



**POLITECNICO**  
**MILANO 1863**

Polo territoriale di Lecco  
Scuola di Architettura Urbanistica e Ingegneria delle Costruzioni  
Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura



**MANDELLO MUCH MORE**  
**RIQUALIFICAZIONE E RECUPERO DELL'ARCHEOLOGIA**  
**INDUSTRIALE RIGUARDANTE L'AREA DELL'EX**  
**VELLUTIFICIO REDAELLI A MANDELLO DEL LARIO**

**Tesi di laurea di:**

Lorenzini Simone - 818555  
Panzeri Matteo - 818159  
Rovelli Emanuele - 795279

**Relatore:**

Prof. Arch. Laura Elisabetta Malighetti

**Correlatore:**

Prof. Ing. Elena Formenti  
Prof. Ing. Matteo Colombo

# ABSTRACT

Mandello Much More è un nuovo progetto di recupero e di riqualificazione dell'ex area del Vellutificio Redaelli a Mandello del Lario in provincia di Lecco. Il luogo è sicuramente punto di interesse strategico per l'intero centro abitato in quanto posizionato sulle sponde del lago, vicino al centro storico ed all'unico parco urbano presente. Il progetto nasce sia da esigenze comunali nel restituire al pubblico una zona inutilizzata da più di un decennio attraverso nuovi spazi attrattivi necessari alla vita di Mandello, sia dai nostri studi e dalla nostra volontà di ricollegare l'area con il centro abitato.

L'approccio di studio ci ha portato sin da subito al rilievo dello stato di fatto degli edifici e degli esterni, attraverso la strumentazione tradizionale, affiancata da disegni e rilievi già realizzati.

La pianificazione dell'area affronta la tematica della riqualificazione sostenibile attraverso una progettazione sapiente degli spazi a disposizione, in modo da renderli multifunzionali e riutilizzabili in tutte le stagioni; come gli spazi esterni, dove abbiamo voluto mantenere i magnifici giardini della villa "Keller", ricollegandoli al verde urbano già esistente attraverso una passerella lungolago. Il mix funzionale proposto spazia da luoghi dedicati al reparto turistico ricettivo, ubicati nelle parti storiche della corte, a nuovi spazi di aggregazione, memoria e sport, nei nuovi edifici.

Scendendo nel dettaglio dei nuovi edifici, abbiamo pensato di dare vita ad un nuovo polo attrattivo formato da un nuovo auditorium, un nuovo impianto sportivo per attività natatorie e calcistiche ed infine nuovi spazi polifunzionali dedicati ad attività di gruppo e coworking.

Questi ultimi sono connessi attraverso una rete di piazze sia internamente al lotto, sia esternamente con il centro abitato. Essendo gli unici nuovi edifici del lotto, per denunciare la loro presenza abbiamo voluto caratterizzarli attraverso una pelle esterna in lamiera aggraffata.

Per dar vita ad un progetto sostenibile, abbiamo sviluppato diversi studi per fornire ai visitatori un'esperienza confortevole, scegliendo le migliori soluzioni per garantire condizioni climatiche ottimali senza gravare sull'ambiente, lavorando sulla scelta dei materiali e garantendo una produzione di energia pulita attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili come i pannelli fotovoltaici e solari installati sulle coperture, l'inserimento di una sonda geotermica e di un impianto ibrido con caldaia a condensazione.

Nello specifico, in un'ottica di fattibilità del progetto, abbiamo svolto analisi strutturali inerenti alla struttura esistente in acciaio del nuovo spazio museale, verificandola a livello sismico come indicato sulla NTC2018. Avendo voluto mantenere distaccate la struttura esistente del museo con quella nuova dell'auditorium, abbiamo poi verificato anche il martellamento tra le due, per evitare questo effetto che si verifica in ambito sismico.

Mandello Much More is a new recovery and redevelopment project of the former Vellutificio Redaelli area, in Mandello del Lario (LC). The place is certainly a strategic point of interest for the entire town because it is located on the shores of the lake, near both the historic center and the unique green park of the city.

The project was born from municipal needs that demanded the return to the public of an area that has not been used for more than a decade by leveraging new attractive spaces necessary for the life of Mandello; in addition, this project stemmed from our academic studies and our desire to reconnect the area with the town.

A systematic approach immediately led us to investigate the current situation of the building, through traditional instrumentation, side by side with drawings and historical surveys.

The planning of the area addresses the issue of sustainable redevelopment through a clever design of the space, in order to make them multifunctional and reusable in every season and condition; for example, in the outdoor space, where we wanted to keep the magnificent gardens of the villa "Keller", with the desire to reconnect them with the existing urban green through a lakeside walkway. The proposed functional mix ranges from places dedicated to the tourist accommodation department, located in the historical part of the courtyard, to new spaces for aggregation, social interaction and sport, located in the new buildings.

Going into the details of the new buildings, we decided to give life to a new attractive pole, consisting of a new auditorium, a new sports center for swimming and football activities and, finally, new multifunctional spaces dedicated to group assets and coworking. A network of squares connects the buildings with each other and with the adjacent town. As they are the sole new buildings in the site, we wanted to characterize them with an external skin in crimped metal sheets to highlight their role.

With the determination to create a sustainable project, we have developed several studies to provide visitors with a comfortable experience, choosing the best solution to ensure optimal climatic conditions without burdening the environment by choosing dedicated sustainable materials and ensuring the production of clean energy through the use of renewable sources such as photovoltaic solar panels installed on the roofs, the inclusion of geothermal probes and a hybrid system with condensing boiler.

Specifically, with a kind eye toward the feasibility of the project, we carried out structural analyzes related to the existing steel structure of the new museum space, verifying it at seismic level as indicated on NTC 2018. Having wanted to keep the existing structure of the museum detached from the new one in the auditorium, we also verified the lack of hammering between the two to avoid this effect that might occur in a seismic environment.





# SOMMARIO

<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. L'archeologia industriale .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. La nascita della disciplina e il dibattito .....</b>	<b>12</b>
1.2.1. La via italiana.....	13
<b>1.3. Gli obiettivi della disciplina.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4. Una nuova possibilità: il recupero .....</b>	<b>14</b>
<b>2. ANALISI TERRITORIALE.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1. Inquadramento territoriale .....</b>	<b>18</b>
2.1.1. Avvicinamento .....	18
2.1.2. Mandello .....	20
<b>2.2. Il sistema della mobilità.....</b>	<b>22</b>
2.2.1. Il sistema stradale interno e mezzi di trasporto pubblici .....	23
2.2.2. Parcheggi e percorsi per la mobilità lenta .....	23
<b>2.3. Il tessuto di Mandello .....</b>	<b>24</b>
2.3.1. Analisi globale: pieni e vuoti .....	24
2.3.2. Analisi d'uso del suolo, la tipologia di aree .....	24
2.3.3. Aree prevalentemente residenziali.....	24
2.3.4. Aree industriali e produttive .....	25
2.3.5. Aree a prevalenza commerciale-residenziale e turistico-ricettive .....	25
2.3.6. Aree verdi e agricole .....	25
2.3.7. Ambiti di trasformazione .....	26
<b>2.4. Evoluzione storica di Mandello.....</b>	<b>27</b>
2.4.1. Le principali tappe storiche .....	27
2.4.2. Il contesto socio-politico ed economico .....	27
2.4.3. Le mutazioni del tessuto urbano.....	29
<b>2.5. Indagini antropiche.....</b>	<b>30</b>
2.5.1. Andamento demografico .....	30
<b>2.6. Indagini climatiche .....</b>	<b>31</b>
2.6.1. Generalità sul luogo.....	31
2.6.2. Le analisi .....	32
<b>2.7. Analisi urbanistiche, i vincoli.....</b>	<b>33</b>
<b>2.8. Diagnosi urbanistica .....</b>	<b>34</b>

2.8.1.	Lo stato attuale delle attività .....	34
2.8.2.	Analisi FDOM .....	34
<b>2.9.</b>	<b>Pianificazione urbanistica .....</b>	<b>37</b>
<b>3.</b>	<b>LA STORIA DEL VELLUTIFICIO .....</b>	<b>42</b>
<b>3.1.</b>	<b>La prima vita dello stabile .....</b>	<b>42</b>
3.1.1.	Premessa .....	42
3.1.2.	“L'Ex setificio Keller” .....	42
3.1.3.	Il nobile Signor Keller.....	43
3.1.4.	L'evoluzione della “macchina” e le innovazioni.....	44
3.1.5.	Le peculiarità costruttive degli edifici.....	47
<b>3.2.</b>	<b>Il periodo storico.....</b>	<b>47</b>
<b>3.3.</b>	<b>Il signor Redaelli, il papà del velluto .....</b>	<b>47</b>
<b>3.4.</b>	<b>La storia della ditta .....</b>	<b>48</b>
3.4.1.	La “Redaelli, Finzi Perrier e C” .....	48
3.4.2.	Dopo l'incendio di Rancio .....	49
3.4.3.	La “Anonima Fabbrica di velluti e peluche, Alfredo Redaelli” fino alla prima guerra mondiale .....	49
3.4.4.	A “family business” .....	51
3.4.5.	Il fine storia.....	51
<b>3.5.</b>	<b>L'evoluzione edilizia del lotto .....</b>	<b>53</b>
<b>4.</b>	<b>RILIEVO STATO DI FATTO .....</b>	<b>60</b>
<b>4.1.</b>	<b>Metodologia di lavoro .....</b>	<b>60</b>
4.1.1.	Generalità .....	60
4.1.2.	Il nostro approccio .....	60
<b>4.2.</b>	<b>Il rilievo.....</b>	<b>62</b>
4.2.1.	Rilievo fotografico .....	62
4.2.2.	Rilievo geometrico .....	63
4.2.3.	Rilievo materico .....	64
4.2.4.	Rilievo del degrado.....	67
4.2.5.	Schede anagrafiche.....	69
4.2.6.	Rilievo tecnologico .....	70
4.2.7.	Diagnosi finali.....	75
<b>5.</b>	<b>CONOSCENZA .....</b>	<b>78</b>
<b>5.1.</b>	<b>Analisi FDOM dell'ex Vellutificio Redaelli.....</b>	<b>78</b>
5.1.1.	Introduzione .....	78

5.1.2.	L'analisi .....	78
<b>5.2.</b>	<b>Prescrizioni.....</b>	<b>80</b>
5.2.1.	Premessa .....	80
5.2.2.	La diagnosi comunale .....	80
5.2.3.	La nostra scelta.....	82
<b>6.</b>	<b>IL PROGETTO ARCHITETTONICO .....</b>	<b>86</b>
<b>6.1.</b>	<b>Idea di progetto.....</b>	<b>86</b>
6.1.1.	L'evoluzione del lotto.....	86
<b>6.2.</b>	<b>Gli edifici di progetto .....</b>	<b>97</b>
6.2.1.	Le scelte architettoniche.....	97
6.2.2.	L'impianto sportivo .....	99
6.2.3.	Gli spazi coworking .....	102
6.2.4.	Il nuovo auditorium e gli spazi museali .....	104
<b>6.3.</b>	<b>Le verifiche normative .....</b>	<b>107</b>
6.3.1.	Accessibilità .....	107
6.3.2.	Verifica antincendio .....	108
<b>7.</b>	<b>IL PROGETTO TECNOLOGICO .....</b>	<b>120</b>
<b>7.1.</b>	<b>Le stratigrafie.....</b>	<b>120</b>
7.1.1.	Gli edifici esistenti .....	120
7.1.2.	L'edificio per gli spazi coworking .....	121
7.1.3.	Il museo e l'auditorium.....	121
7.1.4.	La piscina.....	121
<b>7.2.</b>	<b>Blow up tecnologici .....</b>	<b>122</b>
7.2.1.	Premessa .....	122
7.2.2.	Blow up .....	122
7.2.3.	Nodi tecnologici e verifiche.....	128
<b>8.</b>	<b>INVESTIGATION .....</b>	<b>132</b>
<b>8.1.</b>	<b>Progetto di rinforzo strutturale degli spazi museali.....</b>	<b>132</b>
8.1.1.	Il recupero dell'impianto a shed .....	132
8.1.2.	I rinforzi .....	136
8.1.3.	Verifiche e calcoli strutturali.....	139
8.1.4.	L'analisi della struttura .....	143
8.1.5.	Il martellamento.....	147
<b>8.2.</b>	<b>Le indagini illuminotecniche.....</b>	<b>148</b>
8.2.1.	Le analisi .....	148

8.2.2. Normativa e verifiche .....	148
<b>8.3. Le strategie di sostenibilità .....</b>	<b>151</b>
<b>8.4. L'indagine ergotecnica .....</b>	<b>152</b>
<b>9. ALLEGATI .....</b>	<b>160</b>
9.1. Documenti da archivio comunale .....	160
9.2. PGT .....	169
9.3. Piante strutturali.....	174
<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>182</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>184</b>



# 01

**PREMESSA**

Si rende indispensabile una premessa iniziale per la piena comprensione di una tematica assai complicata, l'archeologia industriale ed il suo recupero. Andiamo quindi a definire i concetti cardine, per poi esporre l'importanza del recupero, della conservazione e della valorizzazione.

