centro di Genova, classificandosi al terzo posto.

Mentre la collaborazione con Griffini terminò nel 1933, con Pucci il sodalizio si intensificò dando vita nel 1935 ad uno studio

professionale comune che operò per oltre un quindicennio, fino al 1950, interrotto probabilmente a causa dei molti impegni politici del collega.

Nel marzo 1931 Bottoni e Libera allestirono alla Galleria d'Arte Moderna di Roma la II Esposizione Italiana di Architettura Razionale; contestualmente Bottoni e Pollini organizzarono l'arrivo alla Permanente di Milano della mostra sulla «Casa Minima» promossa nel 1929 da CIAM di Francoforte.

Dal maggio 1931 al febbraio 1932 l'architetto compì vari viaggi in Europa: prima a Francoforte col fine di approfondire la conoscenza sull'esperienza tedesca, successivamente a Parigi dove lavorò saltuariamente presso vari architetti e tentò la promozione dei suoi mobili rivolgendosi a diverse ditte, ottenendo da Thonet France, la produzione della poltroncina in tubo a doppio molleggiamento, assieme ad un attaccapanni "a cactus"¹¹ ed a un letto ribaltabile.

Durante il soggiorno parigino Bottoni ebbe un primo incontro con Le Corbusier, ripetuto nel 1933 (durante il CIAM di Atene) e nel 1934, in occasione di una conferenza tenutasi al Circolo Filologico Milanese, Le Corbusier lo omaggiò di sei grandi disegni da lui eseguiti con gessi colorati.

Per la V Triennale di Milano del 1933 realizzò delle opere dimostrative nel campo della casa popolare e delle case per vacanze, progetti che riscosero giudizi molto positivi da Siegfried Giedion.¹² In questa occasione, Bottoni realizzò il film «Una Giornata nella Casa Popolare» che tre anni dopo fu proiettato al Convegno Lombardo della Casa Popolare in occasione della Mostra¹³ omonima.

La residenza fu un tema caro a Bottoni che se ne occupò continuamente con studi e ricerche, sia per quanto riguarda la casa popolare sia nell'ambito dell'edilizia privata prevalentemente destinata ad una committenza borghese. Proprio in questo setto-

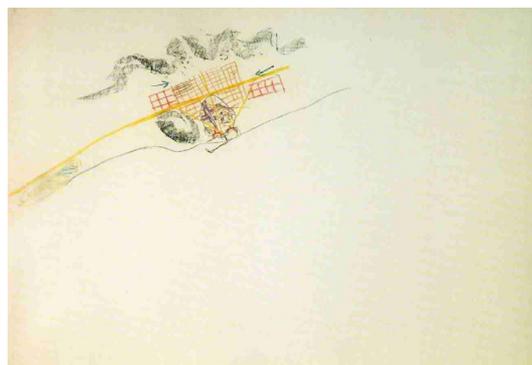


Fig. 7. Le Corbusier, gessi colorati su carta, 1934

9 Cap. Schede biografiche.

10 La collaborazione con Griffini iniziò nel 1929 con il concorso del nuovo macello Progetto (anche con Gianluigi Manfredi); in ambito urbanistico, oltre al Progetto per il Piano Regolatore di Genova, lavorarono assieme in occasione del concorso per il PRG di Verona del 1931-32, (con Gianni Boccoli, Eugenio Faludi, Giovanni Manfredi, Mario Pucci e Tullio Serra); in ambito residenziale fu intensa la ricerca per l'edilizia popolare in progetti come il concorso per il quartiere Ifacpm Francesco Baracca in zona San Siro a Milano, del 1932, il Gruppo di elementi di case popolari e relativo arredamento in occasione della V Triennale di Milano (1932-33), le Quattro case per vacanza e relativi arredamenti presentate alla V Triennale di Milano (1932-33) ed infine l'allestimento della Mostra «Criteri della casa d'oggi» alla VII Triennale di Milano del 1939-40 (assieme a Franco Albini, Renato Camus, Enrico, Cesare Mazzocchi, Maurizio Mazzocchi, Giuseppe Mazzoleni e Giulio Minoletti).

11 L'attaccapanni «a cactus» (con piantana in noce lucidato verde oliva, bracci in ottone nichelato e base in alpacca) fu realizzato dalla ditta Magnoni di Milano nel 1929 per casa Balducci, ed esposto nel 1932 come prototipo nel salone parigino della Thonet France che ne acquistò i diritti senza tuttavia avviarne una effettiva produzione di serie.

12 Cap. Schede biografiche.

13 Esposizione curata da Bottoni stesso in collaborazione con Mazzocchi e Leonarduzzi.



Fig. 8. Villa Davoli a Reggio Emilia, 1934-35.

re ebbe le maggiori soddisfazioni professionali: indicativamente dalla metà degli Anni Trenta la sua attività iniziò ad essere maggiormente attiva nel campo edilizio e negli anni centrali del decennio progettò prevalentemente ville e case per appartamenti - tra le quali, oltre alle già citate Villa dello Strogolo e la Casa in Via Mercadante a Milano - Villa Davoli a Reggio Emilia, e fu impegnato in lavori di restauro e recupero come Villa Muggia a Imola e Casa Bedari-

da a Livorno.

Nel 1939 Bottoni e Pucci pubblicarono "Il problema delle abitazioni operaie nella Provincia di Milano e proposte per la creazione di borgate semirurali", una ricerca commissionata dall'allora Presidente della Provincia Franco Marinotti.¹⁴ Alla base dei progetti delle borgate dislocate nell'hinterland milanese vi fu una delle più approfondite inchieste sulle condizioni abitative della periferia metropolitana oltre ad una delle prime interpretazioni strutturali del modello di sviluppo della metropoli milanese. Questa iniziale esperienza di ricerca trovò successiva applicazione e matura espressione nelle analisi e nelle proposte del Piano A. R. del 1944-1945 elaborato assieme ad altri esponenti del Razionalismo Milanese fra i quali Franco Albini, Ignazio Gardella, Gabriele Mucchi ed i BBPR.¹⁵ Il Piano anticipò il dibattito sugli sviluppi di Milano nella ricostruzione e sollecitò altri contributi che sfociarono nel 1946 in una mostra ed in un convegno all'inizio del 1946.

14 Giuseppe Pagano presenterà la ricerca di Bottoni e Pucci nel 1940 nel numero (xxx) di *Costruzioni-Casabella*.

15 Cap. Schede biografiche.

1.1.3. L'interesse per l'urbanistica

L'urbanistica fu l'altra passione di Bottoni; purtroppo, pur ottenendo vari riconoscimenti nei concorsi di urbanistica e di disegno urbano, il suo impegno progettuale non fu mai premiato da incarichi concreti; nonostante questo il suo interesse si mantenne sempre vivo ed attivo in vari campi, dalla ricerca all'insegnamento accademico. Per la VI Triennale di Milano curò la Mostra dell'Urbanistica; negli A.A. 1936-'37 e 1938-'39 fu assistente volontario di Giovanni Muzio¹⁶, all'epoca ricercatore di Urbanistica presso la Facoltà di Architettura del Politecnico, svolse inoltre un corso complementare sui problemi urbanistici di Milano. Già nell'Anno Accademico 1934-'35 aveva collaborato come assistente volontario al corso di architettura tenuto sempre al Politecnico di Milano da Enrico Griffini. Nel 1937, al I Congresso Nazionale di Urbanistica che si tenne a Roma fu relatore in merito alla zonizzazione ed al regolamento edilizio per gli edifici speciali contenente importanti indicazioni urbanistiche. Sempre per il capoluogo lombardo collaborò ai lavori della Commissione per lo studio del nuovo regolamento edilizio; infine, il progetto per il Piano Regolatore della Valle d'Aosta¹⁷ fu illustrato al V CIAM del 1937 tenutosi a Parigi. "Urbanistica", il suo primo libro pubblicato da Hoepli nel 1938, fu uno dei primi manuali di urbanistica moderna all'interno del quale Bottoni espresse la sua concezione della disciplina che doveva perseguire intenti sociali e collettivi. Nel 1940 Bottoni ebbe la fortuna di intraprendere un fecondo rapporto con Giuseppe Gorla¹⁸, figura che si distaccò nettamente dal quadro dei funzionari del regime e che offrì a Bottoni e a diversi altri architetti razionalisti l'occasione per elaborare una proposta organica per la soluzione del problema della casa a Milano e grazie a questa collaborazione nacque il Progetto di Quattro città satelliti attorno a Milano. Nel 1942 un'altra importante commessa fu rappresentata dalla convocazione per entrare a far parte della Commissione Nazionale dell'Istituto Nazionale di Urbanistica, società che si proponeva come impresa di servizi nel campo della promozione e della gestione completa di iniziative edilizie oltre a centro studi; purtroppo, dopo il promettente inizio, lo scoppio della II Guerra Mondiale portò alla

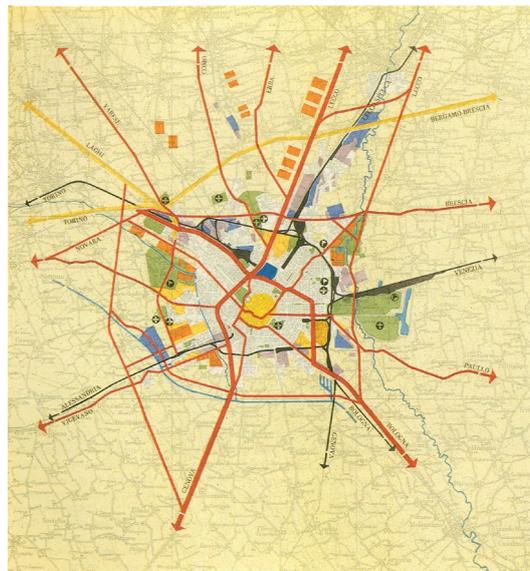


Fig. 9. Schema dell'azzonamento del piano regolatore generale di Milano, 1946-50.



Fig. 10. Piero Bottoni nel dicembre 1946 in visita ai lavori iniziali per il Quartiere sperimentale dell'Ottava Triennale di Milano, QT8.

16 Cap. Schede biografiche.

17 Piano della Conca del Breuil nell'ambito del Piano regolatore della Valle d'Aosta (1936-37), con Lodovico Belgiojoso e successiva mostra nell'ambito della Mostra del Piano regolatore della Valle d'Aosta alla Galleria di Roma del 1937, sempre con Lodovico Belgiojoso. Cfr. CONSONNI G., MENEGHETTI L., TONON G., *op. cit.*, pp. 250-253.

18 È grazie a Gorla che si deve la messa a punto e l'approvazione delle Legge urbanistica del 1942.

crisi ed alla messa in liquidazione della Società.

Nel 1945 il Comitato di liberazione nazionale Alta Italia lo nominò Commissario straordinario della Triennale di Milano: si crearono così le condizioni per la rifondazione della Triennale che Bottoni volle dedicare al tema unico della casa, da svolgere realmente, edificando il Quartiere Ottava Triennale (QT8) destinato a diventare nel corso degli anni il più significativo quartiere moderno della città. L'esperienza urbanistica ed edilizia del QT8 riscosse successo anche all'estero e nel 1948 Bottoni fu invitato in Svezia e in Polonia¹⁹ da associazioni culturali e professionali per tenere conferenze proprio sull'argomento.

Quando la carica di commissario cessò nel 1949, Bottoni fu successivamente nominato nel Consiglio di amministrazione della Triennale con la qualifica speciale di delegato per il QT8, carica che mantenne fino al 1957. Contemporaneamente la Giunta municipale di Milano lo nominò membro della nuova Commissione consultiva del Piano Regolatore. Fece parte del Comitato organizzatore e fu relatore al I Convegno Nazionale per la Ricostruzione Edilizia che si tenne a Milano nel mese di dicembre del 1949.

Nel 1946, dopo aver contribuito ai lavori del Convegno per lo studio delle direttive per il nuovo PRG di Milano, entrò nella Commissione centrale per la redazione del Piano ed elaborò nel 1947 la Relazione illustrativa del Piano Regolatore della città di Milano, pubblicata dal Comune all'Exposition Internationale de l'Urbanisme et de l'Habitation di Parigi.

1.1.4. L'impegno politico

Dalla fine degli anni Quaranta a tutti gli anni Cinquanta l'impegno progettuale prevalente fu nel campo dell'edilizia economico-popolare, settore in cui ebbe la possibilità di mettere a frutto la notevole esperienza accumulata in vent'anni di studi e sperimentazioni ed in particolare fu determinante l'impegno ed il contributo apportato nella progettazione di case per lavoratori nell'ambito del Piano Ina-Casa.²⁰

Nel 1951 conseguì la libera docenza in Urbanistica e successivamente fu nominato nel Comitato Nazionale per la Documentazione Edilizia presso il Ministero dei Lavori Pubblici.

Rifiutatosi negli anni della Guerra di aderire al Partito Fascista ed iscrittosi a quello Comunista nel 1944, per anni si vide negare incarichi ufficiali all'interno dell'Università; solo nell'Anno Accademico 1954-1955 l'Università di Trieste gli affidò il corso di "Tecnica urbanistica", che mantenne fino al 1965. Nel 1959 conseguì la libera docenza anche in "Composizione architettonica".

¹⁹ All'esperienza del QT8 fu dedicata anche una pubblicazione per l'Editoriale Domus: "Il quartiere sperimentale della Triennale di Milano QT8". Riguardo agli edifici realizzati a nel capoluogo lombardo e a lui contemporanei pubblicò "Antologia di edifici moderni in Milano", lavoro che rimase a lungo esempio insuperato di guida italiana di architettura per precisione di contenuti e chiarezza grafica.

²⁰ Su iniziativa dell'allora Ministro del Lavoro e della Previdenza Sociale Amintore Fanfani, con la Legge 28 febbraio 1949 n. 43 il Parlamento Italiano approvò il "Progetto di legge per incrementare l'occupazione operaia agevolando la costruzione di case per i lavoratori", noto proprio come Piano Fanfani o Piano Ina-Casa. Inizialmente previsto per una durata settennale, fu successivamente prorogato per altri sette anni, fino al 1963.

Per INA-Casa si intende il piano di intervento dello Stato per realizzare edilizia residenziale pubblica su tutto il territorio italiano grazie ai fondi gestiti da un'apposita organizzazione presso l'Istituto Nazionale delle Assicurazioni e fu uno strumento messo in pratica per agevolare la ripresa economica e la ricostruzione su tutto il territorio italiano nell'immediato secondo dopoguerra.

Numerosi furono i progetti di Bottoni redatti nel corso dei quattordici anni di Piano; il più importante, realizzato a Milano tra il 1953 e il 1958, fu il Palazzo Ina in Corso Sempione n. 33.

L'impegno nella didattica fu intenso per tutti gli anni '50 e '60: nel 1952 tenne un primo ciclo di lezioni – successivamente ripetute ogni anno dal 1954 al 1964 - su "Urbanistica e igiene" nel corso di perfezionamento per Medici Igienisti Provinciali all'Istituto di Igiene dell'Università degli studi di Milano; nel corso dell'Anno Accademico 1952-53, in qualità di libero docente, svolse alla Facoltà di Architettura di Milano una serie di lezioni dal titolo "Inchiesta e critica sulla città di Milano", riprese fino all'A.A. 1955-56. Anche in questo caso, come già negli anni Trenta, a offrirgli la possibilità di svolgere attività didattica al Politecnico di Milano fu Giovanni Muzio.

Tra il 1953 e il 1964 Bottoni fu impegnato a Ferrara in due opere importanti di ristrutturazione e restauro: Casa Minerbi e Palazzo Renata di Francia, adattato a sede dell'Università; questi interventi confermarono la raffinata sensibilità e la competenza sui temi del recupero degli edifici storici di cui aveva già dato prova nella seconda metà degli anni Trenta come con l'esperienza delle già citate Villa Muggia a Imola e Casa Bedarida a Livorno.

Nel 1956 fu eletto consigliere comunale a Milano nelle file del Partito comunista e anche in questa veste proseguì il suo impegno a favore della città. Rieletto nel 1960, per gli otto anni del suo mandato condusse un'inflexibile azione di denuncia contro la degenerazione dell'operato della giunta; nel contempo diede un notevole contributo alla cultura amministrativa milanese sollecitando il Consiglio attraverso continue proposte per il miglioramento della qualità ambientale della Città. Sempre nelle liste del PCI, nel 1972 fu candidato alle elezioni per la Camera dei Deputati, non risultando tuttavia eletto per pochi voti.

1.1.5. La maturità

Negli anni Sessanta lavorò per dare un volto architettonico al centro civico di Sesto San Giovanni realizzando due opere significative nelle quali dimostrò ancora una volta le sue doti di architetto e di scultore: il Palazzo Comunale e il Monumento alla Resistenza.

Gli impegni accademici nel corso degli anni si sommarono: nell'A.A. 1963-64 venne chiamato a insegnare alla Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano, assumendo in un primo momento l'incarico di "Allestimento e museografia" e subito dopo, dal gennaio 1964, quello di "Elementi di architettura e rilievo dei monumenti II" che mantenne l'anno successivo per poi passare con l'A.A. 1965-1966 all'insegnamento di "Urbanistica", incarico ricoperto fino all'ingiusta sospensione decretata dal Ministro della Pubblica Istruzione Riccardo



Fig. 11. Palazzo Ina in corso Sempione a Milano, 1953-58.

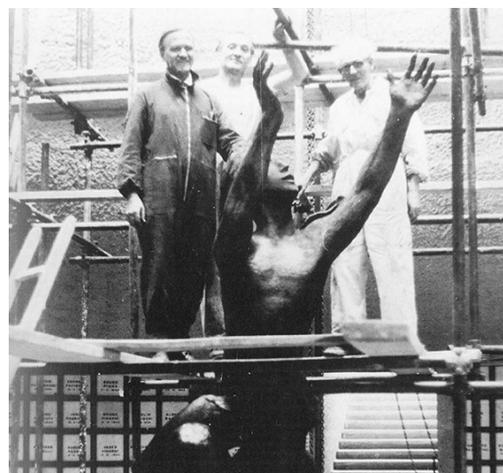


Fig. 12. Piero Bottoni al momento della posa in opera della scultura da lui ideata per il Monumento ossario dei partigiani alla Certosa di Bologna, 1959.

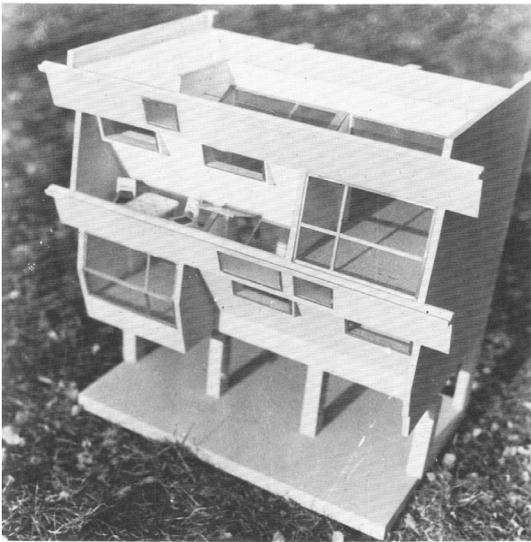


Fig. 13. Plastico del modulo "Dritto al cielo", progetto di un'unità d'abitazione, concorso, 1973.

Misasi²¹ nel 1971 contro tutti i professori del Consiglio della Facoltà di Architettura di Milano.

All'inizio del 1973, al concorso In-arch per tipologie residenziali, presentò "Dritto al cielo. Progetto per una unità d'abitazione"²², il suo ultimo lavoro, a cui venne attribuita una menzione speciale.

Bottoni morì poco dopo, il 9 aprile, senza essere potuto rientrare nella Facoltà di Architettura poiché solo l'anno successivo i professori sospesi riuscirono ad ottenere il reintegro.

GB

21 Riccardo Misasi (Cosenza, 14 luglio 1932 – Roma, 21 settembre 2000), è stato un politico italiano, deputato DC e Ministro della Pubblica Istruzione dal 1970 al 1972 e dal 1991 e il 1992.

La sospensione disciplinare ordinata dal Ministro contro i professori del Consiglio di Facoltà, fu motivata dal fatto che questi avevano cercato di avviare, anche sulla spinta delle richieste studentesche, una sperimentazione didattica al fine di adeguare le strutture universitarie ai nuovi bisogni di conoscenza e preparazione professionale.

22 CONSONNI G., MENEGHETTI L., TONON G., *op. cit.*, pp. 412-413.

1.2 Le influenze dei CIAM e l'apertura verso l'Europa

Il Concorso per la Società delle Nazioni e l'Esposizione di Stoccarda avevano messo in luce una nuova concezione di architettura che, delineandosi con caratteri comuni, si stava esprimendo in tutta Europa.

Molti degli architetti promotori di queste spinte innovatrici ebbero l'occasione di riunirsi nel 1928 presso il Castello di La Sarraz – vicino a Losanna, di proprietà di Mme de Mandrot - dando vita al I Congresso Internazionale di Architettura Moderna (CIAM).

Assente Gropius, il Congresso vide in prima linea Le Corbusier che per l'occasione preparò un grafico, affisso nella sala delle adunanze, dove erano riassunti i sei punti di discussione: 1) la tecnica moderna e le sue conseguenze, 2) la standardizzazione, 3) l'economia, 4) l'urbanistica, 5) l'educazione della gioventù, 6) la realizzazione, ovvero l'architettura e lo Stato. Si evince dai punti all'ordine del giorno che buona parte del dibattito fu incentrato sulla relazione tra architettura e pianificazione urbana.

Nella dichiarazione finale emerse che le linee guida per gli architetti avevano sostanzialmente un carattere programmatico; nei fatti, si trattò di una dichiarazione di intenti non essendo giunti, nel corso del I CIAM, a delle vere e proprie conclusioni sulle modalità di raggiungimento degli scopi preposti, essendosi il dibattito soffermato in massima parte sulle finalità della disciplina e della loro attività.

In sostanza, nel mutato clima sociale, culturale ed economico che stava interessando tutta l'Europa, si riconobbe la necessità cambiamento dell'architettura, essendo il suo destino quello di "[...] esprimere lo spirito di un'epoca", poiché si doveva "[...] riportare l'architettura nel suo vero ambito che è economico, sociologico, e nel suo insieme al servizio della persona umana"; il raggiungimento di questo obiettivo poteva essere attuato solo se l'architettura "[...] sfuggirà alla sterile influenza delle accademie" e gli architetti "forti di questa, dichiarano di associarsi per realizzare le loro aspirazioni".

Nella dichiarazione si proseguiva sottolineando l'importanza del rendimento applicato all'architettura, non nell'accezione di profitto commerciale, bensì concetto traslato ad una produzione sufficiente a soddisfare appieno le esigenze umane: sfruttando l'esempio del rendimento in ambito industriale, esso avrebbe dovuto essere applicato ai progetti architettonici per mezzo di una razionalizzazione e normalizzazione degli stessi; l'architettura avrebbe dovuto servirsi delle risorse dell'industria e delle nuove tecniche, nella consapevolezza che ciò avrebbe comportato una rottura con quanto realizzato precedentemente. Fin dagli inizi gli artefici del Movimento Moderno si mo-



Fig. 14. Piero Bottoni al IV CIAM sulla nave per Atene, da sinistra Pier Maria Bardi, José Luis Sert, Sigfried Giedion, Piero Bottoni, Cornelis Van Eesteren, Gino Pollini.



Fig. 15. Piero Bottoni (in primo piano) al IV CIAM (1933) con Le Corbusier, Isaac Saporta, Giuseppe Terragni e Renata Melotti in Pollini.

strarono consci del fatto che l'introduzione di nuove tecnologie e dei prodotti realizzati dall'industria uniti al rinnego dell'accademismo - e sotto certi aspetti della tradizione - avrebbero provocato un punto di non ritorno per l'architettura conducendola a «[...] risultati alquanto diversi da quelli che han fatto la gloria delle epoche passate» .

Dopo aver sottolineato il ruolo dell'urbanistica che avrebbe dovuto essere dettata da regole esclusivamente funzionali - ed il conseguente abbandono del perseguimento di una mera estetica - si raccomandarono i partecipanti di diffondere presso l'opinione pubblica le regole della nuova architettura, sottolineando l'obiettivo preposto dal Movimento Moderno di risolvere i problemi legati all'abitazione nella nuova epoca che si stava affermando.

Bottoni non partecipò in prima persona al I CIAM di La Sarraz ma la scelta di prendere parte a titolo personale al Congresso di Francoforte dell'anno successivo indicò il successo e l'influenza che ebbe anche in Italia il primo incontro svizzero.

Lo studio del 1928 di un quartiere Ifacpm in viale Argonne a Milano potrebbe aver risentito di quanto discusso in occasione del I Congresso; si trattò di un concorso per la costruzione di un gruppo di case sul sito indicato indetto il 15 giugno 1928 dall'Istituto per le case popolari di Milano. Pur non avendo partecipato al concorso, Bottoni si cimentò nella redazione di un progetto, cogliendo l'occasione per iniziare ad interrogarsi sulla razionalizzazione e standardizzazione dell'abitazione popolare, al fine di coniugare la razionale concezione degli spazi al comfort abitativo ed a costi e tempi di intervento ridotti.

Bottoni lavorò attorno alla pianta circolare - una scelta planimetrica probabilmente influenzata ancora dagli insegnamenti universitari - con alloggi tipo composti dalla successione di un bagno, una camera e una cucina abitabile, tutti con affaccio esterno, e disimpegnati da una piccolissima anticamera prospiciente il ballatoio circolare aperto sul cavedio, al fine di, come annotato in un disegno, garantire a tutte le camere di prendere luce, abolire «gli interminabili corridoi bui» .

I problemi urbanistici affrontati nel corso del I CIAM furono approfonditi nelle edizioni successive fino a quella del 1933 di Atene; al II Congresso tenutosi a Francoforte nel 1929 - al quale Bottoni partecipò in veste non ufficiale - si ampliò la riflessione incentrandola sull'existenzminimum, l'alloggio minimo, come punto di partenza per l'edilizia sovvenzionata. Uno dei punti fondamentali di risoluzione relativa all'edilizia per i ceti meno abbienti fu proprio l'aspetto economico, trattandosi di alloggi destinati ad una fascia di popolazione il più delle volte non in grado di acquistare autonomamente una casa "tollerabile"; l'intervento dello Stato risultava pertanto determinante e questo aspetto, che garantiva la reale fattibilità delle opere, era già emerso al CIAM di La Sarraz.

La Germania, nazione all'avanguardia in quegli anni di cambiamento, influenzò in modo particolare i lavori del II CIAM, soprattutto per le varie esperienze che vi si stavano compiendo, incentrate sulla risoluzione delle problematiche legate all'edilizia residenziale operaia, sia per le realizzazioni, sia per la collaborazione ed il contributo dato dalle istituzioni statali. Gropius e Mies van der Rohe coltivavano da tempo il rapporto con le amministrazioni: il Bauhaus ed il Deutscher Werkbund erano istituzioni statali, il Weissenhof di Stoccarda e gli edifici di Dessau erano stati pagati con denaro pubblico. Non ci si deve quindi stupire se Bottoni nel 1931, al fine di approfondire sul campo quanto appreso nel Congresso del 1929, si recò proprio a Francoforte, città dove già dalla metà degli anni Venti del '900 erano state costruite numerose Siedlung, risultato ottenuto grazie anche alle influenze esercitate sulla politica locale da parte dei sindacati e delle cooperative socialdemocratiche. La realizzazione di edifici a destinazione residenziale per le classi operaie fu dovuta principalmente all'operato dell'architettura

to Ernst May, chiamato a Francoforte nel 1925 dall'allora sindaco della città Ludwig Landmann che lo investì di poteri di architetto-capo e lo sostenne attraverso un'organizzazione ufficiale per destinare parte del territorio alla modernizzazione urbana. L'operato di May a Francoforte, seppur solo vagamente ispirato dai principi della Garden City, rivolse comunque una particolare attenzione al sito naturale di insediamento, alla creazione di spazi abitativi igienici, alla vicinanza al posto di lavoro. La ricerca dei progettisti volta verso la produzione in serie di prototipi residenziali razionali venne approfondita a tutte le scale, dagli spazi esterni, alla forma architettonica dei blocchi, agli alloggi individuali, fino alle finiture più minute legate all'arredamento dei locali, studiati nei minimi dettagli .

GB

1.3 I MIAR e le Esposizioni Italiane per l'Architettura Razionale

Il 1928 fu anche l'anno di istituzione del Movimento Italiano per l'Architettura Razionale, comunemente abbreviato con l'acronimo MIAR. Al suo interno confluì il Gruppo 7 che, sotto certi aspetti, rappresentò il nucleo centrale del Movimento ed i suoi promotori – in particolare Adalberto Libera che ne divenne il segretario – intrapresero iniziative tese ad estendere l'area di penetrazione del nuovo linguaggio.

La I Esposizione Italiana di Architettura Razionale di Roma del 1928, organizzata dal MIAR grazie all'approvazione ed al patrocinio del Sindacato Nazionale Fascista degli architetti e degli artisti, fu la prima esperienza di confronto e di diffusione del Movimento all'interno del panorama culturale ed architettonico del tempo, un'occasione sia per poter trovare nel Fascismo una spinta innovatrice, sia per tentare di promuovere una conciliazione – ed identificazione - tra il Razionalismo da loro promosso e l'architettura ufficiale del Regime.

Il Movimento, che contava una cinquantina di architetti aderenti, organizzò la mostra in dieci sale secondo il criterio dei gruppi regionali al fine di confermare come il Movimento Moderno fosse ormai proprio di molti architetti e diffuso in tutto il Paese.

I gruppi più consistenti erano provenienti per la maggior parte da Torino, Roma, Milano (Gruppo 7); Bottoni, che nel 1928 non apparteneva a nessun gruppo, trovò spazio nell'ultima sala, intitolata «degli isolati».

La mostra presentava in modo esauriente le esperienze più avanzate dell'epoca, non senza una certa confusione relativa ai linguaggi delle opere presentate.

Mentre Figini e Pollini esponevano i progetti dell'Autorimessa e la Casa del Dopolavoro e Terragni una delle sue opere più note e dibattute ovvero il Novocomum di Como, Bottoni era presente a Roma con i sei acquerelli «Cromatismi Architettonici» che, trattandosi di uno studio concettuale, erano paragonabili più a una scenografia urbana che ad un vero e proprio progetto.

Occorre però evidenziare che nelle intenzioni iniziali vi era il desiderio di esporre assieme ai «Cromatismi» anche il già citato progetto per un ingresso monumentale alla Fiera di Milano del 1926. Come precedentemente illustrato il progetto risentiva ancora degli insegnamenti impartiti durante gli anni di corso sia al Politecnico che a Brera: l'impianto generale era ancora di impronta fortemente accademica – riscontrabile nella simmetria accentuata, nel gusto barocco dell'essedra e nella presenza degli obelisci – il tutto però alleggerito dalle tessiture semplificate degli alzati e dall'utilizzo del colore nel tentativo di proiettare il complesso in una, seppur embrionale, modernità. Consapevole del tentativo fatto per uscire dagli schemi accademici e conferire al progetto un'immagine razionale che si avvicinasse ai nuovi linguaggi della cultura mitteleuropea, Bottoni propose a Libera di esporre a Roma questo progetto assieme ai suoi studi sul colore. Se riguardo agli acquerelli Libera si mostrò interessato esprimendosi a favore di una riproposizione a Roma, non giudicò allo stesso modo il progetto per la Fiera non rientrando questo «nel quadro della ns iniziativa».

È evidente che i membri del MIAR, in particolare i milanesi del Gruppo 7 con in prima linea Libera, avessero tutto l'interesse di mostrare l'unità ideologica del Movimento, rigettando quanto potesse apparire "contaminato" dai retaggi accademici, come confermato dal rifiuto ricevuto da Bottoni in merito al suo progetto.

Conclusasi l'esperienza della I Esposizione di Roma, è interessante rilevare come Bottoni sia stato egli stesso definito isolato in una lettera indirizzatagli alla fine di dicembre del 1928 da Ernesto Thayaht che così si esprime all'amico: «[...] qui a Firenze sono assai solo come "avanguardista", sono tutti "selvaggi" o "900 toscano" ed io ai gruppi non do né simpatia né importanza. Fa bene sentire la voce di altri "isolati" [...], quasi tenderei a formare il gruppo degli isolati».

Tale appellativo discorda con la sua indole combattiva e di vivace oppositore al tradizionalismo all'interno del dibattito sull'architettura dell'epoca, figura con la quale egli stesso amava presentarsi ; l'isolamento di cui Thayaht parlava era probabilmente dovuto alla complessità della figura di Bottoni: la negazione del manierismo accademico era affiancata al rifiuto del manierismo razionale, temendo anche una cristallizzazione del Movimento stesso. Nella produzione di Bottoni infatti fu sì presente la ricerca della razionalità e della funzionalità applicata all'architettura ma non intesa come requisito necessario e soprattutto sufficiente per perseguire un'estetica: nella sua visione l'idea di bello era raggiungibile solo coniugando la ragione alla passione .

Il primo incontro di Roma fallì l'obiettivo di individuare delle linee comuni per l'architettura di Regime; questo comportò una selezione molto più severa in occasione della II Esposizione Italiana di Architettura Razionale, sempre a Roma, inauguratasi alla presenza di Mussolini il 30 marzo 1931; nonostante la dura selezione, il materiale presentato a questa II Mostra fu solo in parte nuovo rispetto a quanto esposto nel 1928. In questa occasione Bottoni partecipò in collaborazione con Figini e Pollini, facenti parte del gruppo milanese, che portarono il progetto della Casa Elettrica , già presentata nel 1930 a Monza.

In conclusione l'incontro si risolse con toni fortemente polemici nei confronti dei maggiori del Regime; lo scontro fu provocato da un collage con raccolte le opere monumentaliste più smaccate tra le quali spiccavano quelle di Piacentini, Morpurgo e Giovannoni ed essendo l'evento patrocinato proprio dal Sindacato Fascista, l'opera fu letta come un atto di provocatoria – oltre che ipocrita – ingratitudine verso gli accademici del Regime, unito al fatto che Mussolini stesso aveva presenziato all'inaugurazione dell'Esposizione. A causa di questi fatti e sotto la minaccia dell'espulsione dei suoi iscritti proprio da parte del Sindacato Fascista il MIAR si sciolse ed al suo posto lo stesso sindacato organizzò il RAMI (Raggruppamento Architetti Moderni Italiani). Alcuni membri del MIAR passarono al RAMI, ma la maggior parte proseguì isolatamente la propria ricerca.

Considerando gli avvenimenti avvenuti nel corso della II Esposizione di Roma, le parole scritte da Vinicio Paladini a Bottoni nel 1929 sembrano quasi profetiche rispetto all'atteggiamento generale dei fautori del Razionalismo italiano all'interno del dibattito sull'architettura italiana legata al Regime.

Questo era stato escluso da Rava e Sartoris dal Gruppo Nazionale Architetti Italiani (GNARI), legato al CIRPAC, e Bottoni si stava operando per farlo convocare; rifiutò l'aiuto motivando nel seguente modo: «Ti prego per non fare nulla per indurre Rava e Sartoris a farmi entrare con lo scappellotto nel gruppo nazionale. Ti ringrazio ugualmente del tuo interessamento [...] in ogni modo tutte queste storie sono ridicole e se io me la prendo tanto è unicamente perché non posso soffrire certi atteggiamenti in seno a certi movimenti che all'estero hanno carattere di intelligente e sana unione di spiriti tesi verso comuni ideali [...] e qui finiscono sempre col divenire ricettacolo di grottesche ambizioni e teatro di lotte e gelosie meschinissime.»

GB

1.4 Le Esposizioni delle arti decorative di Monza e Milano: 1927, 1930, 1933, 1936

III Biennale di Monza. Mostra internazionale arti decorative, Monza, 1927: "Il Novecento e il Neoclassicismo nella decorazione e nell'arredamento" - La semplificazione formale. Alla III Mostra Internazionale delle Arti Decorative di Monza del 1927 Bottoni presentò per la prima volta il ciclo di sei acquerelli dal titolo «Cromatismi Architettonici», uno studio composto da una serie di vedute immaginarie, con strade e piazze rappresentate con una serie di volumi semplici quali cubi e parallelepipedi – in cui l'unico elemento architettonico presente era rappresentato dalle bucatore delle finestre - con l'intento di illustrare il rapporto vuoto-colore e la posizione che le differenti cromie potevano occupare in architettura (sull'oggetto architettonico e nell'insieme urbano) . Nelle note illustrative ad accompagnamento dei Cromatismi alle varie esposizioni, Bottoni espresse l'intento programmatico del suo studio; innanzi tutto fu sottolineato il valore volumetrico di ogni colore: la "massa-volume", che può essere maggiore o minore a seconda che la tonalità scelta fosse calda o fredda e che variava inoltre a seconda dell'intensità; il digradare naturale sia della tonalità che dell'intensità genera ritmi verticali o orizzontali ed attraverso l'impiego differenziato del colore può accentuare il senso di squilibrio delle architetture oppure rafforzarne la stabilità, aumentare la luminosità di una strada od accentuarne il grigiore.

Nella visione di Bottoni il colore era sempre appartenuto alla tradizione costruttiva del passato, prima di quello che lui chiamava "periodo romantico" ed a suo avviso era necessario riappropriarsi di quella sensibilità col fine, non di colorare semplicemente le architetture, bensì di "creare delle architetture colorate" e questo "per poter aprire una nuova via all'estetica delle costruzioni" . Gli studi di Bottoni suscitarono varie critiche ma anche ampi consensi autorevoli tra i suoi contemporanei – venne acclamato all'interno degli ambienti Futuristi – e Le Corbusier, in una lettera del 15 ottobre 1928 si espresse così a proposito dei Cromatismi: "L'ordre des recherches sur la polychromie qui vous occupent, est des plus intéressants [...] Votre étude très intelligente de la couleur (basée sur une notion exacte des qualités spécifiques de la couleur) m'a beaucoup réjoui. Je vous félicite" .

IV Triennale di Monza. Esposizione Triennale internazionale delle arti decorative ed industriali moderne, Monza, 1930: Sintesi delle arti e funzionalità. Ultimo evento tenuto a Monza, la IV Triennale vide allestire nel Parco della Villa Reale la Casa Elettrica di Figini e Pollini, in collaborazione con la Società Edison. Si trattava di una casa unifamiliare caratterizzata dalla possibilità di essere trasformata in una cellula ripetibile.

Il progetto della Casa Elettrica voleva dimostrare le potenzialità della nuova architettura: la flessibilità degli schemi strutturali e funzionali delle tipologie possibili unite al contenimento dei costi edilizi. Bottoni collaborò alla Casa Elettrica progettando la cucina. Nell'ambito della riflessione sulla casa popolare inerente la necessità di individuare soluzioni a basso costo – ma comunque dignitose sul piano estetico – per l'edilizia destinata alle fasce meno abbienti, la cucina per la Casa Elettrica costituì un banco di prova, in linea anche con la dichiarata filosofia alla base della concezione della cellula abitativa. Bottoni si orientò pertanto verso la semplificazione non identificando però univocamente l'estetica con la sola praticità e funzionalità della soluzione finale di progetto. L'obiettivo era proprio quello di dare vita ad uno spazio abitabile, domestico, grazie alle più moderne concezioni abitative e tecnologie applicate ma allo stesso tempo nonostante queste in modo da non giungere ad una soluzione asettica e meramente tecnologica.

GB

1.5 Il dialogo tra modernità e preesistenza

«L'insostituibile e inimitabile pregio della tradizione vale bene, per i risultati di ambiente umano che determina, la pena di un maggiore lavoro, di una maggiore fatica e di una più paziente ricerca.»²³

Piero Bottoni

Bottoni nella sua lunga professione di architetto ha, fin dagli esordi, cercato una profonda relazione con il contesto nel quale si trovava ad agire, sia che si trattasse di progettare in un ambiente urbanizzato o in un sito naturale, che costruisse *ex novo* o su una preesistenza, che si trattasse di pianificazione urbanistica o dell'arredo di un'abitazione. Il suo essere dichiaratamente legato al Movimento Moderno non gli ha proibito di comprendere che l'utopia di un'assoluta *tabula rasa* sarebbe stata impensabile, soprattutto in un paese come l'Italia. Natura-storia-innovazione sono i vertici di un ideale triangolo del cui equilibrio Bottoni è costantemente alla ricerca.

In tutti i casi la ricerca storica-filologica sull'edificio in esame viene eseguita accuratamente, come dimostrano i materiali d'archivio, ma senza che diventi una premessa in grado di frenare la libertà del progettista nel pensare a soluzioni contemporanee di intervento. La preesistenza, di cui è conservato ciò che viene ritenuto significativo da tramandare, rappresenta un punto di partenza su cui fondare una nuova architettura. Le numerose esperienze urbanistiche che coinvolgono Bottoni dalla seconda metà degli Anni '40 lo spingono a ragionare sull'antico in termini generali piuttosto che particolari. Sarà tra i primi in Italia ad occuparsi della conservazione dei centri storici considerandone non le singole unità ma il sistema da esse formate, preoccupandosi soprattutto del rapporto fra città antica e città nuova. Non perde occasione di partecipare a convegni, incontri e congressi nei quali propone il proprio pensiero, reso pubblico a partire dal convegno del 1958 a Ferrara, in occasione del quale evidenzia il fatto che molti centri storici li «ricordiamo per quest'aria della città»²⁴ data dall'edilizia minore e non dall'eccezionalità del monumento. Nell'occasione Bottoni spiega come anche l'Istituto Ina-casa abbia le sue responsabilità nello svuotamento dei centri storici, dovuto al trasferimento obbligato della popolazione nei nuovi quartieri, autosufficienti e per questo slegati dalla città storica. È purtroppo dimostrabile come non basti la realizzazione di un quartiere periferico di grandi dimensioni per ottenere l'effetto di una città.

Bottoni propone di fissare una percentuale di alloggi da ricavarsi obbligatoriamente



Fig. 16. Bottoni illustra le tavole di rilievo urbano al Convegno nazionale sul risanamento e la salvaguardia dei centri storici, Gubbio, settembre 1960.

23 BOTTONI, P., *Problemi della moderna composizione architettonica negli ambienti storici e nel restauro dei monumenti*, edito in proprio, Milano 1963, p. 17.

24 BOTTONI, P., *Proposte per una vitale conservazione di ambienti caratteristici in alcune città storico-artistiche italiane nell'ambito e col concorso dei Piani dell'edilizia sovvenzionata*, estratto dal Convegno di studi per l'edilizia artistica ferrarese, Ferrara 26-28 settembre 1958, pp.1-11.

te «restaurando e risanando vecchie case nel corpo della vecchia città e costituenti elementi caratteristici per la conservazione dei suoi aspetti tradizionali»²⁵. Nel 1963 giungerà a scrivere un testo dove riassumerà i temi di urbanistica, architettura e contesto storico affrontati fino ad allora, che intitola *Problemi della moderna composizione architettonica negli ambienti storici e nel restauro dei monumenti*, includendo nell'idea di "composizione architettonica" anche l'arredamento organicamente legato ad un ambiente. In questo testo Bottoni racconta dettagliatamente le ultime due esperienze ferraresi, i restauri di casa Minerbi e del palazzo di Renata di Francia, a partire dai quali espone in termini più generali la sua maniera di intendere l'intervento sulla preesistenza. Nel testo emerge chiaramente la preoccupazione per la salvaguardia del manufatto storico ma anche l'imprescindibile volontà di renderlo abitabile secondo gli standard moderni. Scrive Bottoni: «Dobbiamo noi far vivere della gente in tuguri in omaggio alla conservazione degli ambienti artistici delle nostre città storiche come si continua a fare per tante città italiane o dobbiamo sventrarle rinnovandole col bisturi risanatore come si è fatto, ahimè, per molte altre?»²⁶. A questa dicotomia in Italia non è stata trovata una soluzione, avendo l'urbanistica moderna risposto con la pura opposizione alla città murata, posizione rispetto alla quale l'architetto compie un atto di autocritica. I due progetti che riporta vogliono essere una possibilità di sintesi, la proposta di una terza via tra i colpi di piccone e la paralisi. Bottoni, pur essendo consapevole del valore dell'oggetto antico, non rinuncia a notevoli interventi che prevedono l'inserimento all'interno o l'addizione esterna di elementi le cui forme contemporanee appaiono ai nostri occhi estremamente affascinanti e al contempo fortemente caratterizzanti il rapporto tra antico e nuovo.

1.5.1 Le opere sulla preesistenza tra il 1935 e il 1938

Progetto di ampliamento per Villa Cicogna, Bergamo (1935)

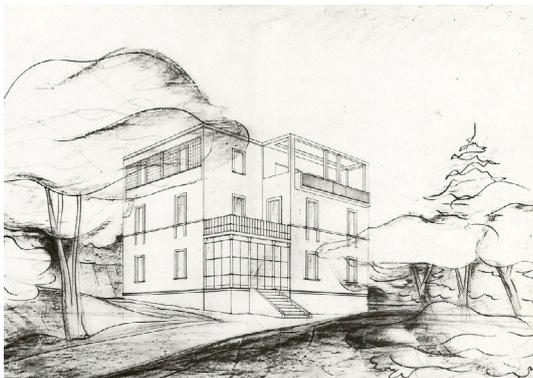


Fig. 17. Progetto per Villa Cicogna a Bergamo, 1935.
China e matita su lucido, cm 52,8x66,2.

Bottoni viene incaricato dalla famiglia Cicogna per la progettazione di un nuovo appartamento da ottenere a partire dalla sovrapposizione di un livello della propria palazzina ottocentesca di due piani, situata a Bergamo. È il primo incarico a spingere l'architetto milanese a confrontarsi con una preesistenza e, nonostante il progetto rimarrà irrealizzato, è pienamente percepibile dai disegni la volontà di non voler prevalere l'antico con il nuovo, attraverso una ricerca di sintesi tra le due realtà. Bottoni, come anticipato, non lesina sugli interventi

per poter giungere all'unità ricercata. Dal vecchio prospetto vengono eliminati il cornicione di sommità e i marcapiani, che avrebbero fatto perdere verticalità ai nuovi fronti. Le finestre sono private di archi e cornici per non risultare in contrasto con le nuove, le quali però non assumono il taglio orizzontale, tipico del Movimento Moderno, ma si adeguano alla taglio verticale per mantenere la relazione tradizionale dei pieni e vuoti della villa. La veranda d'angolo, ritmata da sottili colonnine in ferro, viene mantenuta e richiamata all'ultimo piano con la realizzazione sul fronte principale di una loggia mo-

25 BOTTONI, P., *Proposte... cit.*, pp.1-11.

26 BOTTONI, P., *Problemi... cit.*, p. 7.

terna, e sui fronti laterali rispettivamente con una lunga balconata ed una lunga parete in vetrocemento. La distribuzione interna rimane la medesima nella parte antica a causa dei muri portanti, mentre nel sopralzo domina la pianta libera: la zona pranzo si fonde al salotto e diventa il fulcro della casa affacciandosi verso il giardino della villa su tre lati. La zona notte ne è nettamente distinta, mentre il vano scala assume una forte forma plastica sviluppandosi all'interno di un vano curvo che sfonda il piano di gronda e si proietta all'esterno, sottolineando ulteriormente la nuova verticalità.

L'aggiunta del volume moderno in relazione all'antico, lo studio degli aggetti, la centralità del corpo scala, la distribuzione libera della zona giorno, il rapporto con il contesto e la natura, sono tutti temi che solo alludono agli esiti magistrali a cui Bottoni giungerà da qui a poco.

Ristrutturazione per casa Bedarida in via Marradi, Livorno (1936-37) con M. Pucci

Iniziata ad essere progettata simultaneamente a villa Muggia, il progetto di casa Bedarida è tra i tanti di Bottoni quello che possiede più analogie con il caso imolese.

Il committente è Umberto Bedarida, studioso di cultura ebraica, ed è lui che incarica esplicitamente Bottoni e Pucci dell'ammodernamento dell'intero involucro edilizio e, puntualmente, degli interni. Le facciate vengono liberate da ogni ornamento: il finto bugnato del piano terra, i marcapiani, i cornicioni delle finestre, i davanzali. Tutto viene asportato per giungere ad una nudità totale, la gronda viene nascosta insieme alle falde grazie all'innalzamento dei muri esterni. Solo l'arco della porta di ingresso viene mantenuto con un leggero aggetto rispetto al piano di facciata nel quale le finestre sono come ritagliate, costituendo il primo elemento di similitudine con villa Muggia.

In questo caso però Bottoni non rinuncia ancora ad inquadrare l'ingresso con una pensilina ed un esile parapetto. Sul fronte opposto esposto a nord è presente una serra accessibile solo dall'esterno che viene trasformata in giardino d'inverno e messa in diretto contatto con la zona giorno realizzando due nuove aperture. All'interno l'intervento più significativo è rappresentato dall'inserimento della scala come un corpo unico, spiraliforme, a tutto sbalzo e isolata dalle murature circostanti. La rigida distribuzione della casa trova quindi un nuovo fulcro nella scala e nell'atrio di ingresso riconfigurato tramite l'aggiunta di due pilastri circolari che incorniciano la vista. Rilevante è la riprogettazione degli elementi di finitura che troveremo poi utilizzati anche in villa Muggia: il pavimento in marmo botticino, le colonne trattate a stucco lucido, le balaustrate delle scale in lastre di cristallo incassate senza alcun montante in ferro e terminate da un corrimano in legno di pero lucidato nero. La sala da pranzo, caratterizzata da un tavolo ellittico il cui piede centrale emette una luce filtrata sia lateral-

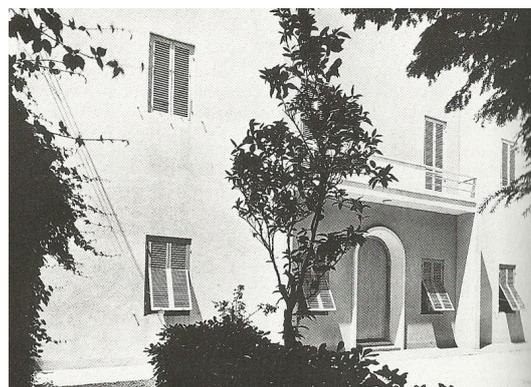


Fig. 18. Ristrutturazione di Casa Bedarida, 1936-37. Fronte d'ingresso dopo l'intervento.

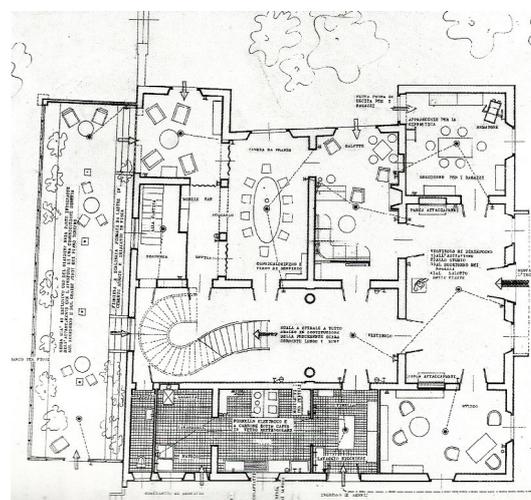


Fig. 19. Ristrutturazione di Casa Bedarida, 1936-37. Pianta di progetto, china su lucido, cm 75x51,4.



Fig. 20. Ristrutturazione di Casa Bedarida, 1936-37. Scala.

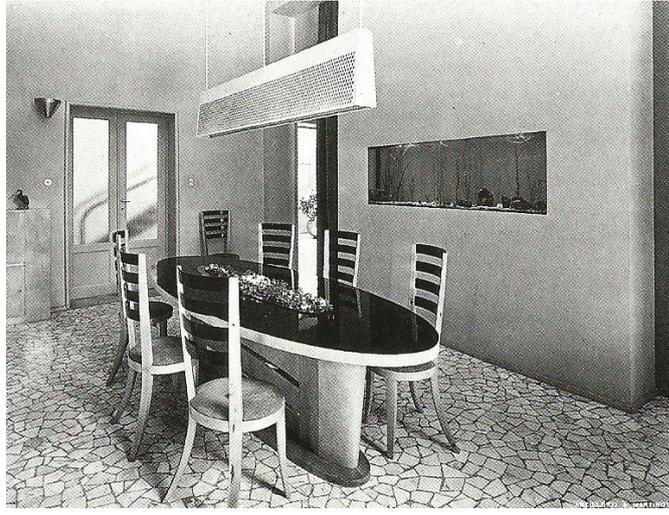


Fig. 21. Ristrutturazione di Casa Bedarida, 1936-37. Sala da pranzo.

mente che verso l'alto attraverso lastre di cristallo smerigliato, suggerisce l'interpretazione del pasto come un momento rituale in cui la famiglia si riunisce. Bottoni progetta nel dettaglio gli arredi in legno sia per la zona giorno che per quella notte. Per lo stesso committente Bottoni e Pucci progettano uno studio per artista che avrebbe dovuto trovare posto nel parco di casa Bedarida ma che non è mai stato realizzato. L'interesse che Bottoni ha nel relazionare l'architettura con il suo contesto passa, quando possibile, anche attraverso la progettazione di eventuali padiglioni annessi.

Negozio e sistemazione della sede Olivetti in via San Felice, Napoli (1937-38) con M. Pucci e M. Nizzoli

La società Olivetti commissiona a Bottoni e Pucci un progetto che prevede il rifacimento totale di una palazzina in stile eclettico in via San Felice a Napoli per insediarvi una sede dei propri uffici, una scuola di dattilografia all'ultimo piano e un negozio al piano terra. La prima proposta prevede la sostituzione dei pilastri di facciata con due colonne in acciaio in modo da ottenere una luce libera di otto metri sorretta da putrelle a doppia T. In questo modo si sarebbero potute inserire finestre a nastro su tutti i piani ed una grande vetrata al piano terra. Infine, tutti gli ornamenti sarebbero stati rimossi dalla facciata per rivestirla completamente con pietra di Trani, ottenendo un parallelepipedo con una composizione asimmetrica.

Il progetto non viene accettato perciò l'intervento si riduce alla riconfigurazione della facciata del piano terra e agli interni di tutti i piani. Ciò che merita assoluta attenzione è la sistemazione del negozio al livello della strada che nel 1938 viene paragonato «ai negozi Parker, al negozio Rubinstein, a quello di Nivola e Pintori allestito a Milano [...]

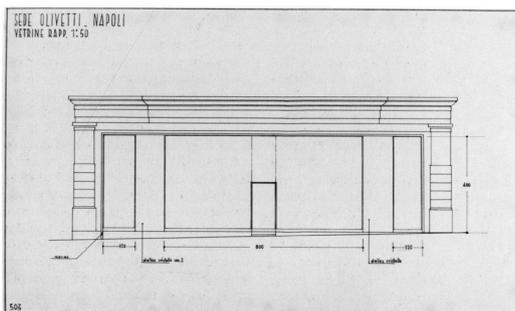


Fig. 22. Negozio Olivetti a Napoli, 1937-38. Prospetto della nuova vetrina. China su lucido, cm 25x43,3.



Fig. 23. Negozio Olivetti a Napoli, 1937-38. Nuova vetrina.

per Olivetti».27 I pilastri vengono sostituiti, come previsto, da colonne in acciaio che tuttavia mantengono la loro posizione simmetrica, ottenendo un'unica parete di vetro inquadrata da una cornice di marmo bianco aggettante rispetto al filo di facciata. L'interno del negozio viene studiato per fungere da perfetta macchina espositiva e allo stesso tempo essere un funzionale punto vendita, studiando gli arredi per essere capienti ma non dichiarati immediatamente. Il bancone lungo quasi sei metri accoglie per tutta la lunghezza del fronte una vetrina espositiva concava per le macchine da scrivere, mentre la parete di fondo bugnata nasconde 96 cassette su 6 file per gli accessori di vendita. Per equilibrare il peso creato da questa parte dell'arredo posizionato in modo asimmetrico per lasciare spazio ai sistemi di risalita, viene inserita una scultura di Jenny Wiegmann Mucchi. Questa figura di donna viene sospesa ancorandola ad un soltile palo e le sue mani convergono su una macchina da scrivere donando una grande leggerezza alla vetrina. Ai lati dello spazio centrale vi sono due ali private per il colloquio con il pubblico, separate da una semplice griglia metallica che permette il contatto visivo e si presta da supporto per messaggi pubblicitari. Elemento unificante dello spazio è il soppalco che inquadra lo spazio centrale grazie alle balaustre di vetro scuro.

1.5.2 Le opere in tempo di guerra

Abitazioni contadine ed edifici rustici della cascina Canova, Valera Fratta, Milano (1943-45) con M. Pucci e G. Mucchi

Nell'insieme si tratta di un intervento di notevoli dimensioni caratterizzato da una penetrazione tra architettura e urbanistica. A partire da due stecche residenziali esistenti viene progettato un vero e proprio quartiere che ricerca l'immagine del paese. I nuovi volumi costruiti sottostanno, come ordina l'urbanistica del tempo, ad una rigida zonizzazione che divide le residenze dei lavoratori salariati dalla zona degli impianti agricoli e dalla casa dell'agente. I tre progettisti realizzano per i lavoratori delle schiere di case duplex racchiuse tra due fasce verdi, dove il giardinetto di ingresso risulta prospiciente la casa e l'orto sul retro strettamente legato agli ambienti di servizio quali la lavanderia, lo stenditoio e la porcilaia. L'alloggio-tipo di 78 mq netti può accogliere cinque adulti e un bambino (più eventualmente un ospite nel soggiorno), organizzandosi secondo una logica interna che non ricorda l'impianto rurale: la cucina abitabile è separata dal soggiorno, al quale si accede da uno spazio di ingresso che distribuisce anche la scala e un ripostiglio. Al piano superiore trovano posto tre camere da letto e il bagno. Il camino, con il relativo deposito per la legna a vista, è l'unico ar-



Fig. 24. Ampliamento della cascina a Valera fratta, 1943-45. Corpo delle nuove abitazioni contadine.



Fig. 25. Ampliamento della cascina a Valera fratta, 1943-45. Casa per i salariati, sala da pranzo.

27 *Un negozio a Napoli*, in «Casabella-Costruzioni», anno X, n. 128, agosto 1938, pp.26-31.

redo fisso; i restanti arredi sono mobili, in legno naturale, estremamente funzionali e durevoli donando un carattere inconfondibile all'abitazione.

Bottoni afferma che «il tema del cascinale lombardo, col tetto a largo doppio spiovente, è mantenuto in queste case di due piani, con alloggi indipendenti e accesso diretto all'orto»²⁸ tuttavia vanno annoverati anche gli elementi del nuovo linguaggio come le grandi ante a larghe doghe di legno che oscurano le ampie finestre e porte-finestre.

È invece attribuibile ai soli Bottoni e Pucci la progettazione degli edifici rustici. Un esempio ne è la stalla-fienile, studiata nei minimi particolari, che ripropone la spontaneità del luogo.

L'attenzione al tema dell'architettura rurale permetterà a Bottoni di ricevere nel dopoguerra alcuni incarichi per la costruzione di alloggi popolari per l'Ina-casa.

1.5.3 Le opere tra il dopoguerra e la maturità

Ristrutturazione e restauro di Casa Minerbi, Ferrara (1953-61)

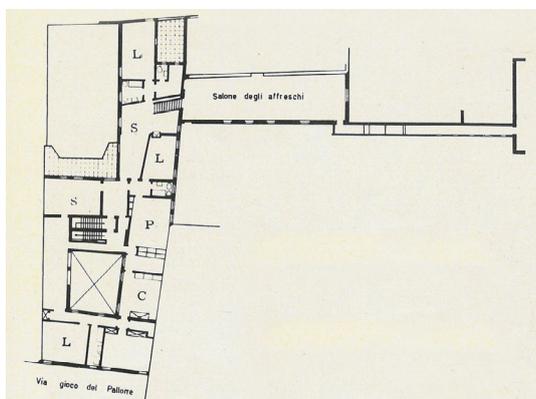


Fig. 26. Ristrutturazione di Casa Minerbi, 1953-61. Pianta del piano primo.



Fig. 27. Ristrutturazione di casa Minerbi, 1953-61. Nuovo cunicolo.

L'intervento su casa Minerbi, già della famiglia Del Sale, costituisce il primo progetto architettonico per la città di Ferrara se si escludono gli arredi progettati negli Anni '30 per la casa dell'avvocato Contini e dello stesso Minerbi. Bottoni tra pochi anni scriverà un testo nel quale racconterà il suo interessamento per l'architettura minore, essendo tra i primi in Italia a porre attenzione alla salvaguardia dei centri storici. In particolare scriverà: «Esistono in Ferrara centinaia di case in condizioni simili a queste, nelle quali il passare del tempo delle vicende e l'incuria degli uomini non sono riusciti a cancellare i nobili segni di un'architettura nata in tempo di grande fulgore culturale ed estetico».²⁹

Beppe Minerbi viene in possesso della casa Del Sale nel 1953 e pone a Bottoni due grandi questioni: l'adeguamento dell'impianto quattrocentesco alle esigenze di una vita moderna e la sistemazione delle corti interne che nel tempo avevano subito svariate superfetazioni tali da rendere illeggibili gli elementi strutturali e decorativi che le costituiscono. Un terzo ordine di problemi è costituito dalla richiesta della famiglia Minerbi di rendere accessibile al pubblico il salone che custodisce un affresco trecentesco considerato tra gli esempi più importanti della città, senza tuttavia interferire con la vita privata della residenza. L'unico volume aggiunto è costituito dal "cunicolo di collegamento", inserito per concedere tale ingresso al pubblico. Esso si sviluppa lungo

la richiesta della famiglia Minerbi di rendere accessibile al pubblico il salone che custodisce un affresco trecentesco considerato tra gli esempi più importanti della città, senza tuttavia interferire con la vita privata della residenza. L'unico volume aggiunto è costituito dal "cunicolo di collegamento", inserito per concedere tale ingresso al pubblico. Esso si sviluppa lungo

28 BOTTONI, P., didascalia di una fotografia nel volume *Concorso per la cattedra di Composizione Architettonica di Palermo*, 1966.