Questa attenzione è dovuta in particolar modo nei confronti di un territorio come quello Lariano lecchese, memore di un forte passato industriale. È prima tra le altre città del tempo sia a livello regionale che nazionale, per la sua fiorente produzione del ferro e del tessile, sviluppata sin dal XVIII secolo in un fitto tessuto di imprese tecnologicamente avanzate, fondate sulla meccanizzazione e su una cultura imprenditoriale votata al progresso e alla ricerca.

## 1.1. L'ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE

L'archeologia industriale o "*industrial heritage*", è una disciplina nata negli anni 50 nel mondo anglosassone, da una branca dell'archeologia classica. Essa studia applicando un metodo interdisciplinare, tutte le testimonianze (materiali e immateriali, dirette ed indirette) inerenti al processo d'industrializzazione a partire dalle sue origini, studiando i reperti, e le testimonianze dell'epoca, (macchine, edifici, tecnologie, infrastrutture) e le conseguenze economiche/sociali che ne derivano.

Possiamo definirla come la scienza che studia le origini e lo sviluppo della civiltà delle macchine, con i suoi effetti nella vita quotidiana, nella cultura e nella società.

Vogliamo sottolineare il forte impatto che l'industria ha avuto sia sulle città, che sul paesaggio.

Spesso la nascita di un insediamento produttivo portava alla formazione di un addensamento

urbano; si può azzardare che le industrie stesse abbiano "creato" l'entità della città, offrendo più possibilità di lavoro e più servizi (fenomeno dell'urbanesimo). Il legame tra città e industria è così forte da poter suddividere tutta la storia della città in tre fasi: città pre-industriale, città industriale e infine città post-industriale.

## 1.2. LA NASCITA DELLA DISCIPLINA E IL DIBATTITO

Il primo dibattito sull'archeologia industriale viene affrontato in Gran Bretagna, uno dei primi paesi a recepire sia l'importanza del patrimonio nato pochi anni prima, che l'impronta lasciata sull'identità nazionale, sul tessuto socio - economico che su quello urbano, dal fenomeno della rivoluzione.

L'attenzione per i manufatti industriali possiamo affermare sia iniziata con la grande "*Esposizione Universale*" del 1851 a Londra e la costruzione del "*Cristal Palace*" di Joseph Paxton; in seguito si manifesta una sensibilità crescente rispetto ai prodotti dei procedimenti di fabbrica.

Il termine "*industrial archeology*", usato dal professor Micheal Rix, membro dell'Extra-Mural Department dell'Università di Birmingham, appare per la prima volta nel 1955, in un articolo della rivista "*The Amateur Historian*". L'articolo si incentra sul problema della ricostruzione post-bellica, ponendo l'attenzione sull'importanza della conservazione.<sup>1</sup>

L'importanza del tema cresce al punto che nel 1959 il Council for British Archaeology lancia l'argomento in una prima conferenza nazionale. Successivamente nel 1960, l'importanza dell'opinione pubblica viene attirata dalla decisione di demolire la Euston Station ed il suo colonnato dorico, Euston Arch, una delle testimonianze più antiche della città. Questa decisione innescò un profondo risentimento popolare, portando alla nascita

---

<sup>1</sup> Marco Montesso, *L'archeologia industriale, primo manuale italiano dell'archeologia industriale*. Torino: Medaeres, 2015, p.17



dei primi collettivi, i "Trust", e di associazioni care al tema della conservazione, come la "Cornish Engine Preservation Society", nata con lo scopo di mantenere i mulini nelle campagne, in un clima di ricostruzione post bellica). Questa attenzione culminò nel dichiarare l'Iron Bridge, una delle opere pionieristiche del processo industriale, a Coalbrookdale come monumento nazionale.

In questo periodo viene data una interpretazione della disciplina di tutela e conservazione dell'archeologia industriale nel volume "The Industrial Archaeology of County Down" di E.R.R. Green nel 1963, "L'archeologia industriale è la scoperta, la registrazione e studio dei resti fisici delle attività industriali e delle vie di comunicazione di ieri" <sup>2</sup>. La Gran Bretagna avrebbe dovuto interessarsi della catalogazione dei resti della prima industrializzazione come lo si faceva per i reperti dell'archeologia classica.

Successivamente si ampliano le teorizzazioni sulla disciplina, con nuove definizioni temporali e specifiche negli obiettivi da perseguire. In questi anni il dibattito si allarga in Europa, sino a giungere in Italia nel 1977, quando il termine appare durante i lavori del Congresso Internazionale tenutosi a Milano in occasione della mostra sulla comunità settecentesca di filatori di seta di Caserta "San Leucio". Tra le nuove definizioni che si aggiungono a quelle dei primi autori, In genere possiamo affermare che "L'archeologia industriale studia ciò che resta del lavoro dell'uomo", definizione di Covino, che risulta però troppo generale, poiché considera come industria tutte le attività oggettistiche dell'uomo nella storia. Una tra le più esaustive ed efficaci rimane quella di Hudson: "L'archeologia industriale si occupa della scoperta della catalogazione e dello studio dei resti fisici delle industrie e dei mezzi di comunicazione del passato."<sup>3</sup>

### 1.2.1. La via italiana

La ricerca si evolve e specifica con il tempo il suo compito "occuparsi di patrimonio industriale, [...] ricostruire storie attraverso l'osservazione dei documenti di svariata natura che partono dall'edificio e proseguono attraverso le fonti scritte.(documenti d'archivio, lettere personali, diari di maestranze ed imprenditori, articoli di giornale, cataloghi), con fonti "fisiche" come i resti dei macchinari (per la cui analisi è fondamentale una certa preparazione tecnica), con gli oggetti prodotti dall'azienda, con le strategie di marketing( cartelloni e sport pubblicitarie), con le testimonianze orali ( ancora numerose), con l'osservazione e la documentazione dei contratti fra l'azienda e il territorio. Proprio da questo approccio pluridisciplinare discende il termine patrimonio industriale che oggi preferisce ad archeologia industriale." (Covino 1981, 248)<sup>4</sup>.

Riguardo agli obiettivi, Negri afferma che "sono essenzialmente la conoscenza dei monumenti industriali – e cioè la loro localizzazione e l'individuazione delle loro peculiarità dai punti di vista diversi della storia dell'architettura e della tecnologia, ma anche del costume e della vita sociale – e la formulazione di ipotesi e proposte per la tutela e la eventuale rivitalizzazione di questo patrimonio". Ed aggiunge anche, la necessità della catalogazione del materiale, essendo la disciplina assai giovane.

Un elemento che caratterizza la differente percezione che si ha del patrimonio industriale, è la formulazione del concetto stesso di bene culturale, di epoche e luoghi differenti. In Italia, ad esempio, la definizione data, dalla commissione Franceschini del 1967, è di "testimonianza materiale avente valore di civiltà"; definizione troppo generale, ma che si adatta perfettamente al concetto di archeologia industriale.

Nel Testo Unico del 1999 si fa riferimento alle leggi 1089/39 e 1497/39 circa la salvaguardia delle cose d'arte e di sistemi di immobili

---

<sup>2</sup> Edward Rodney Rickey Green, *The Industrial Archaeology of County Down*. H.M Stationery Office, 1963

<sup>3</sup> Riccardo Meroni, *Metallum Fortuna Leuci*. 2019, p.7

<sup>4</sup> De Martino Gianluigi, *Archeologia Industriale*, <<Teknoring, il portale delle professioni tecniche>>, 21/03/2011

paesaggisticamente caratterizzati. La novità è stata apportata dalla Legge Galasso che, individuando alcuni aspetti riguardo la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio culturale, ha permesso lo sviluppo di metodi e di esperienze volte non solo al bene culturale o architettonico, ma anche al contesto. Ultimo aggiornamento normativo nell'ambito dell'archeologia industriale si ha con il D.lgs. n.62 del 26 marzo 2008 che prevede che i beni del patrimonio industriale vengano considerati a pieno titolo come beni culturali. Successivamente sulla scia di una cooperazione stretta tra Stato, Regioni ed Università, si avviano procedure di salvaguardia specifiche a in base alle condizioni locali, come ad esempio la legge emanata dalla regione Puglia il 20 gennaio 2015.

### 1.3. GLI OBIETTIVI DELLA DISCIPLINA

L'Archeologia industriale vuole salvaguardare quegli edifici che hanno ospitato delle funzioni momentanee, lo stesso manufatto edilizio viene inteso come momentaneo, infatti la sua durabilità è legata all'impiego dello stesso, presentando quindi precocemente fenomeni di usura più rilevanti.

Salvaguardare queste testimonianze è doveroso, nei confronti delle future generazioni, così che possano conoscere la fabbrica, non solo come struttura fisica o una scatola vuota, "Hardware", ma bensì come tutto ciò che ha sviluppato al suo interno, "Software", contenitori di scienza, di tecnologia, di capacità imprenditoriale, di competenze intellettuali e di lavoro.

Secondo stime attendibili ogni anno solo in Italia vengono smantellati mediamente 150.000 m<sup>3</sup> di vecchi edifici industriali e vengono rottamate circa 300.000 t di macchinari e attrezzature.

L'edificio evolve dal concetto di cimelio da tutelare e "musealizzare" a manufatto irripetibile, ossia dalla condizione di "fossilizzazione" a quella della "rivitalizzazione" dell'intero contesto di appartenenza, e sede di

nuove attività. la comunità locale viene ad essere sia protagonista nelle scelte, grazie ad una progettazione partecipata con le pubbliche amministrazioni, sia destinataria delle attività e delle funzioni del nuovo edificio.

Ne consegue che il concetto di salvaguardia del bene non è più inteso come "congelamento", ma come processo di dialogo e di trasformazione del contesto.

Da qui la necessità di conservazione, tutela e valorizzazione delle strutture superstiti, per preservare la memoria storica e l'identità profonda della città, ma anche per incidere positivamente sulle dinamiche di sviluppo e di crescita del quartiere e della città di Mandello del Lario.

### 1.4. UNA NUOVA POSSIBILITÀ: IL RECUPERO

Ricordiamo e precisiamo che non tutto ciò che ereditiamo dal passato può essere classificato come patrimonio. Dopo il secondo conflitto mondiale, la crescita delle fabbriche era concepita come negativa per il suo impatto sul territorio, ad oggi le fabbriche e gli impianti produttivi sono parte acquisita dell'assetto di tanti territori

In Italia il fenomeno della "deindustrializzazione" ha creato negli ultimi 10 anni dei vuoti urbani, dati dall'inattività dei siti piuttosto che la loro chiusura e/o demolizione. Bisogna quindi "riconcettualizzare" i "vuoti" industriali, ovvero l'attribuzione di valori a contesti che hanno perso la loro funzione d'uso e quindi sarebbero da considerare dei "vuoti", pur essendo "pieni".

Ma questa situazione dona la possibilità di ripensare uno spazio, "sono necessarie più generazioni per recepire i nuovi spazi e i nuovi luoghi, per rendersi conto dell'attenzione, della cura, della cultura in quelle costruzioni [...], spazi e luoghi che fin lì erano volti ad altri scopi [...] nasce una nuova nostalgia: quella dell'archeologia industriale del manufatto industriale, ieri prepotente e inaccessibile, oggi ingenuo e primitivo, 'inserito' in un paesaggio di cui è parte determinante."<sup>5</sup> (Cipolletta 1993,11)

<sup>5</sup> Marilisa Mainardi, *La conservazione del patrimonio industriale in Italia: tracce di storia, interpretazione,*

*metodi*, <<Storia e Futuro, Rivista di Storia e storiografia online>>, 24/10/2013

Il recupero di una fabbrica diviene così il recupero di un intero contesto attraverso mirate azioni di *"urban policy making"*, ridare una funzione a tali luoghi.

Il più efficace approccio al recupero industriale è quindi quello olistico, che pone al centro la sostenibilità sia sociale, che economica che ambientale, nell'ottica di promozione di uno *"sviluppo che sia in grado di soddisfare i bisogni della generazione presente, senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri bisogni"* (Brundtland, 1987).<sup>6</sup>

Questa nuova attenzione, è diventata persino uno status symbol per le aziende più avvertite, creando così un fenomeno di trascinamento per molti, come ad esempio il "Gucci Hub", progetto dello studio "Piu Arch", la sede milanese di "Fondazione Prada", dello studio "OMA", di Rem Koolhaas, o il "Pirelli Hangar Bicocca".