29 BOTTONI, P., *Problemi... cit.*, p.23.

il muro di cinta di un giardino interno, utilizza il mattone pieno a vista per uniformarsi cromaticamente al resto del manufatto ma senza nessun tipo di imitazione formale. È infatti chiaramente riconoscibile come elemento moderno, essendo un puro volume sorretto da setti regolari simili a *pilotis* le cui aperture strette e basse dichiarano la funzione di transito a cui è destinato.

Negli esterni Bottoni lavora per riportare all'antico splendore le murature in mattoni, nelle quali riapre le aperture che trova occluse, riportando la quota di calpestio a quella originale e mettendo in luce i basamenti delle colonne dei portici che risultavano interrati; nell'occasione inoltre vengono alla luce le tracce di una vasca per il lavaggio dei panni o per l'abbeveraggio dei cavalli.

All'interno, la zona notte è divisa rigidamente dal resto della casa e ogni camera è dotata di servizio igienico, come richiesto del committente, mentre la zona giorno è costituita da due ambienti a quote diverse: a partire da un piccolo salotto una scala interna conduce al salone degli affreschi. Bottoni progetta anche in questo caso tutti gli arredi della casa, che si vanno ad aggiungere ai primi che già aveva progettato in occasione del matrimonio dei coniugi Minerbi. Ritroviamo in versione lignea l'immancabile tavolo ellittico per il pranzo, mentre molto elegante è la libreria per la biblioteca accompagnata da scrittoio e sedute. Gli infissi nuovi vengono posizionati sempre sul profilo interno delle pareti per poter lasciare il più possibile inalterata la percezione delle antiche aperture.

Restauro della grotta di Fra' Felice sulla via Krupp, Capri (1958-59)

A cavallo tra gli Anni '50 e '60 Bottoni realizza a Capri parecchi interventi di modesta dimensione dovuti perlopiù ai suoi soggiorni in questa località. Si tratta di opere misurate e discrete, che lasciano intendere come Bottoni, ormai progettista maturo, si senta legato al luogo e cerchi di confrontarsi con esso in anonimato senza tuttavia perdere il suo spirito razionalista.

L'intervento più interessante è la sistemazione di un rudere demaniale di cui Bottoni riesce ad entrare in possesso come propria dimora estiva con l'approvazione della Soprintendenza ai monumenti e alle bellezze naturali. Il complesso, costituito da un piccolo ex-monastero incastrato nella roccia, il sovrastante terrazzamento e una grotta contigua, era già stato abitato da alcuni frati francescani e da Friedrich Alfred Krupp, il magnate tedesco dell'acciaio amante dell'isola. L'eremo non è che una stanza di piccole dimensioni a strapiombo sul mare gravemente danneggiato negli anni dagli elementi atmosferici e dal suo uso in tempo di guerra come rifugio. Bottoni deve perciò occuparsi anche di un ripristino strutturale oltre che ripensare alla distribuzione dell'interno.

Le varie versioni del progetto ruotano attorno a un tema caro agli architetti moderni, l'alloggio minimo, seppur declinato in un contesto naturale e per niente raziona-

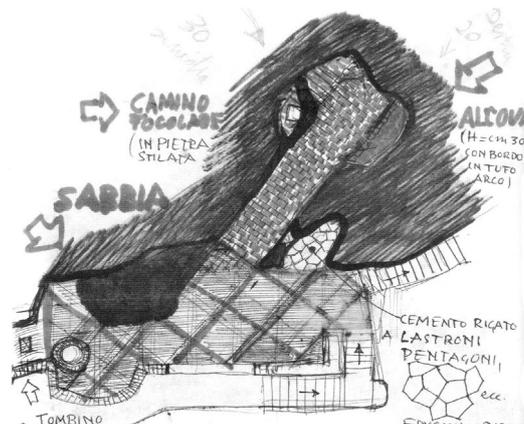


Fig. 28. Restauro della grotta Fra' Felice, 1958-59. Studio della pavimentazione.

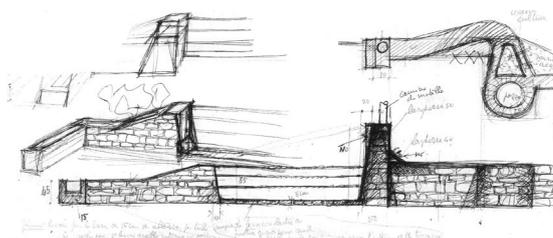


Fig. 29. Restauro della grotta Fra' Felice, 1958-59. Studio dei parapetti in pietra a secco.



Fig. 30. Restauro della grotta Fra' Felice, 1958-59. Terrazza dopo il restauro.

le. In ciò sta la maestria di Bottoni: nell'occuparsi di oggetti piccolissimi e in un contesto fortemente segnato dal paesaggio naturale con lo stesso metodo con cui lo abbiamo visto misurarsi in interventi molto più ampi, sempre mirando alla ricerca di un equilibrio tra tradizione e modernità. L'intervento è inoltre testimone del fatto che Bottoni intenda l'intervento sulla preesistenza architettonica alla stregua dell'intervento sul paesaggio e viceversa. All'esterno si limita ad eseguire pochi interventi di sistemazione delle pavimentazioni e dei muretti a secco che diventano parapetti o

fioriere di volta in volta, senza «che per nessuna ragione sia più tagliato nessun albero o cespuglio o fiore o pianta grassa»³⁰.

Bottoni realizza molti altri progetti sull'isola arrivando nel 1969 a proporre per Capri un piano urbanistico dopo che, nello stesso anno, Cesare Brandi attaccherà sulle pagine del Corriere della Sera l'adozione del nuovo Piano Regolatore, prevedendo un consumo di suolo abnorme dovuto al sempre più crescente turismo di massa. Bottoni mette a disposizione la sua lunga esperienza di urbanista e, contrariamente alle previsioni di un blocco totale dell'edilizia privata, cerca una conciliazione tra la tutela del patrimonio e la necessità di garantire uno sviluppo economico. Propone di applicare vincoli non ai singoli edifici ma all'intero centro storico e di impedire la costruzione sui pendii scoscesi che dividono Capri da Anacapri, compensanti dalla densificazione delle zone alberghiere e residenziali, già compromesse e panoramicamente defilate, con l'obiettivo di assicurare «la conservazione di una determinata popolazione che in queste case abita».³¹

Ristrutturazione e restauro del Palazzo Renata di Francia, Ferrara (1960-64)

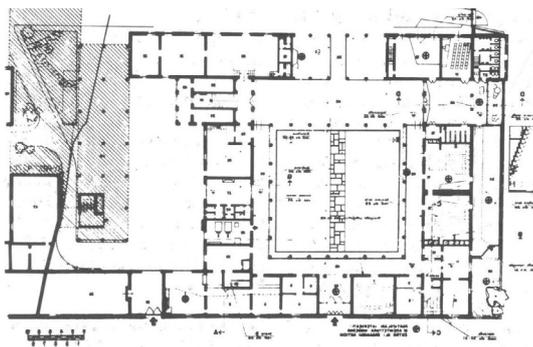


Fig. 31. Ristrutturazione e restauro del palazzo di Renata di Francia, 1960-64. Pianta del piano terreno.

Il palazzo è costruito tra il 1475 e il 1485 per volere del Duca Ercole I d'Este su progetto degli architetti Pietro Benvenuti e Biagio Rossetti e deve la sua denominazione al fatto che dal 1508 al 1533 ospitò Renata di Francia, figlia del Re Luigi XIII.

A cavallo del 1700 vengono intrapresi importanti interventi di restauro e ampliamento sotto la direzione dell'architetto Girolamo Dal Pozzo, i cui esiti permangono fino ai giorni nostri considerando che durante il XIX sec. il palazzo non è interessato

da opere di particolare rilevanza.

Bottoni è chiamato a confrontarsi con questo edificio secolare e di forte interesse storico per permetterne una nuova destinazione d'uso molto complessa, la sede dell'Università degli Studi di Ferrara. Devono trovarvi posto il rettorato, l'amministrazione,

30 BOTTONI, P., lettera a Cerrotta M., in APB, Documenti scritti, Attività professionale.

31 BOTTONI, P., *Una concreta difesa dei centri storici*, in «Ferrara», a. III, n.4, aprile 1963, pp.55-58.

le facoltà di matematica e giurisprudenza, l'istituto giuridico, l'istituto di geologia e mineralogia, la biblioteca e l'aula magna. Bottoni applica gli stessi principi che ha adottato negli altri interventi sulle preesistenza, dice infatti: «importa invece un sostanziale inserimento di elementi moderni entro quelli antichi con una previsione dell'organismo funzionale conseguente e del risultato estetico, il che implica complessi e nuovi problemi».³² Gli interventi principali consistono nella chiusura su tre lati del porticato della corte principale, nella costruzione di un'aula da disegno adiacente a un muro perimetrale di un cortile interno, nella nuova soluzione d'angolo fra le vie Caramari e Savonarola con una composizione moderna di aperture a filo facciata, nell'inserimento dell'Aula Magna nell'antico salone da ballo. Resta irrealizzato, nonostante il parere positivo della Sovrintendenza, il progetto di un corpo nuovo che ospiti i servizi integrativi da inserirsi a chiusura di un cortile aperto su di un lato a causa di un danno bellico. L'edificio sarebbe stato di quattro piani, di cui quello terreno, porticato, avrebbe ospitato un'aula da disegno, la biblioteca e altre aule generiche. Per dotare ogni spazio di una luce adeguata Bottoni decide di inclinare le pareti verso l'esterno per ottenere degli shed lungo tutta la lunghezza del corpo di fabbrica.

MS



Fig. 32. Ristrutturazione e restauro del palazzo di Renata di Francia, 1960-64. Portico vetrato.



Fig. 33. Ristrutturazione e restauro del palazzo di Renata di Francia, 1960-64. Aula da disegno ricavata in un cortilrto.

32 BOTTONI, P., *Problemi...cit.*, p.15.

2. Genealogia del podere Belpoggio a Imola

2.1 Le fonti fino al 1935

L'attuale sito dove sorge villa Muggia è individuato nelle fonti storiche fin dalla prima metà del Seicento. Il Catasto Nelli, prezioso strumento di indagine, fu impiantato nel 1637, venne aggiornato per tutto il Settecento ed i Catasti successivi, compreso quello Napoleonico (1809-1830) e Gregoriano Pontificio (1817-1835), fanno vi riferimento con appositi rimandi.

Nei registri del Catasto Nelli si legge che sorgevano già nel XVII secolo tre edifici che divennero di proprietà della famiglia Pighini, due nel 1694 mentre il terzo nel 1721.



Fig. 34. Pianta esatta della città di Imola e degli undici borghi che la circondano, Abate Antonio Ferri, 1705.

Tale informazione è confermata dalla *Pianta esatta della città di Imola e degli undici borghi che la circondano* redatta dall'Abate Antonio Ferri nel 1705. Nella pianta viene indicato il podere *Belpoggio* con un solo edificio con la dicitura *Palazzotto dei conti Pighini*, ed è interessante notare come risulti molto distante dal centro storico di Imola, ancora ben definito all'interno delle

mura medievali.

Nei registri, su uno dei due terreni che entrarono in possesso della famiglia Pighini nel 1694, esisteva un edificio indicato dal Nelli come *Casetta* il quale però aveva confini del tutto differenti rispetto alla fabbrica oggetto della ricerca; nell'altro terreno invece, è segnata una *Casa a colombara*, sullo stesso sito dell'attuale villa Muggia.

Questo dato trova conferma in altri documenti successivi redatti durante il Settecento, come ad esempio la *Donatio cum primogenitura*, fatta dal conte Filippo Pighini al nipote Tiberio e redatta dal notaio imolese Clemente Morini nel 1718 nel quale si parla di un terreno chiamato *La Colombara* e sul quale sorgeva un palazzo non meglio specificato.



Fig. 35. Catasto Gregoriano Pontificio, 1817-35, cartella 547, fogli VI e X.

I registri in allegato al Catasto Gregoriano riportano l'atto di compravendita avvenuto nel 1798 dai conti Pighini alla famiglia Dal Pozzo. I nobili Dal Pozzo acquistarono il podere *Belpoggio* oltre a diverse altre proprietà da Tomaso Pighini, dopo che la famiglia, dopo un periodo di prestigio, era caduta in decadenza e si stava spogliando di numerosi beni. Il toponimo con cui è indicato il terreno viene utilizzato anche per indicare la strada che corre a sud della proprietà e tale è rimasto fino ad oggi.

Esistono altri documenti, collocati tra la compravendita del 1798 ed il Catasto Pontificio (1817-1835) che confermano la proprietà del terreno da parte dei Dal Pozzo e dell'esistenza su di esso di una costruzione di una certa importanza. Tra questi vi è l'inventario dei beni di proprietà dei Dal Pozzo in cui il notaio imolese Francesco Petronio Zardi nel 1825 descrisse l'edificio in questione riportando che la struttura verteva già in uno stato di *minacciosa rovina*, il che lascia ipotizzare che la fabbrica avesse già una storia piuttosto lunga alle spalle.

Nel 1835 viene documentato il passaggio di numerose proprietà da Luigi ad Andrea Dal Pozzo. Sul *terreno Belpoggio* viene indicato un edificio su due livelli: una *casa co-*

lonica al pianterreno ed una casa di villeggiatura al piano superiore. Assieme ad esso vengono specificati gli usi degli altri terreni a prato.

Nel 1882 viene documentata la *Compra Vendita* da parte dei conti Ginnasi Poggiolini di un *possedimento invocabile Bel Poggio ubicato nella frazione di San Bartolomeo e Cassiano nella Croce Coperta, Comune di Imola, di qualità arativa, arbusata e vitata con casa colonica, casino padronale, una Chiesina ed altri servizi*. Questa fonte è particolarmente interessante poichè per la prima volta viene citata la presenza della cappella attualmente presente nei pressi di villa Muggia, potendola datare con certezza come una costruzione della seconda metà del XIX secolo. Inoltre viene descritta in maniera approfondita la qualità degli spazi aperti, mettendo in evidenza la presenza di alberature e la piantagione a vite che sarà costante fino ai giorni nostri.

Nel 1910 viene documentato il passaggio di proprietà tra Raffaele e Annibale Ginnasi Poggiolini nel quale viene descritta sul terreno *Bel Poggio una casa di villeggiatura di 3 piani e 16 vani*.

È di fondamentale importanza sapere che il padre Raffaele agli inizi del Novecento aveva incaricato l'ingegnere ed architetto Remigio Mirri di un *progetto di restauro della villa Belpoggio* che non fu mai realizzato, ma di cui rimangono i disegni. Si prevedeva l'aggiunta di due testate al nucleo preesistente e il rifacimento di tutti i prospetti in stile eclettico; l'unica pianta a noi giunta è quella del piano terra che mostra il suo utilizzo come intero livello di servizio, proseguendo la logica che fino ad allora aveva scisso il piano terra da quello nobile superiore.

Benchè solo una trentina d'anni separino questo progetto da quello di Bottoni è impressionante il radicale cambiamento di orizzonti culturali e di concezione della residenza che l'architetto milanese apporterà, rendendo inconfondibili le due proposte.

Remigio Mirri per redarre il suo progetto realizza inoltre una pianta di rilievo del piano nobile del casino padronale che sarà probabilmente utilizzata anche da Bottoni poichè non esistono rilievi o schizzi realizzati da lui o da suoi contemporanei sull'architettura preesistente. In questo rilievo

Una possessione in vendita. Bel Poggio ubicato nella frazione di San Bartolomeo e Cassiano nella Croce Coperta, Comune di Imola, di qualità arativa, arbusata e vitata con casa colonica, casino padronale, una Chiesina ed altri servizi. Prezzo di vendita Lire 200.000.000. Per informazioni e acquisto rivolgersi al notaio Sig. ...

Fig. 36. Catasto Gregoriano Pontificio, Compravendita di un immobile rustico, registro fabbricati, partita 2305, 1882.

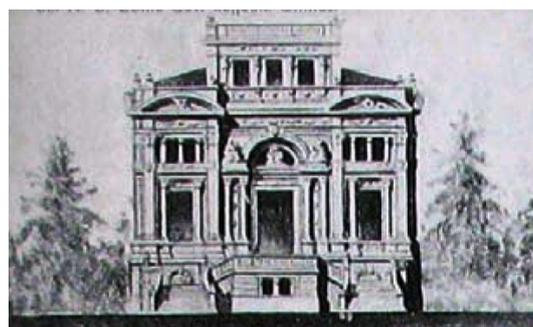
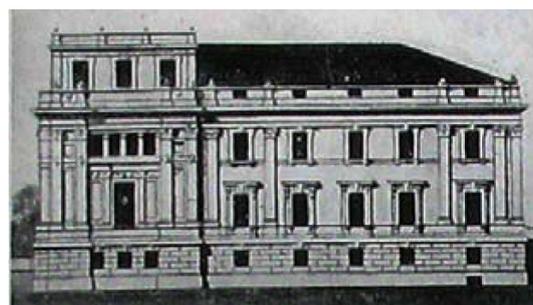
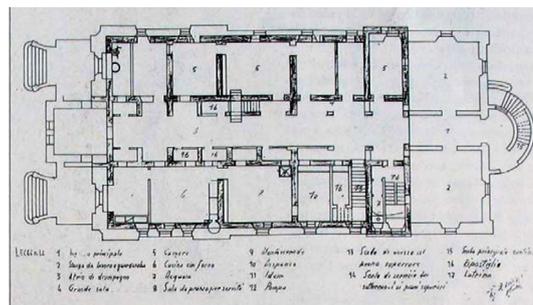


Fig. 37. Progetto di restauro per la Villa Belpoggio, pianta, prospetto laterale e frontale. Remigio Mirri, 1907.

viene rappresentato un edificio compatto con una grande scala strombata sul fronte principale che permette l'accesso diretto ad un grande salone. Questo è caratterizzato da quattro colonne binate ad altrettante semicolonne e la grande scala a tenaglia centrale che divideva la zona pubblica da quella privata. Questa pianta è la prima documentazione che attesti in dettaglio le caratteristiche della distribuzione interna dell'edificio, fino a tale momento infatti si avevano solamente notizie generali relative al numero di piani e di vani.

Non è possibile datare con certezza la realizzazione di queste parti ma è certo che ci debba essere stato più di un momento in cui la fabbrica abbia subito dei rimaneggiamenti per giungere allo stato di *casa padronale*. Un primo cambiamento avviene sotto la proprietà dei conti Pighini all'inizio del Settecento, in cui il fabbricato passa dalla denominazione di *casa a colombara* a *palazzotto*. È ipotizzabile inoltre che anche la famiglia dei nobili Dal Pozzo abbia effettuato dei lavori poichè, poco dopo il loro acquisto, il bene viene descritto in *minacciosa rovina* ma, quando nel 1835 avviene il passaggio di proprietà da Luigi ad Andrea Dal Pozzo, viene descritta una *casa colonica al pianterreno* ed una *casa di villeggiatura al piano superiore*. Le forme documentate da Mirri e i resti attuali posso far pensare ad un intervento di gusto barocco in accordo con il periodo storico. Lo stesso Bottoni nel proprio progetto parlerà di *vecchio corpo di fabbrica barocco* in riferimento alla parte di villa preesistente.

Confrontando il rilievo con il progetto di Remigio Mirri è molto strano notare come egli decida di ribaltare i percorsi; in legenda alla sua pianta viene descritto come *ingresso principale* quello posto sul lato ovest mentre sul lato est non rimane traccia della scala strombata, ma viene prevista la costruzione di altre due scale legate ad un fronte ricchissimo, che mal si sposa con l'idea di fronte secondario. Il collegamento tra il piano terra e nobile poteva avvenire attraverso due corpi scala (13 e 14 in legenda) posti vicino all'accesso principale ed è possibile giudicarli preesistenti, o perlomeno nelle stesse posizioni, data la loro ubicazione nelle due ali di servizio del casino precedente.

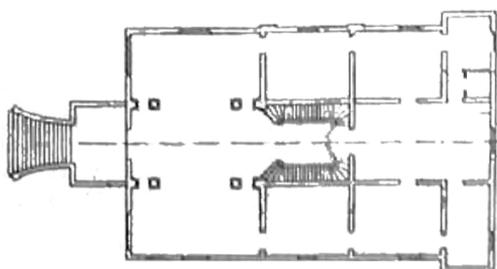


Fig. 38. Rilievo del piano primo del casino di caccia attribuito a Remigio Mirri.

Un'ultima fonte importantissima per poter compiere una sintesi dell'evoluzione storica prima dell'intervento di Piero Bottoni è rappresentata da alcune fotografie del casino preesistente, scattate forse dallo stesso Bottoni prima del cantiere. Confrontando tali fotografie con il rilievo di Mirri e leggendo i segni lasciati sulla fabbrica, è possibile formulare delle ipotesi in merito alle diverse fasi costruttive dell'edificio antico.



Fig. 39. Prospetto principale ante 1936.

L'edificio si sviluppava su 3 livelli: al piano terra prendevano posto i servizi come cucine, rimessa, deposito, camere del personale, e dalle foto è possibile evincere che si trattasse di uno spazio voltato e piuttosto basso.

Il piano nobile dell'edificio era raggiungibile dalla scala di fattura barocca realizzata in muratura e dalla forma strombata, collocato sul fronte principale, che permetteva l'accesso diretto al salone. Questo grande

spazio di rappresentanza era coperto da volte in arenato e gesso dipinte dagli artisti Antonio Villa ed Alessandro Della Nave, sorrette da otto colonne in laterizio e stucco. Sul salone si aprivano due vani ed un corridoio centrale sul quale si affacciavano due locali per parte ed sul retro trovava posto un'ala di servizio; dallo stesso salone partivano due rampe di scale a tenaglia, anch'esse dalle forme barocche, che conducevano al secondo piano con altri quattro ambienti privati.

Esternamente, a piano terra, delle due grandi aperture visibili ai lati della scala di accesso, una risulta tamponata; al piano nobile, oltre alla porta centinata di accesso, vi erano altre quattro finestre, due ancora libere mentre quelle più prossime all'ingresso sono murate. È molto probabile che queste furono tamponate nel momento della realizzazione delle volte in arenelle, che prevedeva l'addossamento al muro di facciata di due semi-colonne a sostegno della copertura. Contestualmente alla manipolazione del salone di ingresso si ipotizza che risalga anche la sopraelevazione dell'edificio, realizzata proprio perché le volte necessitavano di altezze maggiori. Il portale centinato rappresenta un'incognita: considerando l'altezza di gronda iniziale, tale accesso risulta essere sproporzionato rispetto all'intera facciata, il che lascia ipotizzare che si tratti di un rimaneggiamento successivo. Di conseguenza si possono formulare due distinte ipotesi: o precedentemente vi era un'apertura più modesta al culmine di una scala preesistente - sostituita poi dalla più maestosa scala strombata - oppure, vi era una semplice finestra e l'ingresso era collocato in quello che divenne il retro del casino padronale, dove pare si aprisse, come intuibile dalle foto dell'inizio del secolo, una grande porta-finestra.



Fig. 40. Prospetto sul retro ante 1936.

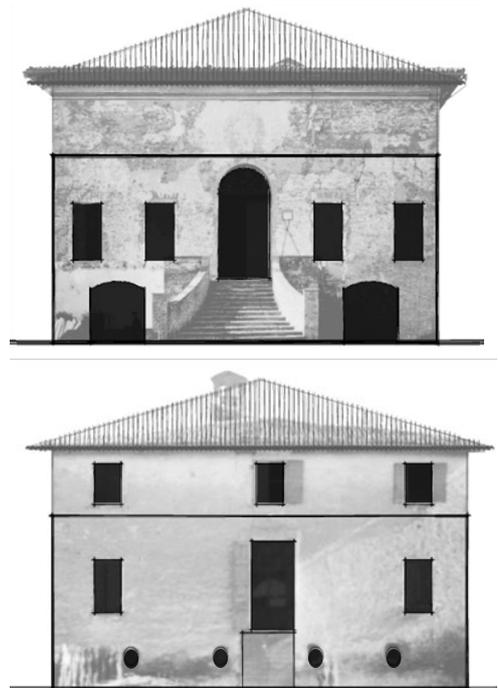


Fig. 41. Elaborazione grafica del fronte principale e del retro in cui sono evidenziate tutte le aperture individuabili antecedenti al progetto di Piero Bottoni e l'ipotetica quota originaria del tetto.

2.2 Il progetto di Piero Bottoni e Mario Pucci (1936-38)



Fig. 42. Ricostruzione dell'estensione delle tenute acquistate dai Muggia in relazione al podere Belpoggio.

Nel 1935 i Muggia, ricca famiglia di origine ebraica residente a Bologna, acquistano dai conti Ginnasi Poggiolini il *casino di villeggiatura* in via Bel Poggio oltre ad altri poderi collocati più a sud, diventando così proprietari di circa sessanta ettari di terreno. Nell'atto di compravendita è possibile leggere: "Il Sig. Cte. Annibale Ginnasi - Poggiolini vende al Sig. Umberto Muggia che compra: una tenuta denominata "BELPOGGIO" situata nel Comune di Imola - Parrocchia Croce Coperta - con sovrapposti fabbricati coloniali, rusticali e *casino di villeggiatura*, composta da poderi "SGALLARA", "SGALLARAZZA", "BEL POGGIO", "MACALLE" oltre la VIGNA

BELPOGGIO e VILLA PADRONALE BELPOGGIO, [...] Belpoggio civ.N.278 e 279. - *Casino di Villeggiatura* (ora in stato di deterioramento e in cattive condizioni statiche), piani 3, vani 16, [...]".

Umberto Muggia, patriarca della famiglia, si era arricchito commerciando ed importando carburanti, oli combustibili e coloniali e, come d'uso per le ricche famiglie bolognesi dell'epoca desiderose di trascorrere i periodi estivi di villeggiatura lontani dalla città, acquistò il Podere Belpoggio assieme agli altri sopracitati al fine di impiantarvi una azienda agricola e costruirvi una villa estiva per sé e la propria numerosa famiglia. Inizialmente il desiderio del proprietario era quello di demolire la preesistente struttura del podere al fine di sostituirla integralmente con un edificio moderno che costituisse un esempio di spicco della neonata architettura razionalista italiana. Al fine di realizzare il suo intento si rivolse all'architetto milanese Piero Bottoni, uno dei protagonisti più all'avanguardia nonostante la giovane età, che all'epoca collaborava con il modenese Mario Pucci, anch'egli interprete di spicco del Movimento Moderno italiano. Per la realizzazione della villa Bottoni si avvale della collaborazione di Pucci mentre per la sistemazione del podere e la progettazione degli altri edifici operò da solo.

2.2.1 Il Podere Belpoggio e la sistemazione degli edifici annessi a villa Muggia

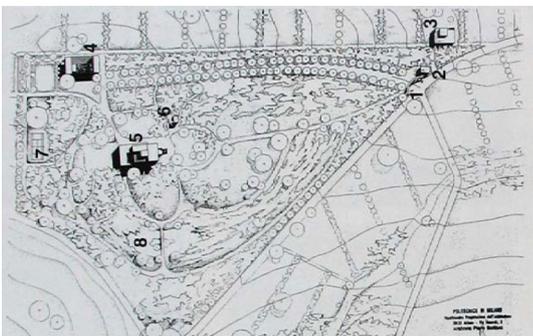


Fig. 43. Progetto generale di Piero Bottoni per il podere Belpoggio.

«Quando l'architetto Bottoni fu chiamato a studiare il problema della sistemazione di tutto il complesso della proprietà, egli dovette risolvere in realtà il problema di un piccolo piano regolatore.»³³

Giò Ponti

33 PONTI, G., *Una intelligente trasformazione e l'ampliamento d'una antica villa a Imola*, in «Domus» n.153, sett. 1940, XVIII, p. 78.

Bottoni fu chiamato a progettare non solo la celebre villa ma anche un sistema di edifici a lei annessi che furono costruiti per primi e che ospitavano gli spazi necessari per il funzionamento dell'azienda agricola. Affrontò il ridisegno del podere come se si trattasse di una sorta di piccola sistemazione urbanistica: per tutti gli edifici studiò accuratamente la collocazione migliore all'interno del terreno e la forma architettonica più idonea, in modo tale da rispettare la privacy dei diversi utenti e allo stesso tempo ottimizzare la funzionalità delle strutture destinate alla produzione.

Dalla strada comunale Via Belpoggio - tutt'ora esistente e con lo stesso toponimo - si accedeva al podere da un cancello ad esedra, rimarcato da una pensilina, la cui forma era atta a creare una zona di sosta rispetto alla strada e a distribuire i differenti accessi e percorsi. Un viale più piccolo e ghiaiato conduceva direttamente alla villa passando per il centro della tenuta, mentre un viale più largo, alberato da platani e coperto da un manto erboso, costeggiava la proprietà per giungere all'abitazione del giardiniere con la stalla e la serra. Infine, un estremo della pensilina ad esedra si fondeva con il primo edificio del complesso, la *casa del custode*, in una soluzione che ricorda molto il Padiglione dell'Ésprit Nouveau di Le Corbusier poichè vi passa attraverso una bucatiera un taglio. Questa piccola struttura, oggi mutata ma ancora chiaramente riconoscibile, presentava una parte aggettante retta da due esili *pilotis* ed una finestra a nastro al primo piano che guardava verso il cancello di ingresso alla villa, quasi a voler rimarcare l'atto di controllo da parte di chi la occupava.

Nei pressi dell'abitazione del custode, tra la macchia boschiva del parco padronale e la parte coltivata a viti, prese posto il complesso *granaio-tinaia-cantina* da considerarsi un piccolo gioiello del razionalismo ed una sorta di trampolino di prova per la risistemazione del casino settecentesco. Al piano terra trovavano posto la tinaia, il granaio e il deposito per le sementi speciali, a quali si accedeva per mezzo di un ampio porticato. Un corpo scala portava all'interrato dove si trovava la cantina per le botti di vino finito, mentre un secondo corpo scala conduceva al piano rialzato con un ulteriore deposito ed uno spazio scoperto a terrazza per l'essiccazione delle sementi.

L'abitazione del giardiniere ospita i locali di parte del personale di servizio della villa e ingloba una serra preesistente che diviene il nucleo della nuova costruzione. Attorno ad essa si snodano la cucina, la lavanderia, l'autorimessa, la stalla e la rimessa degli attrezzi. Questi ambienti chiudono su tre lati una corte pavimentata porticata su di un lato e aperta a nord sulla campagna, in opposizione all'abitudine rurale di porre il porticato verso meridione. Questa scelta potrebbe essere dovuta semplicemente ad evitare lo sguardo sulla vita privata della villa padronale, consentendo allo stesso tempo di avere un spazio privato all'aperto



Fig. 44. Casa del custode e cancello ad esedra a cantiere ultimato.

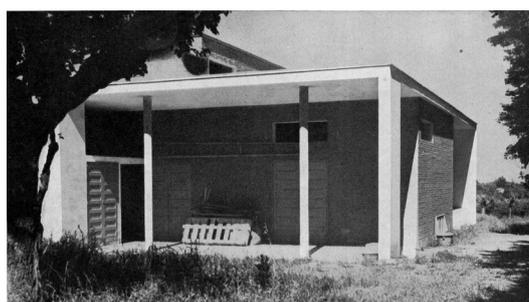


Fig. 45. Edificio granaio-tinaia-cantina a cantiere ultimato.



Fig. 46. Abitazione del giardiniere a cantiere ultimato.

per il personale.

Al piano primo si trovano, da un lato le camere private del contadino con un locale per la conserva ed un servizio igienico, dall'altro le camere dell'autista e degli ospiti con un secondo servizio igienico.

Tutti e tre gli edifici annessi progettati da Bottoni sono, come villa Muggia, prevalentemente in laterizio, con alcuni elementi in cemento armato, come la pensilina e i *pilotis*. Nonostante un metodo costruttivo assolutamente tradizionale, le forme che riesce a pensare per i servizi sono estremamente moderne, se non contemporanee. In questi episodi architettonici, maggiormente che nella villa stessa, Bottoni rende ancora più evidente il gioco tra tradizione e modernità scegliendo di non intonacare tutto ma palesando la struttura in muratura.

Bottoni oltre alla villa settecentesca trova una seconda preesistenza, una piccola cappella risalente alla metà dell'Ottocento che secondo uno schema distributivo tipico delle ville romagnole era in posizione adiacente e avanzata rispetto all'edificio padronale.

Tutto il progetto di Bottoni tiene conto di un vastissimo parco alberato che, come testimoniano le fotografie e i video dell'epoca, doveva essere secolare. Bottoni conserva tutto ciò che trova del sistema naturale, da progetto aggiunge solo il viale alberato di platani di accesso alla casa del giardiniere ed un campo da tennis sul limite ovest. Per il resto ridisegna i percorsi a terra nel parco integrandoli con un laghetto preesistente, che insieme alla chiesina, lasciano pensare ad un trattamento del parco di tipo romantico, in opposizione alle forme moderne dell'architettura.

2.2.2 Da casino padronale a villa Muggia

«I nostri antichi distruggevano bellamente le cose precedenti e le sostituivano con le proprie, con una gagliarda (ma disastrosa) insensibilità, e i nostri ottocenteschi nonni per armonizzare qualche frammento vero antico lo affogavano nel falso di vasti rifacimenti ambientali. Noi ricostituiamo l'antico, lo isoliamo, lo accostiamo cautelosamente alle nostre cose nuove.»³⁴

Giò Ponti

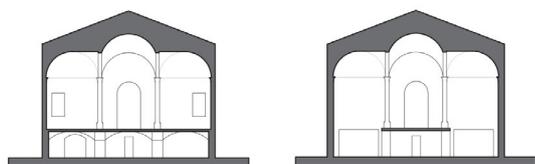


Fig. 47. La manipolazione dello spazio all'interno del salone barocco.



Fig. 48. Foto d'epoca che testimoniano la presenza delle volte a piano terra e la loro demolizione.

Quando nel 1935 la famiglia Muggia entrò in possesso del podere, il casino padronale verteva già in uno stato di rudere. Come già affermato, l'intenzione dei Muggia era quella di demolire la struttura esistente per sostituirla con una costruzione perfettamente in linea con le emergenti spinte moderniste e che soddisfacesse appieno le nuove esigenze e stili di vita che si andavano affermando.

Furono i due progettisti Bottoni e Pucci che dimostrarono una sensibilità inusuale riconoscendo un particolare valore storico e artistico ad una porzione dell'edificio preesistente, riuscendo a persuadere Umberto Muggia della possibilità di integrare la par-

34 PONTI, G., *op. cit.*, p. 65.

te antica nella nuova, senza che venisse meno il carattere moderno della costruzione. Premessa imprescindibile per i progettisti fu quindi quella della selezione e conseguente manipolazione delle preesistenze per renderla un unicum con l'aggiunta moderna. La scelta ricadde sulla parte più nobile e ancora in buono stato, il salone barocco affrescato, che con la scala centrale, forma un corpo a "T".

I lavori iniziarono alla fine del 1936, innanzi tutto demolendo la parte retrostante del casino settecentesco, rinforzando poi le fondazioni della porzione conservata con un basamento in calcestruzzo non armato e realizzando gli scavi per le fondazioni del nuovo edificio; questa fase si protrasse per quasi un anno.

Per quanto conservato, il salone su pesantemente rimaneggiato: l'impalcato del primo piano fu demolito completamente per ottenere uno spazio di rappresentanza a tripla altezza, fu poi costruito un "solaio-ponte" in laterocemento che attraversava questo volume, come una passerella, e serviva come collegamento tra l'accesso antico e la scala barocca. Nelle fasi di demolizione e ricostruzione del ponte le colonne settecentesche e lo scalone barocco furono sostenuti da putrelle in ferro e, come è documentato dalle fotografie di cantiere, a volte venivano utilizzate semplici longarine ferroviarie per il loro consolidamento. È probabile che la stessa tecnica sia stata impiegata anche per reggere le murature in fase di demolizione e sostituzione delle murature a piano terra. Le murature d'ambito furono rinforzate dall'esterno con l'aggiunta di una cartella muraria ad una testa ed è possibile riscontrarlo osservando le facciate esterne nei punti in cui è parzialmente crollato l'intonaco. Inoltre furono inseriti due pilastri di cemento armato per consolidare il fronte principale. Questa informazione, come altre, è stata confermata dal confronto con il capitolato originale oggi conservato all'Archivio Piero Bottoni di Milano, ma in più di un'occasione ciò che fu descritto sulla carta fu poi modificato in corso d'opera. Osservando dall'interno ciò che oggi rimane delle murature del salone si può notare come importanti porzioni di muro antico siano state sostituite, in certi casi anche integralmente, per un'altezza di quasi tre metri da terra, probabilmente al fine di rinforzare al meglio le fondazioni. La tessitura dei mattoni impiegata per i rinforzi e le sostituzioni delle parti fatiscenti e per le integrazioni riprende quella della preesistenza, che presentava un montaggio alla gotica, anche se con la presenza di listature in ciottoli di fiume. Le due aperture al primo piano furono tamponate mentre le uniche aperture lasciate nel prospetto principale furono l'accesso centinato a piano nobile e i due ingressi piano terra, già esistenti ma ulteriormente ingranditi e architravati.

A coronamento dei paramenti murari conservati del corpo barocco fu realizzato un cordolo di calcestruzzo non armato con funzione di collegamento sia tra di loro che con l'aggiunta moderna.

Le pitture delle volte furono restaurate nelle parti degradate come illustrano le fotografie; è probabile che siano state restaurate anche le strutture lignee a sostegno delle stesse volte in gesso e arellato; di sicuro fu ricostruito il tetto a falde, sostituendo la copertura esistente con un tetto a tre falde posato su morali e correnti di legno. Durante

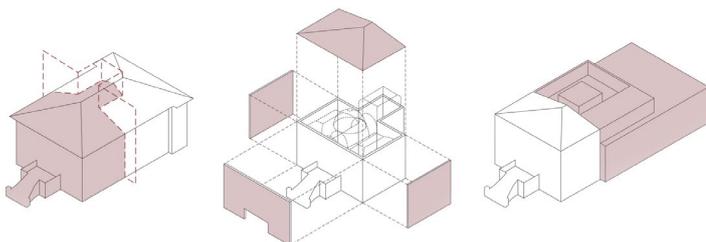


Fig. 49. La trasformazioni del casino padronale in villa Muggia.



Fig. 50. Foto d'epoca della testa d'ingresso a canitere ultimato.

la fase di smontaggio e ricostruzione le volte furono salvaguardate con una copertura temporanea.

Il corpo settecentesco appariva esteriormente come un parallelepipedo puro, poichè la superficie fu finita con un intonaco bianco/grigio, elemento unificante tra questa parte e l'addizione moderna. Era come una grande scatola priva di ornamenti che non lasciava immaginare quale contenuto preziosissimo custodisse al suo interno. Ad aumentare questa sensazione di piano composti tra loro a formare il volume, è il dettaglio del canale di gronda inserito nelle murature appena sotto l'attacco della copertura, creando una linea d'ombra che fa sembrare la copertura solo poggiata.

Sul volume bianco, pulito e simmetrico, si stagliava infine il grande scalone strombato settecentesco, reintegrato nelle lacune e decorato da statue in cotto ritrovate nelle cantine della villa.

All'interno lo spazio che si presentava al visitatore era onirico non essendo immaginabile dall'esterno, una volta entrati esplose in una dirompente meraviglia. Aver demolito il solaio ed averlo sostituito con il ponte aveva fatto guadagnare un volume al salone, oltre all'aver aggiunto il punto di vista del piano terra: in questo modo entrando si poteva cogliere in tutta la sua grandezza questo spazio dilatato, dove le colonne e le volte sembravano quasi essere sospese nel vuoto, potendo godere così di nuove e suggestive prospettive.

L'addizione degli Anni Trenta, definibile come la villa vera e propria, era caratterizzata da un calibrato assetto distributivo: al piano nobile, lo scalone settecentesco a tenaglia portava al secondo piano dove si trovavano il solarium e gli alloggi dei domestici, mentre, proseguendo lungo il ponte si passava alla parte moderna giungendo ad un pianerottolo; qui due rampe portavano rispettivamente o al piano terra dove trovano posto gli spazi comuni, la cucina, ed una serie di ambienti di servizio, o al primo piano occupato dalle camere private dei familiari con i relativi servizi igienici. La nuova scala realizzata da Bottoni era illuminata da una vetrata terra-cielo che affacciava sul patio interno della villa, costituendo la conclusione della *promenade* che dall'esterno conduceva sul ponte, poi sulla scala nuova attraverso quella barocca in una sovrapposizione di piani, per poi tornare nuovamente all'esterno grazie alle ampie porte finestre che davano sul parco. A piano terra, una volta oltrepassato il salone di ingresso lateralmente, la vista era

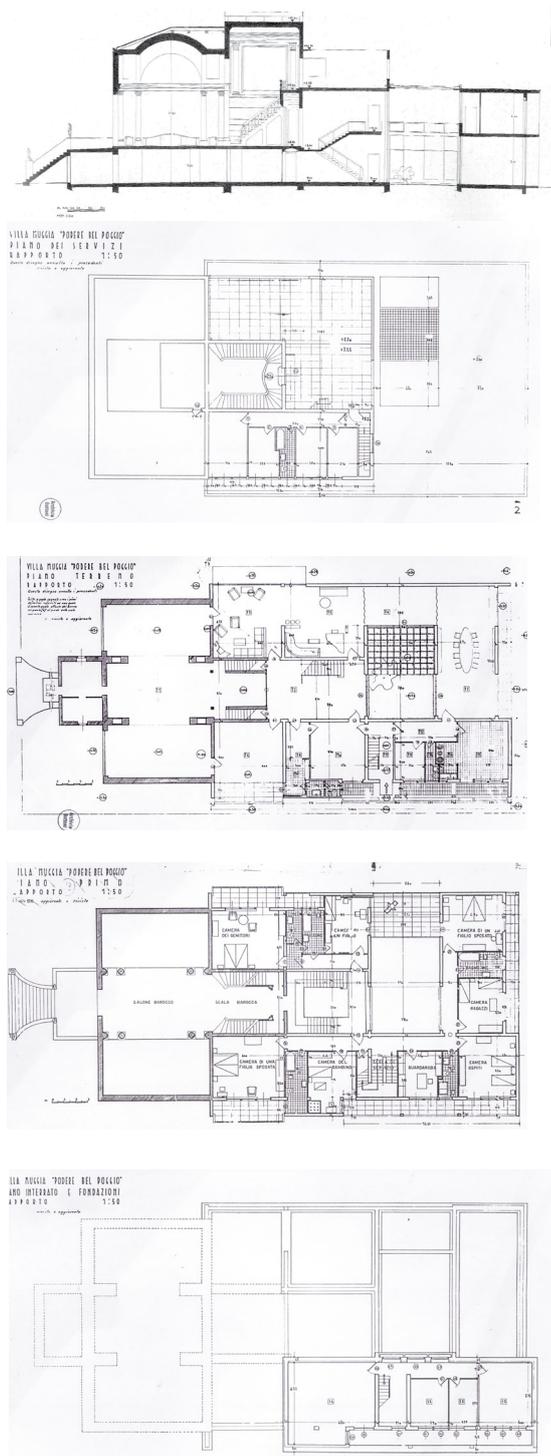


Fig. 51-55. Disegni di progetto, sezione longitudinale e piante.

attirata dalla sequenza degli spazi giorno, nell'ordine il soggiorno, la sala da musica con il bar, la lunga galleria aperta sul patio interno ed infine la sala da pranzo. Se invece si entrava in asse da sotto il ponte l'occhio attraversava nuovamente il patio e giungeva a cogliere la vegetazione esterna del parco grazie all'apertura della sala da pranzo.

Il patio interno è un chiaro riferimento dell'impluvium della casa romana e della domus a corte, attorno ad esso si snodano tutti gli ambienti più importanti della casa destinati ai proprietari: a piano terra la disposizione a L degli ambienti comuni risulta essere particolarmente chiara e di retaggio classico, essendo costituita da una enfilade di ambienti.

Il primo piano delle camere è tutto destinato ai componenti della numerosa famiglia Muggia (il patriarca con la moglie, tre figli di cui due sposati e i nipoti): ogni camera da letto è dotata di bagno privato e si sviluppano tutte in cerchio attorno al patio ed alla grande scala.

Il personale di servizio poteva raggiungere i vari piani dell'abitazione servendosi di un apposito corpo scala collocato in un corpo di servizio che si sviluppava dall'interrato alla copertura, in una sorta di corpo concettualmente e funzionalmente separato rispetto al resto della villa.

Bottoni fu infatti attento a separare i percorsi dei proprietari da quelli del personale: i primi si muovevano verticalmente lungo un asse centrale attraverso la grande scala nuova prospiciente il patio ed arrivando al solarium per mezzo dello scalone a tenaglia barocco che partiva dal ponte; mentre i percorsi verticali del personale sono collocati lateralmente all'edificio.

Bottoni studiò nei minimi particolari la villa, dalla scala "urbanistica" a quella architettonica, fino a stupirci con le finiture degli interi che verranno analizzate nei capitoli successivi. La villa è da considerarsi un capolavoro dell'architettura moderna per le forme ed i volumi che la compongono, per i caratteri distributivi e compositivi che la governano, e soprattutto per la grande ricerca effettuata sul tema della residenza in quegli anni.

2.3 L'abbandono: dal 1944 ad oggi

La famiglia Muggia ebbe il piacere di risiedere nella propria villa solo dal 1938, data di termine del cantiere, all'agosto del 1944, quando furono espropriati di tutti i loro beni dallo Stato in seguito all'approvazione delle leggi razziali fasciste. Al Cessato Catasto di Imola, redatto tra il 1928 ed il 1937, sono custoditi i documenti che attestano gli avvenimenti di quegli anni.

Citando l'atto di esproprio, "[...] è ritenuto che Muggia Umberto di Angelo nato a Busseto il 22-1-1868 residente a Bologna via Nazario Sauro n.25 è di razza ebraica.

DECRETA:



Fig. 56-59. Foto d'epoca della villa a cantiere ultimato; in ordine il salone barocco, la galleria degli spazi comuni, il patio interno e la nuova scala.

I beni immobiliari e loro pertinenze, i beni mobiliari, le aziende industriali e commerciali ed ogni altro cespite esistente nel territorio di questa Provincia, di proprietà del predetto Muggia Umberto sono confiscati a favore dello Stato [...]”.

In seguito a questa azione la villa resta abbandonata ed in balia degli eventi della Seconda Guerra Mondiale. Nel 1946 vi si insedia un Comando tedesco che la utilizza come proprio rifugio; ciò è testimoniato da una iscrizione eseguita a matita nel corridoio di servizio del piano terra. Questo è il motivo per cui la villa sarà oggetto di un bombardamento da parte dell’Aviazione Alleata che segnerà per sempre il declino della villa. Un ordigno infatti colpisce in pieno la parte settecentesca facendo crollare interamente la copertura a falde e le volte, lasciando sventrato il nucleo più antico dell’edificio. Il resto della struttura, anche se non viene colpito dalla bomba, è interessato da conflitti a fuoco, di cui rimangono i segni sui prospetti esterni. È a questo periodo che risale anche un forte disboscamento del parco secolare.

Suonando quasi come una beffa, nell’ottobre del 1946 lo Stato restituisce i beni confiscati alla famiglia con un atto di retrocessione di *beni ex ebraici*. Nel documento il bene viene tristemente definito come *villa padronale inabitabile*.

Da questo momento il podere torna di proprietà della famiglia Muggia e tale rimane attraverso passaggi di proprietà ai figli, ma nessuno si curerà mai di un eventuale riuso della villa.

Negli Anni Settanta la tenuta viene definitivamente frazionata in più parti e venduta a diversi privati, mettendo fine all’unitarietà che l’aveva da sempre caratterizzata.

La villa e gli edifici annessi vivranno quindi storie diverse. Gli annessi, per le loro ridotte dimensioni vengono acquistati e modificati, più o meno gravemente, per essere trasformati tutti in residenze. La villa resta invece abbandonata e soprattutto accessibile a chiunque poichè non viene presa nessuna precauzione da parte dei proprietari, subendo così una rovina accelerata dagli atti vandalici ben visibili in ogni sua parte e della noncuranza.

Solo nel 1994, dopo gli appelli di chi aveva compreso il valore dell’immobile, viene rotto l’inspiegabile silenzio dell’Amministrazione Pubblica che la iscrive ai registri dei Beni Culturali unitariamente al parco e alle sue pertinenze. È purtroppo evidente come tale provvedimento sia arrivato troppo tardi: gli edifici annessi erano stati mutati inesorabilmente e la villa verteva in uno stato calamitoso difficilmente reversibile.

Dopo questa iniziativa il silenzio è tornato a posarsi su questo luogo, che è ignorato dai più, o si spera divenga tale.

GB/MS



Fig. 60. La villa e la chiesina ottocentesca dalla fine del viale centrale d’accesso.

3. La consistenza di villa Muggia

L'analisi degli elementi costitutivi di villa Muggia è fondamentale per la conoscenza della stessa; è solo grazie ad una approfondita indagine della costruzione della fabbrica che è possibile effettuare lo studio dello stato conservativo ed infine il progetto di restauro.

La ricerca è stata compiuta sulla base del rilievo geometrico fornito dalla studentessa Giulia Belfiori, incrociando i dati dell'osservazione *in situ* con i documenti originali, quali il capitolato, i disegni di progetto e le foto d'epoca.

In questo capitolo si vedranno descritte le strutture e poi le finiture, ciascuna caratterizzata da delle sottocategorie: per le prime si sono prese in esame le murature, i solai e le scale, per le seconde gli intonaci e rivestimenti, le pavimentazioni e gli infissi.

3.1 Strutture

La villa è un capolavoro dell'architettura moderna per le forme e la sua composizione, ma è necessario sottolineare che l'architetto ottenne questo risultato attraverso una struttura tradizionale costituita da murature portanti in laterizio e solai in laterocemento. Così come accade in molti altri esempi dell'architettura moderna appartenente a quegli anni, i risultati relativi alle tecniche costruttive non erano tanto avanzati quanto quelli della ricerca formale, o meglio, non erano altrettanto diffusi. Se infatti era possibile riprodurre le forme razionaliste, non era altrettanto facile utilizzare il, relativamente giovane, cemento armato. Nel caso particolare di villa Muggia ci si trova ad operare in un contesto rurale padano nel quale le maestranze continuavano a costruire nella maniera più consolidata, quella del laterizio. Inoltre Bottoni avvia il cantiere nel 1936, durante un periodo di politica autarchica, perciò l'utilizzo del metallo in edilizia era ridotto al minimo sfavorendo ulteriormente il diffondersi di una tecnologia che si basa sul suo utilizzo.

Siamo perciò in una fase di transizione e sotto i bianchi involucri moderni si nasconde una struttura in realtà consueta, accostata puntualmente da elementi in c.a.. Due celebri esempi che esprimono questa dualità sono Ville Savoye di Le Corbusier, realizzata tra il 1929 e il 1931, e la Torre Einstein di Erich Mendelsohn, realizzata tra il 1920 e il 1921. Le immagini usuali di questi due capisaldi dell'architettura moderna non permettono di immaginarne il metodo costruttivo.

Lo stato rovinoso della villa imolese ha facilitato la definizione della sua consistenza, mettendo in evidenza gli elementi strutturali. La porzione barocca è, come immaginabile, costituita da muratura portante, su cui Bottoni e Pucci operano interventi di consolidamento. L'aggiunta novecentesca recupera la tradizione della muratura portante accostata all'utilizzo di solai in laterocemento e puntualmente è stato possibile individuare l'uso di pilastri in cemento armato. Questi sono otto, spesso sovradimensionati, disposti senza seguire una logica di telaio come la intenderemmo oggi.

3.1.1 Murature

Come anticipato, le murature di villa Muggia sono parte fondamentale della struttura portante e sono montate quasi tutte alla gotica, con la differenza che nel corpo di testata di origine settecentesca hanno subito infiniti rimaneggiamenti, mentre nel resto dell'edificio sono tutti di nuova fabbricazione.

Sono di seguito elencate tutte le tipologie di muratura presenti nella villa e, quando possibile, ne sono state date informazioni sulla qualità attraverso dei parametri che combinati tra loro permettessero di dare un giudizio complessivo al paramento mura-

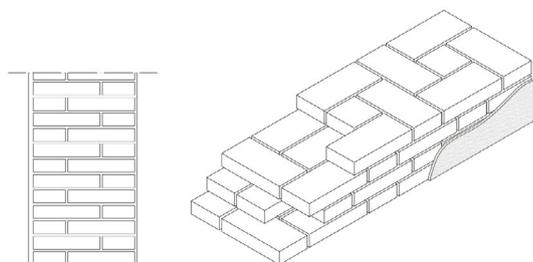
rio. La difficoltà di descrivere una muratura sta infatti nella sua natura di materiale non omogeneo che però deve comportarsi in modo monolitico per assicurare un buon comportamento in caso di sollecitazione. La *regola d'arte* delle posa in opera di una muratura prevede:

- una forma regolare degli elementi,
- la presenza di diatoni, cioè elementi passanti da parte a parte della parete,
- la presenza di filari orizzontali,
- la presenza di giunti sfalsati,
- uno strato di legante di buona qualità e di spessore sottile.

Il *Manuale delle murature storiche*³⁵ suggerisce tre livelli di giudizio per i parametri sopraelencati: rispettato, parzialmente rispettato e non rispettato, a seconda del grado di corrispondenza con la regola d'arte.

Di seguito si riportano tutte le tipologie di murature individuate in villa Muggia.

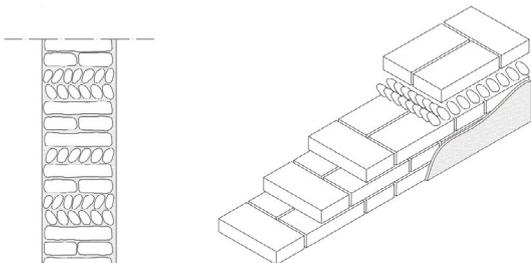
M01 Muratura a tre teste di mattoni pieni



Descrizione	
Muratura portante in mattoni pieni a tre teste di tipo industriale	
Laterizio	5,5 x 13 x 28 cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	gotica
Finitura interna	assente
Finitura esterna	I01-I02
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

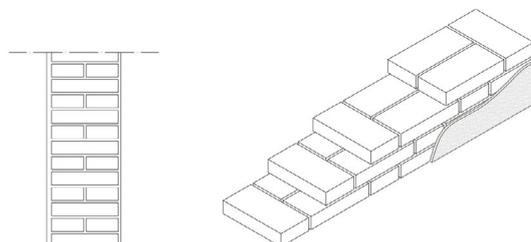
35 BORRI, A., DONÀ, C., DE MARIA, A., *Manuale delle Murature storiche II*, Dei, Roma, 2011, pp. 204-246.

M02 Muratura a due teste di mattoni pieni mista a ciottoli di fiume



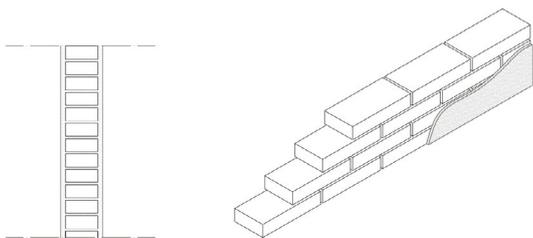
Descrizione	
Muratura portante in mattoni pieni a due teste di tipo artigianale mista a ciottoli di fiume	
Laterizio	5,5 x 13 x 28 cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	gotica
Finitura interna	I01-I02-I06
Finitura esterna	assente
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

M03 Muratura a due teste di mattoni pieni



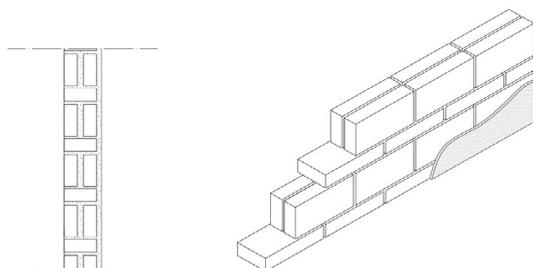
Descrizione	
Muratura portante in mattoni pieni a due teste di tipo industriale	
Laterizio	5,5 x 13 x 28 cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	gotica
Finitura interna	I05 - I06 - R01 - R02
Finitura esterna	I02 - I03
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

M04 Muratura a una testa di mattoni pieni



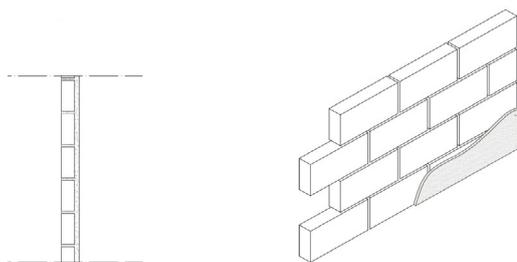
Descrizione	
Tramezzo in mattoni pieni a una testa di tipo industriale	
Laterizio	5,5 x 13 x 28 cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	di lista
Finitura	I02
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

M05 Muratura a una testa di mattoni pieni di lista e di taglio



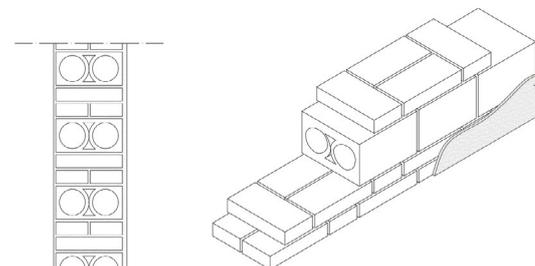
Descrizione	
Tramezzo in mattoni pieni a una testa di tipo industriale	
Laterizio	5,5 x 13 x 28 cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	di lista e di taglio
Finitura	I05 - I06
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

M06 Muratura di mattoni pieni di taglio



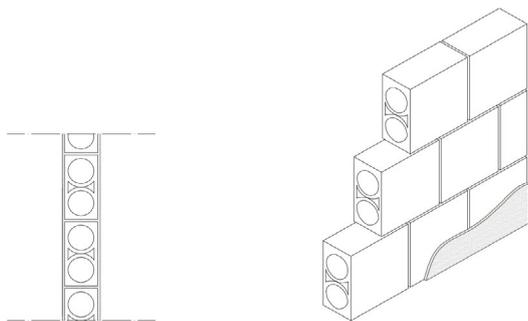
Descrizione	
Tramezzo in mattoni pieni a una testa di tipo industriale	
Laterizio	5,5 x 13 x 28 cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	di taglio
Finitura	I05 - I06
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

M07 Muratura a due teste di mattoni pieni con mattoni forati



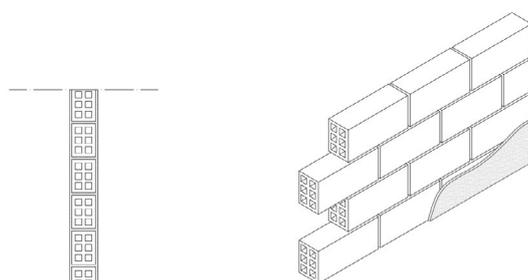
Descrizione	
Tramezzo in mattoni pieni a due teste con mattoni forati di tipo industriale	
Laterizio	5,5 x 13 x 28 cm 13,5 x 28 x 28 cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	
Finitura	I05 - I06
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

M08 Muratura di mattoni forati disposti di taglio



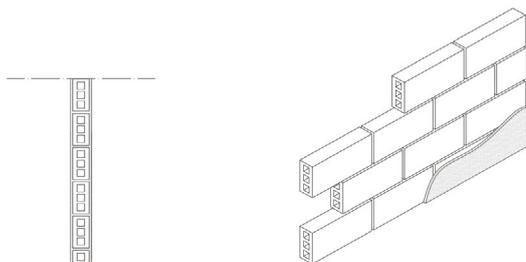
Descrizione	
Tramezzo in mattoni forati a una testa di tipo industriale	
Laterizio	6 x 13,5 x 29 cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	di taglio
Finitura	I05 - I06
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

M09 Muratura di mattoni forati disposti di taglio



Descrizione	
Tramezzo in mattoni forati a una testa di tipo industriale	
Laterizio	9,5 x 13,5 x 29cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	di taglio
Finitura	I05 - I06
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

M10 Muratura di mattoni forati disposti di taglio



Descrizione	
Tramezzo in mattoni forati a una testa di tipo industriale	
Laterizio	13,5 x 28 x 28 cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	di taglio
Finitura	I05 - I06
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

M11 Muratura controterra dei locali interrati

Descrizione	
Muratura a scarpa in mattoni pieni di tipo industriale	
Laterizio	5,5 x 13 x 28 cm
Malta	di calce/cementizia
Modalità di posa	-
Finitura interna	I0
Qualità della muratura	
Sfasamento dei giunti verticali	rispettato
Presenza di filari orizzontali	parzialmente rispettato
Qualità del giunto di malta	non rispettato

3.1.2 Solai

Delle strutture orizzontali di villa Muggia è già stato detto che furono realizzate in laterocemento in maniera tradizionale, ma è bene descrivere in dettaglio la loro messa in opera poichè presenta alcuni accorgimenti molto interessanti. Questi solai sono un esempio delle prime strutture miste in laterizio e cemento che iniziarono ad essere realizzate in Italia a partire dai primi decenni del '900; successivamente tale tecnologia, progressivamente perfezionata, trovò sempre più largo impiego tanto che i solai in laterocemento divennero la soluzione più largamente utilizzata nell'edilizia nel nostro Paese.

La tecnologia adottata da Piero Bottoni e Mario Pucci si discosta sensibilmente dalla prassi impiegata attualmente per i solai misti i quali, di norma, sono il risultato dell'assemblaggio in cantiere di blocchi in laterizio e travetti di nervatura prefabbricati; a villa Muggia si trovano invece solai realizzati interamente in opera, assemblando in loco i vari materiali, dove gli unici componenti prefabbricati sono i blocchi di laterizio che hanno il ruolo di cassaforma a perdere per le nervature in fase di getto.

Per comprendere la realizzazione di tali strutture orizzontali si è operato un confronto tra i disegni esecutivi di progetto, le foto storiche di realizzazione del cantiere, il rilievo diretto della fabbrica e la letteratura di riferimento; quest'ultima parte ha consentito anche di individuare eventuali difetti o discrepanze rispetto alla perfetta regola d'arte della posa in opera, fornendo di fatto uno strumento ulteriore in fase di definizione del progetto di restauro e recupero della fabbrica.

Modalità di posa

La realizzazione di un solaio in laterocemento in opera era effettuata assemblando direttamente in cantiere tutti i componenti. Si iniziava innanzi tutto nel predisporre un impalcato che costituiva sia il supporto atto a sorreggere la struttura durante tutte le fasi di realizzazione sia per determinare il piano intradossale del solaio stesso. Tale impalcato doveva garantire la resistenza ai carichi e contemporaneamente l'indefornabilità durante tutte le fasi di intervento fino all'indurimento del getto di calcestruzzo ed il successivo disarmo. La posa dei blocchi poteva avvenire in senso parallelo all'orditura delle tavole o in senso ortogonale ad esso. Dalle foto di cantiere di Villa Muggia si evince con buona approssimazione, che l'impalcato era realizzato disponendo il tavolato parallelamente alle nervature; il tavolato a sua volta appoggiava su dei travicelli ortogonali, disposti con interassi dai 70 ai 100 cm e questi a sua volta su delle travi appoggiate sui puntelli, il cui numero dipendeva dalla loro sezione e dalla rigidità delle travi stesse.

Occorre sottolineare che la regola d'arte della posa prescriverebbe lo sfalsamento tra blocchi adiacenti al fine di evitare l'allineamento dei giunti tra un blocco e l'altro, situazione questa che comporterebbe una minore resistenza trasversale a causa delle soluzioni di continuità. Osservando i solai realizzati a Villa Muggia si può osservare invece che tale accorgimento non è stato adottato, ma è un difetto usuale nella pratica quotidiana.

Il solaio realizzato in opera ha come componente fondamentale il blocco con alette, detto anche "volterrana". La forma stessa del blocco consente di avere un alloggio di dimensione fissa per la realizzazione dei travetti armati. Gli elementi resistenti del solaio, invece di essere prefabbricati vengono ottenuti come conseguenza della posa in opera dei blocchi: ponendo le file dei laterizi adiacenti si ricava lo spazio idoneo alla posa dei ferri di armatura e tale sezione vuota, una volta colato il calcestruzzo, dà come risultato il travetto di nervatura, ottenendo così una struttura monolitica solidale con

le pignatte, che hanno la sola funzione di cassaforma a perdere.

I blocchi con alette hanno il vantaggio di ridurre sensibilmente i tempi di posa poiché nell'assemblaggio non vi è la necessità di inserire un ulteriore elemento a chiusura del fondello del travetto ed in questo modo il risultato finale è un intradosso omogeneo e continuo.

L'armatura dei travetti è generalmente costituita da due tondini di acciaio adagiati sulla parte inferiore della nervatura stessa; a circa 1/6 della lunghezza totale della nervatura, in prossimità dell'appoggio e da ambo i lati, uno dei due viene rialzato con piegatura a 45° e portato nella zona superiore della nervatura, mentre l'altro ferro procede diritto fino ad ancorarsi alle travi (o ai cordoli nel caso di muratura portante) su cui graverà il solaio. Dall'osservazione dello stato di fatto e dai disegni di progetto è ragionevole concludere che i ferri di armatura inseriti nei travetti di nervatura sono due, posizionati proprio nella parte inferiore del travetto stesso.

Nel caso specifico di villa Muggia i solai sono monodirezionali, anche se occorre ricordare la possibilità di realizzare anche solai dotati di nervature incrociate, quindi orientate anche trasversalmente, in caso ci fosse la necessità di assorbire grossi sovraccarichi accidentali o nel caso di grandi luci.

Inoltre, perché la struttura sia realizzata a regola d'arte occorre che al di sopra dei blocchi vi sia una soletta collaborante in conglomerato dello spessore di almeno 4 cm. Nel caso preso in analisi la soletta collaborante ha uno spessore di 5 cm ed è stata gettata insieme ai travetti realizzando un elemento resistente monolitico. Anche se è riscontrabile l'assenza di una rete di ripartizione dei carichi, la soluzione dell'unico getto tra soletta e travetti rende il solaio estremamente resistente ed è una soluzione non così diffusa, ma anzi estremamente intelligente.

Altro elemento da sottolineare è la presenza delle fasce piene in prossimità degli appoggi. L'individuazione di tali fasce si evince dalla presenza di una fila di tavelle in corrispondenza dei punti di appoggio delle nervature al cordolo o alla trave. La loro larghezza deve essere calcolata al fine di garantire il soddisfacimento dell'annullamento delle tensioni di taglio e momento flettente, ma non dovrà comunque essere di larghezza superiore allo spessore del solaio e/o di 25 cm, come risultano di fatto. Rispetto all'armatura, questa dovrebbe essere armata da almeno due tondi da 10 mm con staffe eventualmente a C di almeno 6 mm di diametro posizionate ogni 25 cm ed i cui bracci dovranno penetrare all'interno della trave, ma ciò non è stato rilevabile.

Fondamentale è il getto di calcestruzzo e la sua composizione; a Villa Muggia troviamo inerti di grandi dimensioni e salta subito all'occhio il fatto che è stata saltata la fase di vibrazione del conglomerato; questo comporta elementi monolitici non omogenei con inerti non equamente distribuiti lungo il volume degli elementi strutturali.

Dopo l'accurato rilievo delle strutture orizzontali è stato possibile individuare con certezza il tipo di solaio utilizzato nella manualistica dell'epoca³⁶. Corrisponde al tipo denominato *Forati Fazzi*: *ogni travetta è armata con due barre, delle quali una è rialzata verso le due estremità per circa 1/5-1/6 della luce a partire dagli appoggi [...] adottando un laterizio alto 20 cm si possono con questi solai raggiungere anche portate di 7-8 metri [...] Nel caso di solai incastrati, alle estremità, nelle vicinanze degli appoggi, perché il solaio possa resistere al momento negativo che si sviluppa è necessario eliminare il laterizio che male si prestasse a resistere alla compressione ed in tali tratti larghi circa 20 cm lo si sostituisce con calcestruzzo. Le travette o nervature devono venire internate nei muri per almeno 15 cm e in corrispondenza di questi appoggi, vengono normalmente collegate da*

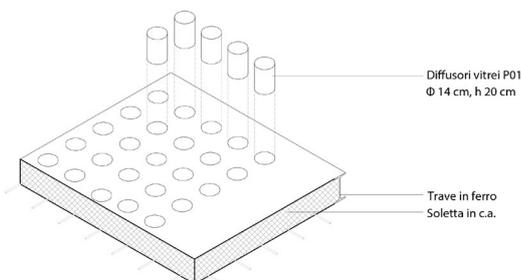
36 STRADA, U., *La tecnica del costruire*, Roma 1932. p. 288.

una gettata in calcestruzzo [...]

Le staffe non sono generalmente necessarie: vengono collocate solo in presenza di carichi o portate rilevanti, ed in questo caso debbono venire poste delle nervature, in modo che le loro estremità distino un paio di centimetri dal lembo superiore della soletta.

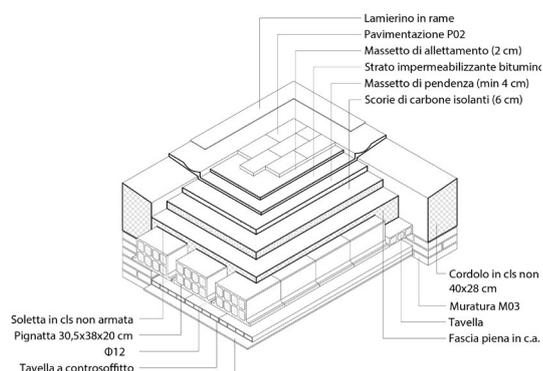
La descrizione di questo manuale corrisponde alla tecnica utilizzata in villa Muggia. Di seguito si riporta una classificazione dei solai individuati.

S1 Soletta in vetrocemento di copertura



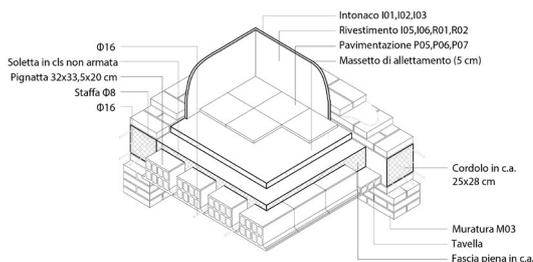
Componente	Spessore [cm]
Pannello in vetrocemento, diffusori cilindrici Φ 14 cm	20
Spessore totale [cm]	20

S02 Solaio in laterocemento di copertura controsoffittato



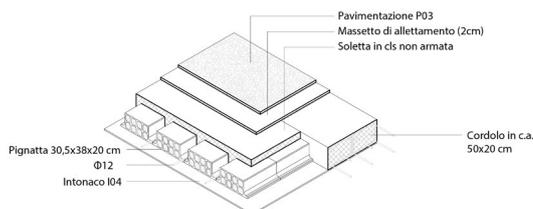
Componente	Spessore [cm]
Pavimentazione in mezzanelle di cotto P09	2,5
Massetto di allettamento	2,5
Malta bituminosa impermeabilizzante	2
Massetto di pendenza	4
Scorie di carbone	6
Soletta in cls non armato	5
Pignatta 30,5x38 cm	20
Camera d'aria	5
Controsoffitto in pianelle di cotto	2
Finitura interna I06	1
Spessore totale [cm]	50

S03 Solaio in laterocemento piano tipo



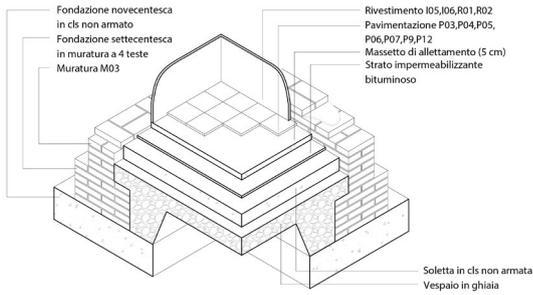
Componente	Spessore [cm]
Pavimentazione in marmetta di cemento e graniglia di marmo P04 - P05	2
Massetto di sottofondo di allettamento	5
Soletta in cls non armato	5
Pignatta 32x33,5 cm o 30,5x38 cm	20
Finitura interna I06	1
Spessore totale [cm]	33

S03.1 Solaio in laterocemento ponte



Componente	Spessore [cm]
Pavimentazione alla veneziana P02	2
Massetto di sottofondo di allettamento	2
Soletta in cls non armato	5
Pignatta 32x33,5 cm	14
Finitura interna I05	2
Spessore totale [cm]	25

S04 Solaio dei locali interrati



Componente	Spessore [cm]
Pavimentazione in marmetta di cemento e graniglia di marmo P02 - P03 - P04 o calcestruzzo bocciardato	2-6
Massetto di sottofondo di allettamento	5
Malta bituminosa impermeabilizzante	2
Soletta in cls non armata	15 (minimo)
Vespaio in ciottoli di grossa pezzatura	30
Spessore totale [cm]	54-8

3.1.3 Scale

Sc01 Scala interna di servizio

Descrizione	
Posizione	interna
Rampe	4
Struttura	c.a.
Finitura	Pavimentazione in cemento P10

Sc02 Scala interna principale

Descrizione	
Posizione	interna
Rampe	2
Struttura	mattoni pieni
Finitura	assente

Sc03 Scaletta interna di accesso al ponte

Descrizione	
Posizione	attualmente esterna
Rampe	unica
Struttura	mattoni pieni
Finitura	non accertabile

Sc04 Scala esterna di accesso al ponte

Descrizione	
Posizione	esterna
Rampe	unica
Struttura	mattoni pieni
Finitura	non accertabile

Sc05 Scala esterna in c.a. con pedate a mensola

Descrizione	
Posizione	esterna
Rampe	unica
Struttura	c.a.
Finitura	grezza

3.2 Finiture

3.2.1 Intonaci e rivestimenti

Gli intonaci che caratterizzano le superfici di villa Muggia sono fondamentali per la sua percezione. Nell'osservare le foto aeree d'epoca si nota come gli esterni, caratterizzati dall'uso di un intonaco bianco, facessero apparire l'edificio come incastonato nel verde circostante.

L'intonaco utilizzato per tutti gli esterni è impreziosito da inerti finissimi e polvere di marmo, mentre il fronte principale è leggermente differente in quanto presenta una colorazione più grigia e inerti di più grandi dimensioni. L'uso di questa finitura, come è noto, è assolutamente una consuetudine dell'architettura moderna, alla ricerca di forme pure esaltate da un colore altrettanto puro. Ciò che invece è meno usuale, è l'uso del colore al quale Bottoni non rinuncia, utilizzandolo in tutti gli sfondati delle logge e negli interni. Bottoni era infatti un grande amante e studioso dell'uso del colore in architettura, come dimostrato fin dalla giovinezza con i suoi *Cromatismi architettonici*. Gli intonaci colorati sono ottenuti grazie ad una tinteggiatura con colori sul tono dell'ocra, mentre il bianco è utilizzato solo per i soffitti.

Un discorso a parte merita il salone barocco nel quale era utilizzato un intonaco finito a stucco lucidato in grado di riflettere l'intorno, aumentando la sensazione di luogo surreale.

I rivestimenti ceramici sono stati realizzati dalla Cooperativa Ceramica d'Imola e sono di due differenti pezzature: più grandi (20x20 cm) nelle cucine, più piccole (15x15 cm) nei bagni, ma hanno la medesima colorazione bianca. Presentano un dettaglio molto raffinato nella posa in opera, infatti in angolo è stato utilizzato un pezzo speciale ricurvo a raccordare le pareti.

Riportiamo l'abaco degli intonaci e rivestimenti rilevati nella villa.

I01 Intonaco rustico esterno



Intonaco di malta bastarda prevalentemente cementizia

Finitura	Strato superficiale rustico di cemento grigio con inerti finissimi
Spessore	3 cm

I02 Intonaco rustico esterno con polvere di marmo



Intonaco di malta bastarda prevalentemente cementizia

Finitura	Strato superficiale rustico di cemento bianco e polvere di marmo
Spessore	2-3 cm

I03 Intonaco rustico esterno tinteggiato colorato



Intonaco di malta bastarda prevalentemente cementizia

Finitura	Strato superficiale liscio e finito con tinteggiatura a calce ocra
Spessore	2 cm

I04 Intonaco civile interno in stucco



Malta a base di calce, gesso e polvere di marmo

Finitura	Strato superficiale levigato e lucidato
Spessore	2 cm

I05 Intonaco civile interno tinteggiato bianco



Intonaco di malta bastarda prevalentemente cementizia

Finitura	Strato superficiale tinteggiato a calce bianca
Spessore	2 cm

I06 Intonaco civile interno tinteggiato colorato



Intonaco di malta bastarda prevalentemente cementizia

Finitura	Strato superficiale tinteggiato a calce ocra-rosso
Spessore	2 cm

R01 Rivestimento bagni in piastrelle ceramiche bianche



Dimensioni	15x15 cm
Spessore	0,5 cm
Posa	1 cm di malta a base cementizia
Provenienza	Fornace di Imola, tipo Sassuolo
Note	Pezzo speciale per il raccordo degli angoli

R02 Rivestimento cucina in piastrelle ceramiche bianche



Dimensioni	20 x 20 cm
Spessore	1 cm
Posa	1 cm di malta a base cementizia
Provenienza	Fornace di Imola, tipo Sassuolo
Note	Pezzo speciale per il raccordo degli angoli

C01 Cornice porte e finestre prefabbricata in c.a. con polvere di marmo



Sezione	4 x 10,5 cm
---------	-------------

C02 Soglia finestra in legno



Spessore	cm
Posa	2 cm di malta a base cementizia

3.2.2 Pavimentazioni

Le pavimentazioni sono un ulteriore elemento di dettaglio che caratterizza fortemente il progetto della villa.

Dei rivestimenti originali a piano terra del casino settecentesco non si hanno informazioni ma Bottoni le eliminò probabilmente perché originariamente destinate a spazi di servizio. Per il salone barocco l'architetto ha optato per una pavimentazione alla palladiana di marmo bianco a pezzatura media (max 12 cm) e cemento misto a cocchio pesto di grande impatto visivo, che fa proseguire fino al nuovo corpo scala.

Nella scelta di questo rivestimento è come se avesse voluto distinguere in modo netto la parte antica dalla nuova, aumentando la sensazione di incastonatura l'una nell'altra. Per il resto della villa utilizzò graniglie di diverse pezzature e colorazioni, realizzando anche disegni *ad hoc*. Negli spazi comuni destinati alla famiglia, ovvero tutta l'infilata del soggiorno, sala da musica, galleria e sala da pranzo, furono posate le graniglie di maggiori dimensioni (30x30 cm) senza soluzione di continuità. Qui la graniglia è a grana grossa (circa 1-1,5 cm) di colore bianco su fondo scuro ed in punti di particolare interesse, Bottoni realizzò dei disegni decorativi sinuosi di colore diverso utilizzando anche elementi di pasta vitrea. È il caso della sala da pranzo nella quale ancora oggi rimane un tavolo di forma ellittica in cemento armato gettato in opera assieme alla struttura del solaio controterra e poi lucidato. Al di sotto di questo è ben visibile il disegno della pavimentazione che ricalca le forme curvilinee del tavolo. Di questa parte è stato realizzato un rilievo più approfondito per la realizzazione del fotopiano.

Negli ambienti di servizio, nei bagni e nelle camere da letto furono utilizzate graniglie di dimensioni più piccole (20x20 cm) bianche su fondo grigio.

In corrispondenza delle soglie delle porte è stato utilizzato marmo bianco, mentre come rivestimento della nuova scala centrale marmo botticino, di cui però non rimane alcuna traccia. La scala di servizio è rivestita in elementi prefabbricati di cemento e cocchiopesto, ancora presenti.

La copertura della villa presenta ancora la pavimentazione in mezzanelle di cotto e un elemento interessantissimo a copertura del patio interno: la vela in vetrocemento. Questa ha uno spessore molto esiguo (20 cm) ed è ancorata ai cordoli perimetrali tramite degli aggetti in c.a. di circa 50 cm e due travi in ferro. Qui sono disposti in maniera regolare 19x22 diffusori in vetro circolari, dal diametro di 14 cm e un'altezza pari a quella della soletta in c.a., tra i quali sono alloggiati i ferri di armatura.

Di seguito è riportato l'abaco delle pavimentazioni.

P01 Soletta in vetrocemento



Spessore	Φ 14, h 20 cm
Posizione	esterno

P02 Pavimentazione in mezzanelle di cotto



Dimensioni	13,5x27 cm
Spessore	2,5 cm
Posa	4 cm di sottofondo in cemento
Provenienza	Fornace di Imola
Posizione	esterno

P03 Pavimentazione alla veneziana di marmo bianco su sfondo cementizio rosso



Spessore	2 cm
Posa	2 cm di sottofondo in cemento
Posizione	interno

P04 Pavimentazione in marmette di cemento e graniglia di marmo bianco su fondo nero



Dimensioni	33x33 cm
Spessore	2 cm
Posa	5 cm di sottofondo in cemento
Posizione	interno

P05 Pavimentazione in marmette di cemento e graniglia di marmo bianco su fondo grigio



Dimensioni	20x20 cm
Spessore	2 cm
Posa	5 cm di sottofondo in cemento
Posizione	interno

P06 Pavimentazione in marmette di cemento e graniglia di vetro blu di prussia



Dimensioni	20x20 cm
Spessore	2 cm
Posa	5 cm di sottofondo in cemento
Posizione	interno

P07 Pavimentazione in marmette di cemento e graniglia colorate in vetro di Murano



Dimensioni	33x33 cm
Spessore	2 cm
Posa	5 cm di sottofondo in cemento
Posizione	interno

P08 Soletta in vetrocemento



Spessore	14x14x6 cm
Posizione	esterno

P09 Pavimentazione in getto di cemento lisciato e bocciardato



Spessore	5 cm
Posizione	interno

P10 Pavimentazione in blocchi prefabbricati in cemento con polvere di marmo e cotto



Dimensioni	monolitico
Spessore	2,5 cm
Posa	2,5 cm di sottofondo in cemento
Posizione	interno

P11 Pavimentazione in mattonelle di cotto



Dimensioni	7x13,5 cm
Spessore	2,5 cm
Posa	sottofondo in cemento
Posizione	esterno

P12 Pavimentazione in mattonelle di cemento con strato superficiale ruvido



Dimensioni	40x40 cm
Spessore	4,5 cm
Posa	terriccio per cultura
Posizione	esterno

P13 Soglia in marmo bianco



Spessore	4,5 cm
Posa	sottofondo in cemento
Posizione	interno

3.2.3 Infissi

Gli infissi di villa Muggia meritano particolare attenzione poichè hanno determinato enormemente la sua percezione dall'esterno verso l'interno, e viceversa. Infatti una delle peculiarità della residenza è la presenza delle grandi aperture che permettevano con un solo sguardo di attraversarla e traguardare l'esterno. Ciò è stato reso possibile dalla presenza di infissi dalle esigue sezioni, che risultavano leggeri alla vista, senza limitare la visuale, allo stesso tempo lo studio delle loro partizioni ha fatto sì che risultassero perfettamente integrati al resto dell'architettura.

Il piano terra era caratterizzato dall'uso del ferrofinestra di cui rimane traccia in vari punti; al piano primo e secondo erano invece utilizzati infissi in legno di cui non è più possibile apprezzare nulla poichè sono stati tutti asportati.

Tramite i disegni di progetto e l'osservazione *in situ* delle tracce è stato possibile ricostruire interamente l'abaco degli infissi in ferrofinestra riportato qui sotto. Viene indicata con la voce *presente* o *assente* la presenza, o meno, di parti del telaio.

F01 *Infisso di ingresso al salone barocco*

Descrizione	
Porta-finestra in ferrofinestra a quattro ante apribili: doppia anta a battente centrale, due ante a battente laterali.	
Dimensioni	361x260 cm
Assente	

F02 *Infisso dal salone barocco alla scala principale*

Descrizione	
Porta-finestra in ferrofinestra a tre ante di cui quella centrale apribile a battente con raggio di 180°.	
Dimensioni	338x371 cm
Assente	

F03 *Infisso dal salone barocco allo studio e al soggiorno*

Descrizione	
Porta-finestra in ferrofinestra a due ante apribili a doppio battente.	
Dimensioni	155x220 cm; 162x220 cm
Assente	

F04 *Infisso studio e galleria*

Descrizione	
Porta-finestra in ferrofinestra a quattro ante: due laterali apribili a battente e una centrale scorrevole su di una fissa. Presenza nella parte superiore di quattro ante di cui due centrali fisse e due laterali apribili a vasistas.	
Dimensioni	565,5x380,5 cm
Presente	

F04 *Infitto soggiorno 1*

Descrizione	
Porta-finestra in ferrofinitra a quattro ante: due laterali apribili a battente e una centrale scorrevole su di una fissa. Presenza nella parte superiore di quattro ante di cui due centrali fisse e due laterali apribili a vasistas.	
Dimensioni	573,5x382 cm
Presente	

F05 *Infitto soggiorno 2*

Descrizione	
Porta-finestra in ferrofinitra a due ante apribili a doppio battente. Presenza nella parte superiore di un'anta apribile a vasistas.	
Dimensioni	182x382 cm
Presente	

F06 *Infitto soggiorno 3*

Descrizione	
Cancello in ferro riducibile all'interno del muro in mattoni a due teste	
Dimensioni	182x382 cm
Presente	

F07 *Infitto sala da pranzo sul fronte*

Descrizione	
Porta-finestra in ferrofinitra a quattro ante: due ante centrali apribili a doppio battente e due laterali fisse. Presenza nella parte superiore di tre ante di cui la centrale fissa e due laterali apribili a vasistas.	
Dimensioni	338x340 cm
Presente	

F08 *Infitto sala da pranzo sul patio*

Descrizione	
Porta-finestra in ferrofinitra a quattro ante: due ante centrali apribili a doppio battente e due laterali fisse. Presenza nella parte superiore di tre ante di cui la centrale fissa e due laterali apribili a vasistas.	
Dimensioni	338x354 cm
Assente	

F09 *Infisso scala principale*

Descrizione	
Suddiviso in tre fasce: F01.1 Porta-finestra in ferrofinestra a quattro ante: due ante centrali apribili a doppio battente e due laterali fisse. F01.2 Finestra in ferrofinestra a quattro ante fisse. F01.3 Finestra in ferrofinestra a quattro ante: due ante centrali apribili a doppio battente e due laterali fisse.	
Dimensioni	338x725,5 cm
Presente	

F10 *Infisso trifora*

Descrizione	
F01.1 Porta-finestra in ferrofinestra ad un'anta apribile a battente. F01.2 Due finestre in ferrofinestra a due ante apribili a doppio battente.	
Dimensioni	110x265 cm; 110x145 cm
Puntualmente presente	

F11 *Infisso bagni*

Descrizione	
Finestra in ferrofinestra ad un'anta apribile a battente.	
Dimensioni	53x145 cm;
Presente	
Note	T01 <i>Tapparella in ferro verniciato</i>

F12 *Infisso altri servizi*

Descrizione	
Finestra in ferrofinestra a due ante apribili a doppio battente.	
Dimensioni	F01.1 108x145 cm; F01.2 85x150 cm, F01.3 170x150 cm
Presente	
Note	T02 <i>Tapparella in ferro verniciato</i>

F13 *Infisso ingresso servizi*

Descrizione	
Porta in ferrofinestra ad un'anta apribile a battente.	
Dimensioni	110x267 cm;
Presente	
Note	Ripartita in una griglia

F14 *Infisso corridoio ospiti*

Descrizione	
Finestra in ferrofinestra a quattro ante: due laterali apribili a battente e due centrali fisse.	
Dimensioni	338x215 cm
Presente	

F15 Infisso accesso terrazzo

Descrizione	
Porta-finestra in ferrofinestra a due ante apribili a battente.	
Dimensioni	100x320 cm
Presente	

GB/MS

4. Lo stato conservativo di villa Muggia

Il rilievo della consistenza di villa Muggia permette ora di giudicare il suo stato di conservazione che risulta essere inadatto ad accogliere qualsiasi funzione, soprattutto dal punto di vista strutturale. Infatti, se le finiture per molti versi appaiono in buono stato, ciò non è affatto vero per le murature ed i solai. Verrà perciò condotta una analisi più approfondita sulle criticità delle strutture, per poter definire in seguito il metodo di intervento.

4.1 Strutture

Le problematiche delle strutture di villa Muggia si dividono in due grandi categorie, le murature ed i solai, rispettivamente riconducibili alle due grandi parti che compongono la villa stessa: la testata e l'addizione novecentesca.

Dal rilievo risulta evidente come le murature portanti messe in opera negli Anni Trenta non presentino fuori piombo o grossi problemi di conservazione, al contrario nella testata settecentesca sono stati riscontrati principi di ribaltamento delle facciate. Contemporaneamente all'interno della residenza vera e propria sono enormi i problemi di conservazione dei solai, vittime delle intemperie e del vandalismo. Si indagheranno quindi le due problematiche in maniera separata.

4.1.1 Murature: meccanismi locali di danno

Premessa

La testata della villa, che ha subito nel 1946 un bombardamento da parte degli Alleati, ha perso inesorabilmente il suo comportamento scatolare non possedendo più la copertura, unico elemento che cerchiava le pareti della grande sala di rappresentanza, priva di altri impalcati. L'angolata nord-est è esplosa del tutto lasciando il fronte principale e parte del fronte nord lacunosi. Sul lato opposto, cioè sull'angolata sud est, è presente la lesione più rilevante dell'intera fabbrica poichè essa si sviluppa dalla base per tutta la parete fino alla sommità ed è passante, innescando un principio di distacco della rimanente parte del fronte principale.

Si è deciso perciò di verificare con il metodo dei meccanismi locali il comportamento delle pareti che definiscono la testata per poter valutare se e come intervenire sulla loro stabilità.

Per fare ciò si seguiranno le indicazioni del DM 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni (indicheremo come NTC 2008), della Circolare Ministeriale del 2 febbraio 2009 n.617 (indicheremo come CM 2009) e del DPCM 9 febbraio 2011 – Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale (indicheremo come LG 2011).

L'ipotesi fondamentale affinché possano instaurarsi dei collassi parziali è che la parete verticale abbia un'adeguata monoliticità, garantita da una sufficiente qualità della muratura. Infatti si è riscontrato che, in generale, le strutture in muratura non si disintegrano in modo disordinato sotto la sollecitazione del sisma, ma piuttosto subiscono dei danni alle parti più deboli mediante meccanismi definibili in anticipo. La ragione di ciò è da ricercarsi nella tipologia costruttiva della muratura, che a differenza di quanto avviene per quelle strutture concepite come un *unicuum* in tutte le loro parti (strutture in acciaio o cemento armato), presenta delle connessioni tra le singole unità (muri, solai). Se questi collegamenti sono carenti l'edificio non è in grado di sviluppare una risposta globale alla sollecitazione esterna, quindi le singole parti mostrano risposte

indipendenti. I meccanismi locali nelle pareti si verificano principalmente per azioni perpendicolari al loro piano.

La CM 2009 suggerisce al capitolo C8A.4 di effettuare le verifiche con riferimento ai meccanismi locali di danno e collasso tramite l'analisi limite di equilibrio, secondo un'analisi cinematica lineare o non lineare, basata sulla scelta del meccanismo di collasso e la valutazione dell'azione orizzontale che attiva tale cinematismo. Sia l'analisi lineare che non lineare considerano le strutture murarie costituite da macroelementi indeformabili, altresì detti *corpi rigidi*.

Le ipotesi da cui si parte per effettuare l'analisi sono quindi le seguenti:

- resistenza nulla a trazione della muratura,
- assenza di scorrimento tra i blocchi,
- resistenza a compressione infinita della muratura.

Tuttavia sappiamo che nella realtà sarebbe veritiero considerare la presenza di attrito, la limitata resistenza a compressione della muratura, la presenza di pareti a paramenti scollegati.

Nel nostro caso utilizzeremo come metodo di verifica l'analisi cinematica lineare allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV).

Stati limite

Si intende per *stato limite* una condizione superata la quale la struttura in esame o uno dei suoi elementi costitutivi non soddisfa più le esigenze per le quali è stata progettata. Gli stati limite definiti dalle NTC 2008 si dividono in due grandi categorie con altrettante sottocategorie e si riferiscono alle prestazioni della costruzione nel suo complesso. (NTC 2008, 3.2.1; CM 2009, 3.2.1).

- Stati Limite di Esercizio (SLE)
 - Stato Limite di Operosità (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi.
 - Stato Limite di Danno (SLD): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso subisce danni tali da non mettere a repentaglio gli utenti e da non compromettere significativamente la sua capacità di resistenza, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nella sua interruzione parziale.
- Stati Limite Ultimi (SLU)
 - Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli, tuttavia la costruzione conserva una parte della resistenza e un margine di sicurezza nei confronti del collasso.
 - Stato Limite di Collasso (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli, la costruzione conserva un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso.

Analisi cinematica lineare

L'analisi cinematica lineare (CM 2009, C8A.4.1) consiste nel confrontare l'accelerazione di attivazione del meccanismo di collasso con l'accelerazione di picco della domanda sismica riferita al suolo considerato. In particolare si articola nei seguenti passi:

1. Trasformazione di una parte della costruzione in un sistema labile attraverso l'individuazione di corpi rigidi definiti dai piani di frattura ipotizzabili per la scarsa

resistenza a trazione della muratura, in grado di ruotare o scorrere tra loro (meccanismi di danno).

2. Valutazione del moltiplicatore orizzontale dei carichi α_0 che comporta l'attivazione del meccanismo (stato limite di danno) mediante l'applicazione del Principio dei Lavori Virtuali al setto murario di cui si vuole valutare il ribaltamento.

Il PLV è applicato in termini di spostamenti, uguagliano il lavoro totale compiuto dalle forze esterne al lavoro totale compiuto dalle forze interne applicate al sistema. Il lavoro interno corrisponde ai carichi verticali, mentre quello esterno è rappresentato dai carichi orizzontali. Quindi l'espressione può anche essere vista come il rapporto tra i momenti stabilizzanti e i momenti ribaltanti agenti sulla parete:

$$\alpha_0 = M_s/M_r = (P_i x_i + N_i x_i) / (P_i y_i + N_i y_i)$$

dove α_0 moltiplicatore orizzontale dei carichi
 P_i peso proprio della parete applicata nel suo baricentro
 N_i carichi verticali portati dalle pareti (solai e copertura)
 x_i braccio della forza rispetto alla cerniera lungo l'asse x
 y_i braccio della forza rispetto alla cerniera lungo l'asse y

3. Definizione di un sistema equivalente ad un grado di libertà con le seguenti caratteristiche:

$$\bullet \quad M^* = (\sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta x_i + N_i \delta x_i^2) / (g \cdot [\sum_{i=1}^{n+m} P_i (\delta x_i)^2 + N_i (\delta x_i^2)^2])$$

dove M^* massa partecipante al cinematiemo
 $n+m$ numero delle forze peso P_i e dei carichi dei solai N_i
 δ_{xi} spostamento virtuale orizzontale del punto di applicazione dell'i-esimo peso
 g accelerazione di gravità

$$\bullet \quad e^* = (g \cdot M^*) / (\sum P_i)$$

dove e^* frazione di massa partecipante della struttura

$$\bullet \quad a_0^* = (\alpha_0 \cdot g) / (e^* \cdot F_c)$$

dove a_0^* accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo
 α_0 moltiplicatore orizzontale dei carichi
 F_c fattore di confidenza

4. Verifica di sicurezza allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV).

Nel nostro caso la verifica riguarderà un elemento della costruzione appoggiato a terra, per cui la verifica sarà soddisfatta se:

$$a_0^* \geq a$$

dove a accelerazione di picco della domanda sismica e vale:

$$a = a_{g(Pvr)} \cdot S / q$$

con a_g accelerazione massima al sito

S coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche
 q fattore di struttura

Parametri di riferimento e spettri di risposta

La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un certo valore fissato.

Oggi è possibile conoscere la pericolosità sismica grazie all'INGV, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, che ha pubblicato una mappa interattiva di pericolosità dell'azione sismica attesa per l'intero territorio nazionale in funzione delle coordinate geografiche a partire da un reticolo di lato pari a 5 Km (<http://esse1.mi.ingv.it>).

Per il calcolo degli spettri di risposta si è utilizzato il foglio di calcolo messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, *Spettri-NTCver.1.0.3*, scaricabile liberamente dal sito <http://www.cslp.it>.

Prima fase: Individuazione della pericolosità del sito

Le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di riferimento, per una fissata probabilità, si ritengono individuate quando si conoscono l'accelerazione massima e il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione. I caratteri del moto sismico sul sito di riferimento sono descritti dalle seguenti grandezze (NTC 2008, 3.2; CM 2009, C3.2):

a_g accelerazione massima al sito,
 F_0 valore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,
 T_c^* periodo di ritorno di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I valori sono definiti in termini di andamento medio in funzione del periodo di ritorno T_r espresso in anni.

Il manufatto storico oggetto di valutazione è ubicato a Imola, in provincia di Bologna. Note le coordinate geografiche del sito si sono ottenuti i valori delle grandezze sopra descritte utilizzando il programma di calcolo messo a disposizione dal Ministero.

Sito Comune di Imola
 Latitudine 44,353
 Longitudine 11,717

T_r [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
30	0,066	2,407	0,260
50	0,084	2,395	0,268
72	0,099	2,389	0,275
101	0,115	2,406	0,278
140	0,131	2,426	0,279
201	0,151	2,429	0,284
475	0,205	2,444	0,299

T_r [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
975	0,256	2,497	0,313
2475	0,333	2,582	0,326

Seconda fase: Scelta della strategia di progettazione

La seconda fase del foglio di calcolo prevede la definizione della strategia di progettazione fissando la Vita nominale e la Classe d'uso della costruzione.

La *Vita nominale* è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purchè soggetta a manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo per la quale è destinata¹.

Si tratta di un valore di notevole importanza poichè ad esso viene riferito la valutazione. Tale parametro assume valori differenti a seconda della tipologia dell'opera che si sta prendendo in considerazione. Villa Muggia rientra in "opere ordinarie, ponti, infrastrutture, dighe di dimensioni contenute o di importanza normale" per le quali è prevista una $V_n \geq 50$ anni (NTC 2008, 2.4.1, Tabella 2.4.1; CM 2009, C2.4.1).

Lavorare con un valore contenuto di V_n consente di certificare la sicurezza di un intervento meno invasivo che, una volta terminata la V_n considerata, sarà soggetto a nuove verifiche e conseguenti nuovi interventi.

La *Coefficiente d'uso* è definito in base alla Classe d'uso del manufatto. Villa Muggia rientra in "classe III: costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi" a cui viene associato un coefficiente d'uso C_u pari a 1,5 [-] (NTC 2008, 2.4.2; CM 2009, C2.4.2).

In questo modo è possibile definire la *Vita di riferimento* dell'edificio (NTC 2008, 2.4.3; CM 2009, C2.4.3; LG 2011, 2.4):

$$V_r = V_n \cdot C_u = 50 \cdot 1,5 = 75 \text{ [anni]}$$

Inoltre in relazione al periodo di riferimento V_r e allo stato limite considerato a cui è associata una probabilità di superamento nel periodo di riferimento, viene calcolato il *Periodo di ritorno dell'azione sismica* T_r (NTC 2008, Allegato A; LG 2011, 2.4).

Stati limite	P_{vr}	anni
SLO	81%	45
SLD	63%	75
SLV	10%	712
SLC	5%	1462

Nel nostro caso $P_{vr} = 10\%$ (NTC 2008, 3.2.1, Tabella 3.2.1), perciò:

$$T_r = V_r / \ln(1 - P_{vr}) = 75 / \ln(1 - 0,10) = 712 \text{ anni}$$

Individuato il periodo di ritorno T_r in relazione al quale valutare l'azione del terremoto sulla villa è ora necessario specificare rispetto a questo le grandezze responsabili della descrizione del moto sismico. Tali grandezze sono già state definite dal programma per un periodo di ritorno di 30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975 e 2475 anni. Mancano dunque i valori riferiti al periodo di ritorno del manufatto preso in esame (712 anni).

Per il calcolo si procede all'applicazione di un procedimento iterativo, interpolando tra

¹ DM 2008, p.7.

i due valori nel quale si colloca il nostro T_r (NTC 2008, Allegato A; CM 2009, Allegato A).

$$\log(a) = \log(a_1) + \log(a_2/a_1) \cdot \log(T_r/T_{r1}) \cdot \log(T_{r2}/T_{r1})^{-1}$$

Dove

a valore del parametro di interesse (a_g, F_o, T_C^*) corrispondente al suo periodo di ritorno

T_{r1}, T_{r2} periodi di ritorno più prossimi al T_r considerato.

Nel nostro caso: $T_r = 712$ anni; $T_{r1} = 475$ anni; $T_{r2} = 975$ anni.

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
30	0,066	2,407	0,260
50	0,084	2,395	0,268
72	0,099	2,389	0,275
101	0,115	2,406	0,278
140	0,131	2,426	0,279
201	0,151	2,429	0,284
475	0,205	2,444	0,299
975	0,256	2,497	0,313
2475	0,333	2,582	0,326

Calcolo di a_g :

$$\log(a_g) = \log(a_{g1}) + \log(a_{g2}/a_{g1}) \cdot \log(T_r/T_{r1}) \cdot \log(T_{r2}/T_{r1})^{-1}$$

$$\log(a_g) = \log(0,180) + \log(0,231/0,180) \cdot \log(712/475) \cdot \log(975/475)^{-1} = -0,684$$

$$a_g = 10^{\log(a_g)} = 10^{-0,684} = 0,207 \text{ [g]}$$

Analogamente per gli altri parametri:

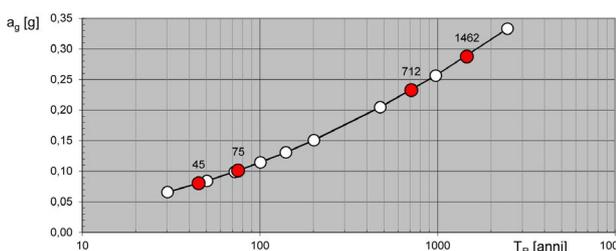
$$F_o = 2,436 \text{ [-]}$$

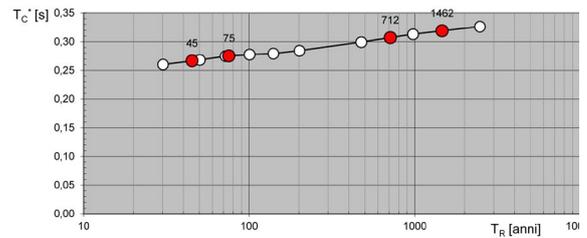
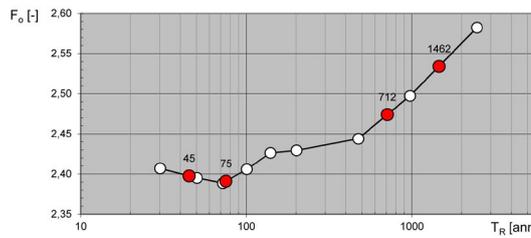
$$T_C^* = 0,330 \text{ [s]}$$

Tali valori così calcolati concordano con quelli ottenuti dal programma di calcolo:

Terza fase: Determinazione dell'azione di progetto

Si individuano ora ulteriori parametri necessari alla definizione degli spettri elastici re-





lativi al sito.

- S coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche (NTC 2008, 3.2.3.2.1).

$$S = S_s \cdot S_t = 1,355 \cdot 1 = 1,355 [-]$$

Dove:

S_s coefficiente di amplificazione stratigrafica ed è funzione del sottosuolo. Villa Muggia rientra nella categoria di suolo C "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti" (NTC 2008, 3.2.2, Tabella 3.2.VII) per cui $S_s = 1,355$

S_t coefficiente di amplificazione topografica ed è funzione della categoria topografica. Villa Muggia rientra nella categoria topografica T1 "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ " (NTC 2008, 3.2.2, Tabella 3.2.VI) per cui $S_t = 1$

- T_c periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro (NTC 2008, 3.2.3.2.1).

$$T_c = C_c \cdot T_c^* = 1,550 \cdot 0,330 = 0,512 [s]$$

Dove:

C_c coefficiente in funzione della categoria di sottosuolo. Villa Muggia rientra nella categoria di suolo C "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti" (NTC 2008, 3.2.2, Tabella 3.2.VII) per cui $C_c = 1,550$

T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale. Per $T_r = 712$ anni, $T_c^* = 0,330$

- T_b periodo corrispondente all'inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro (NTC 2008, 3.2.3.2.1).

$$T_b = T_c / 3 = 0,512 / 3 = 0,171 [s]$$

- T_d periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro (NTC 2008, 3.2.3.2.1).

$$T_d = 4 \cdot (a_g / g) + 1,6 = 4 \cdot (2,07 / 9,81) + 1,6 = 2,444 [s]$$

Dove:

$a_g = 0,207 [g]$ per $T_r = 712$ anni; tuttavia la normativa esprime l'accelerazione al sito in $g/10$. Perciò $a_g = 0,207 / 10 = 2,07 [g/10]$.

Infine definiamo alcuni parametri relativi alla struttura.

- T_1 periodo di vibrazione della struttura (Testo integrato Allegato 2, Ordinanza 3274).

$$T_1 = C_1 \cdot H^{3/4} = 0,05 \cdot 9,5^{3/4} = 0,271 \text{ [s]}$$

Dove:

C_1 paramentro riferito alla struttura dell'edificio. Fatta eccezione per edifici a telaio in acciaio e cls, $C_1=0,05$ [-].

H altezza del fabbricato. Per Villa Muggia si assume un valore medio pari a 9,5 [m].

- q fattore di struttura (NTC 2008, 7.3.1; CM 2009, C8.7.2.4). Esso assume valori compresi tra $3 < q < 3,6$.

$$q = q_0 \cdot K_r [-] = 3 \cdot 1 = 3 [-]$$

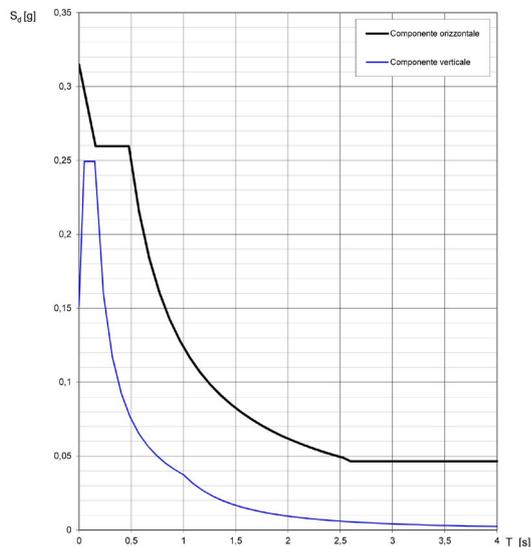
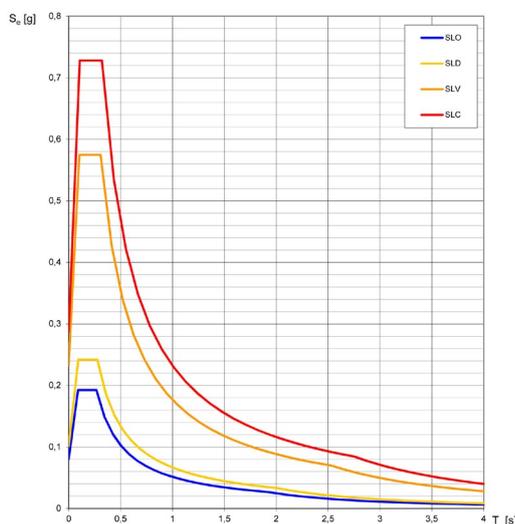
Dove:

q_0 valore massimo del fattore di struttura che dipende dalla duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto α_u/α_1 (NTC 2008, 7.8.1.3, Tabella 7.8.I).

Per costruzioni in muratura armata $q_0 = 2,5(\alpha_u/\alpha_1)$; per costruzioni in muratura armata a due o più piani $\alpha_u/\alpha_1 = 1,5$, per cui $q_0 = 2,5 \cdot 1,5 = 3,75$ [-]. Poichè deve assumere valori compresi tra $3 < q < 3,6$, assumiamo $q_0 = 3$ a favore di sicurezza.

K_r fattore riduttivo che dipende dalla caratteristica di regolarità in altezza della costruzione. Villa Muggia è considerevole regolare in altezza, per cui $K_r = 1$ [-].

Di seguito è riportato lo spettro risultante per i diversi stati limite e in particolare in SLV. Riassumendo:



PARAMETRI INDIPENDENTI

Stato limite considerato	SLV
Classe d'uso	III
Categoria sottosuolo	C
Categoria topografica	T1
ag	0,207 [g]
F0	2,436 [-]
TC*	0,33 [s]
Vn	50 [anni]
Cu	1,5 [-]
Ss	1,355 [-]
St	1 [-]
Cc	1,55 [-]
C1	0,05 [-]
Q0	3 [-]
Kr	1 [-]

PARAMETRI DIPENDENTI

Stato limite considerato	SLV
S	1,355 [-]
Vr	75 [anni]
Tr	712 [anni]
Tb	0,171 [s]
TC	0,512 [s]
Td	2,444 [s]
T1	0,271 [s]
q	3 [-]

Livelli di conoscenza e fattore di confidenza

La conoscenza della fabbrica può essere ottenuta con diversi livelli di approfondimento, in funzione dell'accuratezza dei rilievi e delle indagini storiche, dell'individuazione del livello e del tipo di danneggiamento, dei risultati di eventuali indagini sperimentali.³⁷

In relazione al livello di conoscenza raggiunto è possibile calcolare il *fattore di confidenza* F_c (LG 2011, 4.2). Si tratta di un fattore che permette di valutare l'attendibilità del modello di analisi e viene calcolato attraverso diversi fattori parziali di confidenza F_{ck} .

$$F_c = 1 + \sum_{k=1}^4 F_{ck}$$

Nel nostro caso i fattori parziali sono i seguenti (LG 2011, Tabella 4.1):

- $F_{c1} = 0,05$
Rilievo geometrico: rilievo geometrico completo
- $F_{c2} = 0,12$
Identificazione delle specificità storiche e costruttive della fabbrica: restituzione ipotetica delle fasi costruttive basata su un limitato rilievo materico e degli elementi costruttivi associato alla comprensione delle vicende di trasformazione
- $F_{c3} = 0,12$
Proprietà meccaniche dei materiali: parametri meccanici desunti da dati già disponibili
- $F_{c4} = 0,06$
Terreno e fondazioni: limitate indagini sul terreno e le fondazioni, in assenza di dati geotecnici e diponibilità d'informazioni sulle fondazioni

$$F_c = 1 + \sum_{k=1}^4 (0,05 + 0,12 + 0,12 + 0,06) = 1,35 [-]$$

Conseguentemente al fattore di confidenza siamo in grado di individuare il livello di conoscenza. Nel nostro caso assumeremo il livello di conoscenza che corrisponde ad un F_c pari a 1,35, cioè il livello LV1 (CM 2009, Tabella C8A.1.1).

Livello di conoscenza	Geometria	Dettagli costruttivi	Proprietà dei materiali	Metodo di analisi	Fc
LV1	Rilievo muratura, volte, solai, scale. Individuazione carichi gravanti su ogni elemento. Individuazione tipologia di fondazioni. Eventuale rilievo del quadro fessurativo e deformativo.	Verifiche in situ limitate	Indagini in situ limitate. Resistenza: valore minimo. Modulo elastico: valore medio	Tutti	1,35

37 LG 2011, p.18.

Sulla base dell'analisi della consistenza del manufatto storico è possibile associare alle tipologie di murature presenti nella villa i seguenti parametri (CM 2009, Tabella C8A.2.1).

Tipologia muratura	f_m [N/cm ²]	τ_0 [N/cm ²]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	w [KN/m ³]
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	min-max	min-max	min-max	min-max	media
	240 400	6 9,2	1200 1800	400 600	18

Dove:

f_m	[N/cm ²]	resistenza media a compressione della muratura
τ_0	[N/cm ²]	resistenza media a taglio della muratura
E	[N/mm ²]	valore medio del modulo di elasticità normale
G	[N/mm ²]	valore medio del modulo di elasticità tangenziale
w	[KN/m ³]	peso specifico medio della muratura

La CM 2009 specifica inoltre che nel caso di murature storiche i valori riportati in tabella sono da riferirsi a condizioni di muratura con malta di scadenti caratteristiche, giunti non particolarmente sottili ed assenza di listature che regolarizzino la tessitura e l'orizzontalità dei corsi. Nel caso in cui la muratura presenti condizioni migliori di quelle appena descritte è possibile applicare dei coefficienti correttivi³⁸, che nel nostro caso non useremo, stando in sicurezza.

Convertiamo i valori sopra indicati:

Tipologia muratura	f_m [Kg/cm ²]	τ_0 [Kg / m ²]	E [Kg /mm ²]	G [Kg /mm ²]	w [t/m ³]
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	min-max	min-max	min-max	min-max	media
	24,465 40,775	0,612 0,938	122,324 183,486	40,775 61,162	1,835

Analisi dei carichi

Sulla base dell'analisi della consistenza del manufatto storico è ora necessario effettuare l'analisi dei carichi. Sono stati individuati i seguenti orizzontamenti gravanti sulle pareti prese in esame:

- S01 Solaio in vetrocemento di copertura
- S02 Solaio in laterocemento di copertura controsoffittato
- S03 Solaio in laterocemento piano tipo
- S03.1 Solaio in laterocemento ponte

Per ciascun orizzontamento sono stati individuati i carichi permanenti e variabili, combinati secondo la seguente relazione (NTC 2008, 2.5 e 3.2.4; CM 2009, C3):

$$q = G + \sum_j (\psi_j \cdot Q_{kj})$$

Dove:

q	[t/m ²]	combinazione dei carichi agenti
G	[t/m ²]	carichi permanenti (NTC 2008, 3.1.3.1 e Tabella 3.1.I)
Q	[t/m ²]	carichi variabili (NTC 2008, 3.1.4, Tabella 3.1.II e 3.4)
ψ_j	[-]	coefficiente di combinazione carichi variabili (NTC 2008, 2.5 e Tabella 2.5.1)

Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	Carichi permanenti	Carichi variabili (< 1000 m.s.l.m.)
ψ_0 - raro	0,7	0,5
ψ_1 - frequente	0,7	0,2
ψ_2 - quasi permanente	0,6	0

Noi utilizzeremo ψ_2 sia per carichi permanenti che variabili, stando a favore di sicurezza.

Per i carichi variabili del solaio tipo utilizziamo:

Categoria	Q [Kg/m ²]	Q [t/m ²]
C3 - Ambienti suscettibili di affollamento	500	0,5

Per i carichi variabili del solaio di copertura utilizziamo:

Categoria	Q [Kg/m ²]	Q [t/m ²]
Zona I - Mediterranea ($a_s < 200$ m.s.l.m.)	108,7	0,109

S01 Solaio in vetrocemento di copertura

Componente	Spessore [m]	Peso specifico [Kg/m ³]	Pesi propri [Kg/m ²]	Pesi propri [t/m ²]
Soletta in vetrocemento	0,2	3.000	600	0,6

$$G = 0,6 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

Il carico variabile che grava sulle coperture è costituito dalla neve ed è calcolato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t \text{ [t/m}^2\text{]}$$

Dove :

μ	[-]	coefficiente di forma della copertura
q_{sk}	[t/m ²]	valore caratteristico di riferimento del carico della neve al suolo
C_e	[-]	coefficiente di esposizione
C_t	[-]	coefficiente termico

Nel nostro caso:

$\mu = 0,8$ [-] in quanto l'angolo di pendenza è compreso tra $0^\circ < \alpha < 30^\circ$

$q_{sk} = 1,358$ [t/m²] in quanto Imola si colloca ad una quota as pari a 47 m.s.l.m. e rientra nella Zona I – Mediterranea $a_s < 200$ m.s.l.m.
 $q_{sk} = 1,35 [1 + (a_s / 602)^2] = 1,358$ [t/m²]

$C_e = 1$ [-] topografia normale

$C_t = 1$ [-] assenza di specifico studio termico

Perciò il carico della neve è calcolabile come:

$$q_s = \mu \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t = 0,8 \cdot 1,358 \cdot 1 \cdot 1 = 0,109 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

Categoria	Q [Kg/m ²]	Q [t/m ²]
Zona I - Mediterranea ($a_s < 200$ m.s.l.m.)	1,087	0,109

$$q = G + \sum_j (\psi_2 \cdot Q) = 0,6 + (0 \cdot 0,109) = 0,6 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

S02 Solaio in laterocemento di copertura

Componente	Spessore [m]	Peso specifico [Kg/m ³]	Pesi propri [Kg/m ²]	Pesi propri [t/m ²]
Pavimentazione in mezzanelle di cotto	0,02	1.835	36,7	0,037
Massetto di allettamento	0,04	1.200	48	0,048
Malta bituminosa	0,02	1.200	24	0,024
Cls di pendenza	0,06	1.600	96	0,096
Carbone	0,06	220	13,2	0,013
Soletta	0,05	2.500	125	0,125
Pignatta	0,2	-	250	0,250
Intonaco	0,01	1.600	16	0,016

$G = 609$ [t/m²]

Categoria	Q [Kg/m ²]	Q [t/m ²]
Zona I - Mediterranea ($a_s < 200$ m.s.l.m.)	1,087	0,109

Infine il peso del solaio risulta:

$$q = G + \sum_j (\psi_2 \cdot Q) = 0,609 + (0 \cdot 0,109) = 0,609 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

S03 Solaio in laterocemento piano tipo

Componente	Spessore [m]	Peso specifico [Kg/m ³]	Pesi propri [Kg/m ²]	Pesi propri [t/m ²]
Tramezzi	-	-	100	0,1
Pavimentazione in marmette	0,02	2.520	50,4	0,05
Massetto di allettamento	0,05	2.000	100	0,1
Soletta	0,05	2.500	125	0,125
Pignatta	0,2	-	250	0,250
Intonaco	0,01	1.600	16	0,016

$$G = 0,641 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

Categoria	Q [Kg/m ²]	Q [t/m ²]
C3 - Ambienti suscettibili di affollamento	500	0,5

$$q = G + \sum_j (\psi_j \cdot Q) = 0,641 + (0,6 \cdot 0,5) = 0,941 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

S03.1 Solaio in laterocemento ponte

Componente	Spessore [m]	Peso specifico [Kg/m ³]	Pesi propri [Kg/m ²]	Pesi propri [t/m ²]
Tramezzi	-	-	100	0,1
Pavimentazione alla veneziana	0,02	2.520	50,4	0,05
Massetto di allettamento	0,02	2.000	40	0,04
Soletta	0,05	2.500	125	0,125
Pignatta	0,14	-	250	0,250
Intonaco	0,02	1.600	32	0,032

$$G = 0,562 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

Categoria	Q [Kg/m ²]	Q [t/m ²]
C3 - Ambienti suscettibili di affollamento	500	0,5

$$q = G + \sum_j (\psi_j \cdot Q) = 0,562 + (0,6 \cdot 0,5) = 0,862 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

Meccanismi locali di danno: ribaltamento semplice di parete

Essistono molteplici meccanismi locali di danno, nell'Allegato C delle Linee Guida del 2011 ne vengono considerati 28 applicati al modello di una chiesa sottoposta al trauma di un sisma. Anche se nel nostro caso si tratta di una residenza, questi meccanismi di danno sono applicabili a tutti i casi che siano in una situazione riconducibile al modello. Quello da noi individuato consiste, come anticipato, nel ribaltamento semplice delle pareti della testata settecentesca della villa.

Il ribaltamento semplice di pareti esterne degli edifici corrisponde al numero 1 dell'elenco ed è tra le casistiche più frequenti e pericolose. Questa si schematizza come una rotazione della parete (o di una porzione della parete) attorno ad una cerniera cilindrica. Tale situazione si verifica quando il muro, investito da un'azione orizzontale esterna (il sisma o il vento), risulta libero in sommità e non ammorsato alle pareti ad esso ortogonali.

Le carenze che favoriscono questo meccanismo sono quindi:

- assenza di cordoli o catene ai piani,
- orizzontamenti deformabili o mal collegati,
- intersezioni murarie di cattiva qualità,
- difetti di monoliticità trasversale, come nel caso di muratura a sacco o paramenti mal collegati,
- presenza di elementi spingenti (punti di copertura, archi o volte)
- presenza di grandi aperture in prossimità del cantonale.

Nelle Linee Guida del 2011 vengono genericamente indicati dei presidi antisismici come l'inserimento di catene longitudinali, l'ammorsamento di buona qualità tra facciata e muri laterali o l'inserimento di elementi di contrasto (contrafforti, corpi addossati).

Caratteristiche geometriche da prendere in considerazione:

- b_i spessore della muratura
- h_i altezza della parete
- P_i peso della parete
- N_i carico del solaio gravante sulla parete
- d_i braccio del carico del solaio rispetto allo spigolo esterno

I valori di calcolo delle resistenze sono i seguenti (CM 2009, Tabella C8A.2.1):

- σ_r resistenza a compressione di calcolo della muratura
 $\sigma_r = f_m / F_c / y_s = 240 / 1,35 / 2 = 88,89 \text{ [N/cm}^2\text{]} = 0,89 \text{ [MPa]}$

Dove:

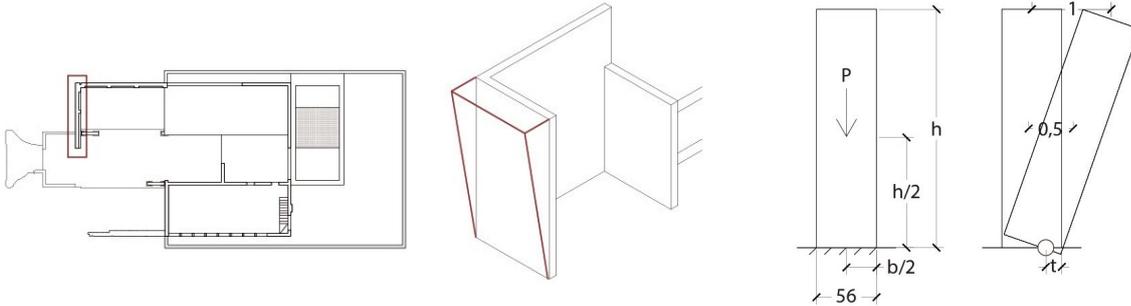
- f_m resistenza media a compressione della muratura, per la tipologia muraria presa in considerazione è pari a $240 \text{ [N/cm}^2\text{]}$
- F_c fattore di confidenza
- y_s coefficiente parziale di sicurezza, per le strutture in muratura è pari a 2

- f_{v0} resistenza a taglio di calcolo della muratura in assenza di compressione
 $f_{v0} = \tau_0 / F_c / y_s = 6 / 1,35 / 2 = 2,22 \text{ [N/cm}^2\text{]} = 0,22 \text{ [MPa]}$

Dove:

- τ_0 resistenza media a taglio della muratura, per la tipologia muraria presa in considerazione è pari a $6 \text{ [N/cm}^2\text{]}$
- F_c fattore di confidenza
- y_s coefficiente parziale di sicurezza, per le strutture in muratura è pari a 2

Parete A



Calcoliamo l'arretramento t rispetto allo spigolo della parete nel quale si forma la cerniera:

$$t = 2 \sum W_i / 3 \cdot \sigma_r \cdot l$$

dove:

W_i peso totale della parete e di tutti i carichi gravanti su di essa
 σ_r 0,89 [MPa]
 l 7,03 [m]

Calcoliamo quindi il peso proprio della parete:

$$P = A_{\text{netta}} \cdot b \cdot w = 67,68 \text{ [t]}$$

Dove:

$A_{\text{netta}} = 65,86 \text{ [m}^2\text{]}$
 $b = 0,56 \text{ [m]}$
 $w = 1,835 \text{ [t/m}^3\text{]}$

Quindi: $t = 2 \cdot 67,68 / 3 \cdot 0,89 \cdot 7,03 = 7,2 \text{ [cm]} = 0,072 \text{ [m]}$

La parete muraria sarà soggetta all'azione di un momento ribaltante M_r dato dalla somma dell'azione sismica relativa al peso e al carico a livello degli impalcati che tenderà a farla ruotare attorno alla cerniera che si forma alla base. Questa azione è contrastata dall'azione di un momento stabilizzante M_s di segno opposto generato dalla forza peso della parete stessa e dei carichi che su di essa gravano. Imponendo la condizione di equilibrio si ottiene α_0 , il valore moltiplicatore dei carichi che attiva il meccanismo considerato.

$$\alpha_0 = M_s / M_r = (P_i x_i + N_i x_i) / (P_i y_i + N_i y_i)$$

Dove x_i e y_i sono le distanze dei punti di applicazione delle forze dalla cerniera nella quale avviene la rotazione lungo i due assi ortogonali di riferimento x, y .