---

<sup>6</sup> Riccardo Meroni, *Metallum Fortuna Leuci*. 2019, p.12



# 02

## **ANALISI TERRITORIALE**

## 2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1.1. Avvicinamento

I nostri studi si focalizzano sulla provincia di Lecco, in particolare incentrandosi sul territorio comunale di Mandello del Lario, nel quale abbiamo individuato un interessante caso di recupero industriale in ambito urbano. Il territorio di Mandello è caratterizzato da una forte componente di carattere naturalistico, esso infatti si contrappone tra le acque cristalline del lago di Como e le spettacolari cime che compongono l'arco prealpino. Una posizione privilegiata che conferisce al luogo un'atmosfera fatta di intrecci tra storia del luogo e natura.

Per scopi propedeutici e di interesse personale abbiamo quindi deciso di visitare il luogo per coglierne le sfaccettature e gli scenari di vita quotidiana, così da poterci immergere completamente e trasferirli poi su tavola. Prima ancora però abbiamo provato a descrivere, da più lontano, quello che è l'intorno di Mandello. Siamo così partiti da una scala molto ampia in modo da poter racchiudere l'intera regione della Lombardia.

Il tessuto che ci si è presentato davanti nonostante sia unito sotto i colori di un'unica bandiera, è facilmente mutevole grazie alle tradizioni ed ai molteplici paesaggi.

Ogni provincia però ci offre peculiarità uniche e legate al territorio; in particolare, se ci soffermiamo sulla Provincia di Lecco, possiamo notare un territorio molto meno urbanizzato rispetto alle aree del milanese, da qui la nostra volontà di andare a descrivere il territorio nella sua componente naturalistica.

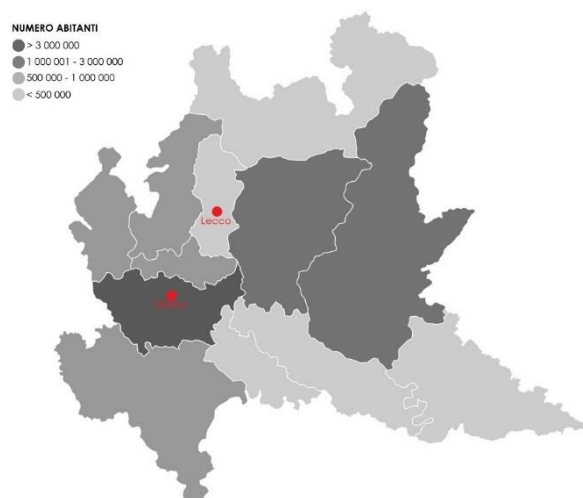


FIGURA 2.1 - Rappresentazione grafica estrapolata dai dati ISTAT, la maggior parte della popolazione risiede nelle province delle grandi città (Bergamo) e delle metropoli (Milano). La Provincia meno popolata è quella di Sondrio che raggiunge i 180 000 abitanti.

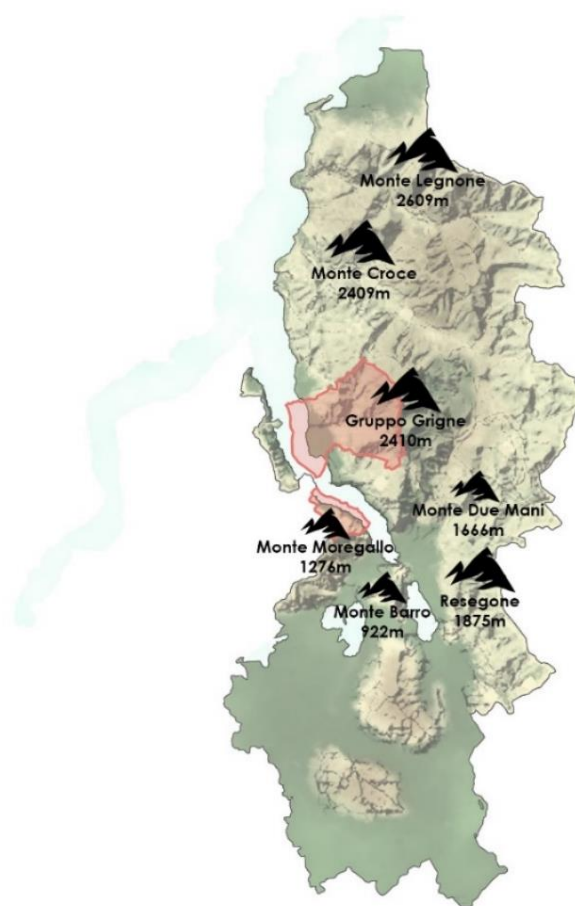


FIGURA 2.2 - La provincia di Lecco con le principali vette



Cosa caratterizza maggiormente questa provincia? Il suo territorio è immerso tra le alte cime delle catene montuose ed i profondi fondali del lago, inutile dire quindi come sia sfruttato a livello locale e turistico per escursioni via terra e via lago.

Le cime più ambite sono sicuramente, partendo da Nord, quelle del monte Legnone ubicato in una posizione strategica, isolata dalle altre cime (con un raggio di 16Km) che con i suoi 2609m di altezza svetta sopra la bassa Valtellina ed il lago di Como, offrendo delle viste uniche e spettacolari. Scendendo sulla cartina troviamo poi anche il massiccio delle Grigne che dall'alto Lario arrivano a lambire la città di Lecco. Nonostante sia leggermente più basso del Legnone, non mancano interessanti scorci sul lago, tra i quali abbiamo questa bellissima vista dalla località di Ortanella, situata nel Comune di Esino Lario.

Ancora più a Sud troviamo la cima più iconica e famosa del Lecchese, il Resegone, il più basso dei tre qui sopra descritti ("Resegun" in dialetto Lecchese, "Rasigù" in dialetto Bergamasco e "Resegon di Lecch" in Milanese ed in Comasco). Le sue cime, di roccia nuda e di forma seghettata, oltre ad offrire una bellezza unica di colori al tramonto sono sfruttate per le escursioni nelle località dei Piani d'Erna, raggiungibile attraverso la funivia realizzata nel 1965.



FIGURA 2.3 - Monte Legnone



FIGURA 2.4 - Monte Resegone "Resegun"

## 2.1.2. Mandello

### 2.1.2.1. Gli ambienti ed il sottosistema dei laghi

Restringendo la scala, soffermandoci solo su Mandello, possiamo notare che nasce sulla foce del torrente Meria che, portando a valle ingenti quantità di massi e ghiaia, nel tempo ha creato un accumulo che si è insediato sempre più nel lago. Le sue viste panoramiche, la salubrità dell'aria, la mitezza del clima, fanno di Mandello un territorio assai favorito e preferito come località di soggiorno.

Il territorio di Mandello risulta essere molto complesso per via dell'unione di diversi ecosistemi, infatti è caratterizzato da diversi ambiti:

- Ambito montano, il quale si compone di una consistente fascia a nord e di una piccola, ma significativa, a sud della Lombardia. Il sistema territoriale montano è una struttura geografica e topografica molto articolata, con quote e climi molto differenti che ne cambiano le condizioni ambientali. Per sistema territoriale montano si intende anche l'area definita dalla Legge 31 gennaio 1994, n. 97, "per "comuni montani" si intendono "comuni facenti parte di comunità montane".<sup>7</sup> Il sistema territoriale montano viene suddiviso in sottosistemi più specifici, tra i quali il sistema pedemontano, costituito dalla montagna prealpina e collinare con i laghi insubrici, molto ricca e complessa di risorse naturali / economiche, caratterizzata da una posizione di prossimità all'area metropolitana urbanizzata che le procura effetti positivi congiuntamente ad effetti negativi.
- Ambito pedemontano comprende la zona di montagna prealpina, definibile in termini altimetrici come zona di montagna, a cui si aggiunge la zona altimetrica di collina. La fascia prealpina è caratterizzata da paesaggi della montagna e delle dorsali prealpine, delle valli oltre che dei laghi insubrici. "Le valli che penetrano le diverse masse montuose sono tutte fortemente incise, considerata la forte energia del rilievo delle zone più interne. Hanno sviluppo

meridiano e presentano il tipico modellamento glaciale (...). La fascia collinare, dove queste ultime "sono dominate dalla piccola proprietà e dalla proprietà cittadina organizzata in poderi un tempo condotti a mezzadria. A ciò si collegano le case sparse e i borghi situati ai loro piedi"<sup>7</sup>. Il sottosistema pedemontano è contraddistinto dalla presenza dei maggiori laghi insubrici dove ciascun lago costituisce un sistema geograficamente unitario, corrispondente al bacino idrogeologico, in cui le montagne, il corpo d'acqua lacustre, gli affluenti e gli effluenti, le sponde sono integrati tra loro. Il sistema dei laghi si presenta come un distretto con caratteristiche specifiche dal punto di vista geografico, ambientale, paesaggistico, dell'insediamento antropico, delle funzioni. È costituito da 9 laghi inferiori ai 200 m. slm (Como, Garda, Iseo e Maggiore), 14 tra 200-500 m. slm, 22 laghi a oltre i 500 m. slm.

- Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale definisce il sottosistema dei laghi come un sistema a sé stante." Questi invasi sono il risultato di fratture antiche e di modellamenti glaciali. Tutti sono racchiusi dalle dorsali prealpine. La presenza dei laghi condiziona fortemente il clima e l'ambito vegetale dei luoghi assumendo quella specificità - detta insubrica - rappresentata da una flora spontanea o di importazione (dai lecci, all'ulivo, al cipresso) propria degli orizzonti mediterranei. Ma alla presenza delle acque lacustri si devono numerosi altri elementi di singolarità riguardanti attività tradizionali come la pesca, interrelazioni per via d'acqua e le testimonianze storiche, la percezione e la fruizione del paesaggio come scenario di soggiorno e turismo. La fascia spondale, così caratterizzata, è poi sovrastata da fasce altitudinali che si svolgono lungo i versanti in modi tradizionalmente non tanto dissimili da quelli delle valli proprie. La mancanza di un fondovalle genera però una sorta di lenta aggressione edilizia delle pendici che, seppur connotata da basse densità volumetriche, impone comunque una riflessione su un così alto consumo di suolo

<sup>7</sup> Elisabetta Ginelli; Dario Kian; Martina Nessi; Marco Pellavio, *L'architettura tra l'abitare e il produrre*,

viaggio tra le antiche dimore della montagna lombarda. Storia, architettura, produzione e cultura. Milano: IREALP, 2010, p.86



paesaggisticamente pregiato.”<sup>8</sup> Presso i laghi, trova posto una organizzazione in senso altitudinale basata sullo sfruttamento del bosco e del pascolo d'alta quota, sulle rive lacustri si riscontra un paesaggio particolare i cui fulcri territoriali sono rappresentati da vecchi borghi. L'insediamento dell'industrializzazione lungo le sponde dei laghi, con le industrie prealpine che si trovano addensate, pur avendo una contrazione negli ultimi anni costituisce comunque un'alternativa alla monocultura turistica. La marginalizzazione dell'attività della pesca, storicamente importante, è provocata dall'inquinamento lacustre e dall'accentuata urbanizzazione in forma disordinata, senza un disegno organico e pianificato.

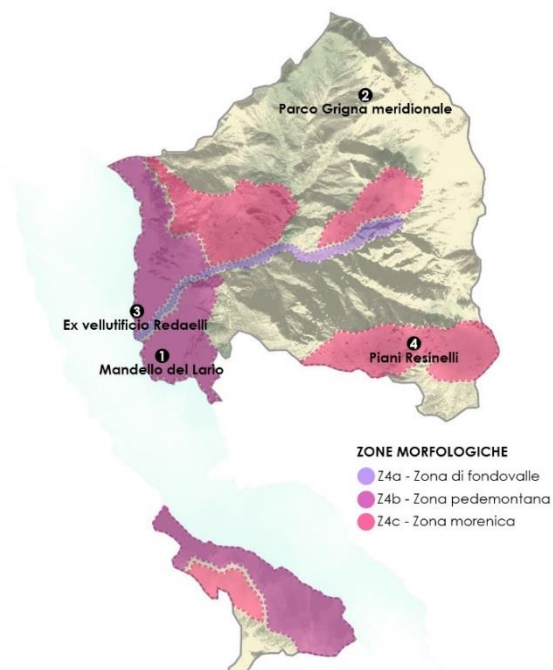


FIGURA 2.5 – Il comune di Mandello del Lario

A questa scala è già possibile individuare con più semplicità e maggior precisione la posizione del nostro caso di studio, trattasi dell'Ex Vellutificio Redaelli, che sorge sulle sponde del lago. La scelta della posizione deriva dallo sfruttamento delle acque per il lavaggio dei tessuti che venivano prodotti all'interno dello stabile. Il terreno sul quale è collocato lo, che copre un'area di circa 25 000mq è costeggiato da due strade: la Via Alessandro Volta a Nord e la Via Fra' Bernardo, che costeggia tutto il lato Est.

Adiacente al Comune di Mandello troviamo il rinomato Parco delle Grigne, conosciuto da tutti gli escursionisti per le sue bellezze naturali quali boschi e cime rocciose.



FIGURA 2.6 - Ex Vellutificio Redaelli (1893 - 2012)

<sup>8</sup> Elisabetta Ginelli; Dario Kian; Martina Nessi; Marco Pellavio, *L'architettura tra l'abitare e il produrre, viaggio tra le antiche dimore della montagna*

*lombarda. Storia, architettura, produzione e cultura.* Milano: IREALP, 2010, p.86

Questo si estende per tutto il gruppo del massiccio delle Grigne e viene collegato tramite la via Sinigaglia ai piani Resinelli, famosa località appartenente al Lecchese. Il sentiero copre una distanza di 3.4km con un dislivello di 916m e passa per il famoso rifugio Porta.

Prima di addentrarci negli studi riguardanti il Vellutificio, volgiamo il nostro sguardo al territorio Comunale, nel quale abbiamo svolto diverse ricerche.

## 2.2. IL SISTEMA DELLA MOBILITÀ

Oltre alle bellezze naturalistiche ed alle diverse località volevamo capire come questo comune fosse connesso con il territorio circostante. Per via della sua posizione sul territorio, Mandello deve riuscire ad affrontare ingenti quantità di traffico che negli anni continuano ad aumentare, questo perché si trova a dover giocare il ruolo di crocevia tra le città di Lecco e di Sondrio.

A livello extra-comunale i collegamenti avvengono grazie alla presenza di due grandi infrastrutture:

La SS36: per gran parte l'attraversamento avviene in galleria, senza rappresentare un deturpamento per l'ambiente circostante, purtroppo però i pochi tratti visibili, collocati nelle parti a nord ed a sud del Comune costituiscono un elemento di divisione.

Traghetto: essendo affacciato sul lago di Como, Mandello dispone di un servizio via lago le cui tratte raggiungono i principali centri abitati del lago.

La ferrovia: caratterizzata dalla tratta Tirano – Milano, la cui rete attraversa il centro abitato di Mandello da nord a sud permettendo il collegamento con le aree più urbanizzate della regione, come la vicina città di Lecco. Importantissimo elemento infrastrutturale per l'alternativa che offre al trasporto su gomma e via lago.



FIGURA 2.7 - Porta di Prada, Parco delle Grigne



FIGURA 2.8 - Edificio storico voluto dal Cai Milano nel 1911, ubicato in una posizione strategica per le salite in Grignetta e per le più conosciute pareti d'arrampicata. La struttura, aperta tutto l'anno, conserva tutto il fascino e la bellezza delle strutture di inizio secolo

Mandello del Lario, tramite la viabilità ordinaria, è connesso con:

Milano (73Km): 1h circa

Lecco (11Km): 10min circa

Bergamo (50Km): 1h circa

Como (41Km): 45min circa

Sondrio (75Km): 1h e 30min circa

### **2.2.1. Il sistema stradale interno e mezzi di trasporto pubblici**

Internamente il sistema stradale si presenta poco efficace a sopportare il traffico odierno, questo è prevalentemente composto da vecchie strade comunali che si districano tra gli edifici e dalla SP72 che corre parallela ai binari della ferrovia attraversando da nord a sud il centro abitato; proprio quest'ultima riesce ad offrire una miglior gestione del traffico. A percorrere le strade di Mandello troviamo poi un sistema di trasporti pubblici caratterizzato da bus della linea D20 che coprono il territorio in maniera omogenea, collegando tra loro le frazioni di Maggiana, Olgio, Rongio e Somana.

### **2.2.2. Parcheggi e percorsi per la mobilità lenta**

La dotazione attuale di parcheggi a Mandello non può essere considerata del tutto soddisfacente a livello quantitativo, inoltre la loro distribuzione non fa altro che aggravare la situazione; molti di questi parcheggi sono collocati nei centri storici saturandone completamente gli spazi, ciononostante il numero risulta essere comunque insufficiente per la domanda presente.

Questa criticità è già stata rilevata ed evidenziata e sarà quindi oggetto di studio per apportare in futuro delle soluzioni che riguarderanno il piano della viabilità ed il sistema di parcheggi.

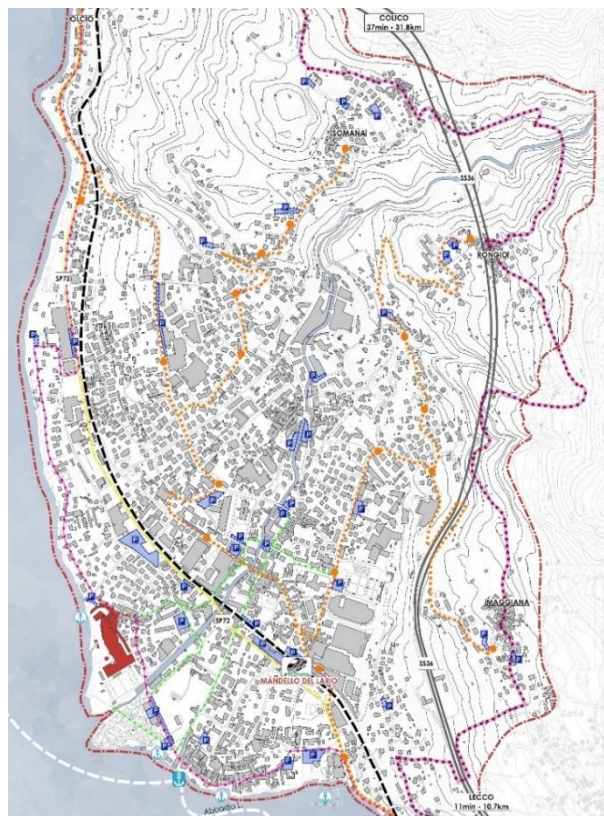


FIGURA 2.9 - In questa tavola possiamo vedere la rappresentazione di quanto scritto riguardo il sistema della mobilità



Le nuove disposizioni dovranno quindi implementare il numero di posti in modo da garantire un accesso agevolato a tutti i servizi urbani, prevedendo però anche una percentuale aggiuntiva per il periodo estivo (stagione con alti picchi di affluenza del centro) ed eventi straordinari come sagre, manifestazioni e feste.

Un altro settore da ampliare è quello della mobilità lenta urbana, carente su tutto il territorio e dove presente, non adeguata e poco sicura; infatti l'unico sentiero ciclo-pedonale presente (itinerario ciclabile regionale n.3 "Adda") attraversa il centro abitato a ridosso del lago congiungendosi a sud ed a nord con la trafficata SP72. A livello escursionistico invece il territorio è ben integrato nell'ambiente grazie alla presenza del Sentiero del Viandante, percorso escursionistico molto conosciuto costituito da sentieri e mulattiere storiche che con i suoi 45km di lunghezza collega le località di Abbazia Lariana e di Colico, passando per Mandello.

## 2.3. IL TESSUTO DI MANDELLO

### 2.3.1. *Analisi globale: pieni e vuoti*

Per l'introduzione delle successive analisi abbiamo deciso di focalizzare la nostra attenzione sui volumi, esaminando i pieni ed i vuoti del centro abitato. Questo tipo di ricerca mette in evidenza la composizione degli spazi facendone risaltare le relazioni e la loro distribuzione.

Mandello presenta un tessuto compatto e consolidato in alcune aree in prossimità del lago e lungo il corso del fiume Meria. Come ogni borgo poco urbanizzato non risulta completamente saturo di edifici, lasciando ancora largo spazio alle aree verdi che coprono la percentuale maggiore dei vuoti presenti, natura che si identifica prevalentemente nelle aree boschive presenti ai confini del Comune.

### 2.3.2. *Analisi d'uso del suolo, la tipologia di aree*

Mandello è un comune costellato da molteplici attività che si sono insediate nel territorio in differenti periodi storici e che ne influenzano ancora oggi la sua anatomia.

Dal passato troviamo sicuramente il suo forte e prevalente carattere residenziale, che negli anni ha continuato a crescere ed espandersi, ma anche la sua indole industriale ed agricola che col tempo hanno visto diminuire la loro influenza e la loro forza. Avvicinandoci al presente è cresciuto un altro tipo di attività che ha trovato in questi ultimi decenni il contesto adatto per svilupparsi; il settore turistico – ricettivo.

Tutte queste tipologie convivono e coesistono ancora oggi, tutte concentrate nella zona pedemontana identificabile nel conoide alluvionale formatosi grazie allo scorrere del fiume Meria.

### 2.3.3. *Aree prevalentemente residenziali*

Le aree residenziali si sono sviluppate a partire dai centri storici di Mandello, Olcio, Somana, Rongio e Maggiana ed hanno colonizzato tutta la zona pedemontana. La densità con la quale questa tipologia impatta sul territorio è differente, abbiamo un tessuto più denso e compatto all'interno dei centri storici che poi degrada man mano che ci allontaniamo da essi. La densità minima la raggiungiamo in prossimità del lago, sulla fascia costiera, con ville e villette, ben distanziate tra loro che sfruttano il pregio paesaggistico circostante. Più ci addentriamo nell'entroterra più questa tipologia cambia sotto forma di case plurifamiliari fatta eccezione per le frazioni di Somana e Rongio caratterizzate da edifici bifamiliari. I limiti dei nuclei vengono poi dettati dalla conformazione del territorio attraverso le zone boschive o lasciate a prato.

### 2.3.4. Aree industriali e produttive

Le aree industriali di Mandello nascono all'interno del tessuto residenziale, creando un gioco di alternanze lungo il corso del fiume Meria che era utilizzato come mezzo di sostentamento per le macchine come rifornimento di energia. I settori in cui operavano queste fabbriche erano tra i più disparati, dalla metalmeccanica alla carpenteria fino al reparto tessile; molte di queste oggi sono ancora attive mentre altre sono dismesse come l'ex Vellutificio Redaelli che ha cessato la sua attività nel 2012.

Nonostante il Vellutificio abbia fatto la storia di Mandello, il più grande marchio presente sul territorio comunale è sicuramente quello di "Moto Guzzi", primo produttore di motociclette in Europa che ancora oggi riesce ad emozionare ed attirare motociclisti ed appassionati di tutto il mondo. Il suo stabilimento, insieme al museo, sono situati a ridosso della stazione ferroviaria in Via Emanuele Vittorio Parodi ed ospitano ogni anno il motoraduno internazionale.

### 2.3.5. Aree a prevalenza commerciale-residenziale e turistico-ricettive

Questo tipo di aree comprende negozi, bar, ristoranti e strutture legate al turismo come hotel e case di villeggiatura. Avendo una posizione invidiabile in un territorio tempestato di bellezze naturalistiche, questo settore ha visto una consistente crescita nell'ultimo secolo anche grazie alla progressiva terziarizzazione delle attività. La distribuzione sul territorio si differenzia in base al pregio paesaggistico, troviamo infatti sulla fascia costiera alcuni hotel, un campeggio (Camping Continental) ed un'abbondanza di edifici monofamiliare, molti dei quali vengono destinati in affitto a terzi.

Più ci allontaniamo e più le attività cambiano il loro aspetto tramutandosi in esercizi pubblici

legati prevalentemente alla ristorazione (bar e ristoranti) ed alla vendita. Tipicamente, come ogni piccolo borgo abbiamo una prevalenza di piccole attività familiari collocate ai piani terreni di edifici destinati al residenziale. Quest'ultima categoria si è sviluppata, per ragioni di vantaggio economico, prevalentemente in un'area circoscritta all'interno del centro storico di Mandello, e sulla Via Alessandro Manzoni, che lo collega alla SP72.

Ai margini del centro abitato in una posizione strategica vicino al lago, tra la SP72 e la Via Pra Magno, troviamo anche la sede della Polisportiva Mandello e della Lega Navale Italiana.