In questo caso:

$$x = b/2 - t = 0,56/2 - 0,072 = 0,208 \text{ [m]}$$

$$y = h/2 = 10,7/2 = 5,35 \text{ [m]}$$

$$\alpha_0 = M_s / M_r = (67,68 \cdot 0,208) / (67,68 \cdot 5,35) = 0,039 \text{ [-]}$$

Consideriamo adesso una rotazione virtuale della parete attorno alla cerniera posta alla base e definiamo lo spostamento della sommità come unitario. Determiniamo gli spostamenti di dei punti di applicazione dei carichi:

$$\delta_p = 0,5$$

Ora possiamo considerare la massa partecipante al cinematismo:

$$M^* = (\sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta x_i + N_i \delta x_i)^2 / (g \cdot [\sum_{i=1}^{n+m} P_i (\delta x_i)^2 + N_i (\delta x_i)^2]) = \\ = (67,68 \cdot 0,5)^2 / g \cdot [67,68(0,5)^2] = 6,899 \text{ [ts}^2/\text{m]}$$

La frazione di massa partecipante e^* è pari a:

$$e_* = (g \cdot M^*) / (\sum P_i) = (g \cdot M^*) / P = 1$$

L'accelerazione sismica spettrale a_0^* , ovvero l'accelerazione di attivazione del meccanismo, va opportunamente ridotta tenendo conto del fattore di confidenza:

$$a_0^* = \alpha_0 \cdot g / e^* \cdot F_c = (0,039 \cdot 9,81) / (1 \cdot 1,35) = 0,282 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

Per la verifica è necessario confrontare l'accelerazione di attivazione del meccanismo con l'accelerazione di picco della domanda sismica, che nel caso in esame vale sempre:

$$a = (a_{g(\text{Pvr})} \cdot S) / q = (0,207 \cdot 1,355) / 3 = 0,093 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

La verifica di sicurezza è soddisfatta se l'accelerazione di attivazione del meccanismo rispetta la seguente disuguaglianza:

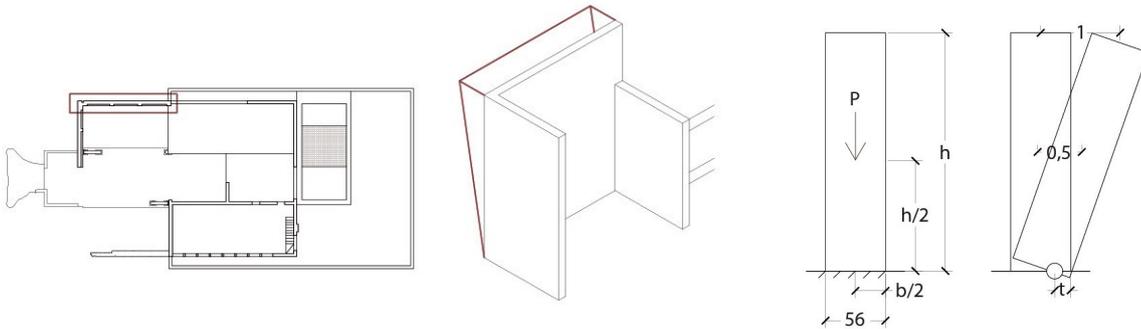
$$a_0^* \geq a$$

In questo caso risulta:

$$0,282 \geq 0,093$$

La parete A É VERIFICATA in relazione al cinematismo considerato.

Parete B



Calcoliamo l'arretramento t rispetto allo spigolo della parete nel quale si forma la cerniera:

$$t = 2 \sum W_i / 3 \cdot \sigma_r \cdot l$$

dove:

W_i peso totale della parete e di tutti i carichi gravanti su di essa

σ_r 0,89 [MPa]

l 9,8 [m]

Calcoliamo quindi il peso proprio della parete:

$$P = A_{\text{netta}} \cdot b \cdot w = 100,05 \text{ [t]}$$

Dove:

$A_{\text{netta}} = 104,85 \text{ [m}^2\text{]}$

$b = 0,52 \text{ [m]}$

$w = 1,835 \text{ [t/m}^3\text{]}$

Quindi: $t = 2 \cdot 100,05 / 3 \cdot 0,89 \cdot 9,8 = 7,66 \text{ [cm]} = 0,077 \text{ [m]}$

Analogamente a prima imponiamo la condizione di equilibrio tra M_s e M_r otteniamo α_0 , il valore moltiplicatore dei carichi che attiva il meccanismo considerato.

$$\alpha_0 = M_s / M_r = (P_i x_i + N_i x_i) / (P_i y_i + N_i y_i)$$

Dove x_i e y_i sono le distanze dei punti di applicazione delle forze dalla cerniera nella quale avviene la rotazione lungo i due assi ortogonali di riferimento x, y .

In questo caso:

$x = b/2 - t = 0,52/2 - 0,077 = 0,183 \text{ [m]}$

$y = h/2 = 10,7/2 = 5,35 \text{ [m]}$

$$\alpha_0 = M_s / M_r = (100,05 \cdot 0,183) / (100,05 \cdot 5,35) = 0,034 \text{ [-]}$$

Consideriamo adesso la rotazione virtuale della parete attorno alla cerniera posta alla base. Determiniamo gli spostamenti dei punti di applicazione dei carichi:

$$\delta_p = 0,5$$

Ora possiamo considerare la massa partecipante al cinematismo:

$$M^* = (\sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta x_i + N_i \delta x_i)^2 / (g \cdot [\sum_{i=1}^{n+m} P_i (\delta x_i)^2 + N_i (\delta x_i)^2]) = \\ = (100,05 \cdot 0,5)^2 / g \cdot [100,05 (0,5)^2] = 10,199 \text{ [ts}^2\text{/m]}$$

La frazione di massa partecipante e^* è pari a:

$$e_* = (g \cdot M^*) / (\sum P_i) = (g \cdot M^*) / P = 1$$

L'accelerazione sismica spettrale a_0^* , ovvero l'accelerazione di attivazione del meccanismo, va opportunamente ridotta tenendo conto del fattore di confidenza:

$$a_0^* = \alpha_0 \cdot g / e^* \cdot F_c = (0,034 \cdot 9,81) / (1 \cdot 1,35) = 0,249 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

Per la verifica è necessario confrontare l'accelerazione di attivazione del meccanismo con l'accelerazione di picco della domanda sismica, che nel caso in esame vale sempre:

$$a = (a_{g(P_{vr})} \cdot S) / q = (0,207 \cdot 1,355) / 3 = 0,093 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

La verifica di sicurezza è soddisfatta se l'accelerazione di attivazione del meccanismo rispetta la seguente disuguaglianza:

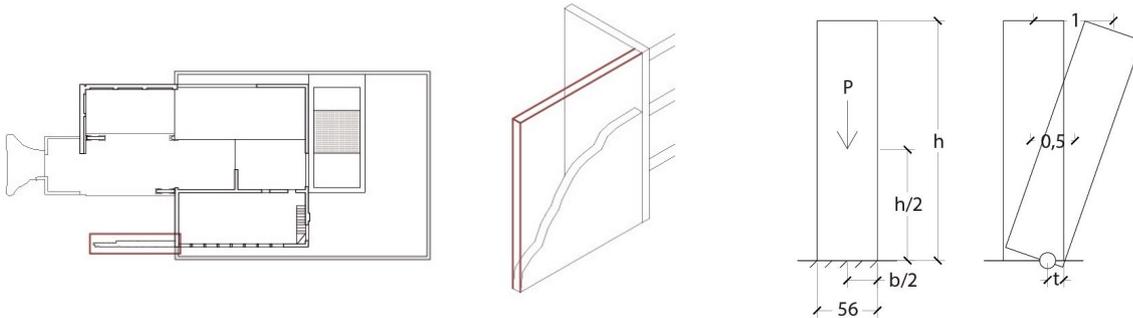
$$a_0^* \geq a$$

In questo caso risulta:

$$0,249 \geq 0,093$$

La parete B È VERIFICATA in relazione al cinematismo considerato.

Parete C



Calcoliamo l'arretramento t rispetto allo spigolo della parete nel quale si forma la cerniera:

$$t = 2 \sum W_i / 3 \cdot \sigma_r \cdot l$$

dove:

W_i peso totale della parete e di tutti i carichi gravanti su di essa
 σ_r 0,89 [MPa]
 l 8,24 [m]

Calcoliamo quindi il peso proprio della parete:

$$P = A_{\text{netta}} \cdot b \cdot w = 37,26 \text{ [t]}$$

Dove:

$A_{\text{netta}} = 37,26 \text{ [m}^2\text{]}$
 $b = 0,56 \text{ [m]}$
 $w = 1,835 \text{ [t/m}^3\text{]}$

Quindi: $t = 2 \cdot 37,26 / 3 \cdot 0,89 \cdot 8,24 = 3,38 \text{ [cm]} = 0,034 \text{ [m]}$

Analogamente a prima imponiamo la condizione di equilibrio tra M_s e M_r otteniamo α_0 , il valore moltiplicatore dei carichi che attiva il meccanismo considerato.

$$\alpha_0 = M_s / M_r = (P_i x_i + N_i x_i) / (P_i y_i + N_i y_i)$$

Dove x_i e y_i sono le distanze dei punti di applicazione delle forze dalla cerniera nella quale avviene la rotazione lungo i due assi ortogonali di riferimento x, y .

In questo caso:

$x = b/2 - t = 0,56/2 - 0,034 = 0,246 \text{ [m]}$
 $y = h/2 = 4,4/2 = 2,2 \text{ [m]}$

$$\alpha_0 = M_s / M_r = (37,26 \cdot 0,246) / (37,26 \cdot 2,2) = 0,112 \text{ [-]}$$

Consideriamo adesso la rotazione virtuale della parete attorno alla cerniera posta alla base. Determiniamo gli spostamenti dei punti di applicazione dei carichi:

$$\delta_p = 0,5$$

Ora possiamo considerare la massa partecipante al cinematismo:

$$M^* = (\sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta x_i + N_i \delta x_i)^2 / (g \cdot [\sum_{i=1}^{n+m} P_i (\delta x_i)^2 + N_i (\delta x_i)^2]) = (37,26 \cdot 0,5)^2 / g \cdot [37,26 (0,5)^2] = 10,199 \text{ [ts}^2\text{/m]}$$

La frazione di massa partecipante e^* è pari a:

$$e_* = (g \cdot M^*) / (\sum P_i) = (g \cdot M^*) / P = 1$$

L'accelerazione sismica spettrale a_0^* , ovvero l'accelerazione di attivazione del meccanismo, va opportunamente ridotta tenendo conto del fattore di confidenza:

$$a_0^* = \alpha_0 \cdot g / e^* \cdot F_c = (0,112 \cdot 9,81) / (1 \cdot 1,35) = 0,813 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

Per la verifica è necessario confrontare l'accelerazione di attivazione del meccanismo con l'accelerazione di picco della domanda sismica, che nel caso in esame vale sempre:

$$a = (a_{g(P_{vr})} \cdot S) / q = (0,207 \cdot 1,355) / 3 = 0,093 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

La verifica di sicurezza è soddisfatta se l'accelerazione di attivazione del meccanismo rispetta la seguente disuguaglianza:

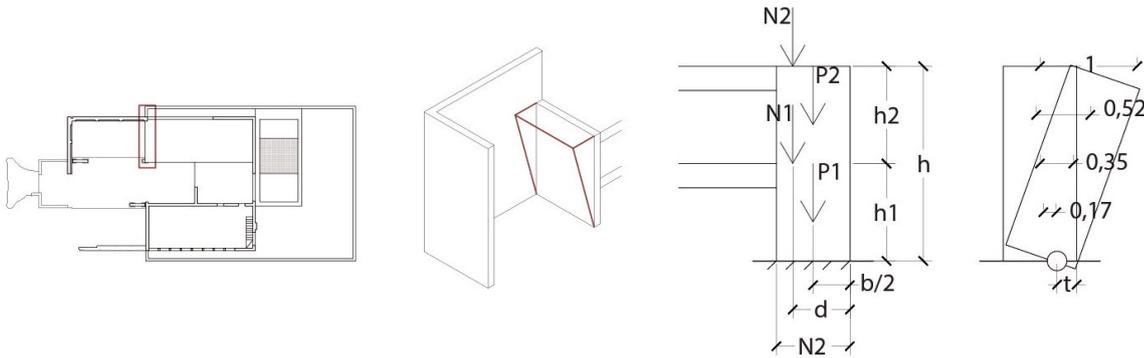
$$a_0^* \geq a$$

In questo caso risulta:

$$0,813 \geq 0,093$$

La parete C È VERIFICATA in relazione al cinematismo considerato.

Parete D



Calcoliamo l'arretramento t rispetto allo spigolo della parete nel quale si forma la cerniera:

$$t = 2 \sum W_i / 3 \cdot \sigma_r \cdot l$$

dove:

W_i = peso totale della parete e di tutti i carichi gravanti da essa

$\sigma_r = 0,89$ [MPa]

$l = 7,02$ [m]

Calcoliamo quindi il peso proprio della parete:

$$P_1 = A_{\text{netta1}} \cdot b \cdot w = 12,89 \text{ [t]}$$

$$P_2 = A_{\text{netta2}} \cdot b \cdot w = 15,87 \text{ [t]}$$

Dove:

$A_{\text{netta1}} = 21,94$ [m²]

$A_{\text{netta2}} = 27,03$ [m²]

$b = 0,32$ [m]

$w = 1,835$ [t/m³]

Riportiamo i carichi dei solai:

$$N_1 (S01) = G + \sum_j (\psi_j \cdot Q) = 0,641 + (0,6 \cdot 0,5) = 0,941 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

$$N_2 (S03) = G + \sum_j (\psi_j \cdot Q) = 0,609 + (0 \cdot 0,109) = 0,609 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

Li moltiplichiamo per la loro area di influenza:

$$N_1 (S01) = 0,941 \text{ [t/m}^2\text{]} \cdot (28,26/2) \text{ [m}^2\text{]} = 13,3 \text{ [t]}$$

$$N_2 (S03) = 0,609 \text{ [t/m}^2\text{]} \cdot (13,18/2) \text{ [m}^2\text{]} = 2,47 \text{ [t]}$$

Quindi:
$$t = 2 \cdot (12,89 + 15,87 + 13,3 + 2,47) / 3 \cdot 0,89 \cdot 7,02 = 4,75 \text{ [cm]} = 0,05 \text{ [m]}$$

Analogamente a prima imponiamo la condizione di equilibrio per cui si ottiene α_0 , il valore moltiplicatore dei carichi che attiva il meccanismo considerato.

$$\alpha_0 = M_s / M_r = (P_i x_i + N_i x_i) / (P_i y_i + N_i y_i)$$

Dove x_i e y_i sono le distanze dei punti di applicazione delle forze dalla cerniera nella quale avviene la rotazione lungo i due assi ortogonali di riferimento x, y .

In questo caso:

$$d = \text{braccio del carico del solaio rispetto allo spigolo esterno} = b - b/3 = 0,32 - 0,32/3 = 0,213 \text{ [m]}$$

$$x_p = b/2 - t = 0,32/2 - 0,05 = 0,111 \text{ [m]}$$

$$x_N = d - t = 0,213 - 0,05 = 0,164 \text{ [m]}$$

$$y_{p1} = h_1/2 = 3,7/2 = 1,85 \text{ [m]}$$

$$y_{p2} = h_1 + h_2/2 = 3,7 + 3,85/2 = 5,625 \text{ [m]}$$

$$Y_{N1} = h_1 = 3,7 \text{ [m]}$$

$$Y_{N2} = h_1 + h_2 = 3,7 + 3,85 = 7,55 \text{ [m]}$$

$$\alpha_0 = M_s/M_r = ((12,89 \cdot 0,111) + (15,87 \cdot 0,111) + (13,3 \cdot 0,164) + (2,47 \cdot 0,164)^2) / ((12,89 \cdot 1,85)^2 + (15,87 \cdot 5,625)^2 + (13,3 \cdot 3,7)^2 + (2,47 \cdot 7,55)^2) = 0,032 \text{ [-]}$$

Consideriamo adesso una rotazione virtuale della parete attorno alla cerniera posta alla base e definiamo lo spostamento della sommità come unitario. Determiniamo gli spostamenti di dei punti di applicazione dei carichi:

$$\delta_{p1} = 0,25$$

$$\delta_{p2} = 0,5$$

$$\delta_{N1} = 0,75$$

$$\delta_{N2} = 1$$

Ora possiamo considerare la massa partecipante al cinematismo:

$$M^* = (\sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta x_i + N_i \delta x_i^2) / (g \cdot [\sum_{i=1}^{n+m} P_i (\delta x_i)^2 + N_i (\delta x_i)^2]) = \\ = (12,89 \cdot 0,25 + 15,87 \cdot 0,5 + 13,3 \cdot 0,75 + 2,47 \cdot 1)^2 / (9,81 \cdot [12,89 (0,25)^2 + 15,87 (0,5)^2 + 13,3 (0,75)^2 + 2,47 (1)^2]) = 4,585 \text{ [ts}^2/\text{m]}$$

La frazione di massa partecipante e^* è pari a:

$$e^* = (g \cdot M^*) / (\sum P_i) = (g \cdot M^*) / (P_1 + P_2 + N_1 + N_2) = 1,01$$

L'accelerazione sismica spettrale a_0^* , ovvero l'accelerazione di attivazione del meccanismo, va opportunamente ridotta tenendo conto del fattore di confidenza:

$$a_0^* = a_0 \cdot g / e^* \cdot F_c = (0,031 \cdot 9,81) / (1,105 \cdot 1,35) = 0,233 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

Per la verifica è necessario confrontare l'accelerazione di attivazione del meccanismo con l'accelerazione di picco della domanda sismica, che nel caso in esame vale:

$$a = (a_{g(Pvr)} \cdot S) / q = (0,207 \cdot 1,355) / 3 = 0,093 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

La verifica di sicurezza è soddisfatta se l'accelerazione di attivazione del meccanismo rispetta la seguente disuguaglianza:

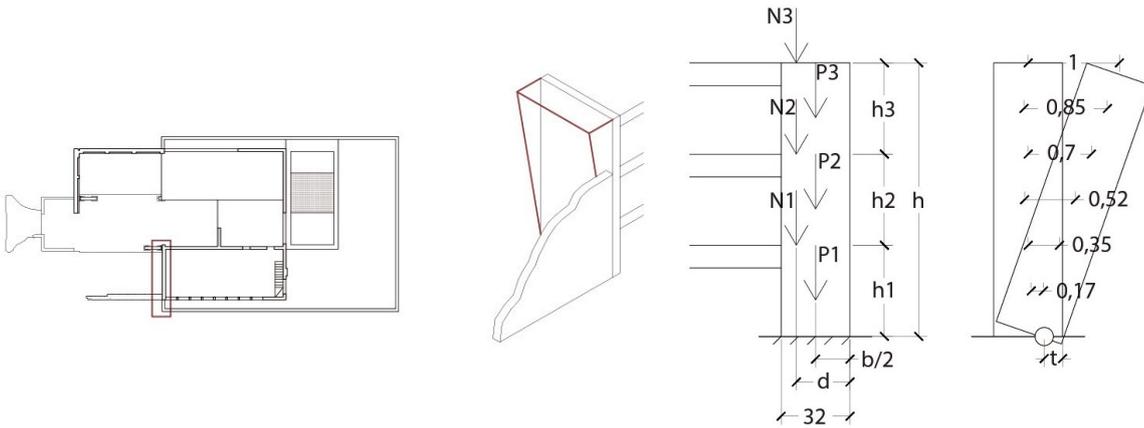
$$a_0^* \geq a$$

In questo caso risulta:

$$0,233 \geq 0,093$$

La parete D È VERIFICATA in relazione al cinematismo considerato.

Parete E



Calcoliamo l'arretramento t rispetto allo spigolo della parete nel quale si forma la cerniera:

$$t = 2 \sum W_i / 3 \cdot \sigma_r \cdot l$$

dove:

W_i = peso totale della parete e di tutti i carichi gravanti su di essa

$\sigma_r = 0,89$ [MPa]

$l = 7,02$ [m]

Calcoliamo quindi il peso proprio della parete:

$$P_1 = A_{\text{netta1}} \cdot b \cdot w = 9,66 \text{ [t]}$$

$$P_2 = A_{\text{netta2}} \cdot b \cdot w = 10,7 \text{ [t]}$$

$$P_3 = A_{\text{netta3}} \cdot b \cdot w = 11,71 \text{ [t]}$$

Dove:

$$A_{\text{netta1}} = 15,04 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_{\text{netta2}} = 16,65 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_{\text{netta3}} = 18,24 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$b = 0,35 \text{ [m]}$$

$$w = 1,835 \text{ [t/m}^3\text{]}$$

Riportiamo i carichi dei solai:

$$N_1 (S01) = G + \sum_j (\psi_j \cdot Q) = 0,641 + (0,6 \cdot 0,5) = 0,941 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

$$N_2 (S03) = G + \sum_j (\psi_j \cdot Q) = 0,609 + (0 \cdot 0,109) = 0,609 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

$$N_3 (S03) = G + \sum_j (\psi_j \cdot Q) = 0,609 + (0 \cdot 0,109) = 0,609 \text{ [t/m}^2\text{]}$$

Li moltiplichiamo per la loro area di influenza:

$$N_1 (S01) = 0,941 \text{ [t/m}^2\text{]} \cdot (29,48/2) \text{ [m}^2\text{]} = 13,9 \text{ [t]}$$

$$N_2 (S03) = 0,609 \text{ [t/m}^2\text{]} \cdot (29,69/2) \text{ [m}^2\text{]} = 9 \text{ [t]}$$

$$N_3 (S03) = 0,609 \text{ [t/m}^2\text{]} \cdot (66,59/2) \text{ [m}^2\text{]} = 20,3 \text{ [t]}$$

$$\text{Quindi: } t = 2 \cdot (9,66 + 10,70 + 11,71 + 14 + 9 + 20,3) / 3 \cdot 0,89 \cdot 7,02 = 8 \text{ [cm]} \\ = 0,08 \text{ [m]}$$

Analogamente a prima imponiamo la condizione di equilibrio per cui si ottiene α_0 , il valore moltiplicatore dei carichi che attiva il meccanismo considerato.

$$\alpha_0 = M_s / M_r = (P_i x_i + N_i x_i) / (P_i y_i + N_i y_i)$$

Dove x_i e y_i sono le distanze dei punti di applicazione delle forze dalla cerniera nella quale avviene la rotazione lungo i due assi ortogonali di riferimento x, y .
In questo caso:

$$d = \text{braccio del carico del solaio rispetto allo spigolo esterno} = b - b/3 = 0,35 - 0,35/3 = 0,23 \text{ [m]}$$

$$x_p = b/2 - t = 0,35/2 - 0,08 = 0,095 \text{ [m]}$$

$$x_N = d - t = 0,23 - 0,08 = 0,153 \text{ [m]}$$

$$y_{p1} = h_1/2 = 3,7/2 = 1,85 \text{ [m]}$$

$$y_{p2} = h_1 + h_2/2 = 3,7 + 3,85/2 = 5,625 \text{ [m]}$$

$$y_{p3} = h_1 + h_2 + h_3/2 = 3,7 + 3,85 + 3,17/2 = 9,135 \text{ [m]}$$

$$Y_{N1} = h_1 = 3,7 \text{ [m]}$$

$$Y_{N2} = h_1 + h_2 = 3,7 + 3,85 = 7,55 \text{ [m]}$$

$$Y_{N2} = h_1 + h_2 + h_3 = 3,7 + 3,85 + 3,17 = 10,72 \text{ [m]}$$

$$\alpha_0 = M_s/M_r = ((12,89 \cdot 0,111) + (15,87 \cdot 0,111) + (13,3 \cdot 0,164) + (2,47 \cdot 0,164)^2) / ((12,89 \cdot 1,85)^2 + (15,87 \cdot 5,625)^2 + (13,3 \cdot 3,7)^2 + (2,47 \cdot 7,55)^2) = 0,018 \text{ [-]}$$

Consideriamo adesso una rotazione virtuale della parete attorno alla cerniera posta alla base e definiamo lo spostamento della sommità come unitario. Determiniamo gli spostamenti di dei punti di applicazione dei carichi:

$$\delta_{p1} = 0,17$$

$$\delta_{p2} = 0,35$$

$$\delta_{p3} = 0,52$$

$$\delta_{N1} = 0,70$$

$$\delta_{N2} = 0,85$$

$$\delta_{N3} = 1$$

Ora possiamo considerare la massa partecipante al cinematismo:

$$M^* = (\sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta x_i + N_i \delta x_i^2) / (g \cdot [\sum_{i=1}^{n+m} P_i (\delta x_i)^2 + N_i (\delta x_i^2)^2]) = \\ = (12,89 \cdot 0,25 + 15,87 \cdot 0,5 + 13,3 \cdot 0,75 + 2,47 \cdot 1)^2 / 9,81 \cdot [12,89 (0,25)^2 + 15,87 (0,5)^2 + 13,3 (0,75)^2 + 2,47 (1)^2] = 6,334 \text{ [ts}^2/\text{m]}$$

La frazione di massa partecipante e^* è pari a:

$$e^* = (g \cdot M^*) / (\sum P_i) = (g \cdot M^*) / (P_1 + P_2 + N_1 + N_2) = 1,14$$

L'accelerazione sismica spettrale a_0^* , ovvero l'accelerazione di attivazione del meccanismo, va opportunamente ridotta tenendo conto del fattore di confidenza:

$$a_0^* = \alpha_0 \cdot g / e^* \cdot F_c = (0,118 \cdot 9,81) / (1,105 \cdot 1,35) = 0,118 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

Per la verifica è necessario confrontare l'accelerazione di attivazione del meccanismo con l'accelerazione di picco della domanda sismica, che nel caso in esame vale:

$$a = (a_{g(Pvr)} \cdot S) / q = (0,207 \cdot 1,355) / 3 = 0,093 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

La verifica di sicurezza è soddisfatta se l'accelerazione di attivazione del meccanismo rispetta la seguente disuguaglianza:

$$a_0^* \geq a$$

In questo caso risulta:

$$0,118 \geq 0,093$$

La parete E É VERIFICATA in relazione al cinematismo considerato.

Conclusioni

Riassumendo abbiamo ottenuto che:

- la parete A è VERIFICATA, l'indice di sicurezza I_s per tale meccanismo è pari a:
$$I_s = (a_0^*)/a = (0,282) / 0,093 = 3,03$$
- la parete B è VERIFICATA, l'indice di sicurezza I_s per tale meccanismo è pari a:
$$I_s = (a_0^*)/a = (0,249) / 0,093 = 2,68$$
- la parete C è VERIFICATA, l'indice di sicurezza I_s per tale meccanismo è pari a:
$$I_s = (a_0^*)/a = (0,813) / 0,093 = 8,74$$
- la parete D è VERIFICATA, l'indice di sicurezza I_s per tale meccanismo è pari a:
$$I_s = (a_0^*)/a = (0,233) / 0,093 = 2,5$$
- la parete E è VERIFICATA, l'indice di sicurezza I_s per tale meccanismo è pari a:
$$I_s = (a_0^*)/a = (0,118) / 0,093 = 1,27$$

Questo risultato mostra come le pareti prese in considerazione, nonostante l'evidenza delle lesioni, siano in grado di assorbire la spinta del sisma rimanendo in equilibrio. Ciò ci fa concludere che le lesioni riscontrate siano dovute all'esplosione della bomba sulla testata della villa e non ad altri tipi di sollecitazioni. Il cinematismo innescato dalla bomba si è assestato e, una volta passato l'evento traumatico, le caratteristiche geometriche e dei materiali delle murature hanno garantito la stabilità del rudere.

MS

4.1.2 Solai

Nel capitolo 3.1.2 si è descritto il metodo costruttivo dei solai in laterocemento che costituiscono villa Muggia mettendone in evidenza le caratteristiche di progettazione, posa in opera, costruzione. La valutazione dello stato di conservazione dei solai è basata in primo luogo sull'osservazione diretta che ha permesso di constatare le principali problematiche diffuse in tutti gli impalcati.

- **Degrado antropico**

Alcuni impalcati vedono la mancanza di intere file di pignatte addossate al cordolo perimetrale del solaio in esame. Ciò non lascia pensare ad un naturale cedimento della struttura ma piuttosto ad un atto volontario, probabilmente un danno vandalico.

- **Distacco del copriferro - Espulsione di materiale - Esposizione dell'armatura**

Forma particolare di distacco che comprende la disgregazione e distacco di parti in laterizio e calcestruzzo con conseguente messa a nudo e corrosione dei ferri d'armatura. Il distacco del copriferro rientra tra le patologie gravi che possono compromettere l'insieme delle prestazioni della superficie e della struttura. Le cause sono molteplici: il ristagno di acqua piovana, uno spessore ridotto del copriferro, l'ossidazione dei ferri d'armatura.

- **Nidi di ghiaia**

Degrado della superficie del calcestruzzo per segregazione dei componenti in fase di getto, caratterizzato da cavità irregolari, superficie disgregata e inerti di maggior diametro in evidenza. Di norma la patologia può essere causata dall'insufficienza di aggregati fini, da una non corretta vibratura o da un eccesso di acqua nell'impasto con conseguente segregazione. Questo degrado può compromettere la funzionalità della superficie e della struttura.

- **Ossidazione**

Alterazione del materiale metallico prodotta da reazione chimica per la quale il materiale, combinandosi con l'ossigeno, dà vita all'ossido corrispondente. Questa patologia dà vita a distacchi di materiale nonché ad una variazione di colore tra il marrone ed il rosso scuro nelle zone in corrispondenza dell'elemento degradato. La formazione è legata alla presenza di acqua, in particolar modo al cosiddetto fenomeno di "bagna-asciuga" ossia in una situazione in cui l'acqua ristagna per brevi periodi di tempo per poi evaporare completamente. In queste specifiche condizioni l'aria, alternata all'acqua, genera il fenomeno di ossidazione.

Si è deciso di realizzare i fotopiani dell'intradosso del primo e secondo impalcato, perchè quelli interessati da una maggiore varietà di situazioni e più facilmente accessibili, per poter censire in maniera esatta la percentuale di solaio interessato dai fenomeni sopra descritti.

La mappatura ottenuta ha permesso di stabilire una prima logica per la valutazione dello stato di conservazione, differenziando due categorie:

- i solai che presentano una percentuale degradata inferiore al 50% sono conservabili,
- quelli che presentano una percentuale superiore al 50% non sono conservabili.

Dall'analisi emerge che i solai maggiormente degradati sono quelli della copertura poichè posti a diretto contatto con le intemperie da quasi settant'anni e hanno perso del tutto la caratteristica di impermeabilità. Il solaio di interpiano presenta una situazione meno grave dal momento che la copertura ne ha permesso una migliore conservazione. I solai del piano terra, visibili dal piano interrato, sono invece in ottimo stato.



Fig. 61. Fotopiano dell'intradosso del secondo impalcato sul quale sono stati messi in evidenza i fenomeni di distacco ed esposizione dell'armatura.

GB/MS

4.2 Finiture

4.2.1 Intonaci e rivestimenti

Le superfici di villa Muggia presentano sia esternamente che internamente gli stessi fenomeni di degrado che qui riportiamo.

- Alonatura-Gora

Alterazione cromatica della superficie muraria che si manifesta con la presenza di gore a differente tonalità provocate dall'elevato contenuto di acqua nella muratura. La patologia è generalmente localizzata al di sotto del fronte di risalita e a volte accompagnata da efflorescenze saline.

- Degrado antropico

Alterazioni dell'immobile effettuate dall'uomo durante la Seconda Guerra mondiale e nei decenni successivi fino ad oggi.

- Degrado differenziale

Degradazione diffusa che si manifesta con la perdita di materiale della superficie che evidenzia l'eterogeneità della tessitura e della struttura sottostante.

- Dilavamento

Erosione ed esportazione di frammenti più o meno grandi di materiale dalla superficie a causa di processi meccanici e/o chimici dovuto allo scorrimento delle precipitazioni meteoriche. Lo scorrimento dell'acqua agisce con effetto solvente provocando anche la dissoluzione progressiva dei materiali leganti ossia il disfacimento delle superfici a base di calce. Questa tipologia di degrado compromette sia l'aspetto sia la funzionalità della tinteggiatura. In questo caso si tratta di un dilavamento superficiale diffuso.

- Disgregazione, Polverizzazione

Decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti. La superficie si presenta più scabra e tende a polverizzarsi. Di norma il fenomeno si presenta nelle zone umide e maggiormente esposte agli agenti atmosferici.

- Distacco

Soluzione di continuità tra strati di intonaco, sia tra loro che rispetto al substrato che prelude alla caduta degli strati stessi. Nei casi più evidenti è facilmente riconoscibile per la creazione di sacche, rigonfiamenti o la caduta di materiale, altrimenti si può parlare di allentamento. I fattori principali sono la presenza di umidità di risalita, la presenza di fessurazioni o lesioni, stress termici, errori di messa in opera. Nel caso in cui il distacco interessi il colore nello strato superficiale si parla di *sfogliamento* o *spellatura*.

- Efflorescenza salina

Formazione superficiale di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, di colore biancastro. La causa di questa formazione superficiale risiede nella porosità del materiale che trattiene i sali contenuti nelle acque meteoriche.

- Elemento estraneo o improprio

Oggetti diversi dai materiali originali ma ad essi aderenti come staffe, chiodi. Questa alterazione è strettamente legata al degrado antropico.

- Erosione dei giunti di malta

Asportazione del materiale della superficie dovuta a processi di natura diversa. A seconda del grado di profondità si può dividere in *erosione superficiale* in cui le malte risultano erose per 1-2 cm al massimo; *erosione media* caratterizzata da perdita di materiale fino a 4-5 cm ed *erosione profonda* se oltre. Nel nostro caso si tratta di erosione superficiale e localmente media.

- Esfoliazione

Formazione di una o più parti laminari di spessore molto ridotto. Le singole sfoglie costituite da materiale alterato apparentemente integro, dopo la caduta danno luogo

a soluzioni di continuità con bordi generalmente netti e fondo di colore diverso dalle superfici limitrofe. La patologia viene solitamente innescata da dilatazioni termiche differenziali o dalla presenza di umidità.

- Lacuna

Caduta e perdita di parti di materiale, nello specifico di intonaco, lasciando intravedere in tutto o in parte gli strati successivi.

- Lesione

Dissesto che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità nel materiale, attribuibili a spostamenti relativi delle parti. La lesione si definisce passante nel caso in cui interessi l'intera sezione dell'elemento, al contrario si definisce superficiale se interessa solo un lato dell'elemento. A seconda del quadro fessurativo, la lesione, sia passante che superficiale, può essere diffusa o localizzata

- Macchia

Variazione cromatica localizzata della superficie, correlata sia alla presenza di determinati componenti naturali del materiale sia alla presenza di materiali estranei. La patologia interessa indistintamente apparecchi murari a vista sia superfici intonacate. Esistono varie definizioni a seconda delle cause: la *macchia scura di muffa* è un'alterazione accidentale e localizzata correlata alla presenza di microrganismi vegetali estranei al substrato. La macchia di umidità è un'alterazione che si manifesta con la presenza di aloni provocati dall'elevato contenuto di acqua nella muratura, per assorbimento capillare dal sottosuolo o esposizione diretta.

- Mancanza

Termine generico per caduta o perdita di parti.

- Sfiammatura

Alterazione delle tinteggiature a base di calce. Questo tipo di fenomeno produce una disomogeneità della tinta e di rende ben visibile per le caratteristiche striature che si producono sulla superficie.

- Vegetazione infestante

Presenza di forme biologiche infestanti. È fondamentale valutare la pericolosità di ogni specie presente mediante l'Indice di Pericolosità I.P. basato su tre parametri: forma biologica, invasività e vigore ed apparato radicale. L'I.P. esprime la capacità della specie di arrecare danni e va da 0 a 10: da 0 a 3 sono specie poco pericolose, da 4 a 6 mediamente pericolose, da 7 a 10 molto pericolose. Oltre l'I.P. andrebbe indicato l'abbondanza (rara, localizzata, diffusa) e il valore estetico (non attraente per limitati periodi, gradevole per l'intero anno).

4.2.2 Pavimentazioni

Le pavimentazioni di villa Muggia si presentano a differenti stati di conservazione riassumibili in tre grandi categorie:

- Buono: presenza quasi totale della superficie di rivestimento, rispetto della sagoma dell'elemento e coesione del materiale (in verde).
- Medio: presenza parziale della superficie di rivestimento, leggibilità della sagoma dell'elemento e principio di disgregazione e dilavamento del materiale (in giallo).
- Cattivo: assenza o grave lacuna della superficie di rivestimento, frammentazione dell'elemento e incoerenza del materiale (in rosso).

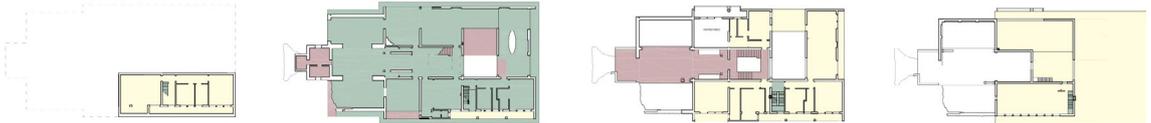


Fig. 62. Stato di conservazione delle pavimentazioni, in ordine il piano interrato, il piano terra, il piano primo e la copertura.

In maniera diffusa ritroviamo le stesse patologie in tutti i piani:

- Abrasione o opacizzazione



Perdita di materiale superficiale, dello smalto, a causa dell'usura ossia della consumazione dello strato primario e dei successivi o a causa degli agenti abrasivi. Questo fenomeno di alterazione è legata a cause fisiche dovute all'assorbimento di acqua.

- Consunzione



Forma di logoramento che si manifesta con perdita epidermica di materiale, prodotta soprattutto da azione di attrito, da usura del tempo e da fenomeni di corrosione per dissoluzione superficiale del carbonato operata dalle acque meteoriche.

Il processo di degrado innescato dalla consumazione di un elemento può condurre alla perdita parziale o totale di particolari figurativi, senza però alterare sensibilmente le caratteristiche fisiche delle porzioni residue.

- Disgregazione



Decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti. Talvolta viene utilizzato il termine polverizzazione. La superficie si presenta più scabra e tende a polverizzarsi. Di norma il fenomeno si presenta più nelle zone umide o maggiormente esposti ad agenti atmosferici.

- Incrostazione



Deposito stratiforme compatto e generalmente aderente al substrato, composto da sostanze inorganiche scarsamente solubili. Questo tipo di deposito si presenta con alterazioni morfologiche o cromatiche della superficie (annerimenti, efflorescenza) o con presenza di localizzate colonie fungine (muffe). La natura porosa del materiale lapideo influisce su questa forma di degrado. I pori larghi concedono

il passaggio dell'acqua piovana e permettono all'incrostazione di assumere la caratteristica superficie scabrosa.

- **Ingiallimento**

Degrado causato dalla tendenza di determinate pellicole a ingiallire nel tempo con conseguente alterazione della tinta originaria. Di norma è dovuto alla natura dei pigmenti, alle resine fortemente colorate e più in generale alla relazione tra legante e ossigeno.



- **Rigonfiamento**

Sollevamento superficiale e localizzato del materiale, di forma e consistenza variabili. Nel caso sia accompagnata da distacco reagisce in modo sordo alla percussione con le dita.

- **Sconnessione**

Uno o più elementi formanti in origine un tutt'uno organico, risultano spostati o sconnessi dalla posizione originale. Il fenomeno può compromettere l'insieme delle prestazioni della superficie causando a sua volta nuovi fenomeni degenerativi come l'infiltrazione di acqua.



4.2.3 Infissi

Gli infissi di villa Muggia sono in massima parte scomparsi, rimangono solo puntualmente i telai fissi in ferrofinestra, mentre ai piani superiori sono del tutto assenti tracce degli infissi in legno. Gli elementi a noi giunti sono del tutto ossidati e spesso con forti deformazioni.

Tramite i disegni di archivio e l'osservazione in situ delle tracce è stato possibile ricostruire il loro disegno originale.

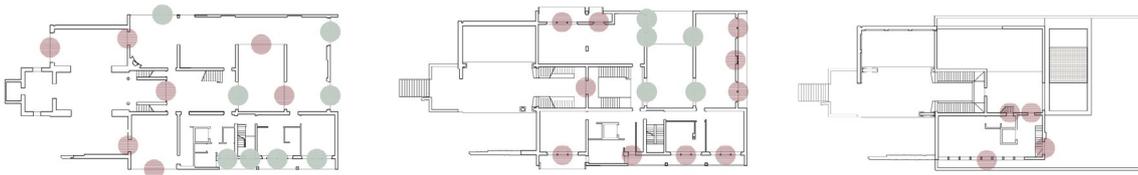


Fig. 63. Schema degli infissi presenti in parte (in verde) ed assenti del tutto (in rosso).

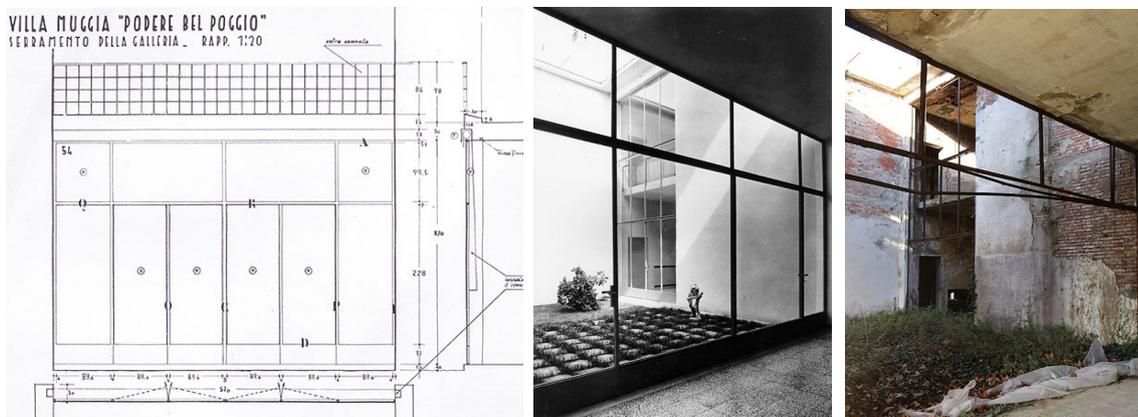


Fig. 64-66. Disegno di progetto, realizzazione negli Anni Trenta e foto attuale dell'infisso della galleria.

5. Il podere Belpoggio e gli edifici annessi

5.1 L'evoluzione del podere Belpoggio

Il podere attualmente di pertinenza di villa Muggia si trova nelle prime colline appena fuori dalla città di Imola. In realtà in passato risultava molto più lontano dal centro storico ed è solo con l'espansione ottocentesca della città fuori dalle mura medievali che questa distanza viene accorciata notevolmente. Se quindi oggi risulta tra le prime campagne, in origine si trovava in un paesaggio totalmente aperto.

La prima rappresentazione che attesti informazioni certe sull'uso del podere attorno al palazzotto padronale della collina Belpoggio si debbono alla redazione del Catasto Gregoriano impiantato nel 1817. I registri in allegato al Catasto documentano la presenza di una costruzione sul terreno n. 229 descritta su due livelli con a piano terra una *casa da massaro* ed al piano superiore una *casa da villeggiatura*. Viene segnalata la presenza di un secondo edificio non meglio specificato, di minore dimensione, che lascia pensare ad un fabbricato di servizio. Il terreno n. 228 viene indicato come utilizzato a *prato* mentre la maggior parte di quelli attorno viene definita ad uso *seminativo*.

Sul finire del XIX secolo un documento di compravendita entra ancor più nello specifico nella caratterizzazione dello spazio aperto, descrivendolo *di qualità arativa, arbusata e vitata*. Questo documento è molto interessante perchè, oltre al terreno seminativo, attesta la presenza di una piantagione a vite che si ritroverà fino ai giorni nostri. Inoltre il termine *arbusata* lascia intendere una presenza evidente di alberi.

Le prime fotografie del podere risalgono agli inizi del 1900, dove viene immortalato il casino padronale di origine settecentesca, che appare attorniato da alti sempreverde e con due radure aperte sui fronti est ed ovest.

Nel progetto di Piero Bottoni la collina Belpoggio mantiene la cospicua presenza di vegetazione del periodo precedente, essendo le modiche sul parco limitate al sistema dei percorsi. Ne consegue un confronto intelligente tra il razionalismo di villa Muggia con i nuovi edifici annessi e il romanticismo del parco ottocentesco, di cui la cappella limitrofa alla villa e il laghetto nella zona sud, entrambi immersi nella vegetazione, sono chiara espressione.

Dei due viali interni, accessibili dal cancello ad esedra su via Belpoggio, quello diretto alla casa del contadino venne contornato da un doppio filare di platani, mentre il percorso per villa Muggia terminava in una radura dopo aver attraversato una densa macchia.

Le foto aeree scattate dal figlio di Umberto Muggia, aviatore, un video privato della famiglia di quegli anni e le foto a cantiere ultimato mostrano chiaramente la collina ricoperta da una densa boscaglia di sempreverde, che non lascia intravedere l'intorno.

L'esproprio ai Muggia nel 1944 e il successivo passaggio della guerra diedero inizio ad un periodo di inarrestabile decadenza per la villa ed il parco, quest'ultimo privato di molte alberature storiche e destinato in parte a vigneto. L'abbattimento degli alberi mutò inoltre la percezione della villa a partire dall'ingresso al podere. Il crollo di una porzione dell'edificio diede avvio ad un processo di crescita di vegetazione infestante sul sedime e sulla copertura dello stesso.

Il frazionamento del podere negli Anni Settanta condusse all'inserimento di un nuovo viale di accesso per l'ormai ex casa del contadino, riducendo di conseguenza l'area del parco, sempre più spoglio e destinato in prevalenza a terreno agricolo. Le alberature del viale che ad essa conduceva vennero tralasciate, essendo usato unicamente come percorso secondario di accesso ai terreni agricoli. Al disboscamento si rispose con la

piantumazione di due filari di lecci sul viale di ingresso alla villa, nonostante l'avanzato stato di rovina della stessa.

La crescita dei lecci completa il processo di mutamento che, a partire dal dopoguerra, ha caratterizzato la percezione del luogo lungo il percorso centrale. Rimane tuttora irrisolta l'interruzione del collegamento tra la villa e il laghetto sul lato sud, presente già a partire dagli anni '50 con la destinazione agricola del terreno tra i due. Ad oggi si segnala inoltre la sostituzione dei vigneti con seminativi e la piantumazione sostitutiva di una parte dei platani sul viale settentrionale.



Fig. 67-70. Foto aeree del podere Belpoggio alla fine degli Anni Trenta, nell'immediato Dopoguerra, a metà degli Anni Settanta e nel 2012.

5.2 Lo stato conservativo del podere Belpoggio

Lo stato di conservazione del parco di villa Muggia e dei suoi edifici annessi è stato possibile attraverso il rilievo geometrico effettuato nel dicembre-gennaio del 2012-13 con l'ausilio di una stazione totale. Sono state fissate 11 basi collegate tra loro per poter battere i punti che definiscono il parco, i suoi alberi principali, l'ex complesso ingresso-portineria-tinaia e la cappella ottocentesca. L'unico edificio che non è stato possibile rilevare è stata l'ex casa del contadino poichè non se ne è ottenuta l'autorizzazione da parte degli attuali proprietari.

5.2.1 Margini e percorsi

Attualmente il podere è accessibile su tre dei quattro lati, poichè solo su quello ovest è presente una recinzione metallica che lo separa dalla recente via di ingresso all'ex casa del contadino. A sud-est il terreno è delimitato da un piccolo canale di raccolta delle acque che lo divide dalla Via Belpoggio e Zappa; infine a nord l'ex viale di platani realizzato da Bottoni confina con i campi coltivati.

L'ingresso di pertinenza ufficiale della villa è oggi quello centrale in ghiaia, mentre il viottolo tangente il podere a nord è di proprietà dei terreni adiacenti ed è anch'esso ghiaiato. La via Belpoggio e Zappa sono strade comunali asfaltate, così come la via di ingresso all'ex casa del contadino.

5.2.2 Struttura vegetale

La maggior parte del podere è destinato a seminativo dopo che nel 2012 sono stati eliminati del tutto i vigneti che occupavano i terreni separati dal viale centrale, mentre la zona nelle immediate vicinanze della villa è lasciata a prato spontaneo.

Le specie arboree presenti attualmente occupano quindi spazi limitati rispetto ad un tempo e sono di molteplici generi. Queste possono trovare una prima macro classificazione tra le specie contestuali al progetto di Bottoni e quelle successive.

Tra le alberature storiche troviamo un gruppo di *Tilia* (tigli) nei pressi dell'ingresso ad

esedra ed uno di *Platanus* (platani) secolari sul fronte sud della villa; una variegata macchia di *Quercus* (quercie), *Acer* (aceri), *Juglans regia* (noci) e *Tilia* si estende nella scarpata tra la villa e il laghetto e sul confine sud-ovest, lungo il canale.

Alle alberature aggiunte dopo la Seconda Guerra Mondiale appartengono, come anticipato, i *Quercus ilex* (lecci) del viale centrale, i numerosi alberi da frutto sparsi per tutto il podere ed un filare di *Pinus Pinea* (pini domestici) sul confine ovest.

Tralasciando qualche caso sporadico, la maggior parte delle specie arboree è in buono stato di conservazione e caratterizza fortemente la percezione della villa.

Va segnalata la presenza di numerose piante infestanti nei pressi della villa, della chiesina e del laghetto. Le specie più diffuse sono quelle dell'*Hedera* (edera), della *Pteridophyta* (felce) e della *Robinia pseudoacacia* (robinia). Quest'ultima si è sviluppata notevolmente lungo il confine a sud e ha raggiunto dimensioni notevoli. La robinia è considerata invasiva se a contatto con altre specie poichè tende a diventare predominante su di esse, ma se è isolata, come nel caso di villa Muggia, può essere una risorsa in quanto è utilizzata come pianta ornamentale e a protezione dei terreni franosi.

5.2.3 Sistema delle acque

Come nella maggior parte dei terreni destinati alla coltivazione, vi è la presenza di un canale di raccolta delle acque che discende fino al punto più basso del podere, lungo la via Zappa e poi Belpoggio. Qui trova un collegamento con il vicino Rio Correcchio, segnalato già nella mappa del Catasto Gregoriano.

Questo canale è di grande utilità per l'allontanamento delle acque meteoriche ed è attualmente l'unico dispositivo funzionante per tale scopo.

Nella zona sud del podere, vicino al canale, è presente un laghetto dalle forme curvilinee molto probabilmente già presente prima degli Anni Trenta, su cui Bottoni interviene realizzando un fondo in cemento e due ponti in ferro e legno per raggiungere un piccolo isolotto al centro. Di questi rimangono poche tracce della struttura metallica.

La villa è dotata di un pozzo al suo interno, segnalato dalle piante di progetto e visibile all'interno della testata. Un altro pozzo, questa volta esterno, è presente nel cortile di pertinenza tra l'ex portineria e l'ex tinaia. Non è dato sapere se Bottoni avesse previsto altri sistemi di percorsi d'acqua, oggi è però visibile lungo il viale di lecci una fontanella in cemento attribuibile a quegli anni.

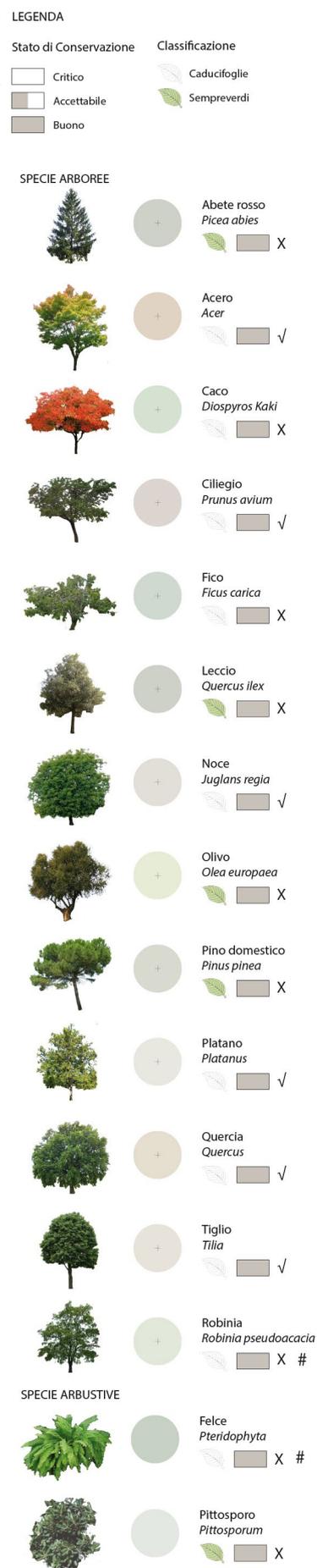


Fig. 71. Legenda delle specie vegetali presenti nel parco di villa Muggia.

5.3 Lo stato di conservazione degli edifici annessi

Come espresso nel capitolo 2.3, negli Anni Settanta la tenuta viene frazionata in più parti e venduta a diversi privati rendendo le proprietà indipendenti le une dalle altre. Gli edifici di pertinenza di villa Muggia progettati da Bottoni subiranno tutti dei cambiamenti per essere trasformati in residenze con standard migliori. Ciò significa che gli annessi saranno inesorabilmente modificati, chi maggiormente, chi più lievemente, a causa della mancanza di un vincolo di tutela.

5.3.1 L'ingresso ad esedra



Fig. 72. Il cancello di accesso al viale centrale del podere, una volta facente parte dell'esedra di ingresso.

Dell'ingresso ad esedra rimane ben poco dopo il passaggio della Seconda Guerra Mondiale, solo il portale di accesso al viale centrale e la parte di pensilina giuntata all'ex portineria. La struttura è in cemento armato e risulta in gravi condizioni di conservazione, l'architrave presenta gli stessi problemi dei solai in laterocemento di villa Muggia descritti nel capitolo 4.1.2 : espulsione di materiale e relativa esposizione dell'armatura. Inoltre tutta la struttura presenta nidi di ghiaia e grossi inerti messi in luce dal dilavamento del cemento. Attualmente è presente un cancello in ferro ad un'unica anta, agganciato con due cerniere al filo interno del portale, ma sono presenti altre quattro cerniere sul filo esterno del portale. Confrontando le tracce con le foto d'epoca risultano essere appartenenti al cancello originale a due ante in metallo progettato da Bottoni e che lì è rimasto fino agli Anni Settanta. Esiste infatti una fotografia molto suggestiva di quegli anni effettuata dagli attuali proprietari, in cui appare il portale di ingresso in buono stato seppur lacunoso, con ancora il cancello originale che inquadra la collina totalmente disboscata. Sono ancora assenti i lecci del viale centrale, mentre sono ben visibili in primo piano i tigli e i platani, rispettivamente a sinistra e a destra del portale, in ottimo stato.

5.3.2 L'ex portineria

L'edificio della casa del custode è l'unico degli annessi ad essere stato oggetto di un restauro approvato dai Beni Culturali nel 2010.

Negli anni del secondo dopoguerra l'edificio aveva visto l'addizione al tetto piano originale di una copertura in legno a quattro falde con tegole marsigliesi in laterizio.



Fig. 73. L'ex portineria.

Questa è la prima modifica che tipicamente viene effettuata sugli edifici moderni poichè con il passare degli anni l'impermeabilizzazione delle coperture piane degli Anni Trenta risultano inadeguate causando gravi problemi di umidità. Fu inoltre tamponata la finestra a nastro realizzandone una a doppia anta di dimensioni minori.

Infine, furono inseriti due pilastri a base rettangolare nel porticato di ingresso in

aggiunta ai due *pilotis* a sezione circolare.

L'effetto finale è quello di un radicale mutamento della percezione del piccolo edificio razionalista in quanto è stato snaturato nei principi cardine che lo caratterizzavano: il tetto piano, la finestra a nastro, l'aggetto sorretto da esili *pilotis*.

Nel 2010 i proprietari decidono di eseguire dei lavori di *restauro e risanamento conservativo di tipo "A"* sotto la supervisione dell'architetto Claudio Calamelli di Imola. Il progetto è molto semplice ma efficace e prevede principalmente la realizzazione di una nuova copertura in sostituzione della precedente in cui si erano manifestate infiltrazioni di acque meteoriche.

L'intervento ha previsto quindi la rimozione della copertura, la realizzazione di un getto di livellamento dello spessore di 3 cm sulla copertura piana originale e la messa in opera di una guaina bituminosa impermeabilizzante. A questo punto si è proceduto con il montaggio della nuova copertura leggera costituita da pannelli sandwich coibentati con profilo grecato in alluminio, sostenuti da una struttura in metallo con sostegni telescopici regolabili intassellati sul solaio esistente.

Per il peso ridotto degli elementi è da considerarsi privo di rilevanza strutturale e poggiando solo puntualmente sul solaio piano è totalmente reversibile e minimamente invasivo.

Il secondo intervento che viene effettuato è la realizzazione delle riprese di intonaco dei prospetti. Viene previsto una tinteggiatura bianca per le parti originali e grigia chiara per le addizioni. Anche la copertura viene lasciata del colore naturale dell'alluminio e la pendenza ridotta dal 26% al 10% diminuisce notevolmente la percezione delle falde. Vengono inoltre sostituite le lattoniere con nuovi elementi in rame anche essi tinteggiati di grigio chiaro.

Altra opera realizzata è il recupero del cemento armato della pensilina appartenente all'edicola di ingresso e la messa in opera di una guaina ardesiata sulla copertura con due nuovi gocciolatoi in rame.

La cantina interrata e il soffitto del primo piano sono oggetto di interventi di deumidificazione e viene messo a norma il sistema degli impianti.

Infine viene sanato l'ampliamento dell'unico bagno presente al primo piano che aveva visto lo spostamento di un tramezzo per renderlo più abitabile.

Questo annesso è stato anche l'unico che è stato possibile visitare internamente. È stato così possibile constatare la sostituzione degli infissi con nuovi in PVC, delle pavimentazioni in gres porcellanato e dei rivestimenti del bagno.

5.3.3 *L'ex granaio-tinaia-cantina*

L'ex tinaia, di proprietà dello stesso privato dell'ex portineria, è stata rilevata solo esternamente poiché non è stato concesso di entrarvi né di reperire materiale catastale, perciò si faranno considerazioni solo sugli esterni o da essi deducibili.

Analogamente a quanto accaduto all'ex portineria, alla copertura piana ne è stata addizionata una a quattro falde in legno e tegole marsigliesi. Secondo i proprietari il suo stato conservativo è pessimo e sarà oggetto in futuro di un intervento analogo a quello della portineria.

Poiché questo edificio era stato concepito per essere un magazzino ha subito molte modifiche per essere trasformato in una abitazione. Principalmente queste riguardano l'apertura di finestre nelle pareti che non le prevedevano o, se le avevano, erano di piccole dimensioni.

Tuttavia non sono questi cambiamenti legittimi a stravolgere l'edificio, piuttosto l'a-



Fig. 74. L'ex granaio-tinaia-cantina.

Il porticato non ha visto l'aggiunta di pilastri ai due esili *pilotis*, ma solo il mutamento delle aperture.

A giudicare dalle piante originali è probabile che sia stato aggiunto un nuovo corpo scala interno, perchè originariamente, l'unica maniera per accedere al primo piano era dall'esterno, ma sappiamo con certezza che attualmente la casa è abitata nella sua interezza, perciò è improbabile che gli abitanti raggiungano i due piani solo da un percorso esterno.

Tra l'ex edificio della portineria e quello dell'ex tinaia è presente un cortile ghiaiato che vede verso ovest il confine definito da una recinzione metallica e la presenza di alberature storiche come *Tilia* e *Abeti* miste ad alberature recenti come *Palme* (palme) e *Pinus Pinea*. Sul fronte verso via Belpoggio è invece presente una cancellata in ferro e anche qui alberature storiche, principalmente *Abeti*. Verso est si estende un piccolo terreno coltivato ad *Olea europaea* (ulivi) di recente piantagione e seminativo.

5.3.4 L'ex casa del contadino



Fig. 75. L'ex casa del contadino.

Il porticato posto a nord è stato del tutto tamponato e, male minore, è stata posta una nuova copertura a falde analoga a quelle degli altri annessi.

Il porticato posto a nord è stato del tutto tamponato e, male minore, è stata posta una nuova copertura a falde analoga a quelle degli altri annessi.