### 2.3.6. Aree verdi e agricole

La struttura di Mandello è fortemente caratterizzata anche da questa tipologia di aree, che limitano la diffusione delle edificazioni ai confini odierni. Ai limiti del caseggiato infatti possiamo notare una prevalenza di aree agricole che si possono identificare in:

Aree lasciate a pascolo: per il nutrimento di alcune razze di ovini e bovini

Aree lasciate a prato: questo per permettere la raccolta del fieno per il foraggiamento

Aree destinate alla coltura: sono molto diffuse, per via del clima mite, le piantagioni di ulivi e vigneti

Mandello però non è caratterizzato solo da queste tipologie, se andiamo a focalizzare l'interno del centro abitato infatti noteremo che la maggior parte del verde presente è di proprietà privata, questo a rimarcare la natura residenziale del territorio, e sporadiche zone di verde pubblico frammentate nel territorio ma geolocalizzate in numero maggiore sulle sponde del lago.

#### 2.3.6.1. Strumento per la conservazione della biodiversità

A livello europeo ed a livello italiano sono stati redatti alcuni strumenti di salvaguardia della

flora e della fauna che hanno il compito di proteggere la biodiversità.

Il più importante, Natura 2000, è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche in considerazione le esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali. Soggetti privati possono essere proprietari dei siti, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce inoltre il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole di pascolo per esempio, sono legate numerose specie animali (tra le quali anche molti insetti impollinatori) e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Questa complessa rete è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono poi successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 7% di quello marino; ad oggi sono stati individuati da parte delle Regioni italiane 2347 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), 2278 dei quali sono stati

designati quali Zone Speciali di Conservazione, e 630 Zone di Protezione Speciale (ZPS). Tra queste aree è presente anche Mandello del Lario.

### 2.3.7. Ambiti di trasformazione

Nel tessuto abbiamo identificato gli ambiti di trasformazione urbana elencati nel PGT (Piano di Governo del Territorio) che riassumiamo qui:

- A.T.01 (Viale della Costituzione): Diviso in 4 sottocategorie, (A.T.01-1, A.T.01-2, A.T.01-3, A.T.01-4) racchiude differenti funzioni tra residenziale e turistico ricettivo.
- A.T.02 (Via S. Zenone): Abbattimento degli edifici sulla via di S. Zenone e conseguente allargamento stradale
- A.T.03 (Via per Maggiana, Via ai Monti): Realizzazione di un nuovo edificio con funzione residenziale
- A.T.04 (Via Alfieri): Realizzazione di un collegamento stradale per due aree destinate a parcheggio
- A.T.05 (Via Rogola): Creazioni di volumi a destinazione residenziale
- A.T.06 (Via Statale, area ex Cortesi): Realizzazione di un centro di vendita di 25 000 mq, il progetto è già stato realizzato
- A.T.07 (Viale della Costituzione): Diviso in due sottocategorie (A.T.07-1 e A.T.07-2) si pone l'obiettivo di andare a creare rispettivamente: nuovi spazi per il settore artigianale e residenziale
- A.T.08 (Albergo Villa delle Rose): Potenziamiento dell'attività di ristorazione già presente
- A.T.09 (Via Rogola): Prevede un cambio di destinazione d'uso degli edifici esistenti in istituti tecnici professionali (Istituto di grado superiore)
- A.T.10 (Via Marconi): Realizzazione di nuove residenze attraverso la demolizione dell'esistente
- A.T.11 (Moregallo): Creazione di nuovi posti auto come implemento a quelli già esistenti
- A.T.12 (Via Dante Alighieri): Diviso in due sottoambiti (A.T.12-1 e A.T.12-2) che hanno lo scopo di rivedere le composizioni volumetriche con inserimento residenziale e commerciale

La nostra area di progetto invece risulta come ambito di recupero; infatti dopo il fallimento dell'azienda il Comune di Mandello ha iniziato a pensare al riutilizzo di questa grande area dal vasto potenziale. Ad oggi sono stati redatti sia il PGT che la VAS con le indicazioni necessarie per il recupero dell'area.

## 2.4. EVOLUZIONE STORICA DI MANDELLO

La seguente analisi storica ha l'obiettivo di chiarire il contesto storico che gravita attorno all'Ex Vellutificio Redaelli, spiegando le dinamiche e le tappe evolutive del tessuto urbano che lo hanno portato all'odierna configurazione. Insieme alla storia è interessante andare a vedere anche il settore economico, che vede in prima linea il ramo tessile e dell'estrazione del ferro.

### 2.4.1. Le principali tappe storiche

Facendo un rapido scorcio dei principali eventi storici possiamo segnalare:

- Nel corso dell'età del Ferro attorno al VII secolo a.C., il territorio venne occupato dai celti i cui resti, per lo più tombe, sono stati ritrovati intorno al 1840-1845, in prossimità dell'ex setificio Keller (divenuto in seguito Redaelli) e nella frazione di Gorlo verso Somanà;
- Il nucleo storico invece, nato all'incirca nel 222 a.C. porta la firma della colonizzazione Romana. Questo segna fortemente l'urbanistica di Mandello Basso, limitrofa al lago in cui ritroviamo la tipica disposizione del "castrum", rigido schema rettangolare dell'accampamento Romano. Sempre di quell'epoca il "sentiero del viandante", venne realizzato come via commerciale e di pellegrinaggio, che si congiungeva al passo dello "Spluga" verso il nord Europa;
- Nel XII secolo d.C. il tessuto urbano aumenta di presenza sul territorio, data da palazzi nobiliari e dalle torri: Torre Pretoria, Torre

Lanfranchi e la terza in Maggiana; il nome di quest' ultima si riconduce all'ospitalità della famiglia Mandelli, che vi fece soggiornare l'Imperatore Federico I Hoestaufen nel 1158, comunemente conosciuto come, "il Barbarossa", nel tentativo di sottomettere i comuni del nord all'impero ed affermare la propria supremazia nei confronti del papato. La circostanza è attestata dal rinvenimento nel 1828 di una lapide (andata persa) posta al piano primo su cui era incisa la frase: "FRIDERIC IMPERAT GERMAN HIC TUTUS QUIEVIT ANNO 1158" ossia, "Federico imperatore di Germania qui sicuro riposò anno 1158";<sup>9</sup>

- Nel 1450/1500 la località di Mandello viene annessa al ducato di Milano, sotto lo stemma della famiglia Sforza, per la sua posizione strategica contro i comaschi.

### 2.4.2. Il contesto socio-politico ed economico

#### 2.4.2.1. Economia di villaggio

La storia dell'economia tessile lecchese inizia come "attività domiciliare" agli inizi del 700, per dare vita poi alla così detta "economia manifatturiera di villaggio", esposta dallo scrittore Marco Maggioni, nel libro "industria lecchese del cotone e del lino". Le prestazioni casalinghe si affermano in maniera diffusa e capillare, in un territorio omogeneo, percepite come reddito aggiunto, in un periodo di estrema povertà.

Si instaurano delle figure, già appartenenti al ceto mercantile, che organizzano il lavoro a domicilio, considerati i "proto imprenditori" dell'epoca. In contemporanea nascono delle figure satellite, i vecchi proprietari terrieri, iniziano ad investire in attività, che prosperano grazie alla presenza dei mercati vicini, in una regione economica che si rapporta con la Brianza e la Bergamasca, avendo il proprio baricentro nella città di Lecco. Riteniamo fondamentale approfondire le interazioni avvenute in questo periodo storico, nonché

<sup>9</sup> Si narra che il Barbarossa sia stato ospitato in detta torre a guardare il conflitto navale

l'aspetto politico economico vigente, poiché qui si colloca il nostro oggetto di studio. Il territorio dell'epoca si tripartiva in altopiano collinare, alto e basso, oltre che della montagna, con diverse condizioni agricole, i prodotti quindi monopolistici non raggiungevano la quota, per garantire un'economia di sussistenza, tale condizione innesca un fitto reticolo commerciale. Uno dei motivi del forte sviluppo locale, è il sostentamento energetico dato dal corso d'acqua, le attività artigianali erano quindi vincolate alla posizione oltre che le condizioni stagionali di quest'ultimo, (periodo delle piogge). Dobbiamo oltre capire che, le mansioni principali del tempo, risultavano di breve intensità, solo stagionali, come la raccolta dei bachi e l'operazione di trattura (circa 2 mesi), nel ciclo produttivo delle filande. Le estreme condizioni di povertà spinsero il governo di Vienna, all'emanare un "provvedimento amministrativo", in cui si incitava la coltivazione del gelso, offrendo esenzioni fiscali, per quei terreni, in precedenza accatastati passati da "agrari" a "gelseti".

#### **2.4.2.2. Dalle prime industrie agli inizi del '900**

La diversità settoriale economica, implicata nelle lavorazioni seriche e metallurgiche, permise un primo sviluppo industriale, caratteristico dell'800 e l'abbandono della manifattura casalinga.

A partire dal 1807, il Nord Italico subisce una serie di proibizionismi imposti, in maniera altalenante dai domini della Francia e dell'Austria, imponendo restrizioni sull'importazione dei prodotti non provenienti dalla attuale nazione. Particolarmente negativo fu quello francese.



FIGURA 2.10 – Donne al lavoro in una filanda



I primi a sfruttare questo clima, avendo quindi un maggiore utile, furono i ricchi cotonieri svizzeri, che impiantarono le prime filature oltre il confine comasco. Inizia un periodo di "dinamismo produttivo" a partire dal 1813, svincolando gli approvvigionamenti, si permettono nuovi rapporti commerciali concorrenziali, spinti da una politica di maggior scambio internazionale.

Si abbandona quindi il modello casalingo per lasciare spazio al nascente reparto industriale.

A partire dal 1907, i prodotti europei (tedeschi e inglesi in particolar modo), già all'avanguardia nella meccanizzazione, si fecero concorrenzialmente molto forti, dato il loro basso prezzo; obbligarono quindi le esportazioni italiane verso mete esotiche quali Argentina, Egitto, America, Serbia e Medio oriente. Successivamente la crisi della produzione tessile verrà risolta solo da condizioni artificiali, produzione di forniture della "grande guerra".

### 2.4.3. Le mutazioni del tessuto urbano

Come abbiamo già detto in precedenza in riferimento ad altre analisi, il centro abitato di Mandello ha iniziato la sua lenta crescita da pochi centri frammentati nel territorio ed ubicati in posizioni strategiche quali le zone collinari adatte all'agricoltura, le rive del lago e le sponde del fiume Meria. Questa scelta avveniva principalmente perché queste grandi risorse idriche, da sempre sostengono la popolazione nelle loro attività agricole ed industriali, fungendo da nutrimento per le colture e gli animali da allevamento, e da vere e proprie fonti di energia nel periodo industriale.

Questa frammentazione iniziale dei centri si può notare nel Catasto Teresiano, che rappresenta le aree già urbanizzate del 1722.

Nel corso del 1800 possiamo invece vedere una piccola espansione dei nuclei sopracitati, che vengono riorganizzati in funzione delle nuove esigenze in ambito industriale, identificabili in una propensione dei confini

verso quegli assi prioritari dettati dal territorio (sponde del lago e corso del fiume Meria). Il loro aspetto rimane quasi immutato fino agli anni trenta del 1900.

Dal punto di vista infrastrutturale invece vogliamo ricordare:

- La costruzione, nel 1832, della Strada Nazionale con tratta Lecco-Colico, l'odierna SP72;
- La realizzazione della linea ferroviaria con tratta Lecco-Colico; l'inizio dei lavori si attesta intorno all'anno 1885. Per il transito del primo treno dovremo aspettare l'anno 1902.

Dopo il 1930 fino al 1960, invece assistiamo ad ulteriore crescita dei nuclei nella zona pedemontana, anche questa però non è così eclatante, fatta eccezione per il centro storico di Mandello che è quello che subisce i maggiori cambiamenti a livello residenziale. Più importante invece è l'espansione nel settore industriale con la nascita di alcune industrie nella parte meridionale del territorio, in prossimità degli assi stradali con più affluenza di traffico (l'attuale SP72).

Nella seconda metà del 1900 invece, dopo i fiorenti anni sessanta, abbiamo una espansione residenziale enorme, che va a ricoprire tutto il territorio pedemontano. I nuclei vengono avvolti da nuove stratificazioni di edifici che vengono realizzati anche molto lontani da questi ultimi; il settore industriale cresce, preferendo sempre ubicazioni strategiche negli intorni del Meria, andando a creare quello che ad oggi è il centro abitato di Mandello del Lario. L'assetto finale di questo agglomerato risulta compatto ed omogeneo, con una disposizione che segue gli assi dettati dalle principali vie di comunicazione (SP72 e ferrovia) e dal corso del fiume, che tagliano il tessuto in quattro parti.

## 2.5. INDAGINI ANTROPICHE

### 2.5.1. Andamento demografico

#### 2.5.1.1. Analisi del contesto

Le indagini sono state svolte inizialmente su grande scala, tra Comuni nella Provincia di Lecco; da questa analisi possiamo osservare come Mandello sia, con i suoi 10'356 abitanti, al terzo posto dopo Lecco (48'517) e Valmadrera (11'612). Se analizziamo i dati più nello specifico andando a rapportarli con l'estensione del territorio abbiamo un rovescio della medaglia; infatti con i suoi 41,7 Km<sup>2</sup> di superficie arriva ad una densità di 239 ab/Km<sup>2</sup>. Uno dei motivi, oltre all'estensione geografica del territorio, è anche la sua morfologia caratterizzato dalla presenza di numerosi elementi naturalistici.

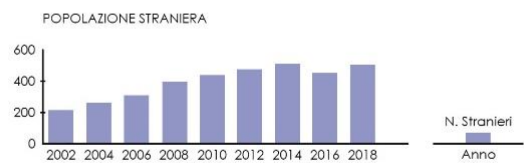
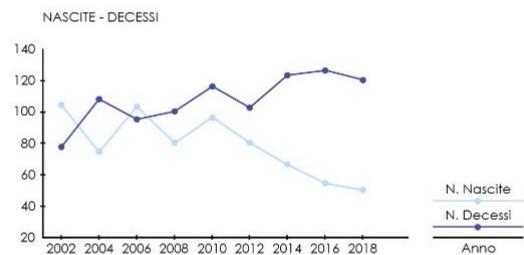
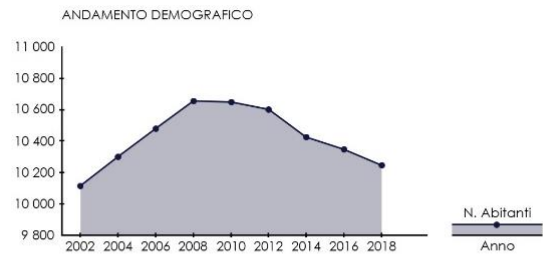
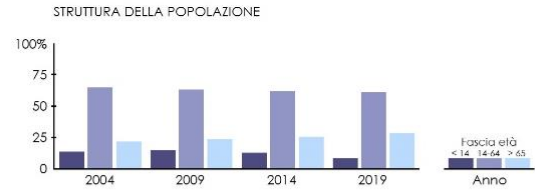
#### 2.5.1.1. Andamento della popolazione

Analizzando solo il contesto comunale, dalle analisi ISTAT aggiornate fino all'anno 2019, possiamo notare una grande crescita demografica dagli anni 2002 fino agli anni 2010, questo infatti è riscontrabile anche nel numero di nascite e nelle indagini sulle fasce di età; la maggior parte della popolazione ha un'età compresa tra i 14 ed i 64 anni.

Questo ci porta a dire che nel territorio è ben presente una fascia di popolazione attiva di lavoratori contribuenti.

Nell'ultimo decennio invece l'andamento della popolazione ha segnato un calo significativo nel numero di abitanti, questo fattore è dato da due principali cause:

- L'aumento dei decessi affiancato da una significativa riduzione delle nascite
- La crescente emigrazione, scaturita dalla ricerca di lavoro nelle grandi città



Ad oggi il numero di stranieri presenti sul territorio del Comune di Mandello del Lario è salito a 507 individui, che rappresentano il 4,9% della popolazione presente. Nel grafico sotto si mostrano le principali provenienze.

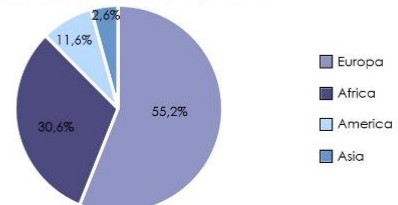


FIGURA 2.11 - Rappresentazione dell'andamento demografico della popolazione, Fonte: Dati ISTAT 01/01/2019, Comune di Mandello del Lario (LC)

### 2.5.1.2. La popolazione straniera

La popolazione straniera, sempre facendo riferimento ai dati ISTAT, è da sempre stata presente nel Comune di Mandello, i suoi numeri, in leggera crescita nel primo decennio del XXI secolo, si sono stabilizzati nell'ultimo decennio.

Ad oggi ospita 507 abitanti stranieri che rappresentano il 4,9% della popolazione, i quali provengono prevalentemente da Europa, 55,2% e Africa, 30,6%. Sono minori invece le provenienze da America e Asia, che insieme sfiorano il 15%.

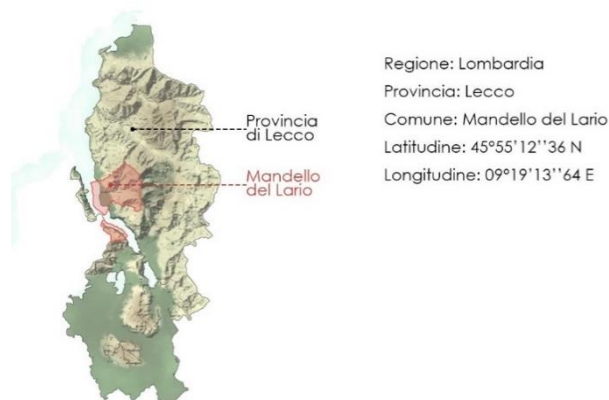


FIGURA 2.12 - Dati generali comune di Mandello del Lario (LC)

## 2.6. INDAGINI CLIMATICHE

### 2.6.1. Generalità sul luogo

Mandello del Lario è un Comune Lombardo appartenente alla provincia di Lecco, che più precisamente, è situato alle coordinate 45°55'12''36 N di latitudine e 09°19'13''64 E di longitudine, in una zona climatica di tipo E.

In quanto alla morfologia, è un territorio molto vasto che si estende per una superficie di 41,7 Km<sup>2</sup>, collocato tra lo specchio del lago di Como (199 m.s.l.m.) e le cime del massiccio delle Grigne (2409 m.s.l.m.) che gli consentono di avere, entro i suoi confini, una differenza altimetrica di ben 2210 m.s.l.m.

Come possiamo notare dai dati riportati nei grafici, Mandello è esposto ad un clima mite caratterizzato da temperature massime che raggiungono valori di 30°C nei mesi estivi (il mese più caldo è luglio), e da temperature minime che scendono sotto lo zero solo nel mese di gennaio (con picchi di -0,5°C).

Abbiamo poi deciso di analizzare anche la distribuzione delle temperature sul territorio andando a prendere come riferimento il mese di luglio. Questa scelta è stata impiegata sulla base dell'andamento delle temperature che come possiamo notare, propendono e stazionano per tutto l'anno a valori molto superiori allo zero, con picchi estivi che causano fenomeni di surriscaldamento e siccità.

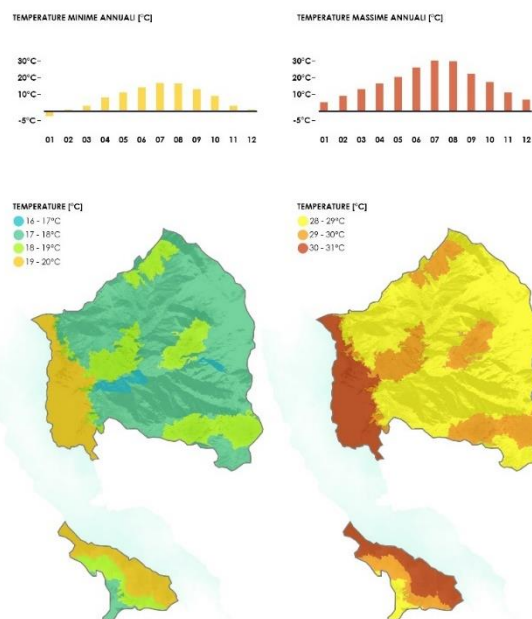


FIGURA 2.13 - Dati centro meteorologico Lombardo, Associazione culturale per la ricerca sui microclimi della Lombardia, luglio 2017

## 2.6.2. Le analisi

### 2.6.2.1. Temperature

In base alla quota, come possiamo notare dalle cartine, le temperature cambiano, calando fino a 2-3°C rispetto alla zona pedemontana dove si trova il centro abitato.

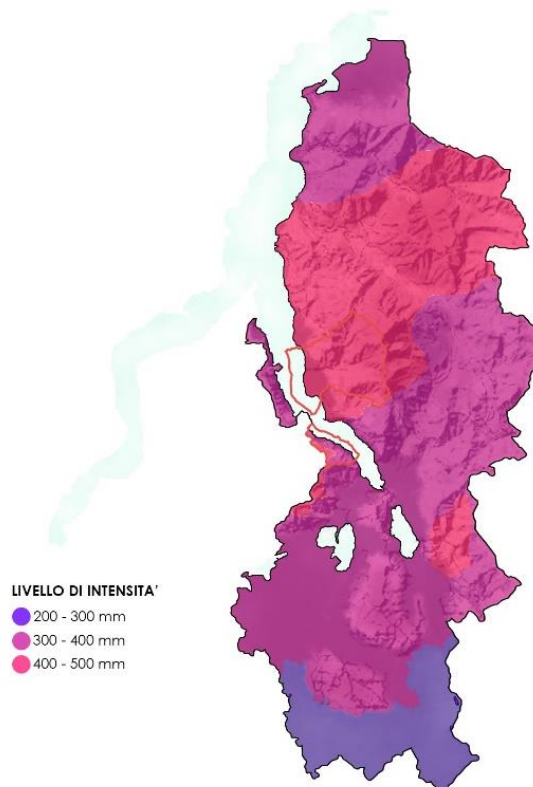
### 2.6.2.2. Precipitazioni

Da questa indagine, come mostrato nella rappresentazione grafica, notiamo come a livello annuale il mese più "secco" sia febbraio con i suoi 53mm di pioggia mentre, il mese più piovoso è giugno con 127mm.

Analizzando quindi la cartina notiamo come l'ammontare mensile delle precipitazioni ha diviso la Provincia in più parti che possono essere raggruppate in due fasce:

- sull'area prealpina una fascia di rovesci e temporali che si sono abbattuti frequentemente, scaricando fino a 500mm proprio sull'area di Mandello, valore che supera di molto le medie dell'ultimo decennio
- fuori dai contrafforti montuosi le piogge decrescono man mano che ci si affaccia alle zone più collinari e pianeggianti, con scariche fino a 300mm

Possiamo quindi notare come l'orografia del territorio determini l'esaltazione delle precipitazioni. Alle precipitazioni abbiamo legato poi una conseguenza molto facile da intuire, ovvero le altezze piezometriche del lago; i dati sono stati ricavati dalle analisi fatte dagli Enti Regolatori dei Grandi Laghi che vanno a considerare uno zero idrometrico a 197,37 m.s.l.m. Da questa analisi notiamo però una leggera incongruenza con i valori medi delle precipitazioni, difatti il mese che registra una altezza piezometrica più alta è quello di luglio (a discapito di giugno che risulta essere il mese più piovoso). Questo è dovuto alla circoscrizione delle analisi alla provincia di Lecco, che non vanno quindi ad evidenziare le altre provincie, tra cui quella di Sondrio che ospita il più grande affluente del lago di Como: il fiume Adda.



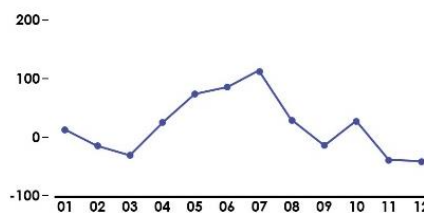
LIVELLO DI INTENSITA'

- 200 - 300 mm
- 300 - 400 mm
- 400 - 500 mm

VALORI MEDI DI PRECIPITAZIONI ANNUALI [mm]



ALTEZZE IDROMETRICHE DEL LAGO DI COMO [cm]



I dati fanno riferimento all'anno 2017.  
Lo zero idrometrico preso in considerazione è pari a 197,37 m.s.l.m.