5.3.5 La cappella ottocentesca

La cappella nei pressi di villa Muggia è un edificio di piccole dimensioni che, dai materiali di archivio, non sembra essere stata oggetto di interventi da parte di Bottoni negli Anni Trenta.

Nel corso dei secoli sembra essere stata oggetto di piccoli interventi per la sua conservazione affinché se oggi si trova in stato di pericolosa rovina, aggravata dagli atti di vandalismo subiti nel secondo dopoguerra.

Le murature si presentano simili a quella di villa Muggia, sono costituite da laterizi di

5,5x13x28 cm montati a due teste con tessitura alla gotica. Il fronte principale e quello est presentano ampie tracce di intonaco sulle quali sono visibili piccole tracce di tinteggiature, per il resto le murature sono rimaste prive dello strato di rivestimento.

Lo spazio è formato da un'aula centrale di circa x m coperta da finte volte in arelle e due ali laterali attualmente prive di copertura.

Le pareti sono interessate da pericolose lesioni passanti che indicano che nel tempo la cappella ha subito dei cedimenti o traumi.

Le falde inclinate a copertura della piccole ali laterali sono del tutto assenti, mentre la copertura a capanna dell'aula centrale presenta delle lacune e la struttura in legno è pericolante.

GB/MS



Fig. 76-77. La cappella ottocentesca e l'intradosso delle volte in arelle.

PALINSESTI
La proposta di intervento

6. Un progetto per villa Muggia

La percezione che sia ha di villa Muggia da quasi settanta anni è quella dell'inconsueto accostamento tra l'addizione moderna, apparentemente rimasta illesa dal bombardamento novecentesco, e il rudere della parte settecentesca, squarciato e messo a nudo. L'antitesi tra le due parti è fondamentale ma contemporaneamente l'elemento che le accomuna è lo stato di rovina dovuto al tempo, agli agenti atmosferici, agli atti vandalici, *in summa*, al corso degli eventi.

Una forte sensazione di stupore di fronte ai ruderi settecenteschi e alle eleganti forme della villa moderna coglie qualsiasi visitatore che ne abbia percorso gli spazi anche solo per pochi minuti.

La sfida del progetto di restauro e di riuso della villa è quella di mantenere questo stupore di fronte all'architettura per come ci è stata tramandata e per come è apparsa per la maggior parte della sua vita. Per fare ciò è velleitario pensare di poter conservare la rovina così com'è, ma la si può manipolare, così come Bottoni aveva manipolato la preesistenza per ottenere un sintesi tra antico e moderno. Sarebbe infatti una falsità affermare di aver mantenuto lo stato di rovina, poiché in quanto tale esso non accetta nessun tipo di intervento da parte dell'uomo. Questi aspetti hanno spinto a compiere l'ardita scelta di non voler ricostruire la copertura crollata del salone barocco ma di voler consolidare l'immagine della villa a noi giunta. *L'immagine* è infatti tema fondamentale di questo restauro, che in quanto tale si occuperà anche soluzioni specialistiche, ma queste cercheranno di essere solo il mezzo più appropriato per giungere ad uno scopo altro dall'intervento tecnologico fine a sè stesso.

La natura gioca una parte più che fondamentale nell'estetica della rovina e perciò sarà parte integrante ed unificante del progetto. Essa non è solo una forza corrosiva e distruttrice, ma il motore stesso del processo, della continua mutazione. Si tenterà quindi un equilibrio tra natura e artificio, che ha visto nella storia della villa momenti in cui un elemento ha prevalso sull'altro.

Secondo tema fondamentale della proposta di restauro è la scelta della destinazione d'uso per il riuso della villa, e quindi per la sua esistenza. Nonostante l'importanza che essa possiede all'interno dell'ambito architettonico, ad oggi non è conosciuta dalla maggior parte dei cittadini di Imola, o ancor peggio, le notizie che si hanno sono perlopiù errate. Nel corso degli ultimi decenni, anche se di proprietà privata, la villa è rimasta incustodita senza nessun tipo di limitazione dell'accesso, diventando teatro di vandalismo. L'abbandono e l'ignoranza del valore dell'oggetto sono quindi stati gli elementi catalizzatori della rovina del luogo. È essenziale restituirvi dignità e soprattutto ricucire la distanza che si è creata tra la cittadinanza e questo capolavoro del moderno. La scelta ricade quindi su una destinazione d'uso che sia il più possibile pubblica e che da luogo di inconsapevolezza diventi luogo di conoscenza, di cultura. In questa maniera viene ampliata l'offerta culturale della città e soprattutto si permette di conoscere la villa e la sua storia in maniera trasversale, senza essere necessariamente museo di sè stessa.

Terzo tema, ma non per questo meno importante degli altri, è il ripristino del percorso centrale che, come una *promenade architecturale*, permetteva l'esplorazione dal piano terra alla copertura del salone barocco, in un susseguirsi di cambi di prospettiva e scenari inaspettati. Per questo motivo risulta essere imprescindibile la ricostruzione di questo itinerario che oggi è impossibilitato dai crolli della scala che da piano terra raggiungeva la quota del ponte e che dal ponte raggiungeva la copertura; inoltre il solaio del ponte stesso è in forte stato di degrado. Il progetto prevede quindi la ricostruzione completa dei corpi scala e del solaio, ricucendo questa dolorosa ferita nel punto più

antico del fabbricato. La decisione di non ricostruire il corpo di testata per le questioni trattate precedentemente fa sì che il percorso sia completamente scoperto e si svolga all'aria aperta, ciò vuol dire che seppur riproposto lungo lo stesso "sedime" assume una connotazione molto diversa da quella che aveva in origine, esso diventa una passerelle sull'intorno per culminare sulla terrazza da dove è possibile ammirare il paesaggio delle colline circostanti.



Fig. 78. Analisi dell'offerta culturale e dei parchi di Imola per la scelta della nuova destinazione d'uso per villa Muggia.

6.1 Il programma funzionale: la Fondazione

La destinazione pubblica che ospiti attività culturali deve essere coerente e adeguata agli spazi della villa, la funzione deve essere adattata all'architettura e non viceversa. Anche se la villa era concepita per essere un'unica residenza privata oggi è impensabile poterla riportare alla sua funzione iniziale senza apportare molti cambiamenti che ne muterebbero decisamente la spazialità che la caratterizza. Per riuscire a mantenere il più possibile inalterata la percezione degli spazi si sono compiute delle scelte tenendo conto sia delle funzioni che gli ambienti ospitavano in passato sia delle potenzialità attuali.

All'interno della villa la fondazione necessita di essere distinta in tre macro-aree: gli spazi aperti al pubblico, gli spazi privati e i servizi. Sarà perciò necessario individuare queste parti e destinare ad esse percorsi separati. Ciò risulta piuttosto immediato in quanto la residenza possedeva già una zona per la famiglia Muggia ed una per il personale di servizio con accesso e percorsi indipendenti; il blocco di servizio sul lato nord continua quindi ad essere utilizzato come tale.

Lo spazio di testata cinto dalle pareti ma senza più alcuna copertura continua invece ad avere la funzione di ingresso pubblico e spazio filtro tra gli interni della villa ed il parco, ma a cielo aperto. Gli spazi più nobili una volta destinati alla vita in comune, quali il salotto, la sala da musica, la galleria ed infine la sala da pranzo, creano un'infilata di stanze indipendenti ma concatenate tra loro che si prestano in maniera eccellente per una galleria espositiva. Lo spazio della scala centrale, costruita da Bottoni nel Novecento, diventa il principale collegamento verticale per giungere al piano superiore dove è possibile continuare il percorso espositivo negli ambienti esattamente sopra alla galleria appena descritta. Lo spazio al primo piano corrispondente alla sala da pranzo sottostante ospitava una volta due camere da letto ed un bagno, ma attualmente è privo di ogni partizione interna e costituisce l'ambiente più ampio del piano. Inoltre risulta essere separato dal resto del percorso pubblico dal terrazzo del fronte sud, caratteristica che lo rende adatto ad essere una sala polivalente in quanto può co-

stituire un ampliamento dell'esposizione quando necessario, oppure ospitare funzioni diverse data la flessibilità dello spazio.

Il blocco servizi possiede un corpo scala indipendente che dal piano terra porta alla copertura e all'interrato. Ciò lo rende idoneo ad ospitare quelle funzioni di servizio alla fondazione che devono essere separate dal pubblico. Vi trova luogo il nuovo blocco ascensore, che in questo modo è in grado di servire tutti i piani della villa. A piano terra, dal lato della testata, si trova l'ingresso pubblico con la *reception*, collegata poi al guardaroba e ai servizi igienici. Da qui è possibile intraprendere il percorso espositivo o raggiungere la sala polivalente. Gli altri ambienti del blocco servizi prevedono al piano terra un ufficio e uno spazio relax per i dipendenti, al piano primo la direzione, con servizio privato, due uffici e un'archivio ed infine nell'interrato i servizi igienici con spogliatoi per i dipendenti, il magazzino e l'archivio.

È stato così descritto ciò che accade *dentro* la villa, ma non ciò che vi succede attorno. È infatti vero che tema cardine del progetto è la riprogettazione del percorso centrale. La sua peculiarità è quella di snodarsi *sulla* villa tangendola senza intersecarla, il che significa che funziona indipendentemente dalle attività svolte all'interno. All'ultimo piano, in quelli che erano gli ambienti privati del personale di servizio, trova spazio una caffetteria che è sia raggiungibile dall'interno attraverso l'ascensore, che dall'esterno attraverso il percorso all'aperto ricostruito. Ciò permette alla caffetteria di essere aperta anche in momenti diversi dalla Fondazione.

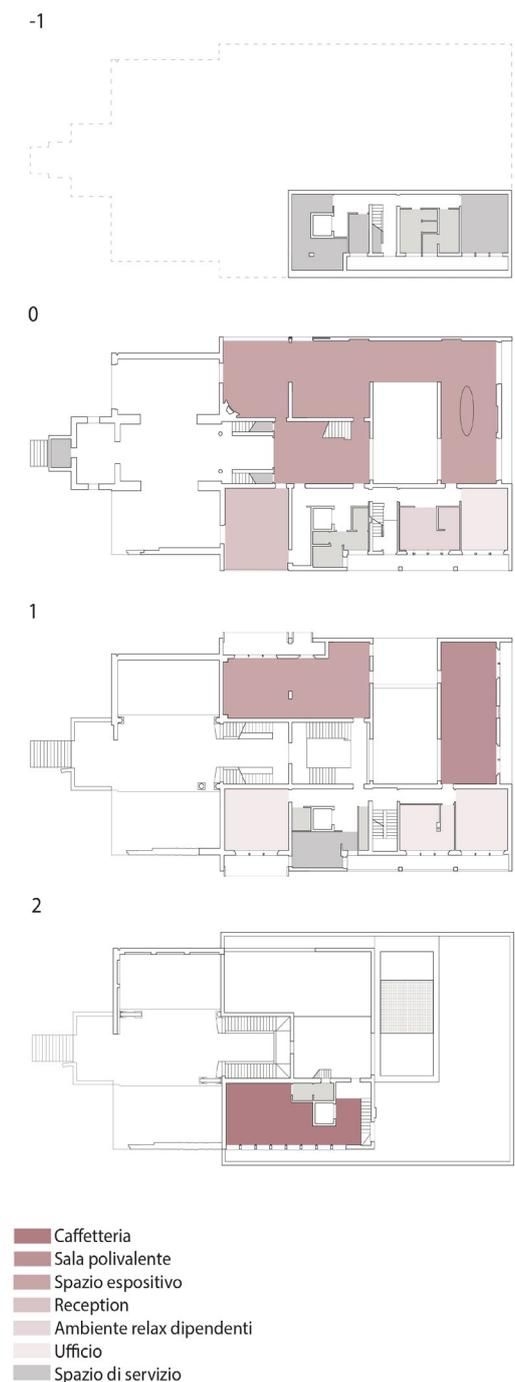


Fig. 79. Programma funzionale.

7. Interventi sulle murature di testata

«Ciò che è veramente essenziale risiede nel vuoto. La realtà di una camera, per esempio, si trova nello spazio libero racchiuso dal tetto e dai muri, non nel tetto e nei muri medesimi...L'utilità di un vaso per l'acqua sta nel vuoto in cui si può versare l'acqua, non nella forma del vaso o nella materia in cui è fatto. Il vuoto è onnipotente perchè può contenere tutto. Solo nel vuoto il movimento diventa possibile.»

Lao Tse³⁹

Quando nel 1936 viene affidato a Piero Bottoni l'incarico per villa Muggia, il progettista si trova di fronte ad un casino padronale settecentesco in disuso e cattivo stato di conservazione di cui è in grado di selezionare ciò che, secondo la sua sensibilità, fosse meritevole di essere salvaguardato senza compiere un'automatica *tabula rasa*. Il salone definito da lui stesso "barocco" viene scelto come ingresso e luogo di rappresentanza della famiglia Muggia e per renderlo tale decide di renderlo a tripla altezza abbassando la quota di calpestio alla quota del piano terra.

La scelta della demolizione delle volte tra piano terra e piano primo è un'azione non affatto banale ma anzi estremamente ragionata e innovativa. Si potrebbe pensare che il gesto derivi da un semplice "uso" dell'antico a proprio piacimento a favore di un architettura moderna che non tiene conto dalla storia; invece Bottoni era profondamente consapevole dei limiti del Movimento Moderno e nel corso della sua lunga carriera ha sempre lavorato con la preesistenza facendone motivo di ripartenza per la sua progettazione.

La visuale che quindi si aveva da terra del salone e delle otto colonne binate che sostenevano le pseudovolte in arellato era qualcosa di mai visto per l'epoca, la percezione era completamente ribaltata ed invertita. Allo stesso modo la costruzione del "solaio-ponte" per mantenere accessibile la scala a doppia tenaglia che conduceva in sommità è altrettanto spettacolare, quasi teatrale. È una vera e propria passerella che, attraversando il vuoto di questo ambiente prezioso, vi sembra come sospesa; ad aumentare questa sensazione è l'utilizzo dell'etereo parapetto in cristallo che permette di avere una visuale completamente libera dello spazio.

È chiaro che le scelte compiute da Bottoni possano essere discutibili nei mezzi e non condivisibili da un progettista attuale, ma spingono *in primis* a focalizzare l'attenzione sull'approccio di un esponente del Movimento Moderno sul tema della preesistenza che lo allontana dallo stereotipo; in secondo luogo spingono a riflettere sulla capacità di integrazione tra antico e moderno e sulla maniera di intendere l'intervento in termini concettuali prima che nei modi. Sono quest'ultimi i temi che lo rendono un esempio estremamente attuale, soprattutto al giorno d'oggi dove si hanno a disposizione infinite possibilità che spesso, invece di aiutare a prendere decisioni coerenti, disorientano il progettista.

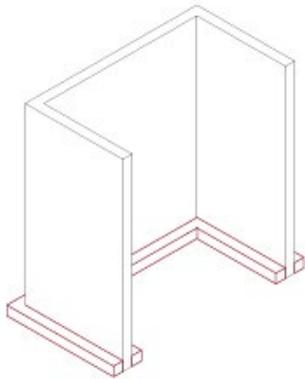
39 CLÉMENT, G., *Il giardino in movimento*, Quodlibet, Macerata 2011, p. 213.

Queste tematiche e modi di intendere lo spazio da parte di Bottoni sono fondamentali per la riprogettazione del corpo di testata.

Attualmente, come noto, il salone barocco è sventrato dall'esplosione dell'ordigno durante gli eventi bellici della Seconda Guerra Mondiale. La scelta dell'intervento si basa sulla volontà di voler mantenere tale immagine senza la necessità di ricostruire volumetricamente lo spazio. La soluzione per il consolidamento delle pareti di testata prende le mosse da un progetto realizzato dall'ing. Lorenzo Jurina e l'arch. Marco Dezzi Bardeschi al forte di Fuentes a Colico (LC). La situazione era in qualche modo analoga a quella di villa Muggia e i progettisti hanno messo a punto una soluzione tecnologica fatta di tiranti molto elegante, poco invasiva e assolutamente reversibile. L'ispirazione gli è venuta dal sito stesso, in particolare dalla presenza della vegetazione che ricopriva interamente le mura del forte. Si sono resi conto di come la sua presenza ne avesse permesso la conservazione e non il contrario. Hanno perciò definito il loro sistema "EHT" cioè Edera Hi Tech, in onore dell'ispirazione ricevuta dalla natura.

Questo spazio risulterà un *foyer* a cielo aperto poichè chiaramente definito dalle mura esistenti ma allo stesso tempo molto permeabile all'intorno, ponendosi in una situazione di filtro tra il parco e gli interni della villa. È per questo motivo che si è deciso di terminare l'intervento di consolidamento con la messa in opera di una struttura secondaria sulla quale permettere la crescita di piante rampicanti a basso indice di pericolosità per le murature, in modo da mantenere la presenza della vegetazione sui ruderi. Vediamo ora in dettaglio le fasi che caratterizzano l'intervento.

7.1 Consolidamento delle fondazioni



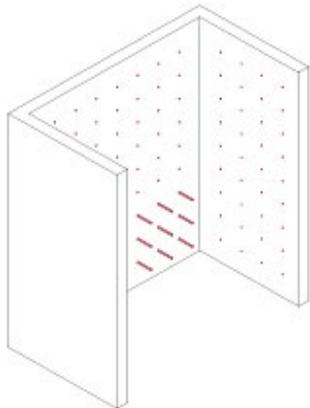
Non vi sono segni di cedimenti dovuti alle fondazioni o al terreno, ma le lesioni presenti sono tutte dovute al bombardamento subito durante la seconda guerra mondiale e al successivo abbandono.

Si considera pertanto di mantenere la struttura esistente costituita da una muratura a quattro teste e di migliorarne le capacità.

Le fasi esecutive sono:

- rimozione della pavimentazione originaria lungo le pareti da entrambi i lati per un fascia di circa 40 cm,
- verifica delle vecchie fondazioni in muratura e sostituzione locale delle parti ammalorate con la tecnica del cuci-scuci,
- iniezioni di malta di calce non armata, per il rinforzo localizzato della muratura (come approfondito nel paragrafo successivo),
- realizzazione della cordolatura di contenimento in c.a. ai lati della muratura esistente e sopra la fondazione degli Anni Trenta in cls non armato. Questa sarà puntualmente collegata trasversalmente,
- creazione di sistemi di raccoglimento e allontanamento delle acque piovane,
- riempimento della fascia di rispetto con ghiaia per lo scorrimento delle acque piovane.

7.2 Consolidamento delle murature



Il primo intervento da effettuarsi è il consolidamento delle murature che compongono le pareti prese in analisi. Come dimostrato, esse sono complessivamente in equilibrio ma considerando il loro stato conservativo analizzato nel capitolo XXX di questa tesi vanno presi dei provvedimenti. Il consolidamento consiste nell'iniezione non armata all'interno della muratura di una miscela legante che può essere di tipo naturale o artificiale.

Si tratta di una procedura che va utilizzata solo quando ci si trova di fronte a lesioni diffuse della muratura poiché è invasiva e non reversibile, infatti la malta iniettata non

potrà mai più essere rimossa. Ciò risulta essere giustificato quando si tratta di interventi a scopo di sicurezza strutturale. L'apparecchio murario deve essere sufficientemente iniettabile, cioè presentare una certa continuità tra i vuoti e il legante a sua volta deve possedere un'adeguata fluidità per scorrere nella muratura. Nel nostro caso si considera di utilizzare un legante a base di calce idraulica naturale.

Le fasi esecutive sono le seguenti:

1. *Preparazione del supporto*

In generale va effettuata una rimozione della vegetazione e pulitura del laterizio non aggressiva con acqua nebulizzata a bassa pressione. Per la muratura a vista va effettuata una sigillatura profonda dei giunti di malta che si effettua mediante una pulitura meccanica del giunto per rimuovere i depositi, abbondante bagnatura con acqua pulita e applicazione dell'impasto per strati successivi con cazzuola e spazzola per ottenere un giunto in sottosquadro.

Per la muratura intonacata va verificata la capacità di resistenza alla spinta del legante. Tali operazioni servono per evitare effetti di trasudamento della malta iniettata.

2. *Esecuzione dei fori*

I fori hanno un diametro compreso tra i 10 e 50 mm e sono realizzati a 30-50 cm di distanza l'uno dall'altro per una profondità di circa 2/3 lo spessore della muratura. Vengono realizzati in corrispondenza dei giunti di malta perciò sono organizzati in file orizzontali sfalsate e devono avere un'inclinazione minima del 10% per favorire il deflusso del legante.

La perforazione è da eseguire su entrambe le facce del paramento murario per spessori oltre i 60 cm. Nel nostro caso lo spessore maggiore è di 56 cm e volendo preservare l'intonaco esterno si considera di effettuare i fori solo sul lato interno della parete che presenta sempre mattone a vista.

3. *Inserimento dei tubi*

I tubi vengono inseriti per 10 cm e fissati con malta di calce idraulica a presa rapida. Per prima cosa va effettuato un lavaggio della muratura con acqua a bassa pressione pura o deionizzata. Tale operazione consente di saturare la massa muraria e verificare eventuali punti di discontinuità non ben sigillati precedentemente da cui il legante fuoriuscirebbe.

4. *Iniezione del legante a base di calce idraulica naturale*

Si esegue l'iniezione del legante a bassa pressione (0,5-1,5 atm) per evitare di arrecare danno alla muratura procedendo dal basso verso l'alto per consentire una totale saturazione della muratura. Si consiglia l'impiego di additivi fluidificanti antiritiro allo scopo di favorire la completa penetrazione del legante.

5. Rimozione dei tubi

Una volta indurito il legante si asportano i tubi e si sigillano i fori con malta di calce idraulica.

Se tale procedura viene eseguita correttamente consente alla muratura di migliorare il proprio comportamento meccanico, infatti si ha un notevole incremento della resistenza a compressione. Nella Tabella C8A.2.2 della CM 2009 vengono riportati dei fattori correttivi che permettono di riconsiderare le resistenze della muratura. Nel caso di muratura in mattoni pieni e malta di calce i coefficienti sono:

Malta buona	Giunti sottili (< 10 mm)	Ricorsi	Connessioni trasversale	Nucleo scade e/o ampio	Iniezione di miscele leganti	Intonaco armato
1,5	1,5	-	1,3	0,7	1,5	1,5

I valori della muratura erano:

Tipologia muratura	f_m [N/cm ²]	τ_0 [N/cm ²]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	w [KN/m ³]
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	min-max	min-max	min-max	min-max	media
	240 400	6 9,2	1200 1800	400 600	18

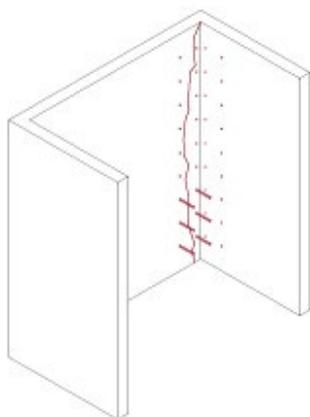
Moltiplicando per $k=3,375$ i valori della muratura diventano:

Tipologia muratura	f_m [N/cm ²]	τ_0 [N/cm ²]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	w [KN/m ³]
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	min-max	min-max	min-max	min-max	media
	810 1350	20,25 31,05	4050 6075	1350 2025	60,75

Dove:

f_m	[N/cm ²]	resistenza media a compressione della muratura
τ_0	[N/cm ²]	resistenza media a taglio della muratura
E	[N/mm ²]	valore medio del modulo di elasticità normale
G	[N/mm ²]	valore medio del modulo di elasticità tangenziale
w	[KN/m ³]	peso specifico medio della muratura

7.3 Cucitura delle lesioni



Come evidenziato in precedenza la presenza di lesioni è il primo segnale di un eventuale meccanismo di collasso. Nel caso di villa Muggia la lesione principale riscontrata è quella sulla parete sud della testata (Parete B) in prossimità dell'incrocio con la parete est di facciata (Parete A). Questa infatti si estende da cielo a terra ed è passante per tutto lo spessore della muratura. Il solo consolidamento con l'iniezione di una miscela legante è necessario ma non sufficiente perciò si deve procedere con una iniezione armata al fine di ricucire i cigli fessurativi. L'esecuzione è molto simile alla precedente con la differenza che all'interno dei fori vengono inserite delle armature e successivamente il legante.

Anche questo, come il precedente, è un intervento non reversibile ma giustificato in casi particolari e puntuali dall'esigenza di sicurezza strutturale.

Le fasi esecutive sono le seguenti:

1. *Preparazione del supporto*

Si procede alla sigillatura della lesione come sopra.

2. *Esecuzione dei fori*

I fori sono inclinati alternativamente verso l'alto e verso il basso e hanno un interasse di 40-50 cm. Analogamente a prima si esegue un lavaggio con acqua pura o deionizzata.

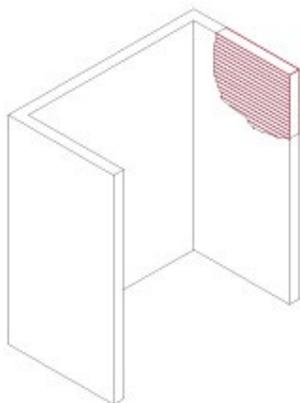
3. *Inserimento dell'armatura*

Le barre d'acciaio di armatura vengono alloggiare nei fori eseguiti.

4. *Iniezione del legante a base di calce idraulica naturale*

Si esegue l'iniezione del legante a bassa pressione (0,5-1,5 atm) per sigillare le barre d'acciaio.

7.4 Reintegrazione dell'apparato murario



Dopo aver arrestato i fenomeni di degrado che interessavano le murature come descritto in precedenza si procede con le integrazioni murarie in corrispondenza delle più importanti lacune e mancanze che rischiano di compromettere la stabilità globale della struttura. Nella parete E sono presenti quattro mancanze molto probabilmente di natura antropica, cioè dovute ad atti di vandalismo. Due di queste, compresa la più consistente per estensione, sono nella parete che definiva la camera da letto per la figlia sposata al primo piano e appaiono come le riaperture di bucatore occluse in precedenza. La rimozione di queste parti ha permesso di mettere in luce una longarina in acciaio che fa ipotizzare che almeno

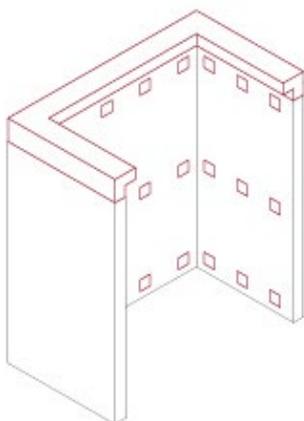
questa apertura sia stata chiusa in occasione degli interventi del 1936-38 e la longarina era stata posizionata per sostenere il peso proprio della tamponatura.

Tutte le lacune verranno reintegrate con mattoni di recupero della stessa fabbrica e, quando ciò non fosse possibile, da mattoni prodotti artigianalmente. Questi verranno montati a due teste con tecnica alla gotica come nel resto dell'edificio. La parete D invece soffre dell'intera mancanza del muro che divideva l'interno del salone barocco dalla terrazza al secondo piano. In questo caso il muro viene ricostruito completamen-

te per ricostruire l'unità della parete D. Altro caso di ricostruzione è quello della parete E in pessime condizioni di conservazione. Anche nel caso di intere ricostruzioni verranno utilizzati mattoni di recupero o prodotti artigianalmente montati alla gotica a due teste e in sottosquadro.

Nelle sommità di tutte le murature verranno rimossi e ricostruiti i cordoli in cls poichè originariamente non armati e attualmente in cattivo stato di conservazione. Nell'ottica del consolidamento strutturale che verrà descritto nel dettaglio nel seguente punto è imprescindibile tale ricostruzione; in aggiunta, oltre ad un aspetto puramente strutturale, la ridefinizione della sommità acquista un forte potere espressivo poichè va a rimarcare le forme dell'architettura.

7.5 Cerchiatura e posizionamento di tiranti



La parete C risulta essere quella con l'indice di sicurezza l_s più alto ($l_s = 8,74$) perciò non sono previsti interventi oltre al consolidamento delle murature.

Le pareti D ed E di origine settecentesca sono poste a confine tra la testata e l'addizione novecentesca perciò per la loro messa in sicurezza si considera di ancorarle puntualmente ai solai interni tramite tiranti. Tale esecuzione ne previene il ribaltamento e verrà approfondita nel capitolo riguardante gli interventi sui solai.

Per quanto riguarda le pareti A e B la situazione è più complessa poichè formano un cantonale che potrebbe rischiare un ribaltamento. Per prevenire l'espulsione dell'angolata e

il ribaltamento della facciata bisogna confinare gli elementi tramite un cerchiatura riportando le pareti a muoversi secondo un comportamento scatolare. Dati per assodati i precedenti interventi che migliorano notevolmente le caratteristiche delle murature, si esegue adesso la cerchiatura tramite un cordolo in c.a. che va ad unire in sommità la "C" formata dalle pareti A, B e D. Per chiudere il quarto lato verrà invece usato un tirante. Il cordolo in c.a. è aggettante di 30 cm e permette l'aggancio di tiranti verticali che si ancorano puntualmente alla muratura e si agganciano alle fondazioni che verranno perciò consolidate.

Questa proposta di intervento è una rielaborazione del progetto dell'ing. Lorenzo Jurina e l'arch. Marco Dezzi Bardeschi realizzato al forte di Fuentes a Colico (LC). L'idea dei progettisti è nata, come spesso accade, sul sito. Il forte, un'architettura militare risalente al XVII secolo, si trovava in stato di forte abbandono ed era ormai ridotto a rudere, senza alcuna copertura, con gli spessi muri in *opus incertum* scarsamente ammortati e non in grado di resistere a carichi orizzontali. Una folta edera rampicante era stata l'unica risorsa che, fino all'intervento del 1995, ne aveva garantito la stabilità fungendo da armatura lignea. Per questo motivo al sistema pensato viene dato il nome di EHT, Edera Hi Tech.

L'intervento è costituito da coppie di barre in acciaio Dywidag, disposte verticalmente su entrambi i lati della muratura, collegate puntualmente alla parete lungo l'altezza e messe in leggera tensione. Le barre di consolidamento post-tesate hanno l'obiettivo di incrementare il carico assiale agente sulla muratura così da portare la maggior parte della sezione a lavorare in compressione. Gli effetti principali sulla muratura sono:

- la riduzione degli spostamenti
- l'incremento della sezione reagente
- la riduzione degli sforzi di trazione

Più in dettaglio il sistema di consolidamento EHT è costituito da coppie di barre filettate Dywidag 26 WR contrapposte e distanziate circa 20 cm dalla muratura tramite delle piastre in acciaio. Le barre migliorano la risposta in entrambe le direzioni del vento e del sisma. Alla base le barre sono ancorate in un cordolo in cls armato di nuova costruzione che cinge la muratura esistente, in sommità ai due profili metallici UPN, trasversali rispetto al muro. I collegamenti tra i vari spezzoni di Dywidag, così come i bloccaggi in corrispondenza delle piastre intermedie e al profilo sommitale, sono realizzati con dei manicotti standard di serraggio in modo da poter ri-tesare o modificare il carico applicato. Le barre vengono inserite facilmente nel loro insediamento dopo aver posto in opera le piastre intermedie, di base e sommitali. Le barre vengono tesate e solo nell'ultima fase due manicotti, uno superiore ed uno inferiore, vengono serrati per impedire lo scorrimento.

In sommità a tutta la muratura viene realizzata una protezione delle creste con un sottile strato di malta che ne segue il profilo, fibrorinforzata con un'armatura costituita da una reticella inox, per permettere una distribuzione delle pressioni puntuali esercitate dai profili UPN.

I vantaggi del sistema EHT sono legati alla leggerezza, infatti l'utilizzo delle barre non comporta aumento di massa muraria evitando così danni maggiori in caso di sisma, è totalmente reversibile e non è impattante dal punto di viste estetico.

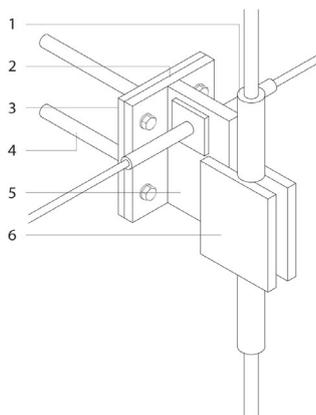
Nel caso di villa Muggia la situazione è diversa poichè il lato esterno delle pareti in questione è interamente intonacato ed in buono stato perciò si vuole assolutamente salvaguardare questa superficie che caratterizza l'immagine della villa. Questo implica che non si possa realizzare la coppia di tiranti su entrambi i lati dei muri ma solo su quello interno in mattoni pieni a vista e ormai totalmente privi di intonaco.

Le fasi esecutive sono le seguenti:

1. *Realizzazione del cordolo in c.a.*

Le pareti della testata possiedono già un cordolo in c.a. realizzato da Bottoni e Pucci insieme agli altri interventi di consolidamento della fabbrica antica, quali l'inserimento di due pilastri in c.a. in facciata, l'ispessimento delle murature da due a tre teste, la sostituzione della parte basamentale delle pareti con nuovi mattoni. come anticipato, il cordolo esistente presenta problemi di conservazione e, soprattutto, come tutti i cordoli sommitali della villa, non è armato, perciò, dato lo sforzo che dovrebbero sostenere, deve essere rimosso e ricostruito. Esso viene realizzato con una sezione aggettante di 30 cm sul lato interno della parete per potervi alloggiare i tiranti creando inoltre una leggera ombra nel prospetto interno che va a sottolineare l'intervento e ridefinisce il muro.

2. *Messa in opera delle piastre e dei distanziatori*



Per poter mettere in opera i tiranti devono essere prima montate le piastre e i distanziatori a cui verranno ancorati. Alla base ed in cima vengono posizionate delle piastre di ancoraggio che si agganciano rispettivamente ai cordoli di fondazione e di sommità. I distanziatori lungo la muratura sono su tre livelli, il primo alla quota di calpestio, il secondo alla quota del solaio-ponte, il terzo, alla quota del secondo impalcato, così da creare una continuità visiva tra la nuova struttura e gli elementi architettonici preesistenti. I distanziatori non sono altro che l'assemblaggio di tre elementi di acciaio, una prima piastra centrale di dimensioni 20x25 cm viene ancorata al muratura dopo che è stato steso un sotti-

le strato di malta fibrorinforzata, armata con una fine reticella in acciaio inox, così da conferire maggior resistenza a trazione. A questa piastra viene saldata una seconda piastra di dimensioni 15x25 cm che è il vero distanziatore, infine una coppia di piastre di dimensioni 15x20 cm vengono saldate al distanziatore e sarà nello spessore tra queste due piastre che alloggerà il tirante verticale. Sulla seconda piastra distanziatrice vengono invece saldati dei manicotti orizzontali per permettere l'alloggio dei tiranti orizzontali.

3. *Montaggio dei tiranti*

Come anticipato si utilizzano barre filettate Dywidag 26 WR che vengono alloggiare facilmente nell'insediamento dei distanziatori intermedi e delle piastre basamentali e sommitali subendo una prima tesatura. I tiranti infatti sono muniti di manicotti standard di serraggio e bloccaggio che ne permettono la regolazione dopo la messa in opera, una eventuale ritensione per manutenzione oppure lo smontaggio nell'ottica di un intervento reversibile. Solo in un secondo momento vengono posti due manicotti, uno superiore ed uno inferiore, contro le piastre intermedie impedendo per attrito lo scorrimento relativo tra le barre e le piastre.

4. *Crescita della vegetazione controllata*

L'ultima fase prevede il controllo dell'immagine finale dell'intervento di consolidamento. Esso è sicuramente riconoscibile avendo deciso di dichiarare la struttura all'esterno e di non inserirla all'interno della muratura poiché sarebbe stato molto invasivo e non reversibile. L'aspetto di rovina, che si vuol mantenere non ricostruendo la testata, in passato era dato in buona dalla vegetazione che invadeva il rudere. Per l'intervento del forte di Fuentes i progettisti sono stati ispirati dalla vegetazione spontanea per la soluzione strutturale, nel caso di villa Muggia si vuole concludere l'intervento con la proposta di permettere nuovamente la crescita della vegetazione, ma in modo controllato. Esse trovano il substrato per crescere nella fascia di 30 cm lungo le pareti e possono continuare lungo una struttura secondaria costituita da una rete zincata a maglia 20x20 cm ancorata alle piastre distanziatrice ma arretrate di una decina di cm dai tiranti in primo piano in modo tale da non intersecarsi. La parete verde apparirà sicuramente controllata e non spontanea ma avrà anche un certo margine di aleatorietà e, pur crescendo a poca distanza dalla parete, ne rimarrà staccata consentendo una vista più velata della muratura senza intaccarla. Le specie più adatte per questo tipo di utilizzo sono le piante rampicanti con un basso indice di pericolosità, cioè che non hanno radici dannose per i paramenti murari, e a foglie decidue, in modo tale da perdere le foglie stagionalmente. In questo caso sono state scelte le specie del caprifoglio comune (*Lonicera caprifolium*), della campanula (*Campanula*), della bignonia (*Bignonia*) e della vite americana (*Vitis rupestris*).

8. Il percorso ritrovato

La ricostruzione del percorso centrale alla villa è di fondamentale importanza. Esso si sviluppava dal piano terra, passando per il ponte, fino a giungere alla quota della terrazza, ma ognuno di questi momenti che componevano la *promenade* sono ad oggi mancanti o in gravissimo stato di conservazione. Il progetto ne prevede la ricostruzione completa con un linguaggio che ne caratterizzi l'immagine, tuttavia in ogni circostanza viene posta l'attenzione su aspetti diversi che caratterizzano il singolo episodio architettonico. Il materiale scelto per tutta la ricostruzione è l'acciaio brunito poiché si è ritenuto il più adatto a reinterpretare le forme del percorso, in quanto totalmente reversibile e in opposizione al candore delle facciate intonacate degli esterni. L'immagine finale che si vuol dare dal livello del terreno è quella di un unico elemento metallico che si snoda da tale quota sino alla copertura. Salendo sarà invece possibile scoprire che così non è, infatti la nuova pavimentazione non è in lastre di metallo ma è un unico getto di cemento e graniglia lavata che richiama la pavimentazione alla palladiana di questi nobili spazi.

L'ingresso principale alla villa alla quota del ponte è, nel nuovo progetto, spostato sotto la scala barocca. In precedenza il passaggio interno-esterno avveniva appena salite le scale di accesso al ponte. Questa traslazione dell'ingresso ha fatto sì che si decidesse di trattare in maniera più leggera il percorso fino alla scala di accesso alla terrazza e di trattare invece quest'ultima in maniera più massiccia. Infatti le scale di accesso al ponte ed il ponte presentano strutture ridotte al minimo e parapetti leggerissimi tesi tra cavi di acciaio che enfatizzando il vuoto della testata, mentre la ricostruzione dell'ex scala barocca acquista una presenza volutamente più pesante.

8.1 Le scale di accesso al ponte



Fig. 80. La scala centrale di accesso al ponte.

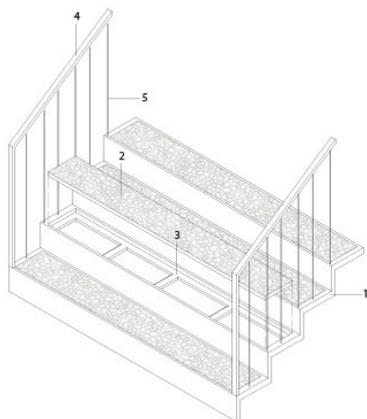


Fig. 81. Dettaglio della scala centrale di accesso al ponte.

Le scale che permettevano di giungere alla quota del ponte erano tre: una esterna sul fronte principale e due interne al salone barocco. Attraverso la documentazione fotografica è possibile affermare con sicurezza che la scala sul fronte principale era già presente nel casino padronale settecentesco anche se Bottoni la smonterà per poi rimontarla assieme a delle statue in terracotta ritrovate nelle cantine della villa. Attualmente di questa scala rimangono la struttura delle murature sottostanti e parti del parapetto in laterizio intonacato. Per quello che riguarda le pedate esse sono completamente ricoperte di macerie e vi è cresciuta sopra un'abbondante vegetazione infestante che ne rendono irrilevabile lo stato di conservazione, ma è molto probabile che i gradini sulla struttura della scala siano del tutto irrecuperabili. Allo stesso modo anche le due scalette interne di accesso al ponte sono coperte da macerie e inutilizzabili.

Il progetto prevede la ricostruzione di que-

ste tre scale con una struttura in acciaio brunito sagomata che possa accogliere la pedata in graniglia lavata a scomparsa. Un corrimano, anch'esso in acciaio brunito sagomato, di sezione 3x4 cm viene saldato alla struttura della scala in cui vengono ancorati i cavi di acciaio verticali a protezione dalla caduta.

La scelta di utilizzare una scala senza una struttura a parte, ma che fosse essa stessa portante, nasce dalla volontà di mantenere le macerie della scala antica barocca, superandole con una passerella leggera che non si posasse su di esse.

8.2 Il ponte



Fig. 82. La spazialità del ponte ricostruito.

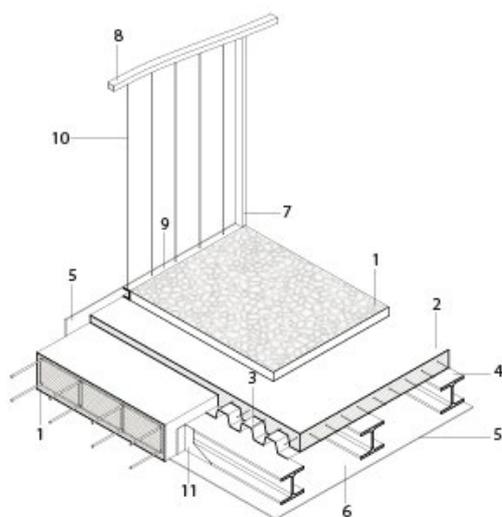


Fig. 83. Dettaglio del solaio del ponte ricostruito.

Il solaio del ponte è attualmente in laterocemento come tutti i solai di villa Muggia, ma si differenzia dagli altri per avere lo spessore minore. La pignatta è alta infatti solo 14 cm, di dimensioni 32x33,5 cm, con 5 cm di soletta collaborante e 4 cm di pavimentazione alla palladiana gettata in opera. L'intradosso era trattato con un intonaco a base di calce, gesso e polvere di marmo finito poi superficialmente a stucco di cui purtroppo non rimane traccia. In totale il solaio misurava solo 25 cm di spessore. Attualmente il solaio è in uno stato di conservazione pessimo poiché ha subito in pieno il bombardamento, presenta una grossa lacuna al centro, risente delle macerie che gli sono rovinare sopra ed è stato esposto totalmente alle intemperie. La freccia di inflessione è visibile ad occhio nudo, i ferri di armatura dei travetti sono completamente scoperti, gran parte delle pignatte sono sfondellate. Il motivo per cui il solaio non è ancora crollato è la presenza dei due cordoli che lo sorreggono di sezione estremamente sovradimensionata, 30x80 cm, dovuta all'allineamento con i setti in muratura preesistenti sottostanti.

Il progetto prevede la completa rimozione del solaio in laterocemento e la sostituzione con un solaio monordito in acciaio che si ancora ai cordoli in c.a. preesistenti poggiandosi anche sui setti in muratura antichi. La trave dimensionata per i carichi di una destinazione pubblica è un profilo HE 140 B, con sopra una lamiera grecata e relativa soletta strutturale. La finitura prevede un getto in graniglia lavata che viene realizzata nel seguente modo:

- Pulizia della superficie di applicazione mediante scopatura o soffiatura con aria compressa, rimuovendo tutte le parti non coese.
- Lavaggio della superficie da rivestire avendo cura di non formare ristagni d'acqua.
- Distribuzione di un *primer* sulla superficie in modo uniforme a spruzzo o rullo per piccole superfici.
- Distribuzione a staggia e cazzuola dell'impasto di graniglie di marmo rosso Ve-

rona e bianco Carrara (8-12 mm).

- Battitura finale con frattazzo in plastica da intonaco.
- Lavaggio per ottenere una superficie scabra da esterno.
- Ad un giorno dalla posa, distribuzione a spruzzo sulla superficie del primer.

Il parapetto del ponte, seppur con forme semplificate, ricalca quelle del parapetto precedente in cristallo intagliato e ne richiama la leggerezza con l'uso filiforme dei cavi di acciaio che concedono una completa permeabilità visiva.

L'intradosso del ponte è invece rivestito con una lamiera in acciaio brunito per nascondere alla vista la struttura delle travi e creare una superficie liscia e dichiaratamente contemporanea, così come Bottoni aveva voluto fare usando lo stucco lucido a specchio

8.3 La scala di accesso alla terrazza



Fig. 84. La scala di accesso alla terrazza.

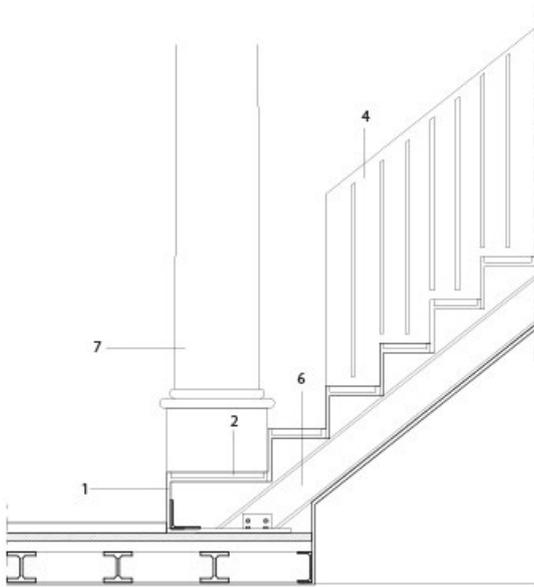


Fig. 85. Dettaglio dell'aggancio della nuova scala sul ponte e la relazione con la colonna settecentesca.

La scala barocca è completamente crollata nel bombardamento del 1944. Attualmente è rimasto solamente l'arco e le voltine in muratura che sostenevano il pianerottolo di sbarco, del resto della struttura che sosteneva la scala non rimane nulla.

La ricostruzione di questa scala diventa fondamentale non solo come collegamento verticale, ma anche come spazio di filtro tra interno ed esterno e spazio di snodo tra ponte e sottoponte. È qui infatti che si trova l'accesso alla villa a questa quota e vi sbarcano anche le scalette laterali che arrivano dal piano terra. È quindi un condensato di situazioni e temi che la rendono il nucleo dell'intero nuovo progetto.

La forma del corpo scala ricalca quello precedente con forme semplificate, non si è deciso quindi di cambiare l'antica spazialità ma di riproporla. La scala si inserisce perciò nello spazio definito dalle antiche muraure settecentesche lasciato vuoto dal crollo. La struttura che regge la scala è una trave centrale sagomata che si ancora alla base sulla struttura del nuovo ponte-solaio e in sommità alla muratura antica. Su di essa viene montata una struttura secondaria in acciaio brunito che accoglie le pedate in graniglia lavata. I parapetti della scala arrivano fino a terra e sono formati da una

doppia lamiera a creare come lo spessore di un setto che in realtà è cavo e privo di ogni funzione strutturale. Il parapetto del pianerottolo sommitale è volutamente ribassato più del necessario per creare una sorta di inquadratura della porta di accesso retrostante e creare uno spazio scatolare di filtro tra interno ed esterno. Nella parte sottostante della rampa una fodera in acciaio brunito riveste la struttura e crea una superficie unica tra ponte e scala.

8.4 La ricomposizione spaziale della terrazza

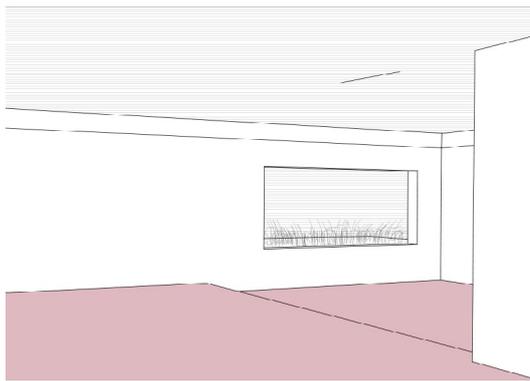


Fig. 86. La terrazza.

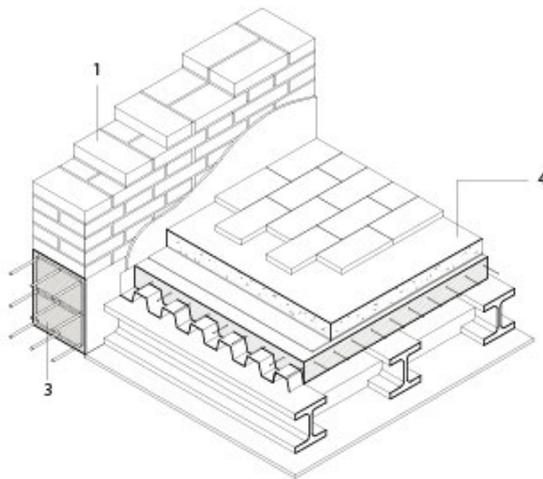


Fig. 87. Dettaglio della ricostruzione del solaio e delle murature.

La terrazza attualmente ha perso parte delle murature che la dividevano dall'antico salone settecentesco durante il bombardamento del 1944 e recentemente, nel 2010, ha visto il crollo di una parte del solaio di calpestio.

La terrazza è il culmine della *promenade* all'aperto ed è pensata per essere uno spazio pubblico vivibile indipendentemente dall'attività della fondazione. Il percorso infatti permette di raggiungere questo punto di belvedere senza entrare all'interno dell'edificio e di poter fruire della caffetteria.

Il progetto prevede per questo spazio la sua ridefinizione attraverso la ricostruzione dei muri mancanti e dei solai. Le murature assenti vengono ricostruite tramite mattoni di recupero o prodotti artigianalmente con un montaggio analogo alle murature preesistenti, cioè alla gotica a due teste. La finitura prevede una scialbatura tramite grassello di calce sul lato interno della terrazza, mentre sull'altro lato viene lasciata faccia a vista.

La ricostruzione dei solai con una struttura monordita in acciaio verrà approfondita nel capitolo successivo.

9. Interventi sui solai

Nei capitoli 3.1.2 e 4.1.2 si è descritto il metodo costruttivo e lo stato di conservazione dei solai che costituiscono villa Muggia. Come anticipato, tramite i fotopiani dell'intradosso del primo e secondo implacato è stato possibile mappare lo stato di conservazione dei solai e definire una regola che regolasse il metodo di intervento:

- conservare i solai che presentassero una percentuale sfondellata inferiore al 50%,
- ricostruire quelli che presentassero una percentuale superiore al 50%.

In questa fase di progettazione si è tenuto conto di un ulteriore fattore messo in evidenza nella fase di indagine della consistenza della villa, e cioè che i solai di copertura da progetto non presentano armatura e risultano quelli maggiormente logorati dalle acque meteoriche. Per quanto riguarda il solaio di interpiano la situazione è meno grave dal momento che la copertura ne ha permesso una migliore conservazione. I solai del piano terra, visibili dall'interrato, sono invece in ottimo stato.

Si è deciso quindi di ricostruire interamente i solai e i cordoli di copertura, e di consolidare i solai di interpiano.



Fig. 88-89. Solai e cordoli conservati (in verde) e ricostruiti (in rosso).

9.1 Il consolidamento: il metodo Turrini-Piazza

Gli italiani Turrini e Piazza sono stati tra i primi a studiare negli anni '80 del Novecento il funzionamento dei solai misti legno-calcestruzzo. La tecnica consiste nel collegare le travi del solaio in legno ad una soletta in calcestruzzo armato in maniera da renderle meccanicamente solidali e potere così aumentare la portanza e la rigidità del solaio stesso. I connettori sono gli elementi di collegamento tra travi e soletta. Essi proposero che fossero realizzati con barre di acciaio da c.a. semplicemente piegate a "L" e fissate alle travi di legno con collante epossidico in appositi fori.

In analogia con quanto avviene per i solai in legno, la realizzazione di una soletta di calcestruzzo adeguatamente ancorata all'estradosso del solaio, fornisce un incremento della portanza anche per i solai in laterocemento.

Nel nostro caso, la realizzazione di una soletta in calcestruzzo al di sopra del solaio preesistente può dare i seguenti vantaggi:

- ripartisce uniformemente i carichi tra i diversi travetti,
- se efficacemente connessa alle murature perimetrali, aumenta la rigidità nel piano del solaio nei confronti delle azioni sismiche e contribuisce al corretto "comportamento scatolare" degli edifici,
- non costituisce un aumento di carico in quanto sostituisce il vecchio massetto di allettamento della pavimentazione realizzato con materiale incoerente,
- costituisce piano di posa per la pavimentazione.

Generalmente si ha un raddoppio della portata del solaio, a parità di tensioni, ed una drastica diminuzione della freccia di inflessione. Questo perché la connessione consente lo scambio delle tensioni tra la soletta e le travi, collaborazione che non c'è se la connessione non è ben dimensionata. Il connettore più famoso è il "piolo Nelson" che veniva utilizzato nei primi esempi di applicazione di questa tecnica: il rinforzo strutturale di ponti in acciaio. Poiché la superficie all'estradosso della trave metallica era piuttosto liscia, l'aderenza tra le travi e la soletta era minima, perciò venne introdotto il connettore che in quel caso veniva saldato.

L'efficacia dell'intervento dipende quindi dalla capacità del collegamento di trasferire le azioni di taglio al fine di realizzare una sezione composta a completa interazione. È noto infatti che lo scorrimento tra le parti che compongono l'elemento strutturale ne riduce la portanza e ne aumenta la deformabilità.

Il numero di connettori può essere calcolato utilizzando la teoria delle sezioni scomposte di Möhler, riportata nella UNI ENV 1995 "eurocodice 5" e DIN 1052. La teoria si basa sull'assunto che qualunque connessione, se sottoposta a sforzi di taglio, si deforma contrastando lo scorrimento con la rigidità propria, che comunque non è infinita. Pertanto per le sezioni miste non vale il principio delle sezioni piane. Di conseguenza la sezione non ha un unico asse neutro, ma uno per i travetti ed uno per la soletta. Tanto più vicini saranno i due assi neutri, maggiore sarà la rigidità della connessione. Il calcolo è piuttosto complesso e il sito della Tecnaria, produttrice di connettori, mette a disposizione due fogli di calcolo che utilizzando la teoria di Möhler, uno per le tensioni ammissibile ed uno per le tensioni limite.

Per la soletta collaborante lo spessore di 5 cm è il minimo per cui si possa considerare il solaio infinitamente rigido in zona sismica nei confronti delle azioni orizzontali (OPCM 3274). Si raccomanda di utilizzare calcestruzzi di classe Rck 30 [N/mm²] o superiori. I calcestruzzi leggeri per legge per essere strutturali devono avere un peso specifico superiore a 1400 [Kg/m³], mentre i calcestruzzi normali hanno un peso specifico pari

a 2500 [Kg/m³], pertanto una soletta di 5 cm in cls leggero pesa 70 [Kg/m²], ed una in cls normale 125 [Kg/m²]. La differenza non è abissale ma nel nostro caso utilizzeremo un cls alleggerito.

Il getto di calcestruzzo direttamente sullo scempiato di pignatte può provocare i seguenti inconvenienti:

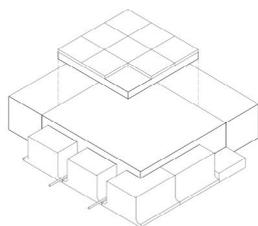
- al di sotto del solaio si possono avere percolazioni
- il pianellato assorbe l'acqua di impasto e il calcestruzzo rischia di maturare in condizioni secche perdendo resistenza.

Pertanto è opportuno inserire tra il getto ed il tavolato un telo in grado di trattenere l'acqua. È sufficiente un telo in nylon o in carta oleata. Non è necessario utilizzare delle guaine traspiranti (tipo Tyvek) poichè la soletta in cls non sarà mai traspirante.

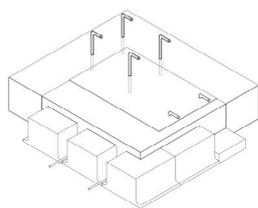
La rete elettrosaldata che andremo ad inserire per la migliore ripartizione dei carichi non è necessario che sia legata ai connettori in quanto è il calcestruzzo che lega il tutto. La rete va semplicemente rialzata dal piano di circa un centimetro per garantirne la protezione, ma senza esagerare: essa deve rimanere nella parte inferiore della soletta per fungere da armatura alla soletta.

Una volta terminato il consolidamento strutturale la finitura prevede due modalità. Nel primo caso verrà rimontata la pavimentazione originale dopo un'adeguata pulitura e lucidatura tramite incollaggio, nel secondo caso verrà effettuato un getto in graniglia.

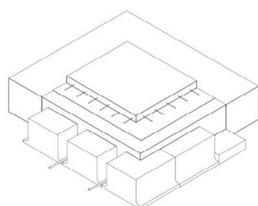
Riassumendo le fasi di intervento sono:



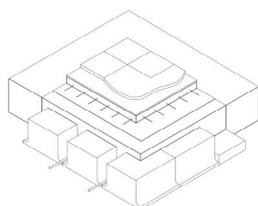
- Rimozione degli strati di finitura del solaio esistente
- Pulizia e lavaggio della superficie della soletta strutturale preesistente.
- Pulizia dei ferri d'armatura esposti e applicazione della malta Geolite per il ripristino del calcestruzzo.
- Ripristino delle pignatte sfondellate colmando le lacune con malta.



- Stesura del telo di nylon o carta oleata sul massetto esistente non armato per evitare percolazioni.
- Applicazione dei connettori F 20 sul massetto esistente previa esecuzione dei fori di alloggiamento con un trapano.



- Messa in opera della rete elettrosaldata per la ripartizione dei carichi, maglia 10x10 cm e realizzazione della soletta collaborante in cls cellulare alleggerito di 5 cm.
- La soletta è destinata a diventare un unicum con la struttura preesistente.



- Finitura 1: riposizionamento della pavimentazione originaria in marmette 20x20x2 cm tramite incollaggio dopo un'adeguata pulitura e lucidatura.
- Finitura 2: realizzazione di un getto in graniglia per colmare le lacune della pavimentazione mancante.

Fig. 90. Schema delle fasi di intervento per il solaio consolidato.

9.2 La ricostruzione

L'intervento di sostituzione dei solai pone come imprescindibile il rispetto delle logiche di compatibilità con la struttura preesistente. La difficoltà della definizione del nuovo solaio risiede nella necessità di rispettare lo spessore dei solai esistenti, che come abbiamo visto nell'analisi della consistenza, sono stati concepiti con uno spessore molto ridotto. Molte aperture a piano terra sono a tutt'altezza, a filo con il solaio, perciò non è possibile eventualmente abbassare il solaio senza pregiudicare la composizione delle facciate dell'edificio. D'altra parte, non è possibile alzarlo senza compromettere lo sbarco delle scale ed i rapporti di quota con le finestre e porte-finestre.

La scelta per i nuovi solai ricade sull'acciaio in quanto è il materiale che, a parità di carichi, consente prestazioni maggiori in termini di leggerezza, resistenza e portata.

Le travi verranno disposte in modo tale da ottenere un solaio monordito, cioè caratterizzato da una sola orditura di travi principali molto ravvicinate tra loro, così da consentire uno spessore del profilo il più ridotto possibile. Questo accorgimento fa sì che il nuovo solaio si avvicini molto al funzionamento del solaio preesistente in laterocemento, poichè le travi metalliche ravvicinate e monordite vanno come a sostituire i vecchi travetti in c.a..

I nuovi solai debbono inoltre essere calcolati per poter ospitare la nuova funzione della fondazione culturale, perciò i carichi da considerare sono molto diversi da quelli originali di una residenza privata.

Si presentano principalmente due casi nella ricostruzione dei solai: il solaio di copertura e quello tipo. Come anticipato nell'introduzione del capitolo 10, i cordoli di copertura di villa Muggia non sono armati a sufficienza e presentano i danni maggiori dovuti all'esposizione diretta alle intemperie, per cui si rende necessaria la ricostruzione quasi integrale di questi. Durante la ricostruzione dei cordoli di tutta la copertura si predispongono già le travi del solaio tra le armature del cordolo in modo tale che, una volta effettuato il getto di calcestruzzo, risultino solidali l'uno con l'altra.

Nel caso del solaio tipo, l'ancoraggio tra il solaio e le murature preesistenti è mediato dal cordolo che non viene sostituito. Si utilizza perciò una *scarpa* in acciaio che accoglie la nuova trave e si aggancia puntualmente al cordolo esistente.

Una trave a "C" viene utilizzata come prima ed ultima in tutti i solai ricostruiti per permettere un più facile montaggio della lamiera grecata e del controsoffitto.

Il pacchetto tecnologico della struttura è ridotto al minimo a causa degli spessori da rispettare. La struttura in acciaio viene completata dal posizionamento della lamiera grecata alta 4,5 cm sulla quale viene gettata una soletta armata con una rete elettrosaldata di 5,5cm. Al di sopra vengono gettati 3 cm di allettamento della pavimentazione, che verrà approfondita nel capitolo 11 sulle finiture.

Gli impianti non trovano spazio all'interno del pacchetto architettonico ma il solaio monordito consente di ospitarli tra le travi.

Dimensionamento travi

Per ciascun orizzontamento sono stati individuati i carichi permanenti e variabili, combinati secondo la seguente relazione (NTC 2008, 2.5 e 3.2.4; CM 2009, C3):

$$q = G + \sum_j (\psi_j \cdot Q_{kj})$$

Dove:

q [t/m²] combinazione dei carichi agenti

G	[t/m ²]	carichi permanenti (NTC 2008, 3.1.3.1 e Tabella 3.1.I)
Q	[t/m ²]	carichi variabili (NTC 2008, 3.1.4, Tabella 3.1.II e 3.4)
ψ_j	[-]	coefficiente di combinazione carichi variabili (NTC 2008, 2.5 e Tabella 2.5.1)

Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	Carchi permanenti	Carichi variabili (< 1000 m.s.l.m.)
ψ_0 - raro	0,7	0,5
ψ_1 - frequente	0,7	0,2
ψ_2 - quasi permanente	0,6	0

Noi utilizzeremo ψ_2 sia per carichi permanenti che variabili, stando a favore di sicurezza.