FIGURA 2.14 - Dati centro meteorologico Lombardo, Associazione culturale per la ricerca sui microclimi della Lombardia, giugno 2017  
Dati estrapolati dagli Enti Regolatori dei Grandi Laghi

### 2.6.2.3. Venti

Per quanto riguarda i venti il Comune di Mandello è caratterizzato da quattro correnti principali che descriveremo in ordine di intensità:

- Montive: sono quei venti che soffiano da ogni valle nelle ore serali, solitamente tra le 18<sup>00</sup> e le 21<sup>00</sup>, sono venti poco intensi, che raggiungono una velocità massima di 15 Km/h
- Tivano: vento di bassa intensità (fino a 18 Km/h) che spira verso Sud nelle prime ore del mattino. Proveniente dalla Valtellina, la sua assenza indica l'arrivo delle piogge
- Liscione: di media intensità, viaggia in direzione Nord-Est, proviene dalla Provincia di Como e preannuncia l'arrivo di perturbazioni a carattere piovoso
- Bergamasca: è il più importante tra quelli citati in quanto rientra tra i venti pericolosi o molto intensi con le sue raffiche fino a 100 Km/h. Vento non frequente che lambisce il lago, soffia su tutto il ramo di Lecco

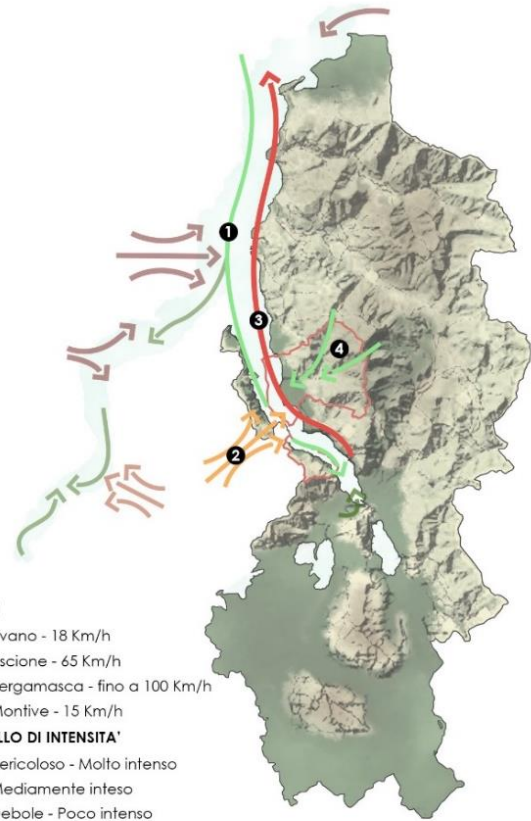


FIGURA 2.15 - Dati centro meteorologico Lombardo, Associazione culturale per la ricerca sui microclimi della Lombardia

## 2.7. ANALISI URBANISTICHE, I VINCOLI

Riprendendo il PGT abbiamo poi valutato i vincoli che gravano sul territorio di Mandello; innanzitutto dobbiamo distinguere i vincoli in due categorie, quelli urbanistici e naturalistici.

Viste le bellezze del territorio, i vincoli più diffusi e restrittivi sono proprio questi ultimi; ricordiamo infatti che Mandello si trova sulla sponda orientale del Lago di Como, alle pendici del gruppo delle Grigne e che, dal punto di vista idrografico, il territorio sia caratterizzato dalla presenza del bacino del fiume Meria che scorre in direzione Sud – Ovest per 7km.



Con gli articoli Art.142b e Art.142c il PGT definisce rispettivamente le fasce di rispetto dal lago (300m) e dai fiumi (150m).

Oltre a questi troviamo anche i vincoli di tipo urbanistico; il Comune è attraversato da molteplici vie di comunicazione, le più importanti delle quali sono la SS36 la rete ferroviaria e la SP72.

Le più impattanti a livello urbano sono la rete ferroviaria, la cui fascia di rispetto è di 30m e la SP72 che scorre parallela alla ferrovia, anch'essa con una fascia di 30m. La SS36 invece necessita di una fascia più ampia che copre i 40m, la sua posizione nei confini comunali però non causa nessun problema.

Altri vincoli presenti sono le fasce di rispetto cimiteriali, degli elettrodotti e dei pozzi d'acqua potabile, in quest'ultimo il PGT sottolinea come non sono consentite grandi opere di demolizione.<sup>10</sup>

## 2.8. DIAGNOSI URBANISTICA

### 2.8.1. Lo stato attuale delle attività

L'analisi delle attività serve per illustrare la quantità e la qualità dei servizi esistenti sul territorio che attualmente sembra ben irrorato, con una presenza maggiore di attività legate alla ristorazione, le attività che andremo a descrivere sono:

- Attrezzature per l'istruzione
- Attrezzature pubbliche
- Aree per la pratica sportiva e parchi verdi attrezzati
- Attrezzature relative alla ristorazione

#### 2.8.1.1. Attrezzature per l'istruzione

Il Comune di Mandello è dotato di attrezzature scolastiche che seguono e formano bambini e ragazzi fino al livello medio, con un asilo nido, quattro scuole materne, due scuole elementari

e una scuola media inferiore. Tutte le categorie fin qui descritte ad oggi rispettano e soddisfano la domanda presente sul territorio, nelle scuole dell'infanzia in futuro vi sarà un aumento da 9 a 14 classi con cui il Comune sarà in grado di accogliere altri 159 bambini, raggiungendo una cifra di 420 alunni totali; anche nelle scuole primarie e secondarie vi sarà una crescita a livello di classi che permetterà di avere un maggior numero di studenti. Per gli istituti di grado superiore invece ci si appoggia alle strutture presenti nella città di Lecco.

#### 2.8.1.2. Attrezzature pubbliche

Al centro del territorio troviamo il cuore pulsante delle attività pubbliche con uffici comunali, sale civiche, biblioteche e teatri. Dislocati nella parte più meridionale, vicini al centro storico di Mandello meridionale troviamo l'ASL, la guardia medica, il soccorso alpino ed il comparto dell'arma dei carabinieri.

#### 2.8.1.3. Aree per la pratica sportiva e parchi verdi attrezzati

Ad oggi all'interno del Comune di Mandello esistono tre palestre private (Area 91, Silver gym ed il Victoria Wellness Club) inoltre, ai margini del centro abitato in una posizione strategica vicino al lago, tra la SP72 e la Via Pra Magno, troviamo anche la sede della Polisportiva Mandello e della Lega Navale Italiana.

Gli spazi verdi attrezzati invece risultano ridotti in un territorio così connesso con la natura, ma comunque nel rispetto delle norme vigenti con una superficie di 9m<sup>2</sup> per abitante.

### 2.8.2. Analisi FDOM

Ora che abbiamo concluso le analisi territoriali ed urbanistiche possiamo andare a realizzare uno studio molto importante che sancisce un punto di passaggio tra la fase di analisi e quella progettuale. Il nostro intento è quello di evidenziare, tramite analisi F.D.O.M (in inglese SWOT: Strength, Weakness, Opportunities e Threat), quegli aspetti del territorio e del tessuto

<sup>10</sup> : studio per la determinazione del reticolo idrico minore d.g.r.N.7/7868 – 25 gennaio 2002; DGR 25

gennaio 2002 n° 7/7868; PGT Piano di Governo del Territorio – Legge Regionale 11 marzo 2005 n.12

cittadino già esistente che si distinguono, nel bene o nel male, facendoli ricadere in una delle quattro categorie sopracitate. Questa diagnosi ci permetterà quindi di avere un quadro completo del territorio, evidenziandone le caratteristiche principali.

### 2.8.2.1. Punti di forza

Partendo dal territorio, un indiscutibile punto di forza è la posizione geografica del sito di Mandello, abbracciato da lago e montagne, che gli conferisce una bellezza unica e straordinaria grazie alla sua multi etnia di paesaggi. La fascia di lungo lago inoltre è ben fornita di lidi naturali. Tutte queste bellezze paesaggistiche non limitano però la mobilità, che come abbiamo osservato è presente sotto vari aspetti, la ferrovia, che presenta anche la stazione ferroviaria, attraversa il centro abitato ed è fiancheggiata dalla SP72, grande arteria di comunicazione su ruote, seconda solo alla SS36 che, fortunatamente, è stata realizzata lontana dal centro abitato in modo da non influenzarne la conformazione.

Il tessuto cittadino ci offre con i suoi nuclei antichi, un forte carattere storico e culturale grazie alla grande quantità di monumenti e chiese di alto pregio architettonico, ma non solo, abbiamo anche edifici industriali che preservano al loro interno la memoria e l'importanza dei settori che ospitavano e che hanno contraddistinto Mandello negli anni. Osservando la composizione degli edifici, non possiamo non notare la forte presenza di attività legate alla ristorazione e più in generale al turismo, simbolo di una Mandello che, grazie alle sue bellezze, attira turisti da tutto il mondo.

Questi punti di forza sono la base di partenza per la nuova progettazione in quanto costituiscono il benessere della collettività.

### 2.8.2.2. Opportunità

Tra le opportunità abbiamo collocato tutti quegli elementi utili al territorio che, pur che presenti, possono essere migliorati e/o riqualificati. Tra questi troviamo:

- Riqualifica della mobilità lenta sul territorio
- Riqualifica del verde urbano attrezzato

- Il rafforzamento dei collegamenti tra nuclei storici anche attraverso itinerari storici
- Il potenziamento dei lidi e delle sponde del fiume Meria
- Riqualifica delle fabbriche presenti

Il potenziamento di tali aspetti favorirà nel futuro sia i cittadini stessi che i turisti.

### 2.8.2.3. Debolezze e criticità

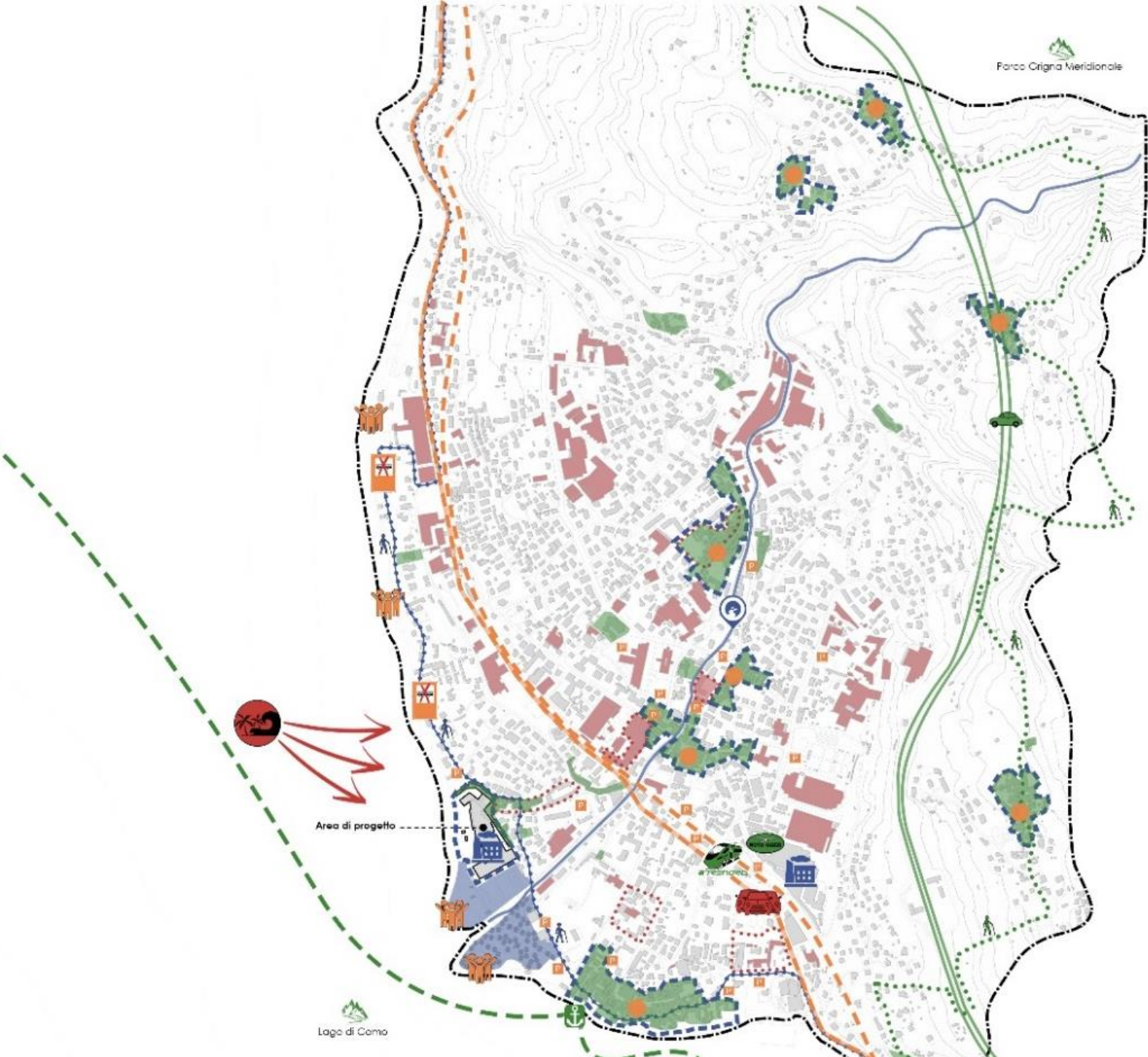
Nonostante tutti gli aspetti positivi evidenziati, non mancano punti di debolezza:

- Inadeguatezza dei servizi che in alcuni casi non riescono a sostenere il flusso di turismo che ospita il territorio soprattutto nei mesi estivi
- La carenza di veri e propri spazi di aggregazione per grandi folle
- La presenza di barriere fisiche come il Meria e la ferrovia

E minacce:

- Inquinamento e degrado degli argini del fiume e del lago, causate nella maggior parte dei casi dalla negligenza di cittadini e turisti
- Presenza di fabbriche all'interno del tessuto residenziale
- Rischio ambientale idrogeologico

Questi elementi verranno analizzati in fase di progetto, le debolezze saranno implementate in modo da restituire un servizio ai cittadini, mentre le minacce saranno costantemente monitorate e tenute in considerazione in ogni fase.