Per i carichi variabili del solaio tipo utilizziamo:

Categoria	Q [Kg/m ²]	Q [t/m ²]
C3 - Ambienti suscettibili di affollamento	500	0,5

Per i carichi variabili del solaio di copertura utilizziamo:

Categoria	Q [Kg/m ²]	Q [t/m ²]
Zona I - Mediterranea ($a_s < 200$ m.s.l.m.)	108,7	0,109

Una volta effettuata l'analisi dei carichi è necessario fattorizzare i carichi allo stato limite di esercizio: $q_{SLE} = q_i$ [Kg/m], dove i è l'interasse tra le travi.

Infine dimensioneremo la trave tramite la verifica della deformazione. Con quest'ultima ci occupiamo di indicare in termini quantitativi lo spostamento (freccia) della struttura sotto l'effetto dei carichi agenti. Il valore ottenuto dovrà essere inferiore alla deformazione concessa dalla normativa, che in generale è calcolata come: $f_{max} < l/500$. l indica la luce della trave e considereremo sempre il caso con la luce maggiore per restare a favore di sicurezza.

Per dimensionare inizialmente la trave usiamo la formula inversa del calcolo della freccia per ottenere il momento di inerzia (J) minimo:

$$f = 5/384 (q_{SLE}/EJ) l^4,$$

$$\text{ma } f = l/500, \text{ quindi } l/500 = 5/384 (q_{SLE}/EJ) l^4,$$

$$J_{min} = (5 q_{SLE} l^4)/(384/E) [\text{cm}^4]$$

dove:

l = luce della trave

E = modulo di Young = 2.100.00 [Kg/cm²].

Ottenuto un valore J minimo, lo si dovrà confrontare con i valori dati dai profilari e scegliere un profilo che abbia un J maggiore o uguale. A questo punto si può concludere la tramite la verifica della relazione:

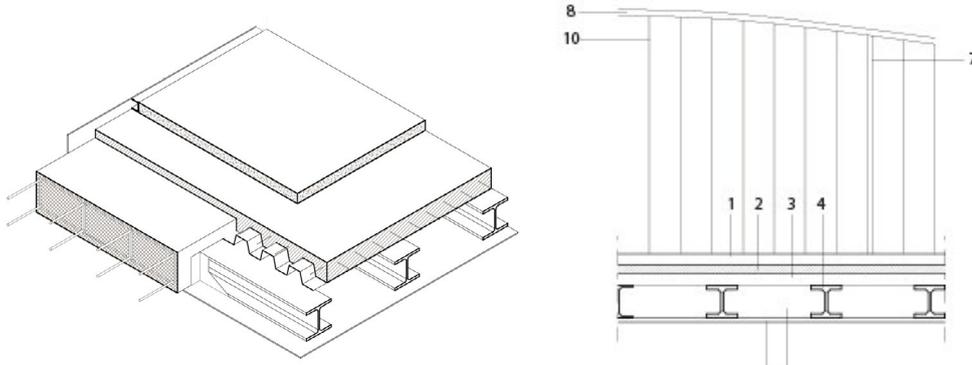
$$f < f_{max}$$

Gli orizzontamenti che andremo a calcolare sono:

- Z01 Solaio ponte, in sostituzione del solaio S06

- Z02 Solaio di interpiano, in sostituzione dei solai S07-S08
- Z03 Solaio di copertura calpestabile, in sostituzione del solaio S09
- Z04 Solaio di copertura non calpestabile, in sostituzione del solaio S09

Z01 Solaio ponte



Componente	Spessore [m]	Peso specifico [Kg/m ³]	Pesi propri [Kg/m ²]
Pavimentazione in graniglia lavata	0,3	1600	48
Massetto di allettamento	0,2	1000	20
Lamiera gracata + soletta armata	0,1	-	187
Peso proprio della trave	-	-	67,4
Lamiera controsoffitto	0,01	780	7,8
Spessore totale [m]	30		

$$G = 330,2 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

$$Q = 500 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

$$i = 0,5 \text{ [m]}$$

$$q_{SLE} = [G + \sum_j (\psi_j \cdot Q)] i = [330,2 + (0,6 \cdot 500)] (0,5) = 315,1 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

Verifica alla deformazione

$$J_{\min} = (5 q_{SLE} l^4) / (384/E) = 938,5 \text{ [cm}^4\text{]}$$

dove:

$$l = \text{luce della trave} = 458 \text{ [cm]}$$

$$E = \text{modulo di Young} = 2.100.00 \text{ [Kg/cm}^2\text{]}$$

Confrontando nel profilario si sceglie il profilo che abbia un J simile o maggiore:

PROFILO HE 140 B		[mm]	[cm]
G [K/m ²]	33,7		
h		140	14
b		140	14
t _w		7	0,7
t _f		12	1,2

PROFILO HE 140 B		[mm]	[cm]
r		12	1,2
A [cm ²]	43		
J [cm ⁴]	1509		
W _x [cm ³]	215,6		

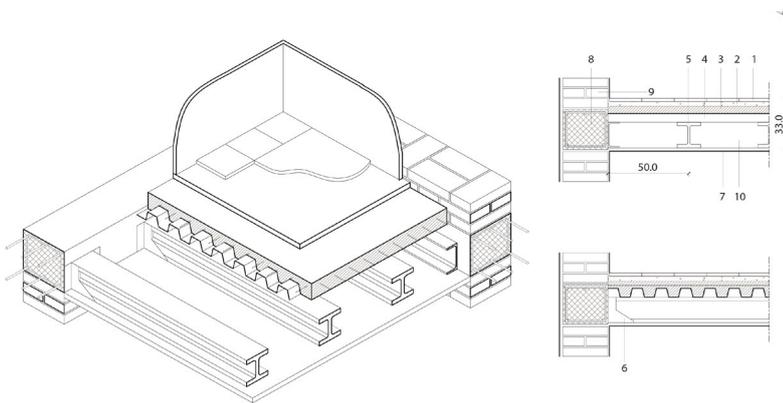
$$f = 5/384 (q_{SLE}/EJ) l^4 = 0,62 \text{ [cm]}$$

$$f_{max} = l/500 = 0,9 \text{ [cm]}$$

$$f < f_{max}$$

$$0,62 < 0,9$$

VERIFICATO



Z02 Solaio di interpiano

Componente	Spessore [m]	Peso specifico [Kg/m ³]	Pesi propri [Kg/m ²]
Tramezzi	-	-	100
Pavimentazione in marmette	0,02	2.520	50,4
Massetto di allettamento	0,03	1.000	30
Isolamento acustico al calpestio	0,005	550	2,75
Lamiera gracata + soletta armata	0,1	-	187
Peso proprio della trave	-	-	130
Cartongesso	0,015	-	10,2
Intonaco	0,01	1.600	16
Spessore totale [m]	33		

$$G = 526,4 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

$$Q = 500 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

$$i = 0,5 \text{ [m]}$$

$$q = [G + \sum_j (\psi_j \cdot Q)]i = [526,4 + (0,6 \cdot 500)](0,5) = 338,4 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

Verifica alla deformazione

$$J_{min} = (5 q_{SLE} l^4)/(384/E) = 3039,8 \text{ [cm}^4\text{]}$$

dove:

$$l = \text{luce della trave} = 625 \text{ [cm]}$$

$E = \text{modulo di Joung} = 2.100.00 \text{ [Kg/cm}^2\text{]}$

Confrontando nel profilario si sceglie il profilo che abbia un J simile o maggiore:

PROFILO HE 140 M		[mm]	[cm]
G [K/m ²]	63,2		
h		160	16
b		146	14,6
t _w		13	1,3
t _f		22	2,2
r		12	1,2
A [cm ²]	80,6		
J [cm ⁴]	3291		
W _x [cm ³]	411,4		

$$f = 5/384 (q_{SLE}/EJ) l^4 = 0,92[\text{cm}]$$

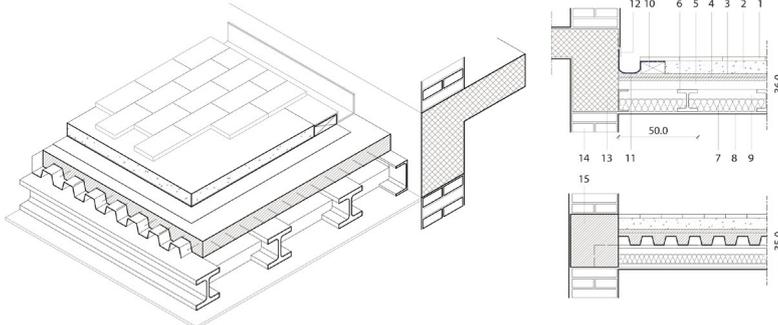
$$f_{\max} = l/500 = 1,25 [\text{cm}]$$

$$f < f_{\max}$$

$$0,92 < 1,25$$

VERIFICATO

Z03 Solaio di copertura calpestabile



Componente	Spessore [m]	Peso specifico [Kg/m ³]	Pesi propri [Kg/m ²]
Pavimentazione in mezzanelle di cotto esistenti	0,02	1.835	36,7
Massetto di allettamento/pendenza	0,055	1.000	55
Strato di protezione	0,002	-	-
Guiana impermeabilizzante	0,002	-	-
Feltro	0,002	-	-
Lamiera gracata + soletta armata	0,1	-	187
Isolamento termo-acustico	0,075	-	26
Cartongesso	0,015	-	10,2
Intonaco	0,01	1.600	16
Spessore totale [m]	0,35		

$$G = 419 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

$$Q = 500 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

$$i = 0,5 \text{ [m]}$$

$$q_{SLE} = [G + \sum_j (\psi_j \cdot Q)] i = [419 + (0,6 \cdot 500)] (0,5) = 360 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

Verifica alla deformazione

$$J_{\min} = (5 q_{SLE} l^4)/(384/E) = 1461,3 \text{ [cm}^4\text{]}$$

dove:

$$l = \text{luce della trave} = 656 \text{ [cm]}$$

$$E = \text{modulo di Joung} = 2.100.00 \text{ [Kg/cm}^2\text{]}$$

Confrontando nel profilario si sceglie il profilo che abbia un J simile o maggiore:

PROFILO HE 120 M		[mm]	[cm]
G [K/m ²]	52,1		
h		140	14
b		126	12,6
t _w		12,5	1,25
t _f		21	2,1
r		12	1,2
A [cm ²]	66,4		
J [cm ⁴]	2018		
W _x [cm ³]	411,4		

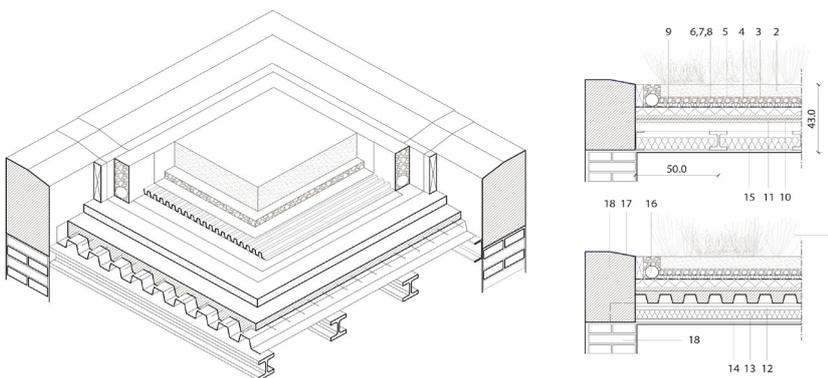
$$f = 5/384 (q_{SLE}/EJ) l^4 = 0,36 \text{ [cm]}$$

$$f_{\max} = l/500 = 1,31 \text{ [cm]}$$

$$f < f_{\max}$$

$$0,36 < 1,31$$

VERIFICATO



Z04 Solaio di copertura non calpestabile

Componente	Spessore [m]	Peso specifico [Kg/m ³]	Pesi propri [Kg/m ²]
Piantumazione	-	-	15
Terreno	0,15	1500	225

Componente	Spessore [m]	Peso specifico [Kg/m ³]	Pesi propri [Kg/m ²]
Ghiaia	0,04	1500	60
Strato separatore filtrante	0,002	-	-
Strato drenante	0,02	-	-
Strato di protezione	0,002	-	-
Guaina impermeabilizzante	0,002	-	-
Feltro	0,002	-	-
Lamiera gracata + soletta armata	0,1	-	187
Peso proprio della trave	-	-	126,4
Isolamento termo-acustico	0,075	-	26
Cartongesso	0,015	-	10,2
Intonaco	0,01	1600	16
Spessore totale [m]	46		

$$G = 665 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

$$Q = 109 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

$$i = 0,5 \text{ [m]}$$

$$q = [G + \sum_j (\psi_j \cdot Q)] i = [665 + (0 \cdot 109)] (0,5) = 332,8 \text{ [Kg/m}^2\text{]}$$

Verifica alla deformazione

$$J_{\min} = (5 q_{SLE} l^4)/(384/E) = 1450,7 \text{ [cm}^4\text{]}$$

dove:

$$l = \text{luce della trave} = 520 \text{ [cm]}$$

$$E = \text{modulo di Joung} = 2.100.000 \text{ [Kg/cm}^2\text{]}$$

Confrontando nel profilario si sceglie il profilo che abbia un J simile o maggiore:

PROFILO HE 120 M		[mm]	[cm]
G [K/m ²]	52,1		
h		140	14
b		126	12,6
t _w		12,5	1,25
t _f		21	2,1
r		12	1,2
A [cm ²]	66,4		
J [cm ⁴]	2018		
W _x [cm ³]	411,4		

$$f = 5/384 (q_{SLE}/EJ) l^4 = 0,72 \text{ [cm]}$$

$$f_{\max} = l/500 = 1,04 \text{ [cm]}$$

$$f < f_{\max}$$

$$0,72 < 1,04$$

VERIFICATO

10. Interventi sulle finiture

Le finiture di villa Muggia hanno caratterizzato fortemente la sua immagine, Bottoni era interessatissimo alla percezione dell'architettura attraverso l'uso dei materiali e del colore. Nel caso di questo progetto che mira al consolidamento dell'immagine della rovina il recupero delle finiture è importantissimo per ottenere questo risultato, è infatti da questi dettagli che passa la percezione del luogo.

10.1 Intonaci

Gli interventi sugli intonaci mirano a conservare l'immagine di rovina a noi giunta per cui in tutti gli intonaci subiranno dei trattamenti che si limiteranno ad una prima fase di pulitura, una seconda di reintegrazione delle lacune con una scialbatura che lasci intravedere il substrato ma allo stesso tempo cerchi un'unità cromatica ed un'ultima fase di consolidamento corticale.

Per quanto riguarda gli intonaci esterni subiranno tutti questo *modus operandi* ma all'interno verrà fatta una distinzione tra spazi pubblici e spazi privati. Negli spazi della galleria espositiva, del corpo scala e della sala polivalente gli intonaci verranno trattati come sopra, nel corpo servizi invece verrà utilizzato un nuovo rivestimento. Ciò si rende necessario per rendere vivibili questi ambienti di lavoro, con l'aggiunta di uno strato di isolamento termo-acustico internamente alle murature. La scelta del rivestimento ricade su una lamiera forata che va a rivestire interamente le camere ed essendo facilmente montabile e smontabile è del tutto reversibile.

Si riportano di seguito le fasi di intervento per il recupero degli intonaci nel caso di una lacuna che lasci vedere il paramento murario o gli strati di intonaco sottostante. Per prima cosa vanno realizzati ponti con malta di calce nelle parti terminali della lacuna di intonaco da conservare come opera di preconsolidamento.

1. Pulitura



- Lavaggio con acqua nebulizzata a bassa pressione
- Applicazione di un antimicotico
- Pulitura meccanica tramite spazzole di saggina

2. Reintegrazione



- Lavaggio dell'intercapedine intonaco-paramento tramite iniezioni di acqua e alcol
- Sigillatura dei bordi dei lacerti di intonaco
- Iniezioni di malta idraulica naturale eventualmente additivata
- Ristilatura dei giunti di malta dei paramenti murari
- Reintegrazione della lacuna tramite una scialbatura di grassello di calce pigmentato

3.Consolidamento corticale



- Applicazione fino a rifiuto di silicato d'etile eventualmente pigmentato tramite pennello o a spruzzo
- Protezione finale attraverso l'applicazione silani di silossani tramite pennello o a spruzzo

10.2 Pavimentazioni

Gli interventi sulle pavimentazioni si differenziano a seconda del loro stato di conservazione e dell'intervento che l'impalcato subisce.

Nel caso del piano terra non vengono effettuati interventi sui solai se non all'intradosso attraverso i locali cantinati, perciò la finitura non è interessata da interventi. Inoltre al piano terra lo stato di conservazione delle pavimentazioni è stato descritto come buono perciò è parso imprescindibile il loro recupero.

Si procederà a seconda dei casi:

- quando le marmette in graniglia sono ancora ben fissate al massetto di allettamento si esegue una semplice pulitura della superficie,
- quando le marmette in graniglia non sono più ben fissate al supporto si procede con la rimozione delle stesse, una pulitura, levigatura e ricolaggio,
- nel caso in cui la finitura si del tutto assente si procederà con la reintegrazione della lacuna tramite un getto in graniglia.

Quest'ultima scelta è legata alla ricerca dell'unità cromatica con la pavimentazione preesistente ed il recupero attualizzato della tecnica di finitura. Invece di utilizzare nuove mattonelle si è deciso di effettuare un getto continuo come accade nel reintegro delle lacune di un dipinto.

Al piano primo e secondo la situazione è differente poichè tutte le pavimentazioni sono rimosse a causa degli interventi strutturali sui solai, sia di consolidamento che di ricostruzione. Durante lo smontaggio è stimato che si perda circa il 30% del materiale, inoltre le pavimentazioni non sono già del tutto complete, perciò alla fine degli interventi rimarrà circa il 50% di materiale riutilizzabile.

Si è deciso quindi di rimontare le marmette in graniglia originali che si sono riuscite a recuperare negli spazi della villa pubblici, cioè la sala espositiva, la sala polivalente e la caffetteria, per quanto riguarda gli spazi privati, quali gli uffici e l'archivio, verrà effettuato un getto in graniglia continuo.

Gli spazi della terrazza calpestabili vedranno anch'essi il rimontaggio delle pavimentazioni originali in mezzanelle di cotto recuperate durante lo smontaggio di tutte le strutture di copertura.

«Tutte le mie finestre sono solo vetro, è l'idea del vuoto: una finestra è un buco in un muro, una porta è un buco in muro. Ho cominciato ad usare questo linguaggio con l'idea di avere un vetro non riflettente. Infine per le finestre il dettaglio è minimo.»⁴⁰

Eduardo Souto de Moura

Il progetto degli infissi è un tema di assoluta importanza per l'immagine generale dell'intervento, il loro studio ha infatti permesso di giungere ad un ottimo compromesso tra l'inserimento delle nuova finitura, il mantenimento delle tracce dei vecchi infissi e l'idea di rovina. Il riferimento preso in analisi è stato quello realizzato da Eduardo Souto de Moura nella riconversione del Convento di Santa Maria do Bouro in *Pousada*, un progetto di assoluto interesse per le premesse che pone al progetto. L'architetto portoghese spiega come l'infisso da lui pensato sia un elemento minimo se visto dall'esterno per poter continuare ad avere la sensazione del vuoto precedente all'intervento. Questa idea si sposa benissimo con la volontà di continuare a percepire villa Muggia con un aspetto di rovina anche se chiaramente progettata.

L'infisso si compone quindi di un telaio fisso alloggiato a filo interno del buco della finestra, quindi a scomparsa rispetto al filo esterno, un telaio mobile ed un fermavetro volutamente esasperato ed aggettante risoetto al telaio mobile. Si viene a creare una forte dualità tra interno ed esterno, se infatti esternamente si vuole tendere ad un minimo intervento in termini percettivi, all'interno la nuova finitura si manifesta del tutto in quanto totalmente aggettante rispetto al muro. Il materiale scelto è l'acciaio brunito come per il resto degli elementi aggiunti nell'intervento.

Come anticipato le tracce degli infissi in ferrofinestra antichi vengono mantenuti perciò il rapporto tra il nuovo dettaglio e le preesistenze deve essere ben calibrato.

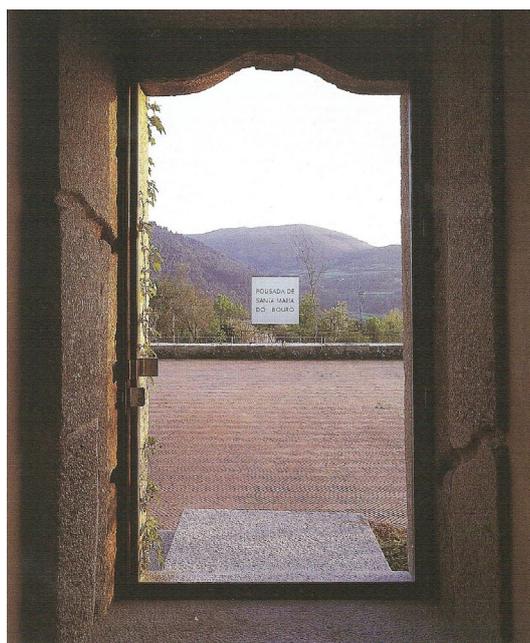
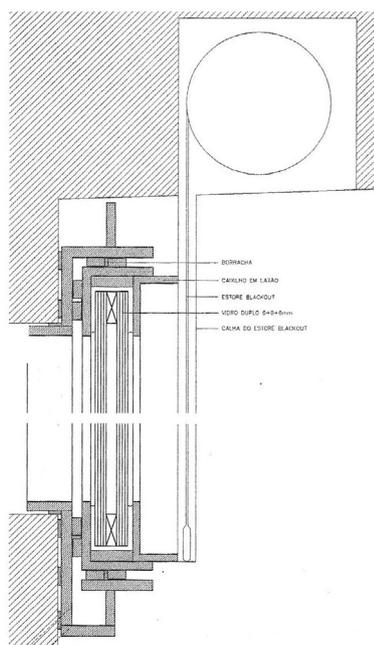
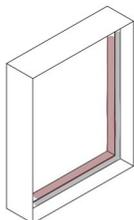


Fig. 91-92. Dettaglio di progetto dell'infisso in ottone e realizzazione nella Pousada di Santa Maria do Bouro.

40 LEÒN, J.H., COLLOVÀ R., FONTES, L. (a cura di), *Santa Maria do Bouro, Construir uma Pousada com as pedras de um Mosteiro*, Eduardo Souto de Moura. White & Blue, Lisboa 2004. p.46.

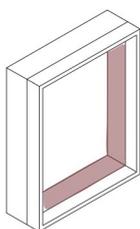
Nell'ancoraggio del telaio fisso alla mutaura viene introdotta una cerchiatura di metallo che, unico elemento visibile dall'esterno, inquadra la bucatura. Questo elemento diventa nel progetto per villa Muggia il punto di contatto tra il nuovo ed l'antico. Si sono individuati tre casi:

- Presenza del telaio in ferro



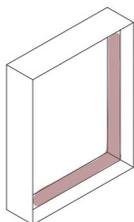
Nel caso in cui sia rimasto il vecchio telaio fisso in ferro, la cerchiatura in metallo del nuovo infisso arriva a tangerlo creando una continuità.

- Presenza della cornice in cemento armato



Nel caso in cui sia rimasto solo la cornice in cemento armato, la cerchiatura in metallo del nuovo infisso arriva a tangerla creando una continuità.

- Assenza di elementi: le tracce



Nel caso in cui non sia rimasto nulla fisicamente, la cerchiatura andrà a recuperare il limite dell'infisso mancante.

11. Il progetto del parco

11.1 Analisi del contesto

L'immediato intorno del podere Belpoggio presenta situazioni differenti che caratterizzano fortemente le visuali dalla villa.

A nord sono presenti campi coltivati a vite che indirizzano la visuale e non hanno nessun limiti che li separi fisicamente dalla proprietà di villa Muggia.



Fig. 97. Contesto nord. Le coltivazioni di viti.

A ovest la vista è parzialmente occlusa da una siepe con recinzione metallica che separa il podere dalla nuova strada di accesso all'ex casa del contadino.



Fig. 98. Contesto ovest. Il nuovo confine.

A sud-ovest la vista è filtrata dagli alberi storici posti sul confine e la morfologia del terreno crea un dislivello che perimetra il terreno.



Fig. 99. Contesto sud-ovest. Il dislivello con la strada.

Infine a sud-est la vista è totalmente aperta verso la campagna e le colline senza nessun ostacolo se non il limite della strada carrabile.



Fig. 93-96. Schemi delle visuali del contesto.



Fig. 100. Contesto sud-est. Le coltivazioni a seminativo della prima collina.

Questi temi rientreranno in fase di progetto nella scelta di quale viste privilegiare e quali occludere.

11.2 Il progetto

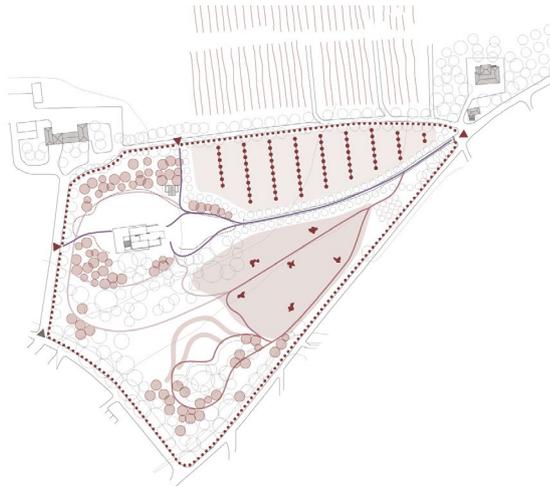


Fig. 101. Schema di progetto per il parco.

Il progetto per la riorganizzazione del podere Belpoggio è strettamente legato all'intorno, alla sua storia e al progetto di restauro per la villa. Il paesaggio influenza molto le strategie per il parco, allo stesso tempo, la villa è uno scenario di cui tener conto. In quest'ottica l'architettura diventa scambievolmente protagonista e fondale del paesaggio. Il parco si articola in diversi punti per riuscire a rispondere alle diverse vocazioni del luogo. Nei pressi della villa si provvederà ad un rimboschimento per rievocare le condizioni di radura nel bosco che caratterizzavano l'arrivo sulla cima della collina. Nel campo a nord confinante con i terreni coltivati a vite si prevede una piantagione di vite maritata, un connubio tra filari di alberi e vite, per una conservazione attiva della trama paesaggistica. La pendenza a sud-ovest stretto tra la villa e il laghetto si presta all'inserimento di un teatro all'aperto che abbia come scenografia il laghetto stesso riconfigurato per questo scopo. Il declivio a sud-est del podere è pensato per accogliere attività culturali essendo ben visibile dalla strada e privo di alberature; vi si prevede la creazione di un percorso espositivo all'aperto che culmina nello spazio del teatro all'aperto. In assenza di esposizioni la collina diventa spazio per il relax e il tempo libero similmente a quanto accade in altri parchi di Imola come il parco Tozzoni.

11.2.1 La radura nel bosco

Il rimboschimento nei pressi di villa Muggia vuole ricreare la sensazione che si aveva negli Anni Trenta percorrendo il viale di accesso alla villa, che attraversava la fitta collina e sfociava in una radura sul fronte principale. Le specie utilizzate a questo scopo saranno per lo più querce (*Quercus s.p.*) e aceri (*Acer s.p.*) disposte a macchia con un interasse di 8-10 m. Le due radure lasciate sui fronti est e nord saranno trattate a prato campestre, cioè un prato di specie spontanee.

11.2.2 La vite maritata

La vite maritata prende questo nome poichè si prevede la crescita della vite (*vitis vinifera*) su un albero vivo. Fin dall'antichità la coltivazione della vite maritata è stata molto utilizzata con alcune varianti a seconda delle regioni. Gli Etruschi svilupparono questa tecnica di coltivazione con due varianti: l'alberata, quando la vite è tenuta legata da un singolo albero, e la piantata, quando le viti, legate ad alberi disposti in filari, sviluppano i loro rami lungo funi legate tra i vari alberi⁴¹. Nel caso di villa Muggia si utilizza la sistemazione a piantata, molto diffusa in Emilia in terreni poco soggetti a ristagni. Il sistema

41 Per approfondimenti sull'evoluzione e la tipologia della vite maritata nella pianura padana si veda AA.VV., *La vite maritata. Storia, cultura, coltivazione ed ecologia della piantata nella Pianura Padana*, San Giovanni in Persiceto 1999.

prevede la ripetizione di filari paralleli di alberi ogni 20-30 m e distanziati tra loro ogni 4-6 m. Ogni filare presenta sui lati due canali di scolo minori che confluiscono in un canale maggiore che perimetra il campo. Gli alberi più comuni per questo uso sono gli olmi campestri (*Ulmus minor*), gli aceri campestri (*Acer campestre*), i gelsi (*Morus Alba e Nigra*), i bagolari (*Celtis australis*), i pioppi (*Populus X euroamericana*) e talvolta gli alberi da frutto. Nel progetto per villa Muggia si utilizzeranno gli aceri campestri, perchè già presenti all'interno del parco e tipici della zona.

Nella fascia di terreno sulla quale cresce il filare alberato si instaura e sopravvive una comunità biologica più ricca che sulla chioma, infatti le chiome di una piantata risultano sempre molto contenute nel rigoglio vegetativo a causa delle strozzature al fusto e ai rami realizzate dai cavi necessari per sorreggere la vite. La maggior ricchezza del terreno è determinata dalla sovrapposizione dei due sistemi biologici: il filare alberato e il prato, che determinano una vegetazione erbacea ricca di svariate specie. Di riflesso anche la componente faunistica risulta arricchita dalla presenza di una piantagione di vite maritata.

11.2.3 Il teatro naturale e il percorso espositivo

Il laghetto nell'angolo sud-ovest del podere vede la presenza di alcune robinie (*Robinia Pseudoacacia*) di grosse dimensioni che tendono a soffocare le altre specie presenti e impedirebbero una crescita sana di nuovi alberi. È quindi necessaria la rimozione totale di queste alberature per pensare di utilizzare questo spazio come scenografia del teatro all'aperto che si prevede di fronte. Le nuove specie devono essere piante idrofile, cioè adatte al contatto con l'acqua, come il cipresso delle paludi (*Taxodium distichum*), il pioppo (*Populus alba e nigra*, genere maschile affinché non diano allergie), il salice (*Salix alba e viminalis*), per la creazione di un bosco cosiddetto umido.

Il teatro all'aperto è pensato come un sistema stroboscopico di moduli in legno sorretti da struttura metallica affinché sia facilmente reversibile. Le sedute si adattano al declivio naturale e diventano il continuo del percorso nel parco e occasione di sosta. Spostandosi verso est a partire dal laghetto si ritrova lo spazio aperto più ampio del podere pensato per poter accogliere lungo il percorso opere artistiche adatta a questo scopo. Per effettuare un'ipotesi di allestimento si sono utilizzate le opere dell'artista faentino Oscar Dominguez, di origini argentine ma attivo nel contesto regionale. Le sue opere si prestano molto bene poichè sono esattamente pensate per essere esposte all'aperto e ricercano un dialogo con il paesaggio tipico emiliano romagnolo, come dimostrano le sue mostre-evento.

11.2.4 Percorsi e limiti

I nuovi percorsi progettati all'interno del parco vogliono colmare la mancanza di connessione tra le varie parti del podere causate dall'uso agricolo dei terreni. Per fare questo si adattano il più dolcemente possibile al pendio, con la presenza di una scala nel punto più pendente del declivio a sud della villa. I tracciati sono trattati con terra battuta stabilizzata per permettere lo scolo delle acque e di armonizzarsi con il contesto naturale.

L'accesso carrabile è previsto dalla nuova via di accesso all'ex casa del contadino, lungo la quale sono pensati piazzole di sosta per le auto. Gli stalli sono dotati di un sottofondo in prato strutturale in grado di drenare l'acqua e sono ombreggiati da un nuovo viali di tigli (*Tilia*).

I confini di tutto il podere sono trattati con una siepe informale senza l'uso di recin-

zioni. La siepe è composta da acero campestre, prugnolo (*Prunus spinosa*), rovo (*Rubus ulmifolius*), biancospino (*Crataegus monogyna*), rosa canina (*Rosa canina*), marruca (*Paliurus spina-christi*), Viburno tino (*Viburnum tinus*). La siepe essendo composta da diverse specie arbustive si presenta come un perimetro verde disomogeneo e irregolare che ben si adatta al contesto in ogni momento dell'anno.

BIBLIOGRAFIA

Su Villa Muggia e Piero Bottoni

BERNABEI, G., GRESLERI, G., ZAGNONI, S., *Bologna moderna 1860-1980*, Pàtron Bologna, Bologna 1984.

BOLOGNESI, G., *Villa Muggia in Pagine di vita e storia imolese 5*, Cars, Imola 1994.

BOLOGNESI, G., CALAMELLI, C., CASTELLARI, F., MARINO, L., PASOTTI, M., *Anatomia di una rovina del moderno: Villa Muggia a Imola*, numero monografico di «Parametro», n. 214, maggio-giugno 1996, XXVII.

BOTTONI, P., *Problemi della moderna composizione architettonica negli ambienti storici e nel restauro dei monumenti*, edito in proprio, Milano 1963.

BRIGI E., *Villa Muggia (Imola): storia di un'architettura da troppo tempo dimenticata*, in GUARISCO G. (a cura di), *L'architettura moderna. Conoscenza, tutela, conservazione*, Alina, Firenze 1994, pp. 58-59.

CONSONNI, G., *Piero Bottoni a Bologna e a Imola. Casa, città, monumento. 1934-1969*, Ronca Editore, Cremona 2003.

CONSONNI, G., TONON, G., *Piero Bottoni*, Mondadori Electa, Milano 2010.

CONSONNI, G., MENEGHETTI, L., TONON, G., (a cura di), *Piero Bottoni. Opera completa*, Fabbri, Milano 1990.

DAVOLI, P., *Una nuova rovina. Finita o non-rifinita comunque attrattiva*, in «Recupero e conservazione», n. 103, pp. 36-45.

GRESLERI, G., *Piero Bottoni, International Style e Razionalismo in Emilia Romagna: 1920-1940*, in «Parametro» nn. 94-95, marzo-aprile 1981, XII, pp. 44-47.

NILDI, G., *Le case di villeggiatura nel territorio imolese a sud della via Emilia fra sette e ottocento*, in *Pagine di vita e storia imolese 10*, Cars, Imola 1994, pp.193-209.

PIASTRA, S., *La casa rurale nella Vena del Gesso romagnola*, Carta Bianca Editore, Faenza 2011.

PONTI, G., *Una intelligente trasformazione e l'ampliamento d'una antica villa a Imola*, in «Domus» n.153, sett. 1940, XVIII, pp. 65-80.

RIBOLDAZZI, R. (a cura di), *Piero Bottoni a Capri: architettura e paesaggio, 1958-1969*, Ronca Editore, Cremona 2003.

VINCENZI, E., VOLPE, G., *Villa Muggia (Bottoni and Pucci, 1935-'39)*, in «DO.CO.MO.MO.», gen.1993, pp. 60-63.

Laboratorio di progettazione architettonica dell'Università di Bologna, sede di Cesena (a cura di), *Piero Bottoni, Villa Muggia, Imola 1936-38*, in "Architettura 1", gruppo editoriale Faenza, Faenza 2000.

Sul Movimento Moderno e il restauro

BARDELLI, P.G., FILIPPI, E., GARDA E. (a cura di), *Curare il moderno. I modi della tecnologia*, Marsilio Editori, Mestre-Venezia 2002.

CARBONARA, G. (a cura di), *Il restauro del moderno*, numero monografico di «Parametro», n. 266, ottobre-novembre 2006, XXXVI.

CASCIATO, M., D'ORGEIX, E., (a cura di), *Modern architectures, the rise of a heritage*, Mardaga.

CASCIATO, M., MORNATI, S., PORETTI, S., *Architettura Moderna in Italia, documentazione e conservazione*, collana *Il modo di costruire*, EdilStampa, Roma 1999.

CURTIS, W.J.R., *L'architettura moderna dal 1900*, titolo originale: *Modern Architecture Since 1900*, traduzione ed edizione italiana a cura di BARBARA, A., RODRIGUEZ, C., PHAIDON, Cina 2009.

DANESI, S., PATETTA, L., (a cura di), *Il Razionalismo e l'architettura in Italia durante il Fascismo*, Edizioni «La Biennale di Venezia» e Electa, Venezia-Milano 1976.

DE JONGE, W., *Del producto al proceso. Revitalización de las fabricas Van Nelle en Rotterdam*, in «DO.CO.MO.MO.» *Renovarse o morir?*, n.

DE JONGE, W., *Zonnestraal. Restauration d'une architecture transitoire*, in «DO.CO.MO.MO.» *Histoire et rehabilitation des sanatoriums en Europe*, n.

DEZZI BARDESCHI M., *Conservare, non riprodurre il moderno*, in «Domus» , 649, 1984.

GUARISCO, G. (a cura di), *L'architettura moderna. Conoscenza, tutela, conservazione*, Alina, Firenze 1994.

GRIFFINI, E. A., *Costruzione razionale della casa*, Il parte, Hoepli, Milano, 1946.

IRACE, F., *La conservazione del moderno*, in «Domus» , 649, 1984.

MANTERO, E. (a cura di), *Il razionalismo italiano*, Zanichelli, Bologna, 1995.

MARKGRAF, M., HUSE, N., OELKER, S., SCHWARTING, A., *Denkmalpflege der moderne*, Kraemerverlag, Zurich 2011.

MARTINEZ HERNANDEZ, A., *La clonazione architettonica*, titolo originale *La clonación arquitectónica*, traduzione a cura di CRIPPA, M.A., Jaca Book, Foligno 2010.

Sull'architettura e il restauro

LEÒN, J.H., COLLOVÀ R., FONTES, L. (a cura di), *Santa Maria do Bouro, Construir uma*

Pousada com as pedras de um Mosteiro, Eduardo Souto de Moura. White & Blue, Lisbona 2004.

AA. VV., *The Neues Museum Berlin. Conserving, restoring, rebuilding within the World Heritage*, E. A. Seemann, Lipsia 2010.

BENJAMIN, W., *L'opera d'arte nell'epoca della riproducibilità tecnica: arte e società di massa*, Einaudi, Torino 2000.

ERMENTINI, M., *Restauro timido, architettura affetto gioco*, Nardini Editore, Crema 2009.

FRANCESCHI, S., GERMANI, L., *Il degrado dei materiali nell'edilizia. Cause e valutazione delle patologie*, Dei Tipografia del Genio Civile, 2012.

GIOENI, L. (a cura di), DEZZI BARDESCHI M., *Restauro: due punti e da capo*, Ex Fabrica Francoangeli, Milano 2004.

GRASSI, G., *Architettura lingua morta*, Electa, Milano 1988.

IRACE, F., *David Chipperfield*, Mondadori Electa, Milano 2011.

PEDRETTI, B., REICHLIN, B. (a cura di), *Riuso del patrimonio architettonico*, Mendrisio Academy Press, Mendrisio 2011.

ROCCA, E. (a cura di), *Estetica e architettura*, Il Mulino, Primi, San Giovanni Persiceto (BO) 2008.

SETTIS, A., *Continuità, distanza, conoscenza. Tre usi dell'antico*, in *Storia dell'arte italiana. Memoria dell'antico nell'arte italiana III. Dalla tradizione all'archeologia*, Einaudi, Torino 1986.

TSCHUMI, B., *Architettura e disgiunzione*, Pendragon, Bologna 2005.

Sulla rovina

AUGÉ, M., *Rovine e macerie. Il senso del tempo*, Bollati Boringhieri, Torino 2004.

BALZANI, M., *Il progetto contemporaneo nel contesto storico*, Skira, Milano 2011.

BARBANERA, M., *Relitti riletti, Metamorfosi delle rovine e identità culturale*, Bollati Boringhieri, Torino 2009.

OTERI, A.M., *Rovine*, Argos, Roma 2009

PEREGALLI, R., *I luoghi e la polvere. Sulla bellezza dell'imperfezione*, Bompiani, Milano 2010.

UGOLINI, A. (a cura di), *Ricomporre la rovina*, Alinea, Firenze 2010.

Sul paesaggio

AA.VV., *Gulbenkian, architecture and landscape*, Calouste Gulbenkian Foundation , Lisbona 2012.

AA.VV., *La vite maritata. Storia, cultura, coltivazione ed ecologia della piantata nella Pianura Padana*, San Giovanni in Persiceto 1999.

AA.VV., *Materia paesaggio, Salvaguardia, Progettazione e Valorizzazione del Paesaggio in Emilia-Romagna: un percorso formativo*, Editrice La Mandragora , Imola 2011.

ABRAM, P., *Giardini pensili: copertura a verde e gestione delle acque meteoriche*, Napoli: sistemi editoriali, 2004.

CLÉMENT, G., *Il giardino in movimento*, Quodlibet, Macerata 2011.

CLÉMENT, G., *Il giardiniere planetario*, 22publishing, Milano 2008.

CLÉMENT, G., *Manifesto del terzo paesaggio*, Quodlibet, Macerata 2005.

MARSIGLI F., *Spazi verdi Giardini Terrazze: manuale per progettare in Italia*, UTET, Torino 2012

NESSMANN P., PERDEREAU, B., PERDEREAU, P., *Escaliers et murets*, Geneve- Aubanel, 2007.

NESSMANN P., PERDEREAU, B., PERDEREAU, P., *Jardins de feuillages*, Geneve- Aubanel, 2007.

ROCCA, A., *Nove giardini planetari: Gilles Clément*, 22publishing, Milano 2007.

TURRI, E., *Il paesaggio e il silenzio*, Marsilio, Venezia 2004.

Archivi consultati

APB: Archivio Piero Bottoni, Politecnico di Milano - DASTU, Milano

ASI: Archivio di Stato di Imola

CI: Comune di Imola, ufficio urbanistica

Siti internet consultati

<http://www.cslp.it>

http://jurina.8s8.it/files/2012/03/2013_Structural-Forte-Fuentes.pdf

<http://www.villa-muggia.it/>

INDICE E BIBLIOGRAFIA IMMAGINI

- Fig. 1. Allievi e docenti della Scuola degli Architetti civili del R. Politecnico di Milano, 1926. Bottoni è il secondo da destra in seconda fila tra L. Figini e G. Ulrich. Tratto da CONSONNI, G., MENEGHETTI, L., TONON, G., (a cura di), Piero Bottoni. Opera completa, Fabbri, Milano 1990, p. 23. 11
- Fig. 2. Progetto di un ingresso monumentale alla Fiera di Milano, concorso, 1926, matita e acquarello e su carta, cm 89,8x151,4 cm. Ivi, p. 10. 11
- Fig. 3. Cromatismi Architettonici, 1927. Strada n.1(B) Mezzogiorno, Prospettiva. Matita e acquarello su carta, cm 24,8x18,4. Ivi, 26. 12
- Fig. 4. Cromatismi Architettonici, 1927. Strada n.1(A) Vespero, Prospettiva. Matita e acquarello su carta, cm 24,8x18,2. Ivi, p.27. 13
- Fig. 5. Cucina della Casa Elettrica, IV Esposizione di Monza, 1929-30, matita su lucido, cm 36x48. Ivi, p.41. 14
- Fig. 6. Cucina della Casa Elettrica, IV Esposizione di Monza, 1929-30, veduta della cucina dal salotto. Ivi, p.169. 14
- Fig. 7. Le Corbusier, gessi colorati su carta, 1934. Fonte Archivio Piero Bottoni. 15
- Fig. 8. Villa Davoli a Reggio Emilia, 1934-35. CONSONNI, G., MENEGHETTI, L., TONON, G., op. cit., p. 234. 16
- Fig. 9. Schema dell'azzonamento del piano regolatore generale di Milano, 1946-50. Ivi, p. 104. 17
- Fig. 10. Piero Bottoni nel dicembre 1946 in visita ai lavori iniziali per il Quartiere sperimentale dell'Ottava Triennale di Milano, QT8. Ivi, p. 102. 17
- Fig. 11. Palazzo Ina in corso Sempione a Milano, 1953-58. Ivi, p. 127 19
- Fig. 12. Piero Bottoni al momento della posa in opera della scultura da lui ideata per il Monumento ossario dei partigiani alla Certosa di Bologna, 1959. Ivi, p. 145. 20
- Fig. 13. Plastico del modulo "Diritto al cielo", progetto di un'unità d'abitazione, concorso, 1973. Ivi, p.413. 20
- Fig. 14. Piero Bottoni al IV CIAM sulla nave per Atene, da sinistra Pier Maria Bardi, José Luis Sert, Sigfried Giedion, Piero Bottoni, Cornelis Van Eesteren, Gino Pollini. Ivi, p.427. 21
- Fig. 15. Piero Bottoni (in primo piano) al IV CIAM (1933) con Le Corbusier, Isaac Saporta, Giuseppe Terragni e Renata Melotti in Pollini. Ivi, p. 50. 21
- Fig. 16. Bottoni illustra le tavole di rilievo urbano al Convegno nazionale sul risanamento e la salvaguardia dei centri storici, Gubbio, settembre 1960. Ivi, p.117. 27
- Fig. 17. Progetto per Villa Cicogna a Bergamo, 1935. China e matita su lucido, cm 52,8x66,2. Ivi, p.77. 28
- Fig. 18. Ristrutturazione di Casa Bedarida, 1936-37. Fronte d'ingresso dopo l'intervento. Ivi, p. 248. 29
- Fig. 19. Ristrutturazione di Casa Bedarida, 1936-37. Pianta di progetto, china su lucido, cm 75x51,4. Ivi, p.249. 29
- Fig. 20. Ristrutturazione di Casa Bedarida, 1936-37. Scala. Ibidem. 30
- Fig. 21. Ristrutturazione di Casa Bedarida, 1936-37. Sala da pranzo. Ivi, p. 248. 30
- Fig. 22. Negzio Olivetti a Napoli, 1937-38. Prospetto della nuova vetrina. China su lucido, cm 25x43,3. Ivi, p.82. 30
- Fig. 23. Negzio Olivetti a Napoli, 1937-38. Nuova vetrina. Ivi, p.83. 30
- Fig. 24. Ampliamento della cascina a Valera fratta, 1943-45. Corpo delle nuove abitazioni contadine. Ivi, p. 85. 31
- Fig. 25. Ampliamento della cascina a Valera fratta, 1943-45. Casa per i salariati, sala da pranzo. Ivi, p.323. 31
- Fig. 26. Ristrutturazione di Casa MInerbi, 1953-61. Pianta del piano primo. Tratto da BOTTONI, P., Problemi della moderna composizione architettonica negli ambienti storici e nel restauro dei monumenti, edito in proprio, Milano, 1963, p.60. 32
- Fig. 27. Ristrutturazione di casa Minerbi, 1953-61. Nuovo cunicolo. Tratto da CONSONNI, G., MENEGHETTI, L., TONON, G., op. cit., p. 119. 32

<i>Fig. 28. Restauro della grotta Fra' Felice, 1958-59. Studio della pavimentazione. Tratto da RIBOLDAZZI, R. (a cura di), Piero Bottoni a Capri: architettura e paesaggio, 1958-1969, Ronca Editore, Cremona 2003, p. 20.</i>	33
<i>Fig. 29. Restauro della grotta Fra' Felice, 1958-59. Studio dei parapetti in pietra a secco. Ibidem.</i>	33
<i>Fig. 30. Restauro della grotta Fra' Felice, 1958-59. Terrazza dopo il restauro. Ivi, p. 22.</i>	34
<i>Fig. 31. Ristrutturazione e restauro del palazzo di Renata di Francia, 1960-64. Pianta del piano terreno. Tratto da CONSONNI, G., MENEGHETTI, L., TONON, G., op. cit., p. 392.</i>	34
<i>Fig. 32. Ristrutturazione e restauro del palazzo di Renata di Francia, 1960-64. Portico vetrato. Tratto da BOTTONI, P., Problemi della moderna composizione architettonica negli ambienti storici e nel restauro dei monumenti, edito in proprio, Milano 1963, p.</i>	35
<i>Fig. 33. Ristrutturazione e restauro del palazzo di Renata di Francia, 1960-64. Aula da disegno ricavata in un cortiletto. Tratto da CONSONNI, G., MENEGHETTI, L., TONON, G., op. cit., p. 392.</i>	35
<i>Fig. 34. Pianta esatta della città di Imola e degli undici borghi che la circondano, Abate Antonio Ferri, 1705. Tratto da BOLOGNESI, G., CALAMELLI, C., CASTELLARI, F., MARINO, L., PASOTTI, M., Anatomia di una rovina del moderno: Villa Muggia a Imola, numero monografico di «Parametro», n. 214, maggio-giugno 1996, XXVII, p. 16.</i>	36
<i>Fig. 35. Catasto Gregoriano Pontificio, 1817-35, cartella 547, fogli VI e X. Fonte Archivio di Stato di Imola.</i>	36
<i>Fig. 36. Catasto Gregoriano Pontificio, Compravendita di un immobile rustico, registro fabbricati, partita 2305, 1882. Ibidem.</i>	37
<i>Fig. 37. Progetto di restauro per la Villa Belpoggio, pianta, prospetto laterale e frontale. Remigio Mirri, 1907. Tratto da BOLOGNESI, G., CALAMELLI, C., CASTELLARI, F., MARINO, L., PASOTTI, M., op. cit., p. 17.</i>	37
<i>Fig. 38. Rilievo del piano primo del casino di caccia attribuito a Remigio Mirri. Ibidem.</i>	38
<i>Fig. 39. Prospetto principale ante 1936. Fonte Archivio Piero Bottoni.</i>	38
<i>Fig. 40. Prospetto sul retro ante 1936. Ibidem.</i>	39
<i>Fig. 41. Elaborazione grafica del fronte principale e del retro in cui sono evidenziate tutte le aperture individuabili antecedenti al progetto di Piero Bottoni e l'ipotetica quota originaria del tetto. Rielaborazione di Giulia Belfiori.</i>	39
<i>Fig. 42. Ricostruzione dell'estensione delle tenute acquistate dai Muggia in relazione al podere Belpoggio. Rielaborazione dell'autrice.</i>	40
<i>Fig. 43. Progetto generale di Piero Bottoni per il podere Belpoggio. Tratto da BOLOGNESI, G., CALAMELLI, C., CASTELLARI, F., MARINO, L., PASOTTI, M., op. cit., p. 19.</i>	40
<i>Fig. 44. Casa del custode e cancello ad esedra a cantiere ultimato. Tratto da PONTI, G., Una intelligente trasformazione e l'ampliamento d'una antica villa a Imola, in «Domus» n. 153, sett. 1940, XVIII, p. 78.</i>	41
<i>Fig. 45. Edificio granaio-tinaia-cantina a cantiere ultimato. Ivi, p. 79.</i>	41
<i>Fig. 46. Abitazione del giardiniere a cantiere ultimato. Ivi, p. 80</i>	41
<i>Fig. 47. La manipolazione dello spazio all'interno del salone barocco. Rielaborazione dell'autrice.</i>	42
<i>Fig. 48. Foto d'epoca che testimoniano la presenza delle volte a piano terra e la loro demolizione. Fonte Archivio Piero Bottoni.</i>	42
<i>Fig. 49. Le trasformazioni del casino padronale in villa Muggia. Rielaborazione dell'autrice.</i>	43
<i>Fig. 50. Foto d'epoca della testa d'ingresso a cantiere ultimato. Fonte Archivio Piero Bottoni.</i>	43
<i>Fig. 51-55. Disegni di progetto, sezione longitudinale e piante. Ibidem.</i>	44
<i>Fig. 56-59. Foto d'epoca della villa a cantiere ultimato; in ordine il salone barocco, la galleria degli spazi comuni, il patio interno e la nuova scala. Ibidem.</i>	45
<i>Fig. 60. La villa e la chiesina ottocentesca dalla fine del viale centrale d'accesso. Foto di Valentina Cafarotti.</i>	46
<i>Fig. 61. Fotopiano dell'intradosso del secondo impalcato sul quale sono stati messi in evidenza i fenomeni di distacco ed esposizione dell'armatura. Rielaborazione dell'autrice in collaborazione con Giulia Belfiori.</i>	96
<i>Fig. 62. Stato di conservazione delle pavimentazioni, in ordine il piano interrato, il piano terra, il piano primo e la copertura. Rielaborazione dell'autrice.</i>	99
<i>Fig. 63. Schema degli infissi presenti in parte (in verde) ed assenti del tutto (in rosso). Rielaborazione dell'au-</i>	

<i>trice.</i>	100
<i>Fig. 64. Disegno di progetto dell'infitto della galleria. Fonte Archivio Piero Bottoni.</i>	
<i>Fig. 65. Realizzazione degli Anni Trenta dell'infitto della galleria. Fonte Archivio Piero Bottoni.</i>	100
<i>Fig. 66. Foto attuale dell'infitto della galleria. Foto di Valentina Cafarotti.</i>	100
<i>Fig. 67-70. Foto aeree del podere Belpoggio alla fine degli Anni Trenta, nell'immediato Dopoguerra, a metà degli Anni Settanta e nel 2012. Fonte Archivi Piero Bottoni e https://maps.google.it.</i>	102
<i>Fig. 71. Legenda delle specie vegetali presenti nel parco di villa Muggia. Rielaborazione dell'autrice.</i>	103
<i>Fig. 72. Il cancello di accesso al viale centrale del podere, una volta facente parte dell'edera di ingresso. Foto dell'autrice.</i>	104
<i>Fig. 73. L'ex porineria. Foto di Valentina Cafarotti.</i>	104
<i>Fig. 74. L'ex granaio-tinaia-cantina. Foto di Valentina Cafarotti.</i>	106
<i>Fig. 75. L'ex casa del contadino. Foto dell'autrice.</i>	106
<i>Fig. 76-77. La cappella ottocentesca e l'intradosso delle volte in arelle. Foto di Valentina Cafarotti.</i>	107
<i>Fig. 78. Analisi dell'offerta culturale di Imola per la scelta della nuova destinazione d'uso per villa Muggia. Rielaborazione dell'autrice.</i>	112
<i>Fig. 79. Programma funzionale. Rielaborazione dell'autrice.</i>	113
<i>Fig. 80. La scala centrale di accesso al ponte. Rielaborazione dell'autrice.</i>	122
<i>Fig. 81. Dettaglio della scala centrale di accesso al ponte. Rielaborazione dell'autrice.</i>	122
<i>Fig. 82. La spazialità del ponte ricostruito. Rielaborazione dell'autrice.</i>	123
<i>Fig. 83. Dettaglio del solaio del ponte ricostruito. Rielaborazione dell'autrice.</i>	123
<i>Fig. 84. La scala di accesso alla terrazza. Rielaborazione dell'autrice.</i>	124
<i>Fig. 85. Dettaglio dell'aggancio della nuova scala sul ponte e la relazione con la colonna settecentesca. Rielaborazione dell'autrice.</i>	124
<i>Fig. 86. La terrazza. Rielaborazione dell'autrice.</i>	125
<i>Fig. 87. Dettaglio della ricostruzione del solaio e delle murature. Rielaborazione dell'autrice.</i>	125
<i>Fig. 88-89. Solai e cordoli conservati (in verde) e ricostruiti (in rosso). Rielaborazione dell'autrice.</i>	126
<i>Fig. 90. Schema delle fasi di intervento per il solaio consolidato.</i>	128
<i>Fig. 91-92. Dettaglio di progetto dell'infitto in ottone e realizzazione nella Pousada di Santa Maria do Bouro. Tratto da LEÓN, J.H., COLLOVÀ R., FONTES, L. (a cura di), Santa Maria do Bouro, Construir uma Pousada com as pedras de um Mosteiro, Eduardo Souto de Moura. White & Blue, Lisbona 2004, pp. 70 e 56.</i>	138
<i>Fig. 93-96. Schemi delle visuali del contesto. Rielaborazione dell'autrice.</i>	140
<i>Fig. 97. Contesto nord. Le coltivazioni di viti. Foto dell'autrice.</i>	140
<i>Fig. 98. Contesto ovest. Il nuovo confine. Foto dell'autrice.</i>	140
<i>Fig. 99. Contesto sud-ovest. Il dislivello con la strada. Foto dell'autrice.</i>	140
<i>Fig. 100. Contesto sud-est. Le coltivazioni a seminativo della prima collina. Foto dell'autrice.</i>	140
<i>Fig. 101. Schema di progetto per il parco. Rielaborazione dell'autrice.</i>	141

APPENDICE

A. Capitolato d'appalto

Segue un estratto del Capitolato d'appalto per la costruzione di villa Muggia a Imola, conservato interamente all'Archivio Piero Bottoni del Politecnico di Milano.

La costruzione è contrassegnata dal numero 154.1, sono presenti 11 documenti scritti, di cui l'estratto rappresenta la Cartella 1 del Fascicolo 5, contenuto nella Busta 5.

Op. 154,1 Villa Muggia e relativo arredamento del Podere Belpoggio di Imola (BO), 1936-1938 con Mario Pucci

Nota: Tutte le quote in altezza rispetto alla quota 0,00 del terreno che compaiono nella presente descrizione sono da leggersi aumentate di cm 10 in seguito allo spostamento del punto di riferimento (con ad es. dove è scritto quota 7,60 leggersi quota 7,70).

Descrizione generale dei lavori da compiersi nella Villa Belpoggio a Imola

Il progetto della Villa comprende la fusione in un unico organismo di due elementi costruttivi nettamente distinti: uno, l'insieme dei locali componenti l'atrio di accesso con le relative scale, appartenenti alla vecchia costruzione barocca; l'altro l'insieme dei locali moderni formanti l'abitazione ed i servizi relativi.

L'edificio manterrà in tutta la sua fronte est le antiche proporzioni e l'aspetto relativo. Saranno perciò mantenute la scala esterna di accesso e la porta ad arco.

Sulla fronte sud-nord il passaggio dall'antico corpo alla costruzione moderna sarà progressivo ed ottenuto con grandi superfici piane di riposo.

Detti fronti sud e nord verso l'estremità ovest saranno completamente moderni sia per i materiali che per i sistemi costruttivi e le proporzioni. Sarà pure completamente moderna la fronte ovest.

Descrizione delle opere murarie di sistemazione del vecchio corpo di fabbrica barocco

- I) Demolizione di tutto il solaio dell'atrio a quota 2,80 (2,90) da terra esclusa la striscia centrale compresa fra le colonne che forma l'impianto del solaio esistente.
- II) Creazione in detta striscia non demolita di una larga fascia di vetro cemento in modo da rendere illuminata la zona sottostante del solaio non demolita.
- III) Chiusura completa delle due parti dell'atrio volte a nord ed a sud.
- IV) Ingrossamento di rinforzo all'esterno di detto muro.
- V) Apertura di due larghi passaggi di altezza circa 2,25 sui due fianchi delle scale di accesso.
- VI) Sistemazione del vano sotto la scala esterna con creazione di due ripostigli di cui destinato eventualmente a piccola toeletta.
- VII) Creazione di n. 4 pilastri di cemento armato e relative fondazioni in tutta altezza dal piano terra al piano gronda, incassati e legati alla muratura della facciata principale est.
- VIII) Creazione di due coree di cui una (C) a quota di + 2,60 circa, incastrata nei pilastri di già precedentemente nominati e capace di reggere il peso della muratura sovrastante; e l'altra (B) al termine superiore del muro, legata sia alle coree che correndo sulle pareti nord e sud si collegano alla struttura dell'edificio nuovo, sia alle due travi (E e F) che corrono sui grandi arconi gettati sulle quattro colonne della cupola principale.

- IX) Copertura con solai in putrelle e volterrane della zona dell'atrio in cui è stato soppresso il pavimento a quota 2,80.
- X) Creazione di un muro poggiate sulle travi E ed F fino a quota m. 12 circa in modo da poter coprire con un unico solaio terminante a settore cilindrico sia la grande cupola dell'atrio che il vano della scala barocca che gli è immediatamente adiacente sul lato ovest.
- XI) Apertura di due portali a quota - 0,10 di accesso rispettivamente al locale di soggiorno ed allo studio.
- XII) Sottomurazione di tutti i muri e i pilastri di antica struttura.
- XIII) Restauro delle strutture in cannuccio e arcarecci in legno formanti la cupola e le volte dell'atrio e del vano scala ad esso adiacente.
- XIV) Restauro, rinforzamento e sigillatura in corrispondenza di tutte le fenditure esistenti nella muratura antica.
- XV) Restauro delle superfici a gesso ed a intonaco secondo le disposizioni impartite dalla direzione lavori al fine di conservare e fissare gli affreschi esistenti.
- XVI) Sistemazione, conservandone i materiali, delle due rampe della scala barocca, da quota 2,75 in su e rifacimento totale delle due scalette a quelle sottostanti.
- XVII) Posa e fornitura dei serramenti a tutte le aperture della costruzione barocca. (...)

Descrizione delle opere nella parte nuova della costruzione

Piano semi-interrato:

detto piano si estenderà esclusivamente sotto una parte della nuova costruzione e precisamente sotto una zona posta all'angolo del fronte ovest e nord.

Detto seminterrato sarà illuminato lungo tutto il fronte nord da una incassatura profonda 2,50 m e arretrata m 1,30 dal filo del fronte nord della costruzione.

Il muro verso il giardino di detta incassatura sarà fatto in scarpa e atto a reggere la spinta della terra.

Il cantinato è così suddiviso: due locali per servizio cucina, un locale caldaia e carbonibile, una dispensa.

La struttura perimetrale di tutto il cantinato sarà in calcestruzzo di cemento.

Le pavimentazione saranno così formate: una soletta di calcestruzzo di cemento di spessore minimo di almeno cm 15 posata su di un vespaio a ghiaia di altezza di cm 30. su detta soletta sarà una gettata generale di asfalto colato di spessore di cm 2 con rivolto sulle pareti fino all'altezza di cm 3. Nei locali (2) di servizio cucina e della dispensa sopra quest'asfalto sarà posato un pavimento di marmette di graniglia; nel locale sempre della dispensa un pavimento di cm 5 di calcestruzzo bocciardato finito superiormente con malta di cemento. L'altezza dei locali cantina è di m 2,50.

i serramenti esterni saranno in ferro, quelli interni in telaio di abete con doppio compensato.

Gli scalini delle scale saranno in graniglia di tipo armato da incastrarsi a sbalzo nella muratura i nel tipo da posarsi su soletta di cemento armato.

Piano terreno:

consta dei seguenti locali:

- gruppo dei locali di rappresentanza:
 - T1 atrio
 - T2 scalone
 - T3 soggiorno
 - T4 studio

- T5 sala
- T6 galleria
- T7 pranzo
- gruppo dei locali di servizio:
 - T8 vestibolo
 - T9 WC toeletta
 - T10 guardaroba
 - T11 ingresso
 - T12 office
 - T13 tinello
 - T14 WC servizio
 - T15 cucina
 - T16 sbratta cucina
 - + cortile semi-coperto

Altezza netta dei locali a piano terra: m 3,75.

La struttura dei muri sarà in mattoni e malta di cemento per i muri di cm 30, di c.a. per i pilastri; i tavolati saranno in forati di cm 8.

i muri saranno finiti in intonaco civile fino a perfetta regola d'arte.

Le plafonature saranno lisce a stucco e a spigolo vivo negli incontri con le pareti.

Struttura dei pavimenti: nei locali inferiormente cantinati l'impianto avrà spessore di cm 25 e struttura in forati di c.a.

Per i locali non inferiormente cantinati a quota - 0,10 sul piano campagna, si avrà un vespaio di cm 30 minimi di altezza con soprastante una gettata di una soletta di cm 15-20 di calcestruzzo armato con soprastante generale stendimento di uno strato di asfalto alto cm 2, raccordato con le pareti fino a cm 40 al di sopra del pavimento stesso. Pavimenti in mosaico di marmo multicolore con interposti giunti in cemento bianco o colorato nei locali 1,2,3,4,5,6,7.

Marmette unicolori nei locali 8,9,10,11,12,13,14 e 15,16.

Cortiletto: in parte in lastre di pietra 50x50 con interposti giunti in erba e terra ed in parte sistemato a tappeto verde.

Tutti i serramenti del piano terra saranno in ferro con profilato speciale.

I serramenti in ferro delle grandi aperture saranno muniti di chiusure ripiegabili e avvolgibili.

Le porte saranno con intelaiatura cellulare e doppio compensato esterno di pioppo da verniciare e con compensato di okumé da lucidare a spirito naturale.

Nei grandi serramenti verranno montati dei mezzi cristalli.

La scala sotto l'androne barocco da piano terra a quota + 2,75 sarà in pietra e in cotto.

La scala dal piano terreno al primo piano sarà in rivestimento di marmo botticino con pedate di spessore di cm 3 e alzate di spessore di cm 2; pure in marmo saranno i pianerottoli di detta scala.

La ringhiera della scala sarà di tipo misto con correnti in ferro e lastre di mezzo cristallo o vetro retinato.

Le terrazze esterne alle grandi vetrate della camera da pranzo e dello studio saranno pavimentate con mezzane.

La pavimentazione di fondo dell'incassatura del cavedio porticato davanti ai servizi del piano terra sarà in mezzane.

La tinteggiatura delle pareti sarà a tempera e colorata; i plafoni saranno tinteggiati a tempera bianca.

Piano primo:

camere da letto padronali e servizi.

Le camere prospicienti sud e prospicienti nord avranno il terrazzo sporgente m 1,30 inserito in un telaio di c. a..

Il terrazzo volto a nord avrà in tutta lunghezza nella sua parte interna superiore una striscia di vetro cemento di larghezza massima di 2 dalles.

Il terrazzo volto a sud sarà di larghezza m 1,15 netta con allargamento a 3,70 in corrispondenza della copertura della sottostante galleria. Il terrazzo sarà coperto con soletta piena larga m 1,30 e terminante all'estremità ovest sul piano della copertura del corpo di fabbrica a quota 7,60.

Sul medesimo piano si trova una pensilina sporgente cm 70 circa.

Un'altra pensilina a ponte in vetro cemento copre una parte del cortile.

– Camere:

101: 2 letti

102: 1 letto

103: 2 letti

104: 1 letto

105: 2 letti

106: 1 letto

107: 2 letti

+ 3 bagni padronali completi senza WC, 1 bagno completo con WC, 3 WC con lavabo semplice

+ 108 guardaroba

Solaio di copertura a quota + 3,90 avrà spessore di cm 25 e impermeabilizzato a perfetta regola d'arte per le parti che rimarranno scoperte.

I pavimenti a primo piano saranno in marmette a tinta unita mentre il pianerottolo della scala sarà in marmo botticino come la scala stessa.

I terrazzi, sia coperti che scoperti, saranno rivestiti in pavimenti di mezzane del tipo speciale pressato per pavimenti delle fornaci di Imola, e giunti di dilatazione.

I rivestimenti di bagni e gabinetti saranno in ceramica di Sassuolo; le pareti saranno finite in intonaco civile e tinteggiatura a tempera.

I serramenti di questo piano sono, sia quelli interni che quelli esterni, in legno con vetrate in gran parte fisse con ante di normali dimensioni apribili.

Le grandi vetrate verso il cortile saranno in ferro.

Piano di servizio:

il piano di servizio è limitato ad una parte della costruzione.

A esso si accede a mezzo di una scala di servizio con rivestimento in graniglia.

Vi trovano posto tre camere (una con due letti, due con un letto) ed un magazzino.

Il solaio finito del pavimento di questo piano servizi (quota + 7,60) sarà di cm 30 in modo da permettere un'opportuna formazione di camere d'aria a difesa del piano padronale sottostante.

Analogamente di cm 30 sarà la copertura della zona servizi.

Tutti i pavimenti saranno rivestiti con pavimenti unicolori di graniglia di cemento.

Le pareti saranno finite in intonaco fine e tinteggiatura a calce.

Serramenti in legno.

I terrazzi a quota + 7,60 saranno impermeabilizzati con tre strati di feltro bitumato e sovrapposto pavimento di mezzane con giunti di dilatazione in asfalto.

La copertura a quota + 10,40 (sopra i servizi e la nuova scala) sarà realizzata nel mede-

simo modo.

La copertura del vecchio scalone e della cupola saranno raccordate come da disegno a quota + 12,75 e rivestite dagli strati impermeabilizzanti con mezzane in cotto.

Le terrazze praticabili saranno recintate con tubi in metallo.

Saranno realizzate scale in ferro dal piano servizi per accedere alle terrazze terminali a quota +10,40 e + 12,75.

Descrizione dettagliata dei lavori da compiersi nella Villa Belpoggio di Imola

Capitolato d'appalto:

La stazione appaltante Comm. Umberto Muggia deve costruire una casa a Bel Poggio – Imola.

La casa sarà da costruire secondo il progetto degli Arch. Piero Bottoni e Mario Pucci secondo i disegni allegati al presente capitolato.

Il progetto prevede la costruzione di un fabbricato costituito da:

- a) 1 piano semi-interrato
- b) 1 piano terreno
- c) 1 piano primo
- d) 1 piano servizio

Il progetto, approvato dall'Autorità Prefettizia e dall'Autorità Comunale, può subire durante i lavori modifiche e varianti; valgono pertanto per l'impresa costruttrice le piante, i prospetti e le sezioni in scala 1:50 allegate al presente capitolato.

L'edificio sarà in mattoni con architravi e coree in cemento armato, solai in cemento armato e laterizi.

[elenco prezzi allegato]

[...]

Capitoli:

1. Sterro di splateamento con demolizione delle eventuali strutture esistenti e trasporto del materiale relativo in una zona distante al massimo m 250 e designata dalla D.L.;
2. Scavi di fondazione;
3. Calcestruzzo di cemento per fondazioni;
4. Calcestruzzo di cemento per i muri in elevazione;
5. Conglomerato cementizio per battuti, copertine, ecc;
6. Opere di cemento armato per pilastri, architravi, solette di balconi e terrazzi, solette per scale, gradini, ecc;
7. Muratura di laterizio, opere di muratura in genere;
8. Solai in laterizio e cemento armato;
9. Soffittature;
10. Muri di sostegno terra, cantinato;
11. Opere di copertura, terrazze con pavimentazione relativa;
12. Malta di asfalto per la separazione dei muri di cemento dai muri di laterizio in elevazione;
13. Feltri impermeabilizzanti (3 strati per le terrazze);
14. Pavimentazione:
 - a) in cemento con graniglia di marmo
 - b) in cemento liscio bocciardato

- c) in cotto (mezzane) speciali della fornace di Imola dove i terrazzi sono accessibili
- d) in marmette di cemento 20x20 con graniglia di marmo (grana 5/7)
- e) in lastre di marmo
- 15. Scale e pianerottoli:
 - a) gradini e pianerottoli in marmo
 - b) gradini e pianerottoli in cemento con marmiglia
- 16. Copertura delle pareti e terrazze:
 - a) converse in lamiera zincata e gocciolatoi
 - b) fumaioli per camini
 - c) gronde e tubi pluviali in lamiera zincata
 - d) opere varie per la completa finitura delle terrazze (imbocchi, pluviali, imbraghi con piombo, chiusini, ecc)
- 17. Intonaci:
 - a) rustico in malta di calce
 - b) civile in malta di calce
 - c) civile in malta di cemento
 - d) liscio in malta di cemento
 - e) di cemento con marmiglia da lavorarsi alla martellina
- 18. Rivestimenti di pareti:
 - a) in piastrelle di Sassuolo 15x30
 - b) in piastrelle di Sassuolo 15x15
 - c) in piastrelle di Sassuolo 10x20
 - d) a stucco
 - e) in conglomerato di cemento bianco e marmiglia con superficie martellinata
- 19. Tinteaggi:
 - a) imbiancatura semplice
 - b) tinteggiatura a calce per l'esterno
- 20. Coloriture e verniciature:
 - a) coloritura a minio
 - b) verniciatura con antiruggine
- 21. Serramenti ed opere in ferro:
 - a) catene, tiranti e chiavi
 - b) inferriate per cantine
 - c) telai con rete metallica
 - d) finestroni per scale
 - e) cancelletti in ferro riducibile
 - f) ringhiere per scale
 - g) ringhiere per balconi
- 22. Opere in legno:
 - a) corrimano in faggio lucidato
- 23. Impianto di fognatura (grondini, tubi, pluviali in lamiera, di ghisa, di zinco, di eternit, tubi di cemento, pozzetti con sifone, chiusini in ghisa, raccordi speciali al pozzo nero e pozzo nero)
- 24. Impianto idraulico:
 - a) pozzo (sistemazione dell'attuale)
 - b) lavandini
 - c) vasche di cemento per lavanderia

25. Cappe di camino per cucina;
26. Opere di finitura;
27. Davanzali in marmo, copertina di pietra artificiale;
28. Contorni porte e finestre in marmo o pietra;
29. Marciapiedi;
30. Mano d'opera.

Oneri [...]

Condizioni generali [...]

Direzione lavori [...]

Data di consegna:

il lavori dovranno essere completamente finiti in ogni particolare per quanto riguarda le opere murarie, comprese le forniture degli impianti interni di riscaldamento, luce elettrica, acqua e sanitari e il materiale e la mano d'opera necessaria per il collocamento degli stessi, per il 15 luglio dell'anno 1937 XV°.

L'inizio dei lavori non potrà avvenire oltre il 6 novembre 1936 XV°.

Aumento per il ritardo [...]

Pagamenti [...]

Deposito condizionale [...]

Firma del contratto [...]

Opere di falegnameria [...]

Responsabilità per le opere di cemento armato [...]

Descrizione dei lavori [...]

- Scavo generale [...]
- Scavo di fondazione [...]

Calcestruzzo per fondazioni (voce n. 3 dell'elenco prezzi):

Le fondazioni saranno in getto di calcestruzzo di cemento nelle proporzioni di Q 2.00* (* corretto da Q 250) di cemento Portland, resistenza Kg 425 per cm², 28 giorni, mc 0.80 di ghiaia, mc 0.40 di sabbia lavata nello scavo appositamente fatto.

Ove dagli scavi risultasse che il terreno idoneo è a profondità eccessiva potranno essere stabilite, d'accordo con la D.L. Le fondazioni in cemento armato a travi continue ed eventualmente su piloni poggianti su palificazioni.

Calcestruzzo per muri in elevazione (voce n. 4 dell'elenco prezzi):

La parte della muratura interrata e fino all'altezza di cm 5 fuori terra nelle misure indicate dal progetto sarà costituita da un muro di calcestruzzo la cui parte esterna in contatto con il terreno sarà intonacata con malta idrofuga. Anche le pareti interne saranno intonacate a malta di cemento idrofugo.

Vespaio [...]

Opere in cemento armato (voce n. 6 dell'elenco prezzi):

Tutti i muri perimetrali e maestri nonché gli eventuali pilastri saranno collegati da corree in cemento armato tali però da non impedire la deformazione della faccia a vista e la posa di pietre decorative dove prescritto.

Gli architravi dei muri interni dei locali semi-interrati non dovranno essere di spessore maggiore di cm 35, in ciò compreso lo spessore del solaio.

L'impasto da usarsi sarà composto da 450 mc 0.80 di ghiaietto, mc 0.40 di sabbia. Gli elementi componenti l'impasto dovranno rispondere alle norme vigenti per le opere in cemento armato.

Solai (voce n. 8 dell'elenco prezzi):

I sovraccarichi sono:

- Kg 250 per i solai di abitazione
- Kg 200 per i solai in corrispondenza della copertura a terrazzo

I solai dovranno resistere ai carichi dei tavolati qualunque sia la posizione che potrà avere il tavolato.

L'impasto di calcestruzzo sarà uguale a quello per i pilastri.

I solai saranno di struttura mista laterizio + calcestruzzo per tutti i piani.

Le frecce nei solai sotto carico aumentati del 50% non devono, dopo i 60 gg superare un millesimo della portata.

[...]

Per i locali con soprastante copertura piana a terrazze sono previsti solai speciali in c.a. e laterizi con camera d'aria alti tipo stimip (Rizzi-Piacenza) con tubi di comunicazione per l'aerazione, di altezza cm 30 o altri tipi di solaio che rispondano allo scopo a giudizio della D.L.

Solette di scale:

Saranno gettate a incastro sui muri perimetrali.

L'intradosso dovrà essere piano e non dovrà notarsi nessuna sporgenza di travi a sostegno del pianerottolo.

Solette e gradini dovranno essere calcolati con un carico di 400 Kg al mq.

Ove non sia visibile l'intradosso sono ammissibili voltini a botte o altri sistemi.

Solette per balconi e pensiline:

- 400 Kg/mq per pianerottoli e ballatoi
- 200 Kg/mq per le strutture non praticabili

Opere in muratura:

Dalla quota + 0,05 fino alla copertura: muratura di mattoni 14x28x5,5.

I muri di anbito e spina saranno di 30 cm di spessore.

I fianchi delle balconate coperte a primo piano saranno di 20 cm di spessore.

Per eseguire le murature sarà utilizzata una malta di calce idraulica composta da calce idraulica di palazzolo Q3 e sabbia lavata mc 1.

In corrispondenza delle canne fumarie gli incassi saranno intonacati con malta di cemento.

Opere di copertura dell'edificio:

Sovraccarico di 250 Kg/mq.

Coperture a terrazzo:

Per la parte coperta a terrazzo sopra il solaio a camera d'aria sarà posto uno strato di

almeno cm 6 di scorie di carbone di pezzatura media cm 3 con sovrastante getto di calcestruzzo di cm 4 di altezza.

Sopra tale strato verrà posto una triplice copertura di feltri (non cartoni) bitumati del tipo bitumekt o simili con interposti tre strati di bitume liquido.

Sopra tale copertura un getto di circa cm 4 di malta di calce idraulica con sovrapposte mezzane in cotto tipo pavimento e giunti di dilatazione riempiti di bitume ogni 4 mq.

[...]

Opere per assicurare la impermeabilità [...]

Pavimentazioni esterne in cemento [...]

Pavimentazioni interne in cemento [...]

Scale e pianerottoli [...]

Intonaci:

a) rustico in malta di calce:

- calce comune Q2
- sabbia lavata mc 2

b) civile:

- malta idraulica con calce idraulica di palazzolo q.li 3
- sabbia lavata mc 1
- malta idraulica grassa con calce idraulica di palazzolo Q4
- sabbia lavata mc 1

I plafoni di tutti i locali abitati a cucina e servizio bagno WC saranno finiti con intonaco civile; i plafoni di tutti gli altri locali di abitazione al piano terra saranno finiti con spatolatura di scagliola su intonaco rustico.

c) liscio in mattoni di cemento [...]

d) di cemento con marmiglia da lavorarsi alla martellina:

per tutto l'ambito della casa verrà eseguito sulle pareti esterne un intonaco di cemento con marmiglia alla martellina nei colori di impasto che la direzione lavori indicherà [...].

Rivestimento di pareti:

a) piastrelle di Imola 20x20:

gabinetti di servizio rivestiti per un'altezza di 1,80 m da terra con dette mattonelle di prima scelta senza cavillature né imperfezioni. Il raccordo fra le pareti verrà eseguito con pezzi speciali.

b) piastrelle di Sassuolo (corretto Imola tipo Sassuolo) 15x15:

fino a un'altezza di 1,80 m [...]

c) a stucco lucido:

le pareti della scala principale e secondaria avranno uno zoccolino a stucco lucido dell'altezza di cm 15 [...].

Tinteggi, coloriture, verniciature:

Per i locali del semi-interrato si avrà un'imbiancatura con due mani di tinta di calce; per l'esterno una tinteggiatura a calce [...].

RINGRAZIAMENTI

In primo luogo vorrei ringraziare chi ha permesso che mi avvicinassi al tema di tesi, il professor Andrea Ugolini, che ha saputo stimolare l'interesse per la materia credendo nelle mie capacità e permettendomi così di crescere molto.

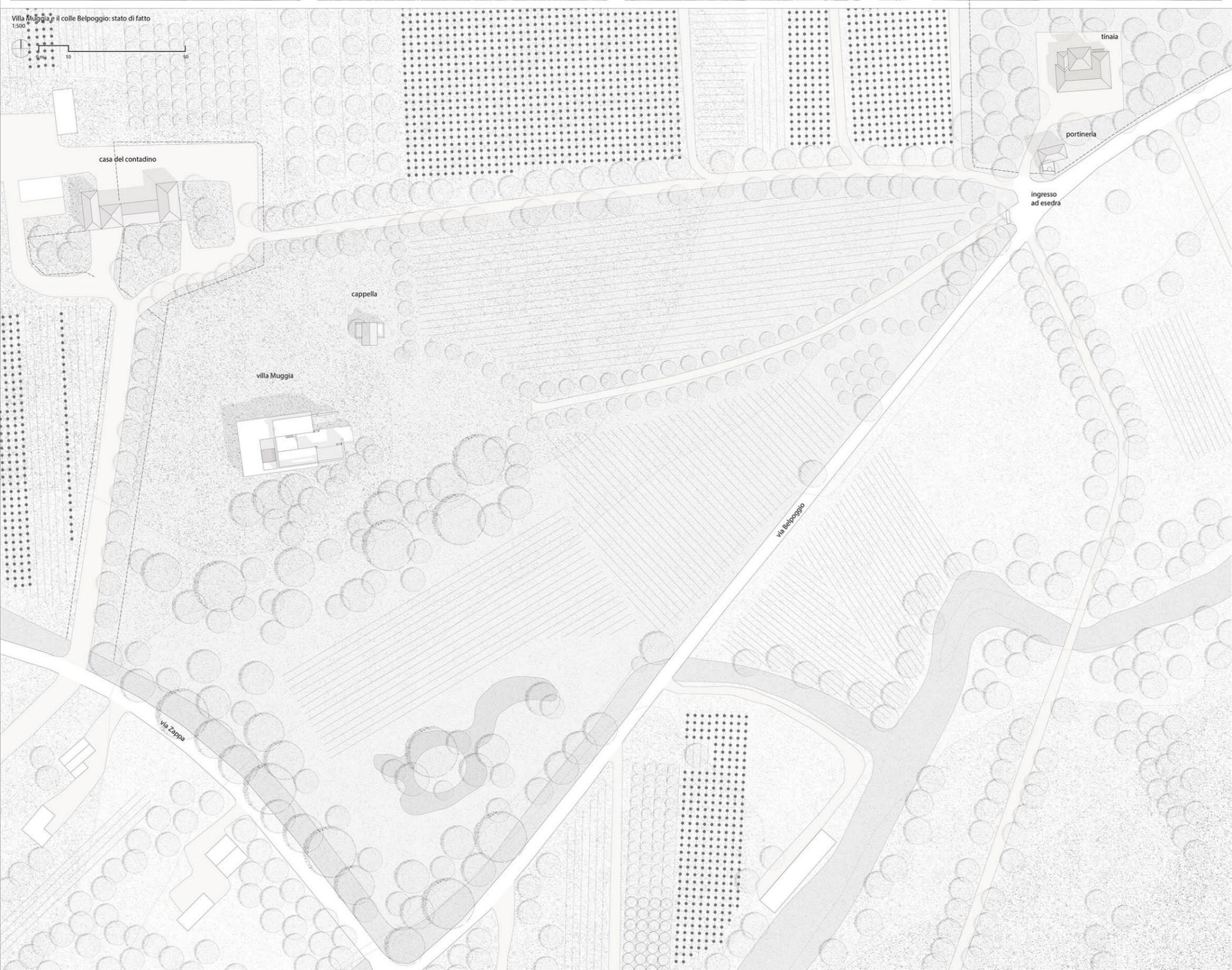
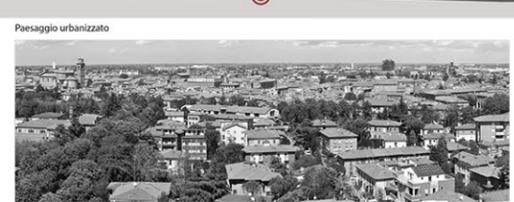
Ringrazio i correlatori José Ignacio Linazasoro e Tessa Matteini per la disponibilità all'ascolto delle mie proposte seguita da un'attenta risposta. È stato un rapporto interdisciplinare davvero interessante.

Ringrazio inoltre Andrea Cavani, Marco Foglieri, le assistenti Chiara e Alessia, per il loro entusiasmo e interesse dimostrato. Sono stati preziosi consiglieri.

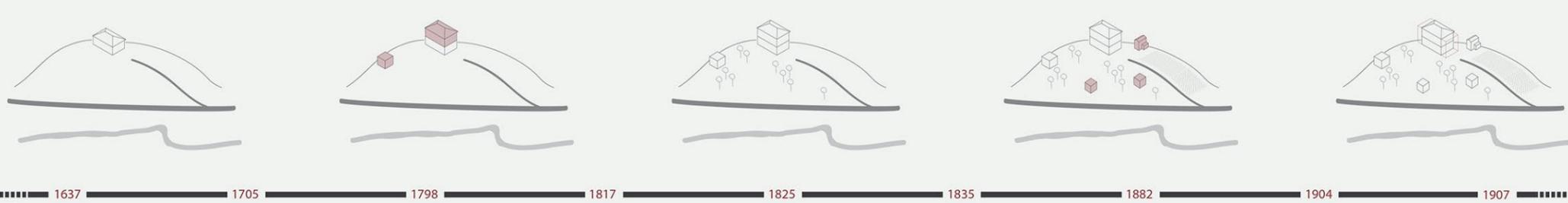
Ringrazio Giulia Belfiori, per avermi permesso di condividere l'esperienza della conoscenza di villa Muggia. La sua collaborazione è stata fondamentale per la prosecuzione dell'indagine e del progetto.

Ringrazio la mia famiglia che ha sempre rispettato le scelte del mio percorso, sostenendomi con discrezione ma disponibilità infinita.

Infine ringrazio gli amici, con i quali, in maniera sempre differente, ho condiviso questi mesi di gioie e difficoltà. Il loro supporto è stato inestimabile.



Il podere Belpoggio nella sua evoluzione storica



1637 Viene documentata la proprietà da parte della famiglia dei Conti Pighini di tre terreni con una casa a colombaia sullo stesso sito dove oggi sorge villa Muggia.
Fonte: Catasto Nelli, 1637

1705 Viene documentata la presenza sul sito di un edificio a pianta rettangolare denominato "Belpoggio Palazzo dei Conti Pighini".
Fonte: Antonio Ferri, *Pianta esatta della città di Imola e degli undici borghi che la circondano*, 1705

1798 I nobili Dal Pozzo acquistano dai Conti Pighini il Casinò del Podere Belpoggio, oltre a diverse altre proprietà.
Fonte: Atto di compravendita redatto dal notaio imolese Luigi Agostini Morini, 1798

1817 Viene documentata la presenza di un edificio sul terreno indicato col toponimo di "Podere Belpoggio", descritto come costruzione di due livelli con *casa da massaro* al piano terra e *casa da villeggiatura* al piano primo.
Viene inoltre segnalata la presenza di un secondo edificio.
Fonte: Catasto Gregoriano Pontificio, cartella 547, mappe VI e X, 1817-1835

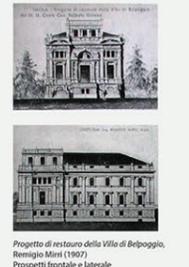
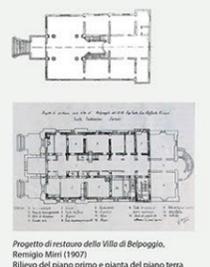
1825 Si constata lo stato di minacciosa rovina in cui verte l'abitazione colonica.
Fonte: Inventario dei beni della famiglia Dal Pozzo, redatto dal notaio imolese Francesco Petronio Zardi, 1825

1835 Viene annotato il passaggio di proprietà da Dal Pozzo Luigi a Dal Pozzo Andrea delle due particelle:
- il fabbricato 229, suddiviso in *casa colonica* al piano terreno e *casa di villeggiatura* al piano superiore
- il terreno 228, destinato a prato
Fonte: Catasto Gregoriano Pontificio e Brogliario di impianto, 1835

1882 Una *possessione invocabile Bel Poggio* ubicata nella frazione di San Bartolomeo e cassinosa nella Croce Capota, Comune di Imola, di qualità *arativa, arbustata e vitata* con *casa colonica, casinò padronale, una Chiesa ed altri servizi*.
Fonte: Catasto Gregoriano Pontificio, *Compra Vendita di un immobile rustico*, registro fabbricati partita 2395, 1882

1904 La famiglia dei Conti Ginnsi-Poggolini acquista il casinò di villeggiatura Belpoggio, organizzato su 3 piani con 16 vani complessivi.
Fonte: Cesato Calisto, *Atto di successione*, protocollo numero di mappa 697, registro dei trasporti 2, foglio 161, mappali 7 e 95

1907 La famiglia dei Conti Ginnsi-Poggolini affida all'ingegnere e architetto Remigio Miri l'incarico di restaurare la residenza signorile in decadenza. Il progetto, che resta inattuato, prevedeva l'aggiunta di due testate al nucleo preesistente e il rifacimento di tutti i prospetti in stile eclettico.
Fonte: Remigio Miri, *Prospetti frontale e laterale*



Dal casinò padronale alla rovina di villa Muggia



1922 Viene documentata la successione della proprietà del casinò dai conti Raffaele e Adele Ginnsi-Poggolini ai figli Annibale e Flaminio. In questa fase il casinò di villeggiatura mantiene l'impianto del secolo precedente, restando inattuato il progetto di rinnovamento di Remigio Miri.

1935 Raffaele Ginnsi-Poggolini vende ad Umberto Muggia la tenuta Belpoggio, comprendente il casinò di villeggiatura, descritto in stato di deterioramento e cattive condizioni statiche, unitamente ad altri fabbricati annessi. Il cambio di proprietà è il presupposto all'incarico di progetto dell'anno seguente a Piero Bottoni, per la trasformazione del casinò in villa.

1938 Dopo solo due anni dall'inizio del progetto il cantiere è concluso e la villa abitata dalla famiglia Muggia. Del casinò padronale viene mantenuta la testata di ingresso, comprendente il salone voltato e lo scalone barocco, affiancati da ambienti moderni con i quali viene raggiunta una nuova unità architettonica.

1944 La famiglia Muggia è espropriata di tutti i beni, compreso il podere, in quanto di razza ebraica. L'insediamento momentaneo di un Comando tedesco durante la II G.M. determina il bombardamento dell'Aviazione Alleata sulla villa, la quale subisce inoltre uno o più conflitti a fuoco, testimoniati dagli attuali segni di proiettili sui fronti.

2014 Il frazionamento della tenuta e la vendita della villa agli attuali proprietari negli anni '70 accelera il processo di degrado della stessa, vittima di una costante noncuranza nel corso del tempo e del silenzio prolungato dell'amministrazione pubblica. Solo nel 1994 viene iscritta nei registri dei Beni Culturali, unitamente al parco e alle sue pertinenze.

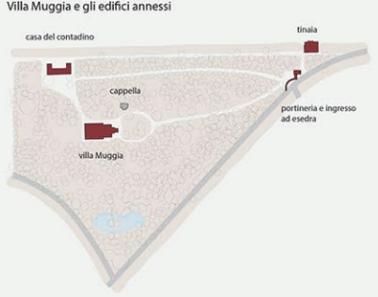
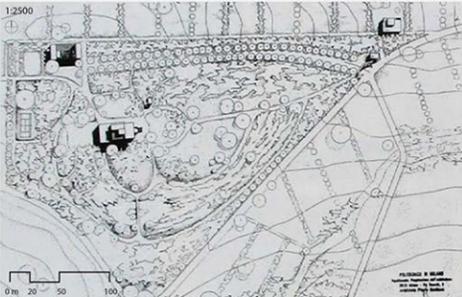
1922 **1935** **1938** **1944** **2014**

Legend for floor plans:
 - Salone di ingresso
 - Sala da pranzo
 - Ambienti privati
 - Ambienti di servizio
 - Piano primo 1:400
 - Porzione mantenuta

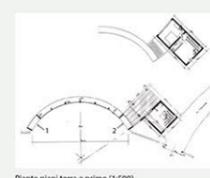
Photographs are labeled with APB (Archivio Piero Bottoni), DN (Doris Nanni), and FDA (Foto dell'autore).

APB: fonte Archivio Piero Bottoni
 DN: fonte Arch. Doris Nanni
 FDA: foto dell'autore

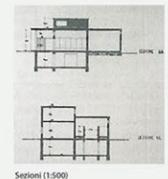
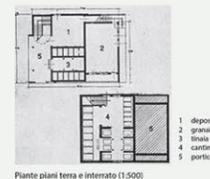




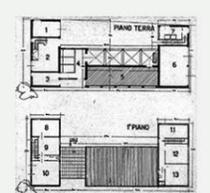
Portineria ed ingresso ad esedra



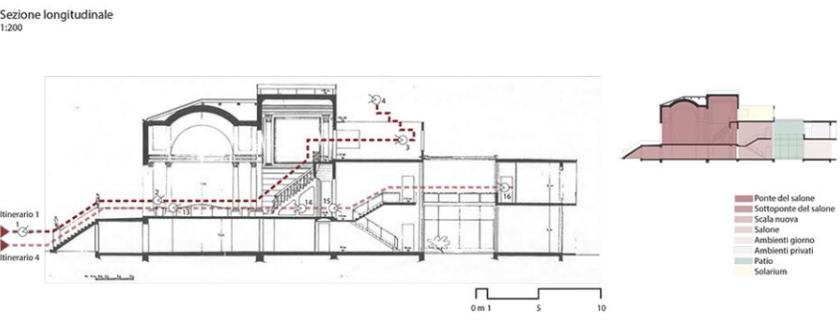
Tinalia



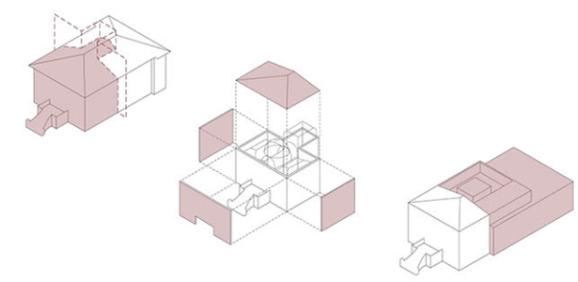
Casa del contadino



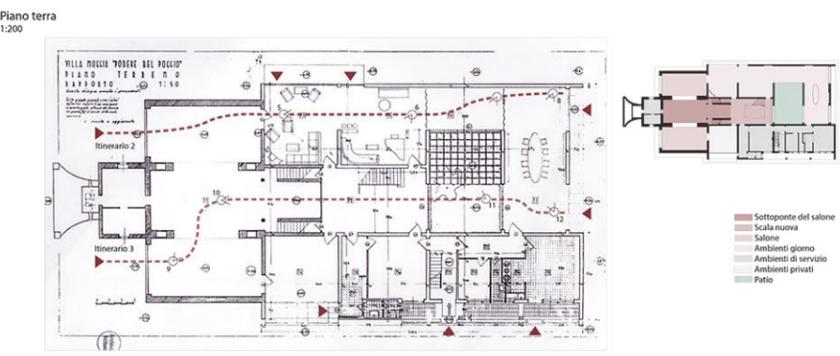
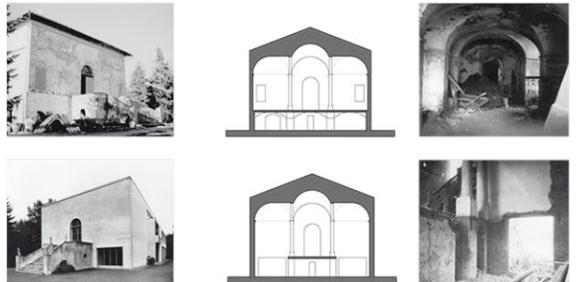
L'antico al vaglio del moderno: la trasformazione del casone padronale in villa Muggia



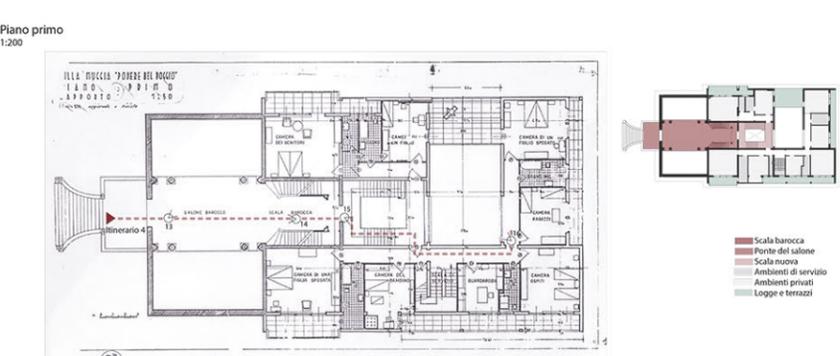
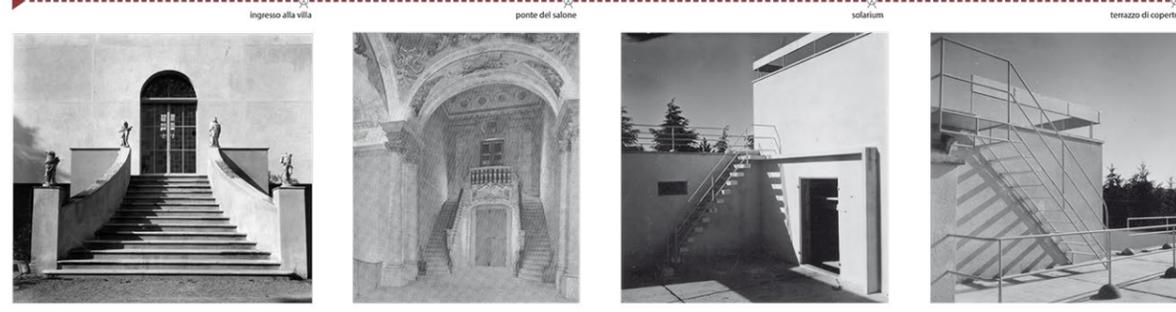
Selezione della preesistenza Ridefinizione della sua immagine Affiancamento del moderno per una nuova unità



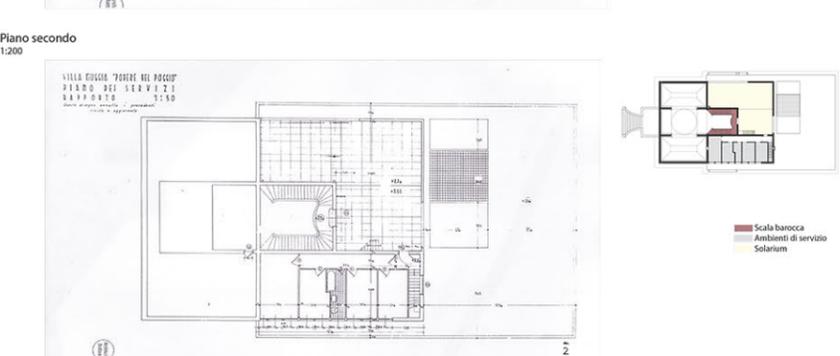
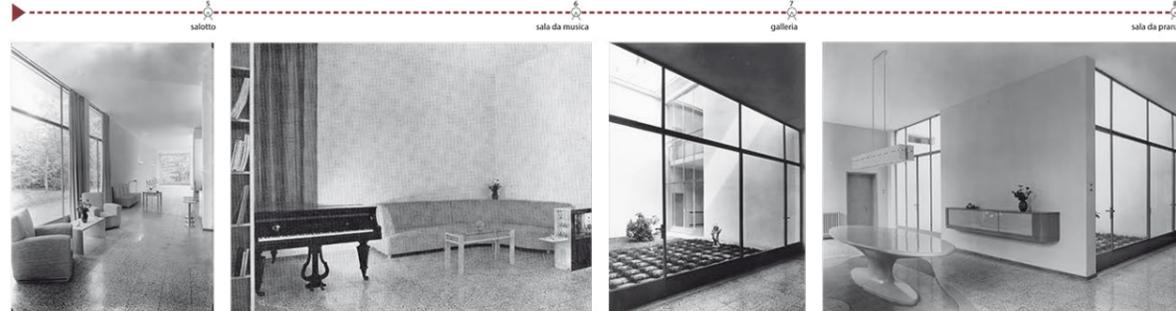
La manipolazione dello spazio nell'intervento interno al salone



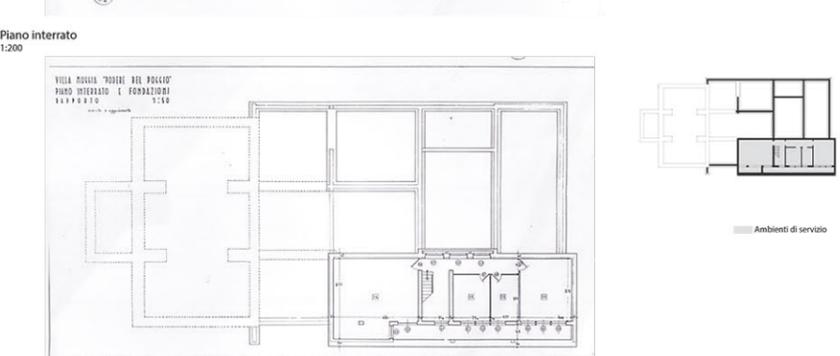
Itinerario 1: La promenade verticale



Itinerario 2: L'enfilade degli spazi comuni



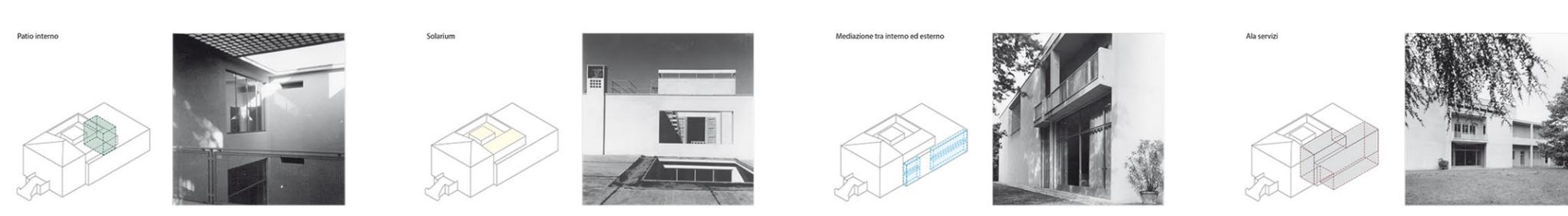
Itinerario 3: Gli spazi dell'introspezione



Itinerario 4: La continuità tra antico e moderno



Abbandono del modello tradizionale per un abitare moderno



Fronte est



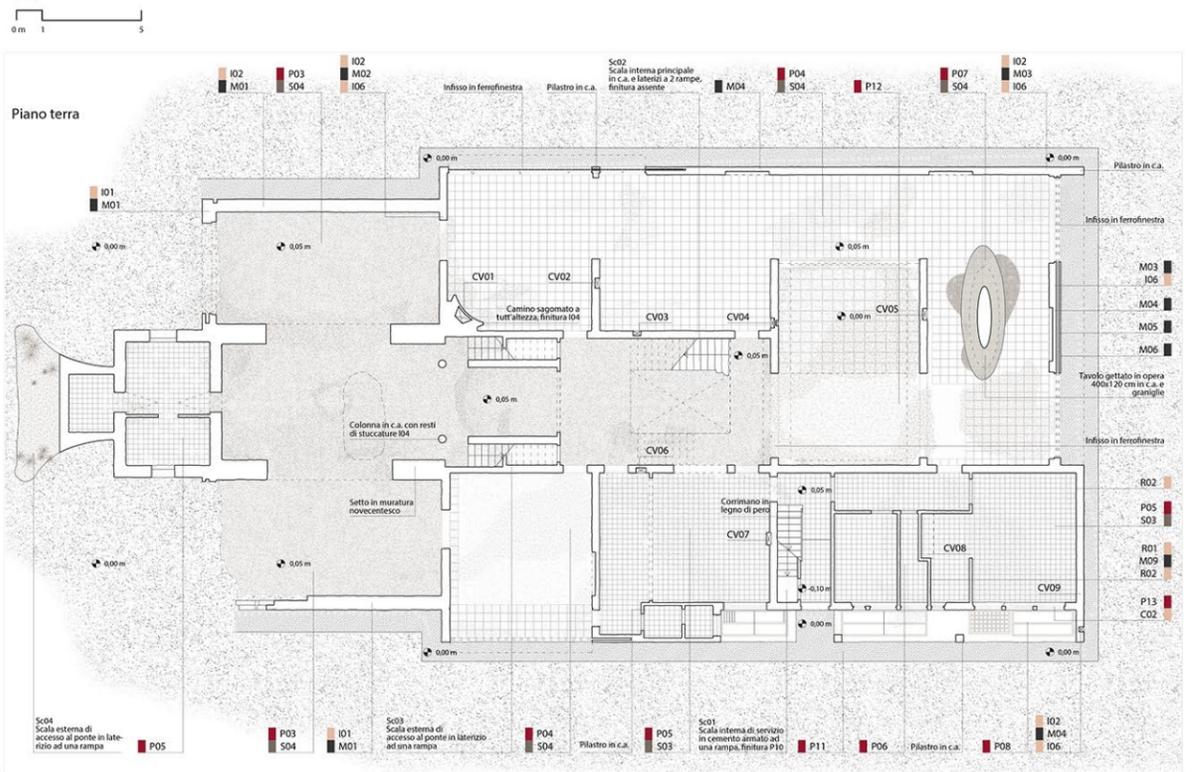
Fronte nord



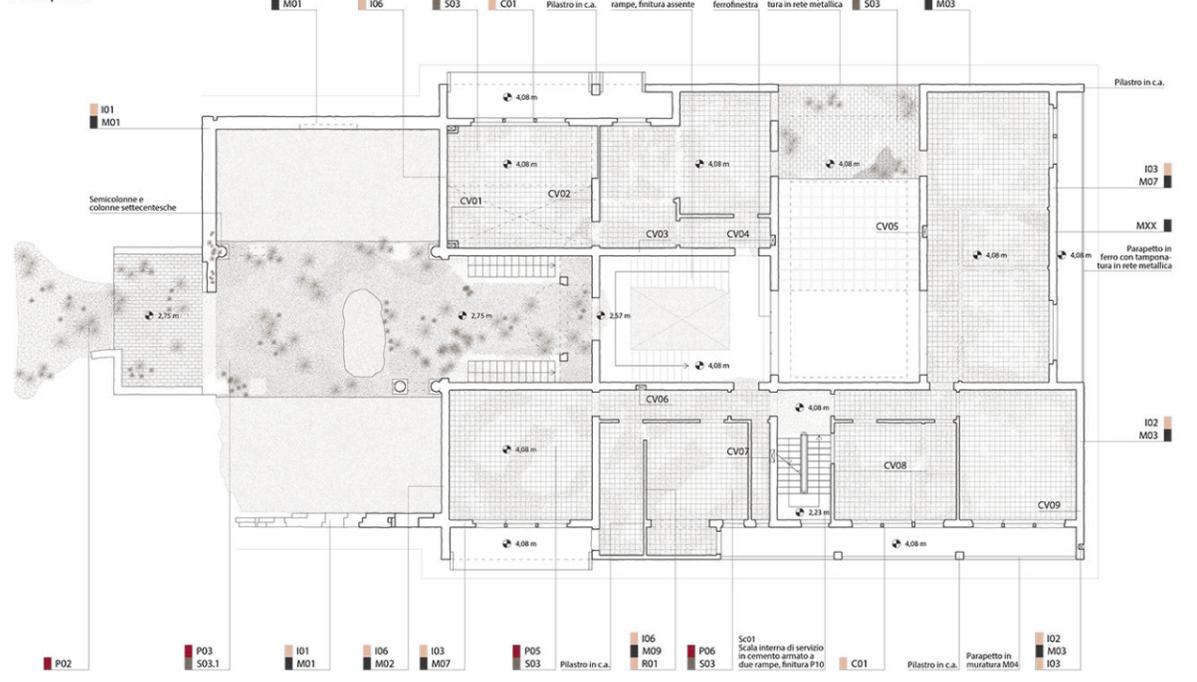
Abaco degli elementi costruttivi
1:25

MURATURE	INTONACI E RIVESTIMENTI
<p>M01 Muratura a tre teste di mattoni pieni. Dimensioni elemento: 5,5 x 13,5 x 28 cm Finitura interna: assente Finitura esterna: 101-102</p>	<p>I01 Intonaco esterno in malta bastarda prevalentemente cementizia. Finitura: strato superficiale rustico di cemento grigio con inerti finissimi Spessore: 3 cm</p>
<p>M02 Muratura a due teste di mattoni pieni mista a ciottoli di fiume. Dimensioni elemento: 5,5 x 13,5 x 28 cm Finitura interna: 106 Finitura esterna: assente</p>	<p>I02 Intonaco esterno in malta bastarda prevalentemente cementizia. Finitura: strato superficiale rustico di cemento bianco e polvere di marmo Spessore: 2-3 cm</p>
<p>M03 Muratura a due teste di mattoni pieni. Dimensioni elemento: 5,5 x 13,5 x 28 cm Finitura interna: 105-106 Finitura esterna: 102-103</p>	<p>I03 Intonaco esterno in malta bastarda prevalentemente cementizia. Finitura: strato superficiale liscio e finito con tinteggiatura a calce ocra Spessore: 2 cm</p>
<p>M04 Muratura a una testa di mattoni pieni. Dimensioni elemento: 5,5 x 13,5 x 28 cm Finitura interna: assente Finitura esterna: assente</p>	<p>I04 Intonaco interno a base di calce, gesso e polvere di marmo. Finitura: strato superficiale levigato e lucidato a stucco Spessore: 2 cm</p>
<p>M05 Muratura a due teste di mattoni pieni di lista e di taglio. Dimensioni elemento: 5,5 x 13,5 x 28 cm Finitura interna: assente Finitura esterna: assente</p>	<p>I05 Intonaco interno a base di malta bastarda prevalentemente cementizia. Finitura: strato superficiale tinteggiato a calce bianca Spessore: 2 cm</p>
<p>M06 Muratura a due teste di mattoni pieni di taglio. Dimensioni elemento: 5,5 x 13,5 x 28 cm Finitura interna: assente Finitura esterna: assente</p>	<p>I06 Intonaco interno a base di malta bastarda prevalentemente cementizia. Finitura: strato superficiale tinteggiato a calce giallo-ocra Spessore: 2 cm</p>
<p>M07 Muratura a due teste di mattoni pieni di taglio. Dimensioni elementi: 5,5 x 13,5 x 28 cm; 13,5 x 28 x 28 cm Finitura interna: assente Finitura esterna: assente</p>	<p>R01 Rivestimento interno in piastrelle ceramiche bianche della fornace di Imola. Dimensioni elemento: 15 x 15 x 0,5 cm</p>
<p>M08 Muratura a due teste di mattoni pieni di taglio. Dimensioni elemento: 13,5 x 28 x 28 cm Finitura interna: assente Finitura esterna: assente</p>	<p>R02 Rivestimento interno in piastrelle ceramiche bianche della fornace di Imola. Dimensioni elemento: 20 x 20 x 1 cm</p>
<p>M09 Muratura a due teste di mattoni pieni di taglio. Dimensioni elemento: 9,5 x 13,5 x 29 cm Finitura interna: assente Finitura esterna: assente</p>	<p>C01 Cornice di porte e finestre prefabbricata in cemento armato con polvere di marmo. Sezione: 4 x 10,5 cm</p>
<p>M10 Muratura a due teste di mattoni pieni di taglio. Dimensioni elemento: 6 x 13,5 x 28 cm Finitura interna: assente Finitura esterna: assente</p>	<p>C02 Soglia di finestre in legno Spessore: 2,5 cm</p>

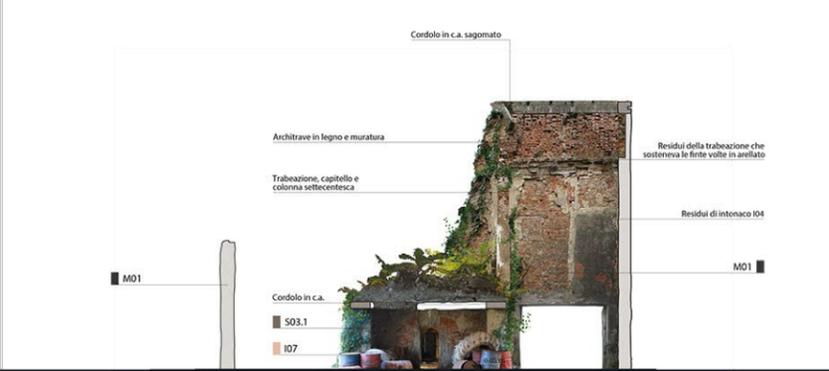
Rilievo materico dei livelli
1:100
0 m 1 5



Piano primo



Sezione A-A'



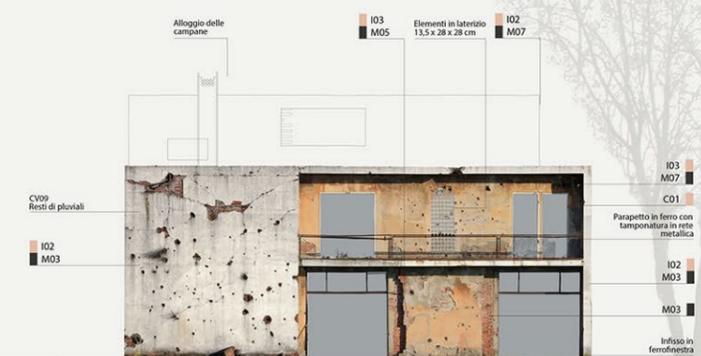
Sezione B-B'



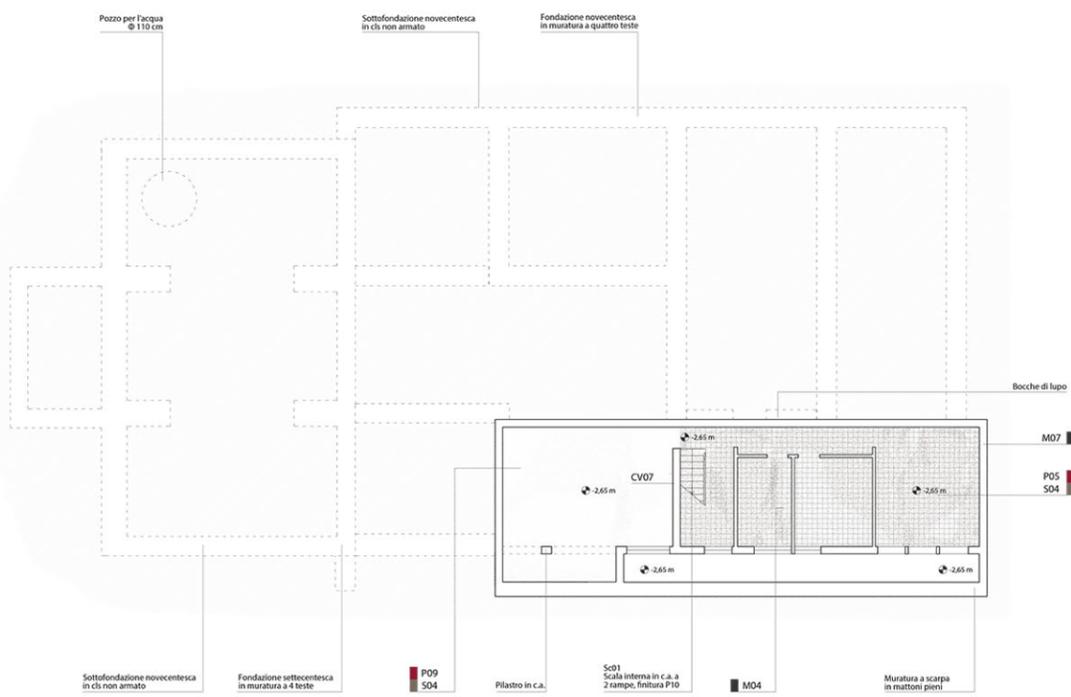
Fronte ovest



Fronte nord



Piano interrato



Piano secondo



Sezione C-C'



Abaco degli elementi costruttivi
1:25

SOLAI

S01
Soletta di copertura in cemento armato e vetrocemento
Spessore: 20 cm

Diffusori vitrei P01 Ø 14 cm, h 20 cm
Trave in ferro Soletta in c.a.

S02
Solai di copertura in laterocemento
Spessore: 41,5 cm (min)

Lamierino in rame
Pavimentazione P02
Massetto di allettamento (2 cm)
Strato impermeabilizzante bituminoso
Massetto di pendenza (min 4 cm)
Scorie di carbone isolanti (6 cm)
Cordolo in c/s non armato 40x28 cm
Muratura M03
Tavella
Fascia piena in c.a.

Soletta in c/s non armata Pignatta 30,5x38x20 cm Ø12
Tavella a controsoffitto Intonaco IO5

S03
Solai tipo in laterocemento
Spessore: 33 cm

Intonaco IO1, IO2, IO3
Rivestimento IO5, IO6, RO1, RO2
Pavimentazione P05, P06, P07
Massetto di allettamento (5 cm)

Soletta in c/s non armata Pignatta 32x33,5x20 cm Ø12
Stalpa Ø8
Stalpa Ø16

Cordolo in c.a. 25x28 cm
Muratura M03
Tavella
Fascia piena in c.a.

S03.1
Solai del ponte in laterocemento
Spessore: 25 cm

Pavimentazione P03
Massetto di allettamento (2cm)
Soletta in c/s non armata

Pignatta 30,5x38x20 cm Ø12
Intonaco IO4

Cordolo in c.a. 50x20 cm

S04
Solai dei locali non inferiormente cantinati
Spessore: 54 cm (min)

Fondazione novecentesca in c/s non armato
Fondazione settecentesca in muratura a 4 teste
Muratura M03

Rivestimento IO5, IO6, RO1, RO2
Pavimentazione P03, P04, P05, P06, P07, P09, P12
Massetto di allettamento (5 cm)
Strato impermeabilizzante bituminoso

Soletta in c/s non armata
Vespai in ghiaia

PAVIMENTAZIONI

P01
Soletta in vetrocemento
Dimensioni diffusori: Ø 14 cm, h 20 cm

P02
Pavimentazione in mezzanelle di cotto
Dimensioni: 13,5x27x2,5 cm

P03
Pavimentazione alla palladiana di marmo bianco su fondo cementizio rosso
Spessore: 2cm

P04
Pavimentazione in marmette di cemento e graniglia di marmo bianco su fondo nero
Dimensioni: 33x33x2 cm

P05
Pavimentazione in marmette di cemento e graniglia di marmo bianco su fondo grigio
Dimensioni: 20x20x2 cm

P06
Pavimentazione in marmette di cemento e graniglia di vetro blu di prussia
Dimensioni: 20x20x2 cm

P07
Pavimentazione in marmette di cemento e graniglia colorata con paste miste
Dimensioni: 33x33x2 cm

P08
Soletta in vetrocemento
Dimensioni diffusori: 14x14x6 cm

P09
Pavimentazione in getto di cemento liscio e bocciardato
Spessore: 5 cm

P10
Pavimentazione in blocchi prefabbricati in cemento con polvere di marmo e cotto
Spessore: 2,5 cm

P11
Pavimentazione in mattonelle di cotto
Dimensioni: 7x13,5x2,5 cm

P12
Pavimentazione in mattonelle di cemento con strato superficiale ruvido
Dimensioni: 40x40x4,5 cm

P13
Soglia in marmo bianco
Spessore: 4,5 cm

Sezione D-D'



Stato di conservazione delle superfici esterne



- materiale incoerente
- elemento estraneo improprio
- erosione superficiale giunti di malta
- alonatura - gora
- fessurazione
- macchia
- disgregazione
- degrado differenziale
- dilavamento
- distacco
- esfoliazione
- sfiamatura
- lacuna
- mancanza
- degrado antropico - bellico
- vegetazione infestante
- efflorescenza

Fronte nord

Fronte ovest



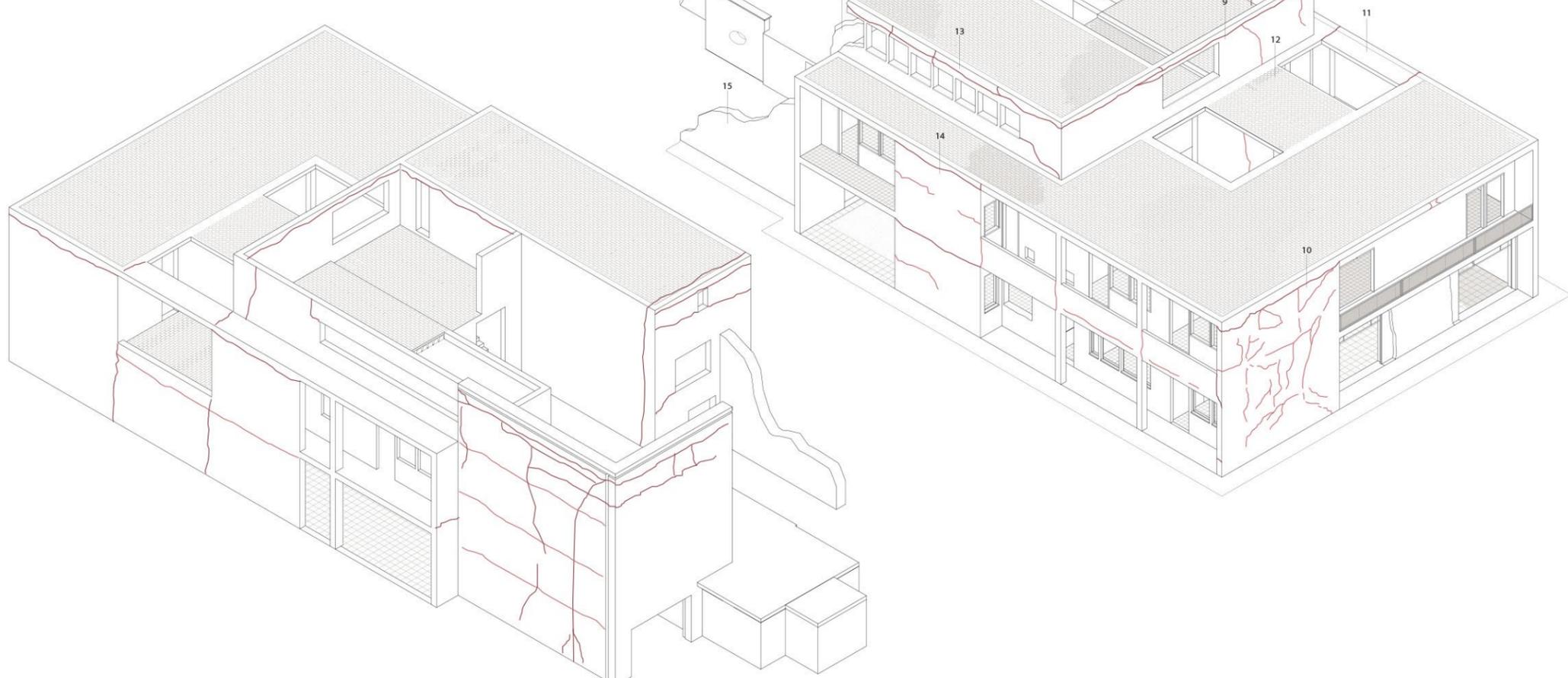
Quadro fessurativo delle strutture

1:100

1 Architrave della finestra a nastro	2 Parete sud della testata	3 Parete est della testata	4 Copertura	5 Architrave della parete est	6 Parete sud-ovest di testata	7 Ponte	8 Parete nord-ovest di testata
Descrizione - Schiacciamento degli appoggi dell'architrave con espulsione di elementi in laterizio. - Lesione trasversale in mezz'alta dell'architrave. - Lesione longitudinale in sommità dell'architrave. - Espulsione del copriferrò e relativo arrugginimento.	Descrizione - Dissesto articolato con lieve deformazione verso l'esterno. - Fessurazioni passanti prevalentemente verticali.	Descrizione - Fessurazioni passanti a prevalente andamento murario con conseguente deformazione e rotazione verso l'esterno. - Ribaltamento della facciata con conseguente formazione di cerniera e pressoflessione alla base.	Descrizione - Crollo del solaio di copertura.	Descrizione - Mancanza della colonna e conseguente stato pericolante dell'architrave a sbalzo, aggravato dall'assenza della trabeazione.	Descrizione - Ribaltamento della facciata. - Fessurazioni diffuse del pannello murario.	Descrizione - Sfondamento del solaio.	Descrizione - Fessurazione diffusa del pannello murario con CEDIMENTO del cordolo in ca. - Ribaltamento della parte superiore della facciata. - Lacuna.
Cause Cedimento con schiacciamento degli appoggi.	Cause Cedimento con schiacciamento degli appoggi. È l'unico caso in cui si sia verificato uno schiacciamento delle fondazioni.	Cause Bombardamento bellico dell'ottobre 1944. Il degrado è accelerato dall'eterogeneità del pannello murario e dal degrado delle malte. Lo scarso collegamento con la parete trasversale e idiosincrasico il comportamento acrobatico a causa del crollo della copertura e della restante facciata.	Cause Cedimento della parete laterale artica e probabile ulteriore sovraccarico accidentale sulla copertura (ps. new).	Cause Bombardamento bellico dell'ottobre 1944.	Cause Bombardamento bellico dell'ottobre 1944 con conseguente crollo della copertura. Il degrado è accelerato dall'eterogeneità del pannello murario e dal degrado delle malte. In più il setto murario presenta uno scarso collegamento con i solai interni.	Cause Bombardamento bellico dell'ottobre 1944.	Cause Bombardamento bellico dell'ottobre 1944 e demolizioni post-belliche. Il degrado è accelerato dall'eterogeneità del pannello murario e dal degrado delle malte. In più il setto murario presenta uno scarso collegamento con i solai interni.

LEGENDA

- Lesione passante
Nel caso in cui la lesione interessi l'intera sezione dell'elemento analizzato oppure presenti una profondità pari a 2/3 dello spessore della muratura.
 - Lesione superficiale
Nel caso in cui la lesione interessi un solo lato dell'elemento analizzato.
- Le lesioni, sia passanti che superficiali, possono essere inoltre diffuse o localizzate a seconda che interessino una parte estesa del paramento murario oppure siano presenti puntualmente. Nel caso di villa Muggia si presentano entrambi i casi.



9 Parete ovest del terrazzo	10 Parete ovest	11 Copertura	12 Copertura in vetrocemento	13 Copertura sommitale	14 Fronte nord	15 Parete nord di testata
Descrizione - Fessurazione diffusa del pannello murario.	Descrizione - Fessurazione diffusa del pannello murario con andamento irregolare prevalentemente obliquo. - Interruzione tra muratura in laterizio e cordolo in c.a.	Descrizione - Espulsione del copriferrò e dei vetri.	Descrizione - Espulsione del copriferrò e dei vetri.	Descrizione - Soluzione di continuità tra la muratura in laterizio e il cordolo in c.a. e conseguente espulsione dell'angolata.	Descrizione - Fessurazione del pannello murario. - Soluzione di continuità tra la muratura in laterizio e il cordolo in c.a.	Descrizione - Mancanza.
Cause Presenza di un intercapedine che accoglie un pluviale.	Cause Eventi bellici inflessione dell'elemento orizzontale.	Cause Solicitazioni agli appoggi. La cattiva conservazione del c.a. favorisce la formazione di deformazioni e lesioni.	Cause Cattiva conservazione del c.a.	Cause Cedimenti dovuti ai crolli sottostanti ed inflessione dell'elemento orizzontale.	Cause Cedimenti dovuti alle spinte indotte dal bombardamento.	Cause Bombardamento bellico dell'ottobre 1944.

Meccanismi locali di danno: ribaltamento semplice di parete

Analisi cinematica lineare in SLV

- Ipotesi sul comportamento della muratura
- resistenza nulla a trazione
 - assenza di scorrimento tra i blocchi
 - resistenza a compressione infinita
 - sufficiente monodirezionalità

Parametri dell'edificio

- Fattore di struttura, $q = 3$
- Vita nominale: 50 [anni]
- Coefficiente d'uso: 1,5
- Vita di riferimento: 75 [anni]
- Periodo di ritorno: 712 [anni]
- Fattore di confidenza: 1,35
- Livello di conoscenza: LV1

Individuazione della pericolosità sismica del sito: comune di Imola

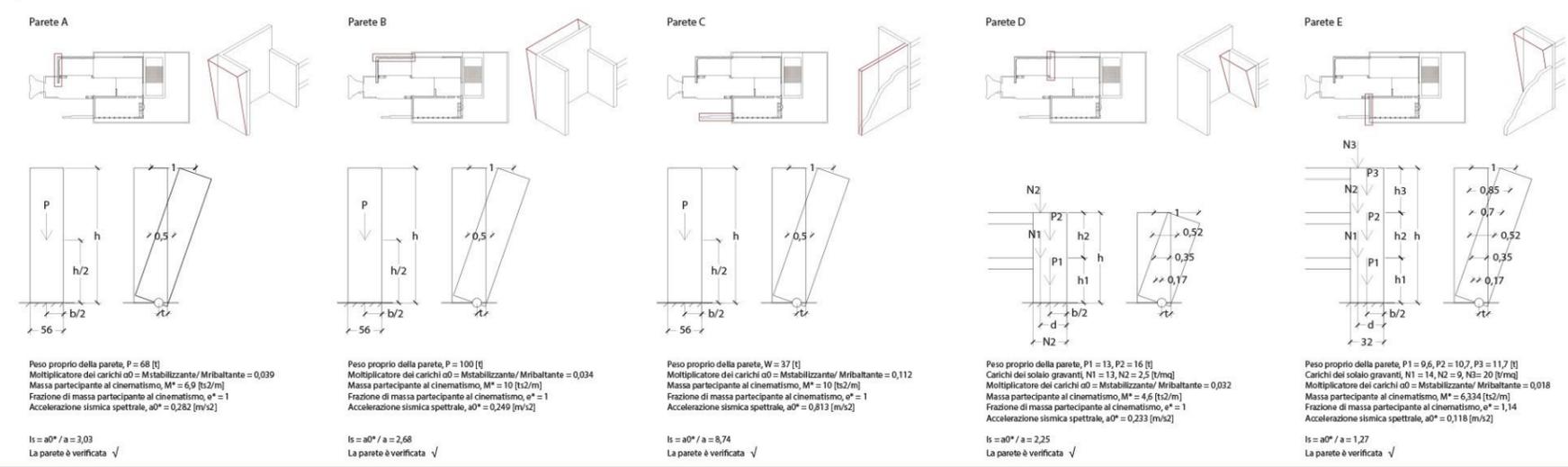
- Categoria del sottosuolo e topografica, $S = 1,335$
- Periodo inizio tratto ad accelerazione costante dello spettro, $T_b = 0,171$ [s]
- Periodo inizio tratto a velocità costante dello spettro, $T_c = 0,512$ [s]
- Periodo inizio tratto a spostamento costante dello spettro, $T_d = 2,444$ [s]
- Periodo di vibrazione della struttura, $T_1 = 0,271$ [s]
- Accelerazione di picco della domanda sismica, $a = 0,093$ [m/s²]

Resistenze di calcolo della muratura

- resistenza a compressione, $\sigma_r = 0,89$ [MPa]
- resistenza a taglio, $\tau_r = 0,89$ [MPa]

Analisi dei carichi dei solai gravanti sulla parete

- Carichi permanenti
- Carichi variabili
- Distribuzione d'uso, 500 [kg/m²]
- Carico della neve, 110 [kg/m²]



Stato di conservazione delle strutture orizzontali
1:100



Impalcato piano primo

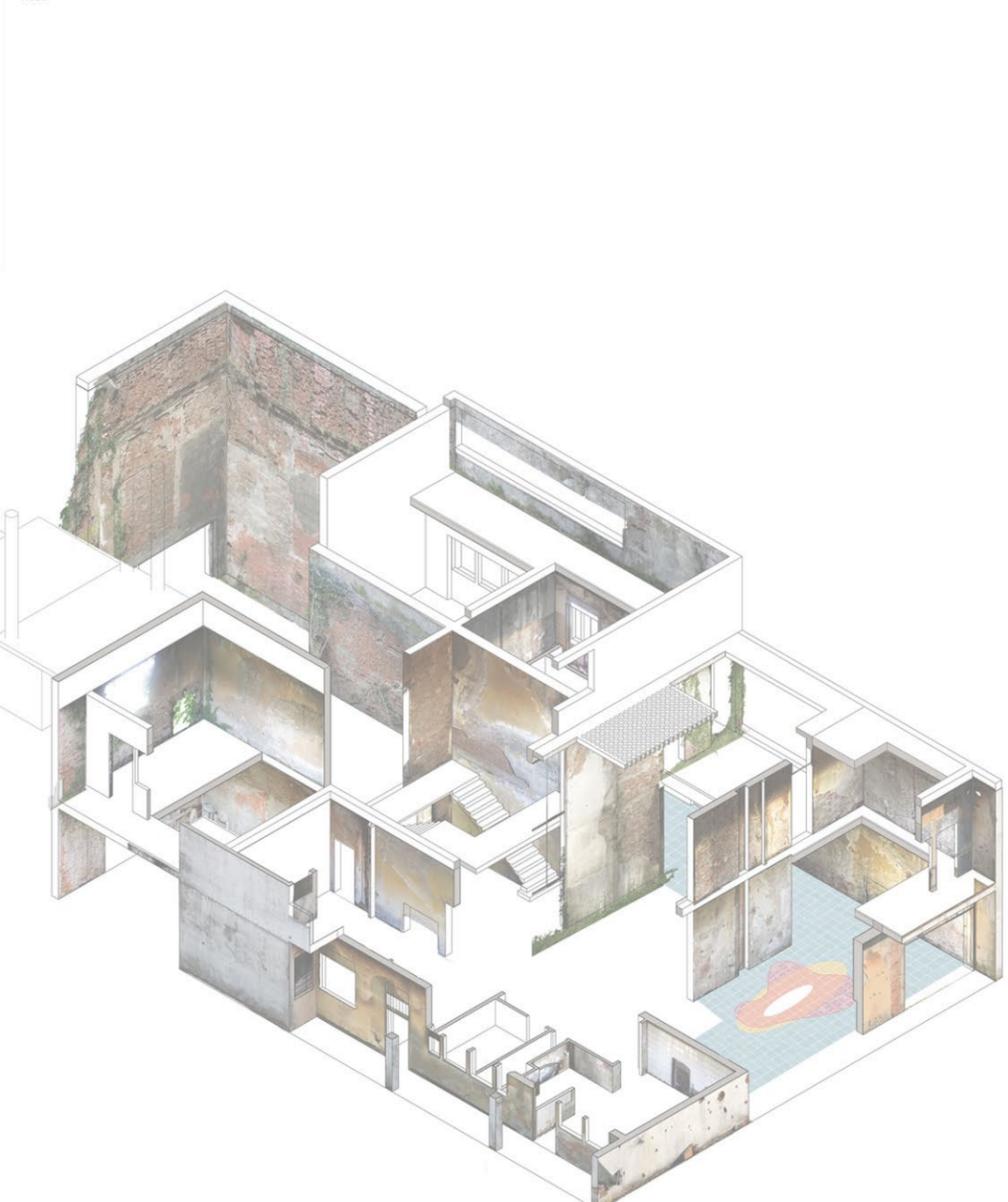


Impalcato piano secondo

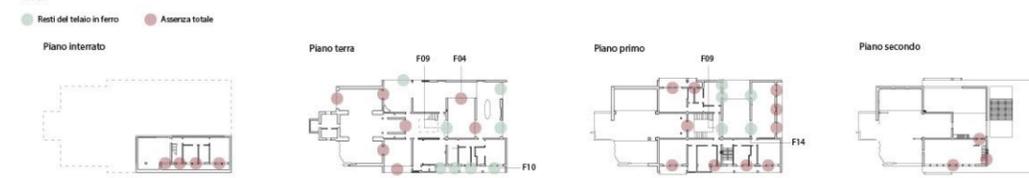


Sezione	Stato di conservazione	Sezione	Stato di conservazione	Sezione	Stato di conservazione	Sezione	Stato di conservazione																								
S 1.1	si	S 1.2	si	S 1.3	si	S 1.4	si	S 1.5	si	S 1.6	si	S 1.7	si	S 1.8	si	S 1.9	si	solajo	si	S 2.1	si	S 2.2	si	S 2.3	si	S 2.4	si	S 2.5	no	S 2.6	no
										file pignatte sfondellate / file totali (%)		4/17 (24%)		4/22 (18%)		7/18 (39%)		8/18 (44%)		16/32 (50%)		24/30 (80%)									
										possibilità di recupero (<50%)																					

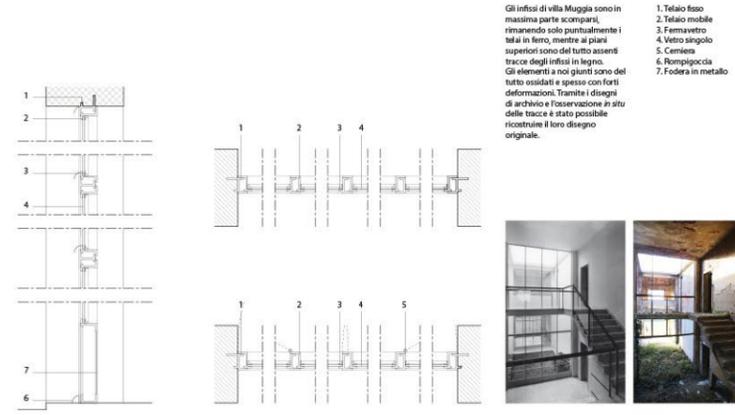
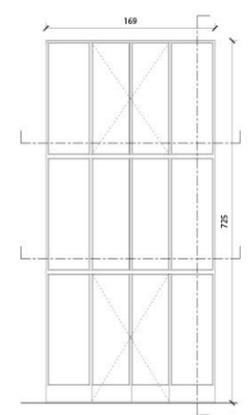
Stato di conservazione dei solai
1:100



Stato di conservazione degli infissi
1:10



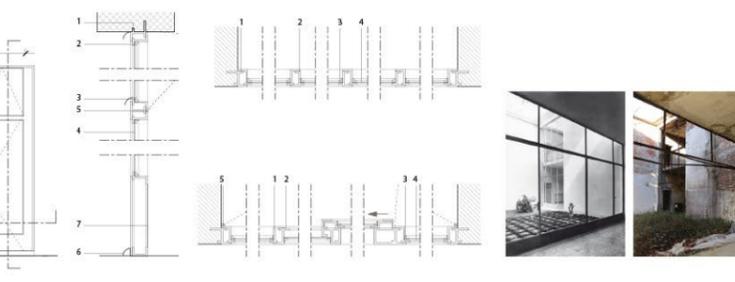
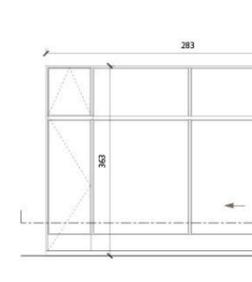
F09 Infisso in ferro a tutta altezza a 12 ante su tre livelli (4 apribili a battente)



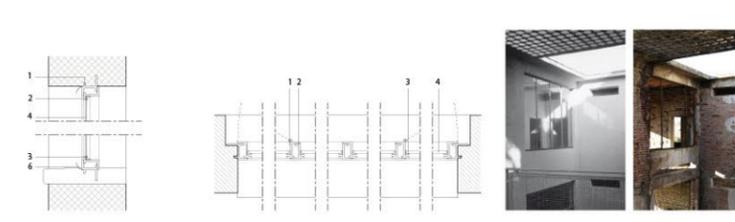
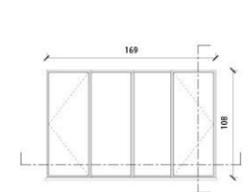
Gli infissi di villa Muggia sono in massima parte scomparsi, rimanendo solo puntualmente i telai in ferro, mentre ai piani superiori sono del tutto assenti tracce degli infissi in legno. Gli elementi a noi giunti sono del tutto ossidati e spesso con forti deformazioni. Tramite i disegni di archivio e l'osservazione in situ delle tracce è stato possibile ricostruire il loro disegno originale.

- Telaio fisso
- Telaio mobile
- Fermo vetro
- Vetro singolo
- Cerniera
- Pompiacoda
- Fodera in metallo

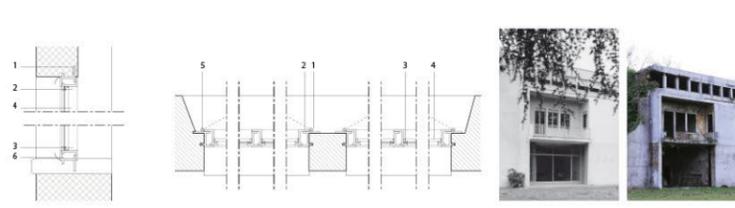
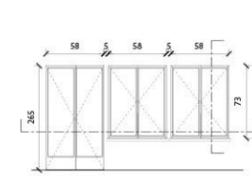
F04 Porta finestra in ferro a 4 ante (2 apribili a battente, 1 scorrevole)



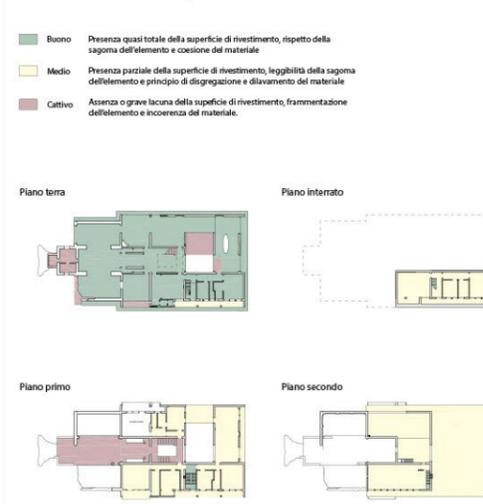
F14 Finestra in ferro a 4 ante (2 apribili a battente)



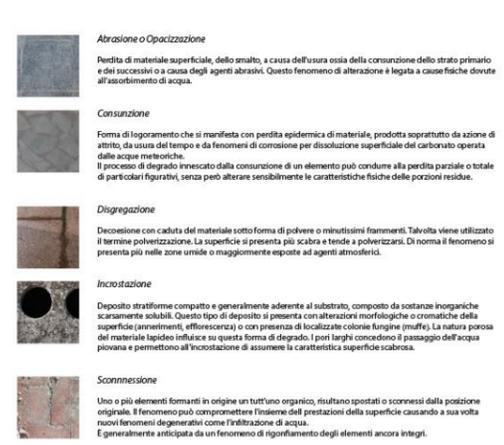
F10 Trifora in ferro con ante apribili a battente



Stato di conservazione dei pavimenti



Fenomeni diffusi di degrado



L'eccezione del tavolo della sala da pranzo
1:20

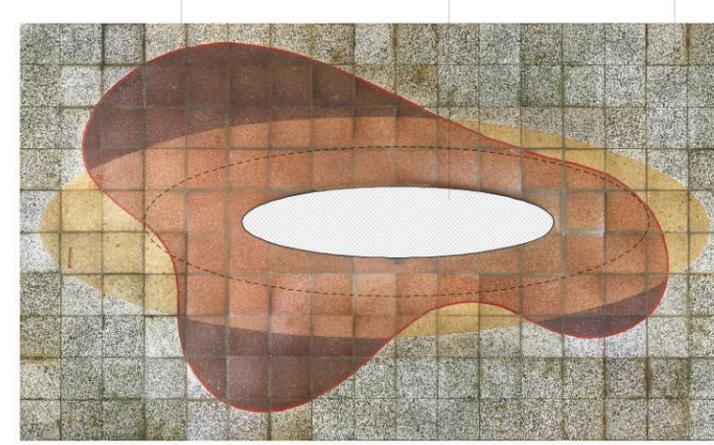
Il tavolo della sala da pranzo, di forma ellittica e dimensioni 50x100x80 cm, possiede una forte centralità nell'organizzazione dell'ambiente. La sua inamovibilità, dovuta alla realizzazione in cemento armato gettato in opera, ne ha permesso la conservazione in situ fino ai giorni nostri.

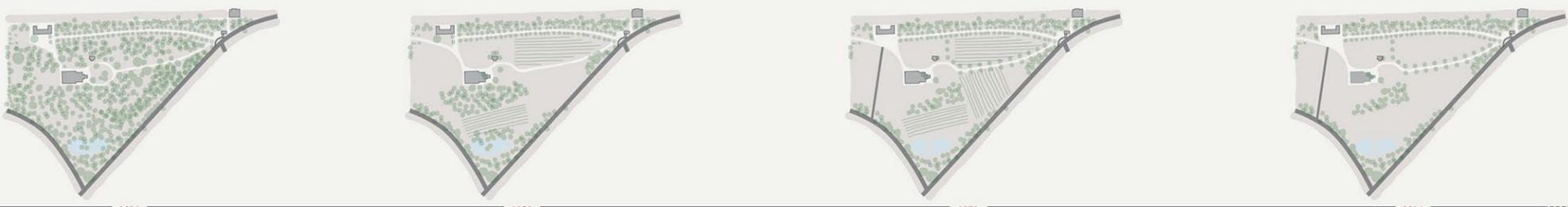


Pavimentazione in mattonelle di cemento e griglia o vetro 33x33x2 cm

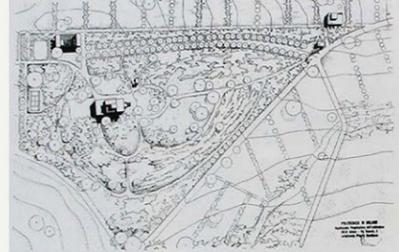
Tavolo in cemento armato con finitura in getto di griglia di metallo bianco

Pavimentazione in mattonelle di cemento e griglia di metallo 33x33x2 cm





Nel progetto di Piero Bottoni la collina Belpoggio mantiene la cospicua presenza di vegetazione del periodo precedente, essendo le modifiche sul parco limitate al sistema dei percorsi. Ne consegue un confronto intelligente tra il razionalismo di villa Muggia con i nuovi edifici annessi e il romanticismo del parco ottocentesco, di cui la cappella limitrofa alla villa e il laghetto nella zona sud, entrambi immersi nella vegetazione, sono chiara espressione. Dai due viali interni, accessibili dal cancello ad esedra su via Belpoggio, quello diretto alla casa del contadino viene contornato da un doppio filare di platani, mentre il percorso per villa Muggia terminava in una radura dopo aver fiancheggiato la densa macchia sul lato sud.



L'esproprio ai Muggia e il successivo passaggio della guerra diedero inizio ad un periodo di inarrestabile decadenza per la villa e il parco, quest'ultimo privato di molte alberature storiche e destinato in parte a vigneto. L'abbattimento degli alberi mutò inoltre la percezione della villa a partire dall'ingresso al podere. Il crollo di una porzione dell'edificio diede avvio ad un processo di crescita di vegetazione infestante sul sedime e sulla copertura dello stesso.



Il frazionamento del podere condusse all'inserimento di un nuovo viale di accesso per l'ormai ex casa del contadino, riducendosi di conseguenza l'area del parco, sempre più spoglio e destinato in prevalenza a terreno agricolo. Le alberature del viale che ad esca conduceva vennero tralasciate, essendo usato unicamente come percorso secondario di accesso ai terreni agricoli. Al disboscamento si rispose con la piantumazione di due file di lecci sul viale di ingresso alla villa, nonostante l'avanzato stato di rovina della stessa.



La crescita dei lecci sul viale di accesso alla villa completa il processo di mutamento che, a partire dal dopoguerra, ha caratterizzato la percezione del luogo lungo il percorso centrale. Rimane tuttora irrisolta l'interruzione del collegamento tra la villa e il laghetto sul lato sud, presente già a partire dagli anni '50 con la destinazione agricola del terreno tra i due. Ad oggi si segnala inoltre la sostituzione dei vigneti con seminativi e la piantumazione sostitutiva di una parte dei platani sul viale settentrionale.



Stato di fatto
1:1000

SPECIE ARBOREEE

- Abete rosso *Picea abies* X
- Acer *Acer* ✓
- Caco *Diospyros Kaki* X
- Ciliegio *Prunus avium* ✓
- Fico *Ficus carica* X
- Leccio *Quercus ilex* X
- Noce *Juglans regia* ✓
- Olivo *Olea europaea* X
- Pino domestico *Pinus pinea* X
- Platano *Platanus x acerifolia* ✓
- Quercia *Quercus s.p.* ✓
- Tiglio *Tilia* ✓
- Robinia *Robinia pseudoacacia* X #

SPECIE ARBUSTIVE

- Felce *Pteridophyta* X #
- Pittosporo *Pittosporum s.p.* X

LEGENDA

Stato di Conservazione

- Critico
- Accettabile
- Buono

Classificazione

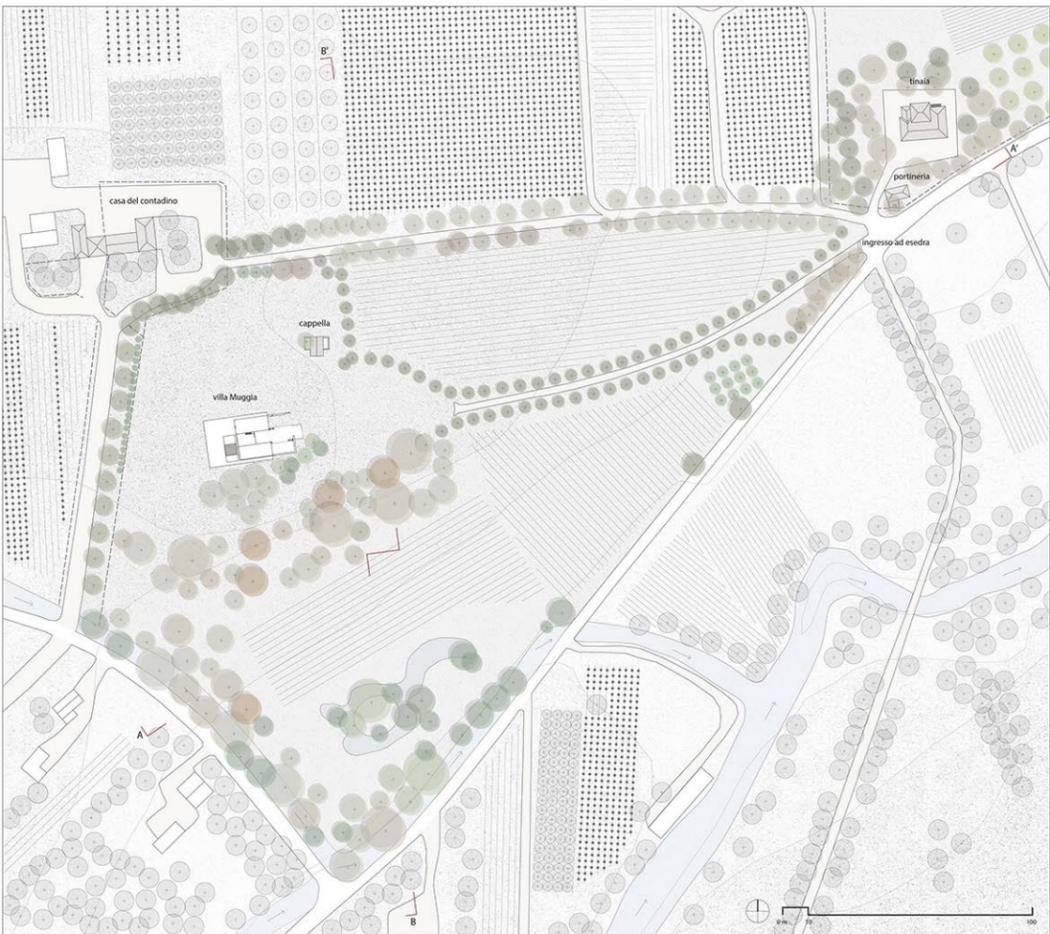
- Caducifoglie
- Sempeverdi

Interesse storico

- ✓ Contestuale al progetto di Bottoni
- X Aggiunto rispetto al progetto di Bottoni
- # Pianta infestante

Confini e gestione dei terreni

- Rete metallica
- Frutteto
- Seminativo
- Vigneto
- Diffusore delle acque
- Percorsi carrabili
- Asfalto
- Chiala battuta

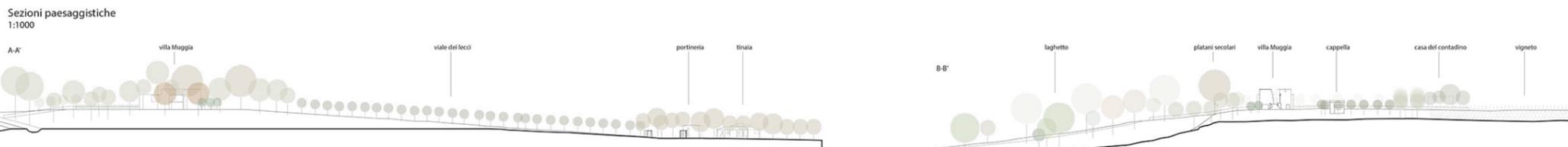


Sistema dei limiti e degli accessi

Accesso alle tenute agricole
Accesso al podere Belpoggio
Recinzione metallica

Sistema della vegetazione storicamente consolidata

Sistema delle acque



Edifici annessi
1:200

L'accesso al parco: la portineria e l'ingresso ad esedra

- Sostituzione della copertura piana con una copertura a quattro acque
- Sostituzione della finestra a nastro con una a doppia anta
- Inserimento dei pilastri a base rettangolare
- Demolizione parziale dell'ingresso ad esedra

L'accesso al parco: la tinaia

- Sostituzione della copertura piana con una copertura a quattro acque
- Apertura di un secondo ingresso al piano interrato

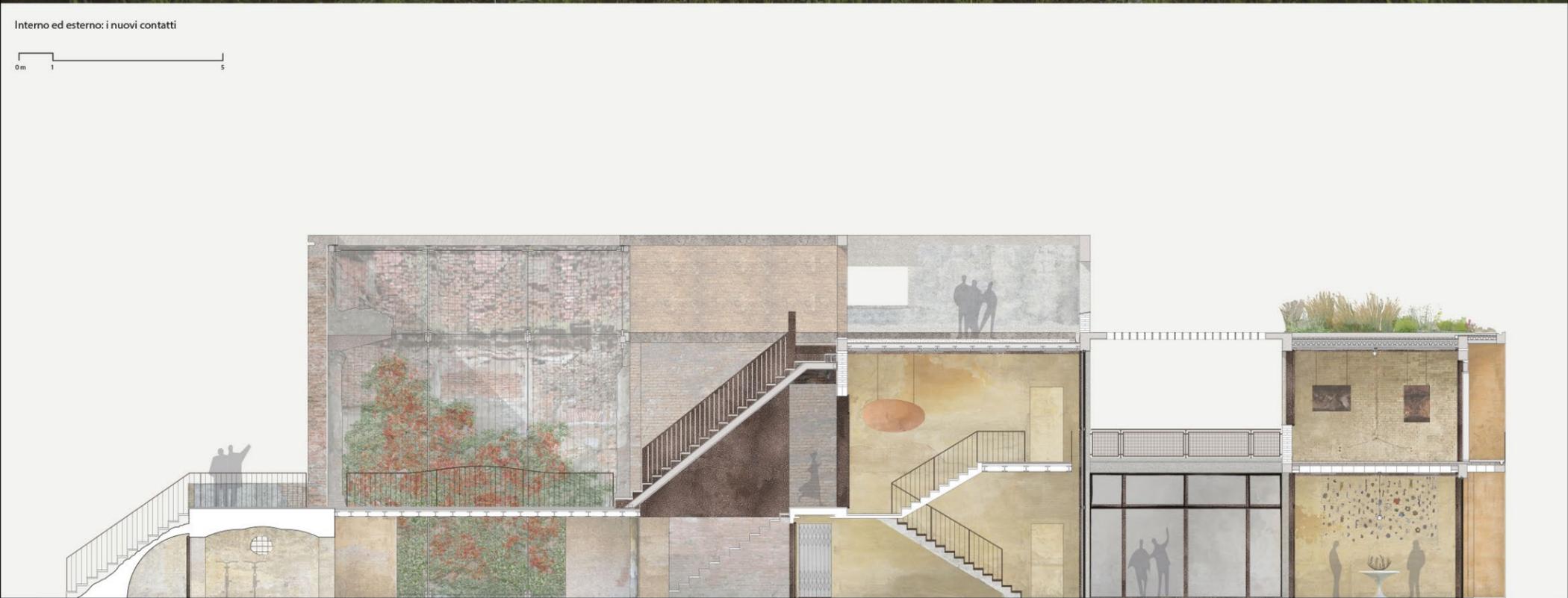
Ai margini del parco: la casa del contadino

- Sostituzione della copertura piana con una copertura a quattro acque
- Frazionamento della proprietà
- Tamponamento del porticato

Al centro del parco: la cappella

- Lesioni sulle murature
- Crollo della copertura delle navate laterali





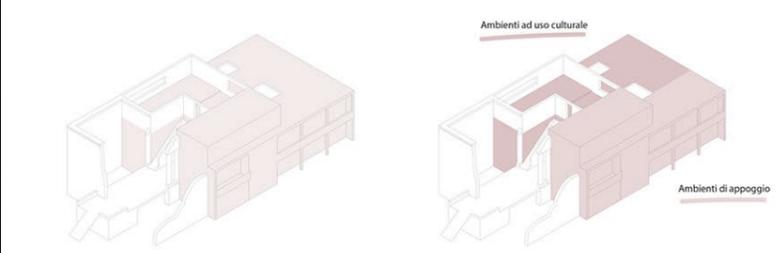
Fronte est



Fronte nord

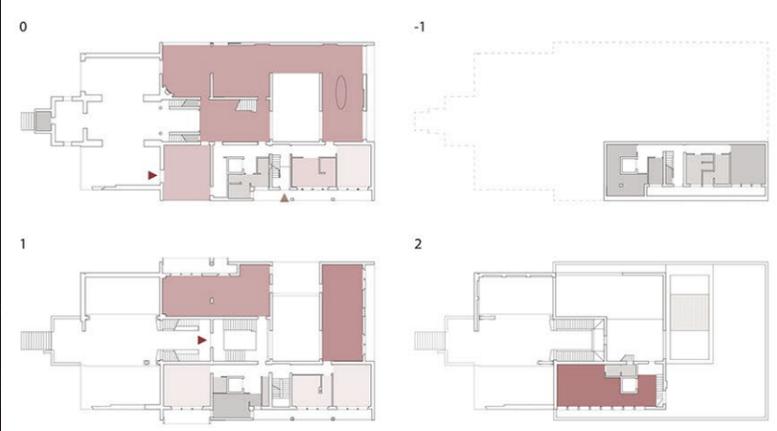


Il nuovo rapporto tra interno ed esterno



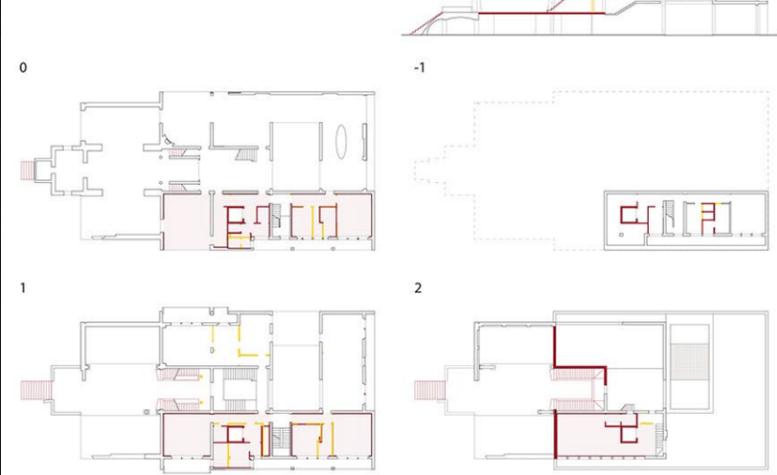
Fondazione artistica locale: programma funzionale e accessi

- Caffetteria
- Sala polivalente
- Spazio espositivo
- Reception
- Ambiente relax dipendenti
- Ufficio
- Spazio di servizio
- Servizi igienici
- ▶ Accesso per il pubblico
- ▶ Accesso per il personale



Riorganizzazione dello spazio

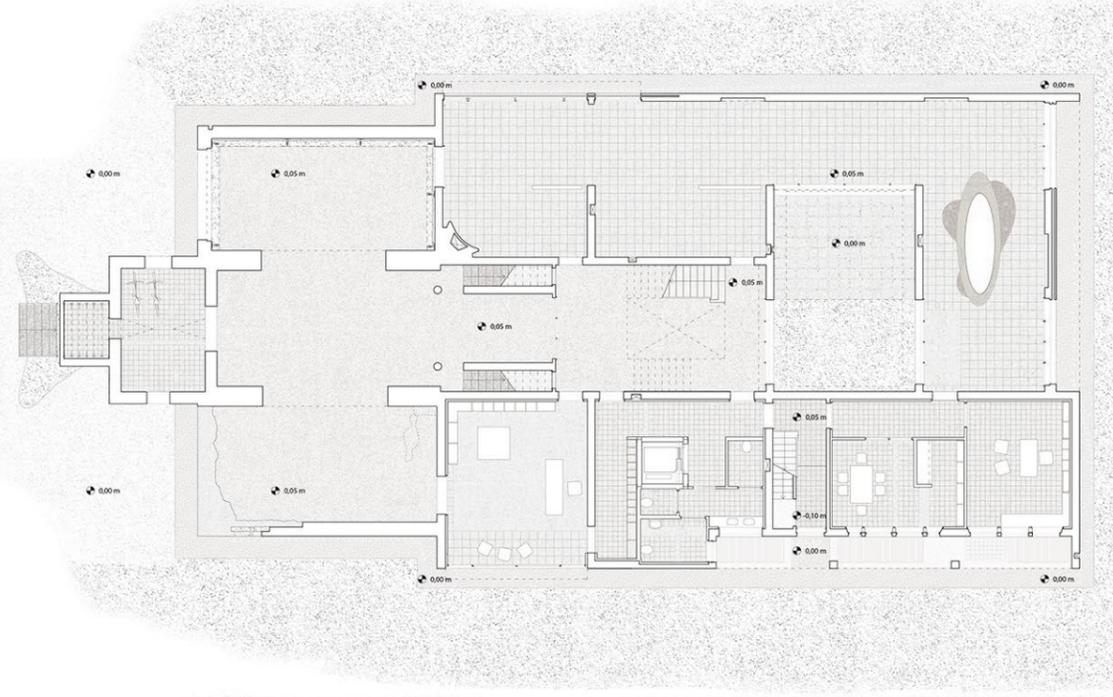
- Demolizioni
- Costruzioni
- Ambienti riscaldati



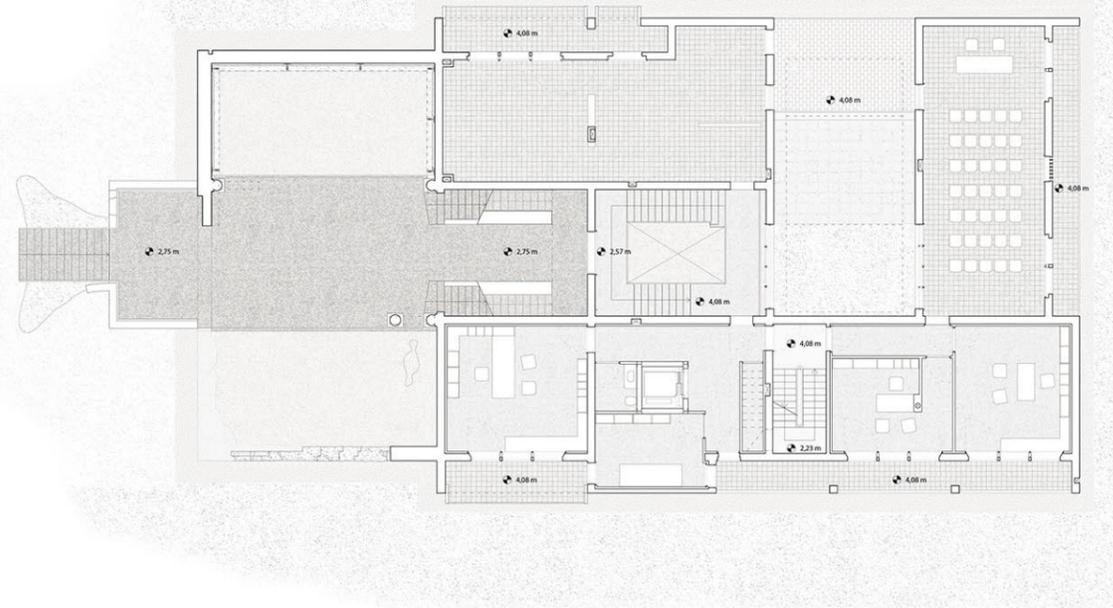
Piante
1:100
0m 1 5

- Mozzanelle di cotto (esistente)
- Palladiana (esistente)
- Marmette di granglia (esistente)
- Marmette di granglia (esistente)
- Mattonelle in cotto (esistente)
- Getto in granglia (progetto)
- Getto in granglia lavata (progetto)
- Mattonelle in granglia lavata (progetto)
- Grigliato keller (progetto)

Piano terra



Piano primo



Sezione A-A'



Sezione B-B'



Fronte sud



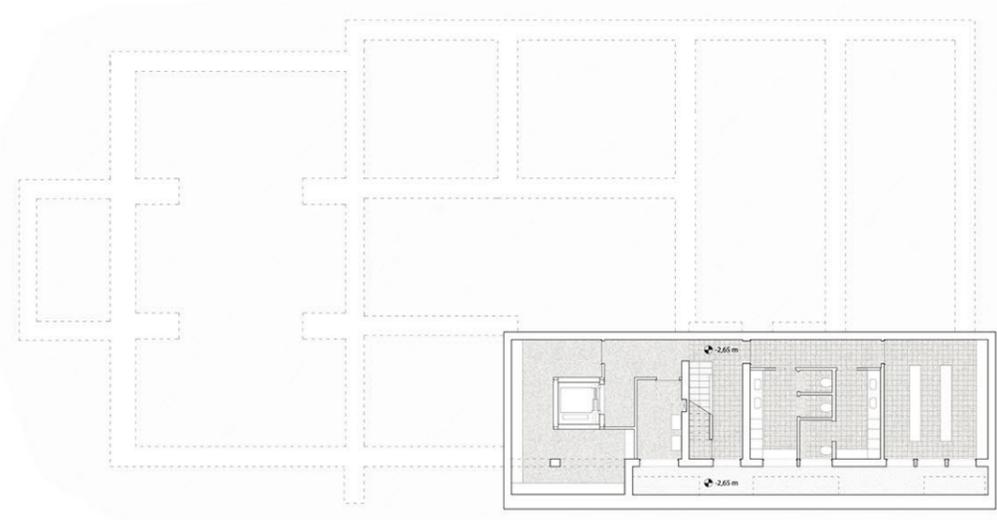
Fronte ovest



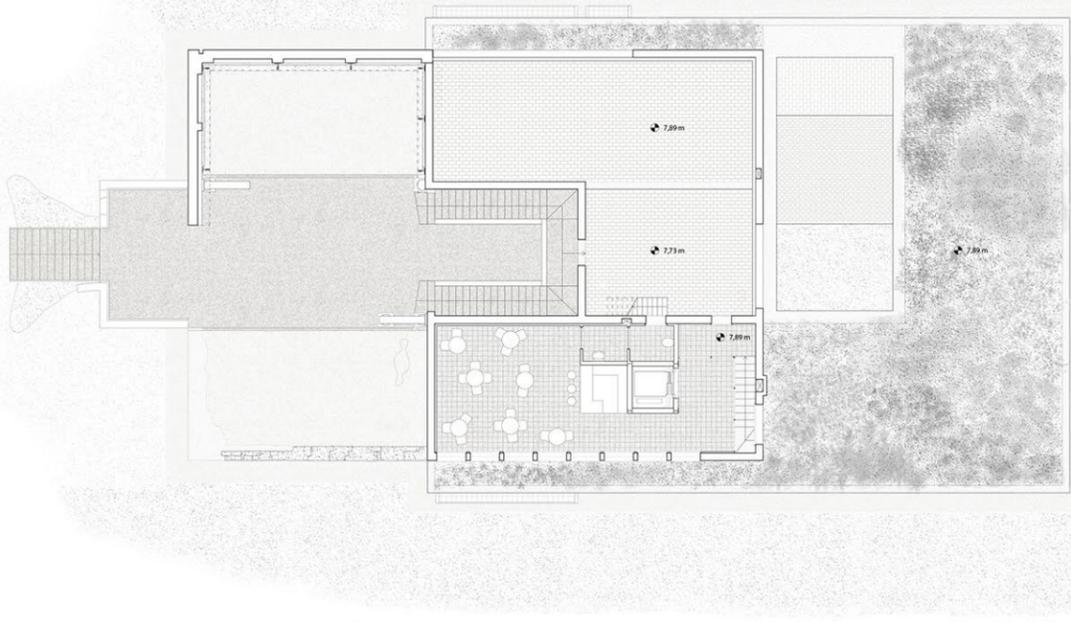
Piante



Piano interrato



Piano secondo



Sezione C-C'



Itinerario interno alla fondazione



Reception



Scala centrale



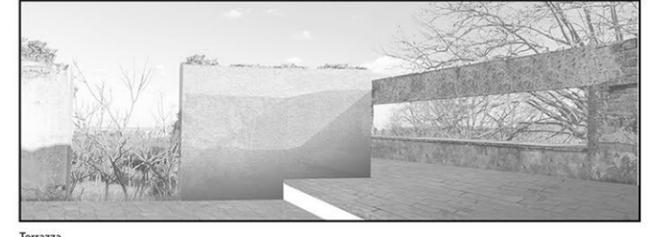
Ex sala da pranzo



Galleria



Sala polivalente



Terrazza

Intervento di consolidamento delle pareti di testata

Consolidamento delle fondazioni

- Rimozione della pavimentazione originaria lungo le pareti da entrambi i lati per una fascia di circa 40 cm.
- Verifica delle vecchie fondazioni in muratura e sostituzione locale delle parti ammalorate con la tecnica dei cucci.
- Iniezione di malta di calce per il rinforzo localizzato della muratura (come approfondito di seguito).
- Realizzazione della conduttura di contenimento in c.a. ai lati della muratura esistente, puntualmente collegata trasversalmente.
- Creazione di sistemi di raccoglimento e allontanamento delle acque piovane.
- Riempiimento della fascia di rispetto con ghiaia e terreno per lo scorrimento delle acque piovane.

Consolidamento dell'apparato murario

- Rimozione della vegetazione e pulitura con acqua nebulizzata a bassa pressione.
- Sigillatura profonda dei giunti di malta mediante pulitura meccanica del giunto, abbondante bagnatura con acqua e applicazione dell'impiasto per strati successivi con cazzuola e spatola per ottenere un giunto in sottogiacco.
- Verifica della capacità di resistenza alla spinta del legante nelle parti intaccate.
- Esecuzione dei fori di Ø 16/50 mm, realizzati con 30/50 cm di intervallo, per una profondità pari a circa 2/3 dello spessore della muratura, in corrispondenza dei giunti di malta con un'inclinazione > 10% per favorire il deflusso del legante.
- Iniezione di tubi in 10 cm fissati con malta di calce idraulica a presa rapida. Iniezione a bassa pressione (0,5-1,5 atm) di acqua deionizzata e successivamente di legante a base di calce idraulica naturale, procedendo dal basso verso l'alto per consentire una totale saturazione della muratura. L'uso di additivi fluidificanti antirumo favorisce la completa penetrazione del legante.
- Rimozione dei tubi e sigillamento dei fori con malta di calce idraulica.

Cucitura delle lesioni

- Rimozione della vegetazione e pulitura con acqua nebulizzata a bassa pressione.
- Sigillatura delle lesioni e verifica della resistenza dell'intonaco.
- Esecuzione dei fori inclinati alternativamente verso l'alto e verso il basso con un intervallo di 40-50 cm.
- Lavaggio a bassa pressione (0,5-1,5 atm) con acqua deionizzata.
- Inserimento a 45° delle barre d'armatura di acciaio nei fori eseguiti.
- Iniezione del legante a base di calce idraulica naturale a bassa pressione per sigillare le barre di armatura.

Integrazione dell'apparato murario

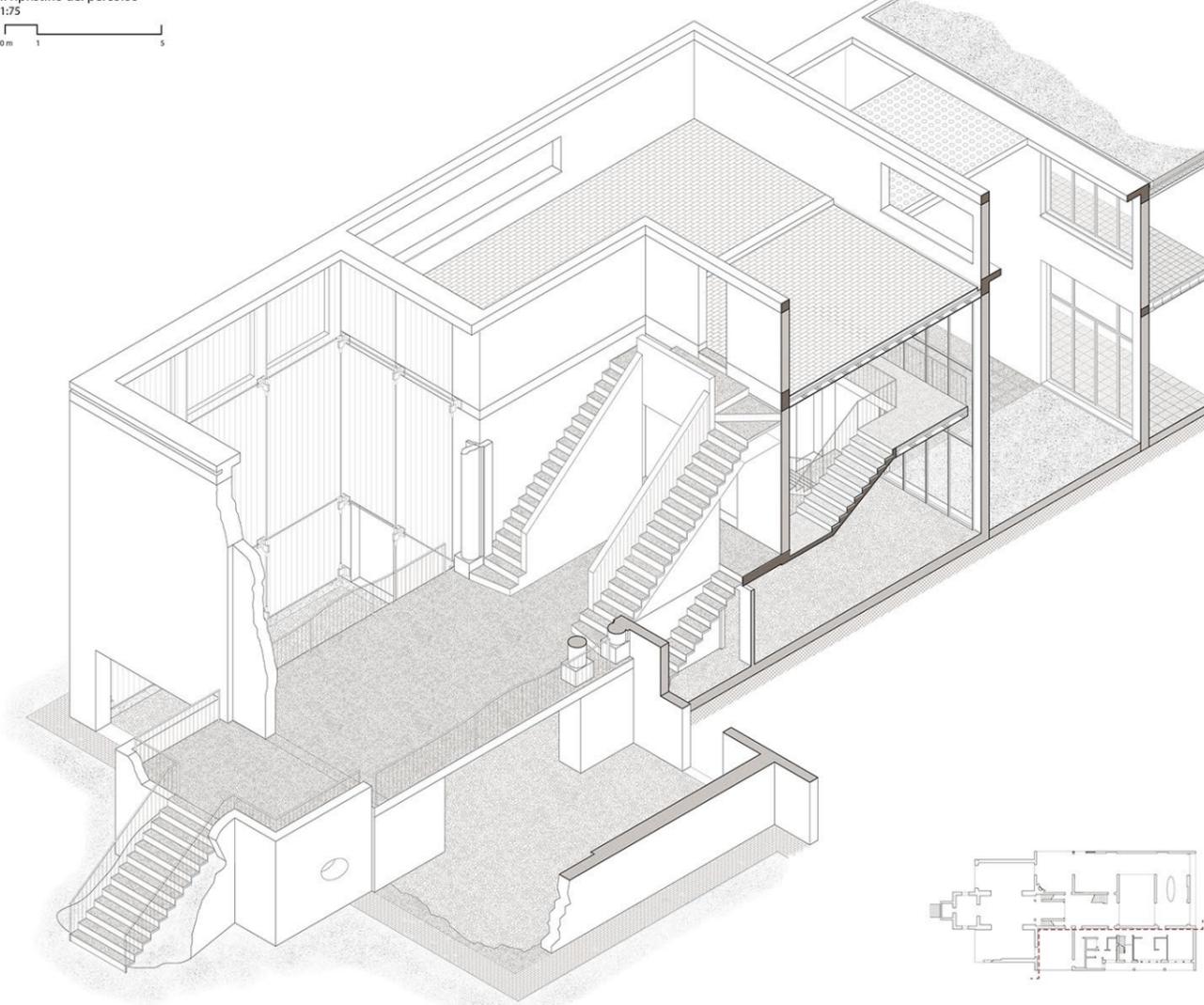
- Ricostruzione delle murature assenti tramite mattoni di recupero o prodotti artigianalmente. Il montaggio avviene in maniera analoga alle murature preesistenti, cioè alla gotica a due teste.
- La finitura prevede una scialbatura tramite grasse di calce sul lato interno della terrazza, mentre sull'altro lato viene lasciata faccia a vista.

Ricostruzione del cordolo sommitale

- Ricostruzione del cordolo in c.a. in sostituzione di quello preesistente, realizzato con una sezione aggettante di 30 cm sul lato interno della parete per potervi alloggiare i tiranti. Il cordolo ha la funzione di ricreare una collaborazione statica tra le tre pareti.
- Messa in opera delle piastre di ancoraggio dei tiranti alla base, in sommità e lungo la muratura su tre livelli: alla quota di calpestio, alla quota del sovrapponte, alla quota del secondo impalcato.

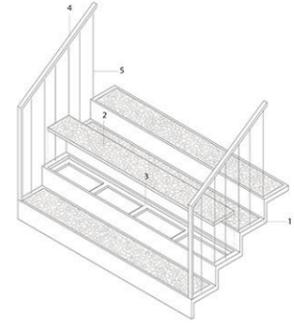
Inserimento del sistema di tirantaggio

- Montaggio dei tiranti organizzati in una struttura ortica verticalmente ed orizzontalmente. Si utilizzano barre fissate Dywidag 26 WR che vengono alloggiare facilmente nell'insediamento dei distanziatori intermedi e delle piastre basamentali e sommitali subendo una prima lesatura. I tiranti sono muniti di manicotti standard di serraggio e bloccaggio che ne permettono la regolazione dopo la messa in opera, una eventuale ritensione per manutenzione oppure lo smontaggio nell'ottica di un intervento reversibile.
- Crescita controllata della vegetazione lungo una struttura secondaria costituita da una rete zincata ad interasse di 20 cm, ancorata alle piastre distanziatrici ma arretrate di una decina di cm dai tiranti principali. Le specie utilizzate sono piante rampicanti con un basso indice di pericolosità a foglie decidue.

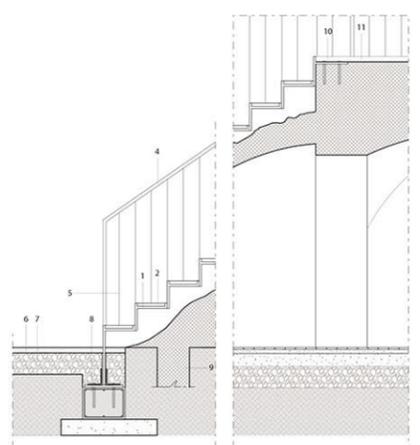


La scala di accesso al ponte

1:25

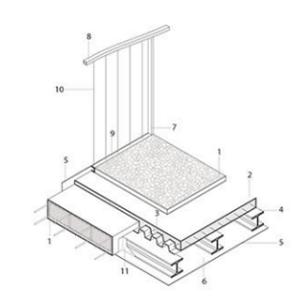


1. Trave sagomata in acciaio brunito
2. Pedata in graniglia lavata
3. Appoggio pedata
4. Corrimano sagomato in acciaio brunito sezione 3x4 cm
5. Cavo in acciaio Ø 5
6. Terra battuta stabilizzata 5 cm
7. Ghiaia 20 cm
8. Fondazione in c.a. scala aggiunta
9. Fondazione scala settecentesca
10. Sistema di ancoraggio alla muratura
11. Getto in graniglia lavata form

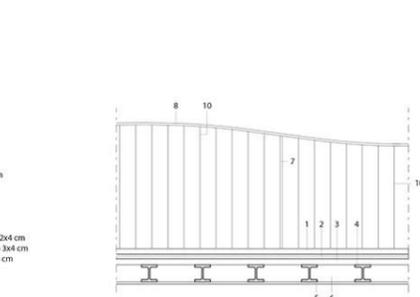


Il ponte ricostruito

1:25

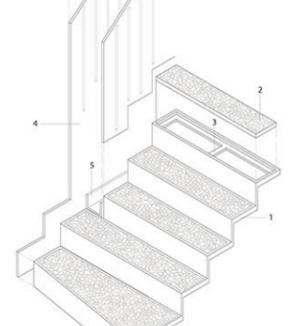
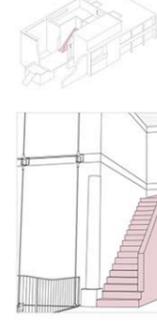


1. Getto in graniglia lavata 5 cm
2. Soletta collaborante
3. Lamiera grecata
4. Profilo HE 140 B
5. Fodera in acciaio brunito
6. Cavetto per impianti
7. Montante in acciaio brunito 2x4 cm
8. Corrimano in acciaio brunito 3x4 cm
9. Profilo in acciaio brunito 4x5 cm
10. Cavo in acciaio Ø 5
11. Scarpa di ancoraggio



La scala di accesso alla terrazza

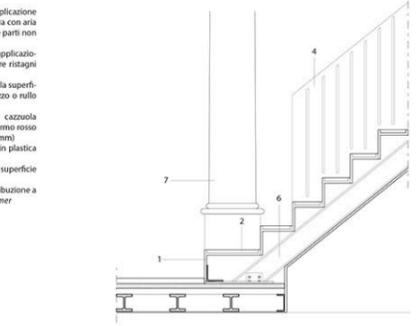
1:25



Realizzazione della graniglia lavata

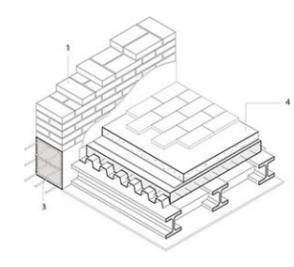
- Pulizia della superficie di applicazione mediante scopatura o soffiatura con aria compressa, rimuovendo tutte le parti non coese.
- Lavaggio della superficie di applicazione avendo cura di non formare ristagni d'acqua.
- Distribuzione di un primer sulla superficie in modo uniforme a spruzzo o rullo per piccole superfici.
- Distribuzione a staggia e cazzuola dell'impiasto di graniglia di marmo rosso Verona e bianco Carrara (8-12 mm).
- Battitura finale con fiattazzo in plastica da intonaco.
- Lavaggio per ottenere una superficie scabra da esterno.
- Ad un giorno dalla posa, distribuzione a spruzzo sulla superficie del primer.

1. Lamiera sagomata
2. Pedata in graniglia lavata
3. Appoggio pedata
4. Lamiera in acciaio brunito
5. Distanziatore in acciaio
6. Trave in acciaio
7. colonna settecentesca



La ricomposizione spaziale della terrazza

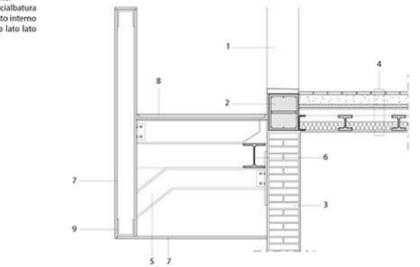
1:25



Realizzazione delle pareti

- Ricostruzione delle murature assenti tramite mattoni di recupero o prodotti artigianalmente. Il montaggio avviene in maniera analoga alle murature preesistenti, cioè alla gotica a due teste.
- La finitura prevede una scialbatura tramite grasse di calce sul lato interno della terrazza, mentre sull'altro lato lato viene lasciata faccia a vista.

1. Muratura ricostruita
2. Cordolo ricostruito
3. Muratura settecentesca
4. Solai ricostruiti
5. Trave sagomata
6. Trave
7. Lamiera in acciaio brunito
8. Pedata in graniglia lavata
9. Distanziatore



cordolo in c.a. sagomato aggettante di 30 cm, h. 30 cm

paramento costruito

barra a filettatura continua Dywidag WR 26 Ø 26,5 mm

Sistema di ancoraggio

1. manicotto standard di serraggio e bloccaggio per tratto della barra lun. 17 cm, Ø esterno 50 mm
2. piastra in acciaio 25x20 cm, sp. 20 mm
3. malta di allettamento fibrorinforzata, sp. 15 mm
4. barre Ø 16 di ancoraggio in acciaio inox inghiatite con resina epossidica completa di dado di serraggio e rondella
5. piastra distanziatrice in acciaio 15x25 cm, sp. 28 mm saldata alla piastra a parete
6. piastre in acciaio 15x20 cm, sp. 20 mm

paramento consolidato

Vegetazione rampicante caducifoglie a basso indice di pericolosità

- Vite
- Vitis vinifera
- Rosa
- Rosa banksiae
- Caprifoglio comune
- Lonicera caprifolium

terreno per crescita vegetazione rampicante sp. 25 cm

guaina antiradice sp. 5 mm

pavimentazione alla palladiana in marmo bianco e cemento rosso sp. 4 cm

massetto di allettamento in cls sp. 5 cm

strato di asfalto sp. 2 cm

soletta in cls sp. circa 15 cm

strato drenante in ghiaia

manicotto standard di serraggio e bloccaggio per tratto della barra lun. 17 cm, Ø esterno 50 mm

cordolo di contenimento in c.a. 30x50 cm

staffa Ø 10 / 15

fondazione in cls non armato realizzata negli anni '30

- 1:10
- 0m 1