## FORZE

### PAESAGGIO

- Rilevante bellezza e unicità del paesaggio naturale
- Presenza di numerosi itinerari escursionistici montani tra cui il "Sentiero del Viandante"

### CONNESSIONE

- Fermata ferroviaria in posizione strategica
- Presenza di numerosi porti e vie di navigazione via lago
- Territorio ben servito dalle arterie stradali per il trasporto su ruote (as36)

### IDENTITA' LOCALE

- Presenza di nuclei storici caratteristici, monumenti, chiese e ville di pregio architettonico
- Presenza dello storico e rinomato marchio Moto Guzzi con forte richiamo internazionale

## OPPORTUNITA'

### MOBILITA'

- Presenza parziale di percorsi per la mobilità lenta sul territorio

### STORIA E MEMORIA

- Itinerario della memoria identificato sul territorio, nei centri storici

### GREEN

- Presenza di verde pubblico in prossimità dell'area
- Presenza del torrente Mera all'interno del centro abitato

### ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE

- Presenza di archeologia industriale sul territorio

## DEBOLEZZE

### INADEGUATEZZA DEI SERVIZI

- Limitata disponibilità di parcheggi, tutti concentrati nei pressi dei nuclei storici
- Mancanza di fermate autobus su tutto il fronte lungolago

### TURISMO

- Mancanza di connessione tra i nuclei storici
- Sovraffollamento dei lci durante i periodi estivi

### ARRIERE FISICHE E ARCHITETTONICHE

- Ferrovia
- SP72

## MINACCE

### DEGRADO & INCURIA

- Area degradate
- Vecchie fabbriche dismesse all'interno del centro abitato
- Facile congestione stradale

### RISCHIO AMBIENTALE

- Rischio idrogeologico dovuto alla presenza del lago, rischio alluvioni e frane

FIGURA 2.16 - Rappresentazione grafica dell'analisi SWOT di Mandello



## 2.9. PIANIFICAZIONE URBANISTICA

A supporto dell'analisi FDOM appena citata, abbiamo deciso di produrre altri studi per analizzare le aree lungo lago strettamente correlate al nostro lotto.

Facciamo prima una premessa; dalle analisi spiegate in questo primo capitolo abbiamo capito quanto l'area dell'ex vellutificio sia in una posizione altamente strategica, non solo per la vicinanza alle acque del lago, ma anche per via del suo inserimento nel contesto cittadino di Mandello. Infatti, una volta attraversate le sponde del fiume Meria, ci ritroviamo all'interno dell'unico parco presente, nel quale si svolgono diverse attività:

Il mercato: si svolge all'aperto ogni lunedì, in una piccola piazza sotto due grandi coperture lignee;

Skatepark: una piccola pista verso il lago con alcune rampe;

Passeggiata: all'interno del parco vi sono molti sentieri a sé stanti, uno dei quali porta al lido comunale.

Nonostante le attività presenti e le opportunità che la zona offre, non mancano sicuramente i limiti che la nostra proposta di progetto dovrà risolvere:

- Una viabilità su strada carente, che sfocia in nodi urbani problematici ed insufficienti;
- La mancanza di parcheggi e di fermate autobus nelle vicinanze, che limita l'afflusso di persone;
- L'assenza di spazi di aggregazione all'interno dell'area di progetto
- Percorsi a mobilità lenta carenti e interrotti.

Purchè la zona del vellutificio sia davvero caratteristica, ad oggi è poco sfruttata in quanto rimane isolata rispetto al contesto, una sorta di bolla dove, l'unica attrazione rimane solo il lago.

Per questi motivi abbiamo deciso che il nostro progetto non poteva limitarsi semplicemente al

lotto del vellutificio, ma doveva ambire a qualcosa di più ampio, che potesse poi far confluire turisti e visitatori all'interno del nostro progetto.

Così abbiamo intrapreso una strada di più larghe vedute, cercando di riqualificare a scala urbanistica il lungo lago di Mandello, ricollegando il lotto con il centro storico adiacente. Da questa connessione nasce quindi un itinerario all'interno di un grande corridoio verde, che passa dal contesto cittadino al parco urbano, attraversando punti di interesse strategici già esistenti come il mercato, le sponde del fiume Meria ed il lido comunale, per arrivare poi al fulcro del progetto: la riqualificazione del vellutificio.

L'area verrà trasformata, liberandola degli edifici dismessi che ne saturano la superficie, aprendola maggiormente verso Mandello e creando una serie di spazi di aggregazione. Su tutta la parte di lungo lago verrà mantenuta la fascia di mitigazione che si identifica nel parco esistente.



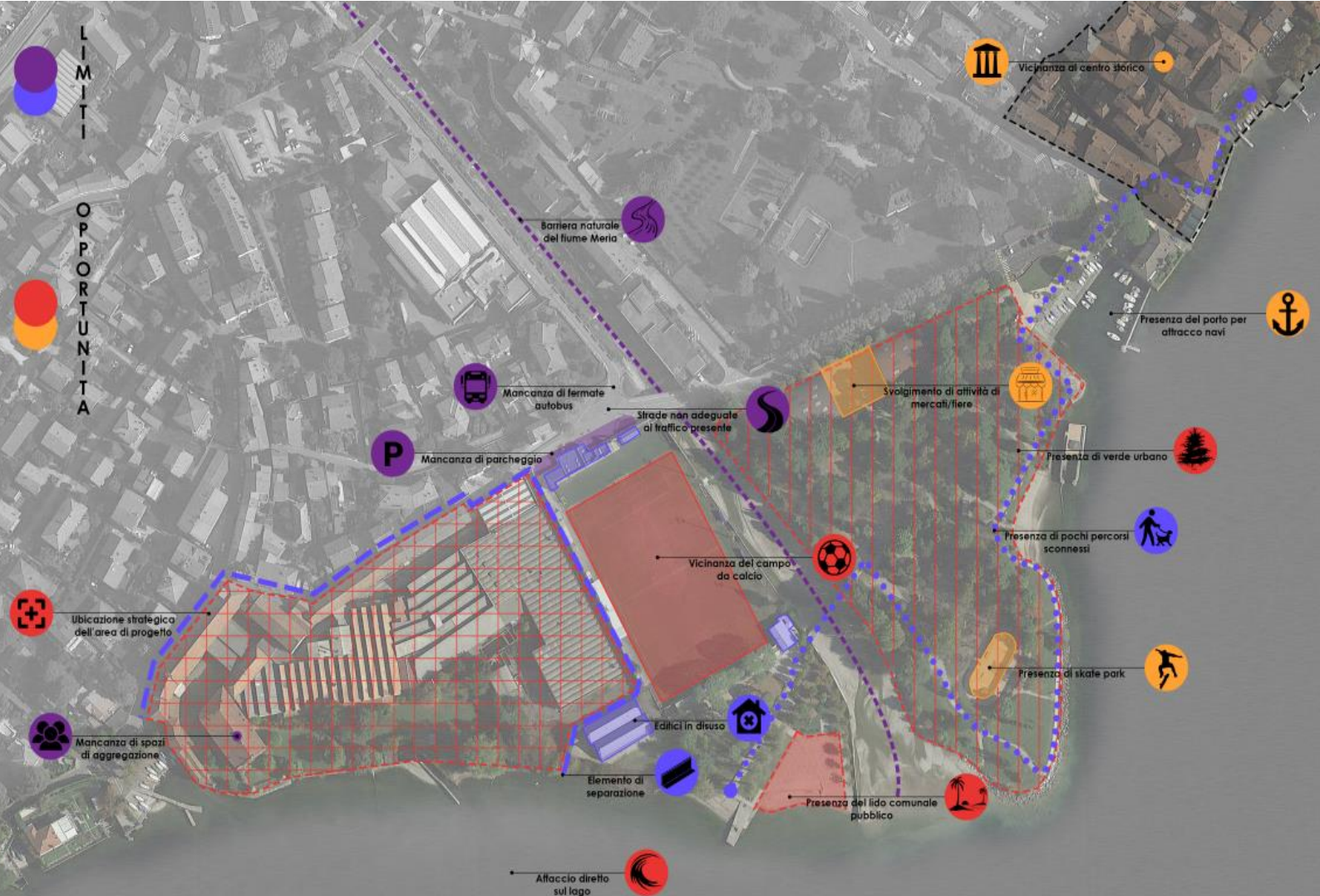


FIGURA 2.17 - Rappresentazione grafica dell'analisi limiti opportunità di Mandello



FIGURA 2.18 - Concept plan map









**LA STORIA DEL  
VELLUTIFICIO**

## 3.1. LA PRIMA VITA DELLO STABILE

### 3.1.1. Premessa

Le informazioni di seguito esposte sono frutto della *“curiosa bellezza di questo libro, trovato presso un rigattiere, ci ha convinto a realizzarne 300 copie (...) per farne un dono agli amici della Velluti Redaelli ed un omaggio all'ingegno ed alle doti imprenditoriali del Nobile Signor Alberto Keller. E' infatti dal suo ex setificio...”* che sorge l'odierno artefatto. Ricordiamo l'instaurarsi di imprenditori svizzeri nella storia del territorio lecchese.

### 3.1.2. “L'Ex setificio Keller”

*“Quivi e sul margine del lago fa bella mostra la villetta del Signor Keller, dietro la quale, e a destra dell'osservatore posto sulla riva, egli fa erigere il suo setificio, in cui l'arte di lavorare la più preziosa delle sostanze tessili fu pure da lui perfezionata...”*<sup>11</sup>

Il complesso eretto nel 1859, si compone di due blocchi principali, ortogonali fra loro, a formare una “L”, l'edificio in primo piano è la residenza privata dell'industriale svizzero, ed alla sua destra, il braccio produttivo; all'interno grazie alle testimonianze pervenute da un libro in memoria della fabbrica<sup>12</sup> trovano spazio, ampi locali disposti su 4 piani con diverse destinazione d'uso, le dimensioni richieste dall'attività e i servizi igienici minimi, latrine vennero poste in una torretta di forma gotica interamente isolata, alla quale ogni piano aveva accesso, mentre posti in prossimità delle scale che collegavano i vari piani, viene eseguito il traforo di un pozzo, per sfruttare le acque del fiume.



FIGURA 3.1 - La villa a Mandello del sig. Keller



FIGURA 3.2 - Trasporto dei tessuti (1912)

<sup>11</sup> *I setifici del Nobile Sig. Alberto Keller in Mandello e Villanovetta. Milano Tipografia, 1859*

<sup>12</sup> *Alfredo Redaelli, I velluti di seta italiani. Lecco, 1927*



I saloni di lavoro sono scanditi da frequenti ed ampie finestre, 102, disposte simmetricamente, sottratte alla muratura, dopo l'acquisizione da parte di Keller dell'edificio, che permettono il passaggio della luce viva ed una areazione continua, dando così mostra della nettezza e la pulizia, l'accurata sorveglianza e il controllo puntuale del ciclo di produzione." *In causa ad un antico pregiudizio che attribuiva alla luce una dannosa influenza sulla seta.*"<sup>13</sup>

Le operazioni del binato, del filato e del torto si eseguivano nella sala terrena "dove si contano 5760 fusi...", "La binatura nel setificio di Mandello del Lario si effettua lungo la parete destra della sala terrena, per mezzo di quattro banchi ciascuno di 50 fili...", mentre ai piani superiori trovavano posto i banchi da incannatura e stracannatura

La forza motrice necessaria alle varie operazioni era garantita da una ruota idraulica "a salto di gatto", tramite un robusto tubo in ferro, le acque venivano convogliate in un serbatoio, "ad un dislivello di oltre sei metri fornendo, con la successiva ricaduta su di una ruota a pale, una potenza di circa 18 cavalli di potenza, per fare girare piantelli..."<sup>14</sup> di una ruota di diametro di 6 metri e larghezza di 267 cm.

### 3.1.3. Il nobile Signor Keller

Il Sig. Keller esordì la sua carriera nell'industria serica, attivando numerose filande nella Lombardia e nel Piemonte, ove egli attendeva a preparare la seta greggia, con i metodi propri per migliorarne la qualità. Nel 1857 ottenne da parte del governo austriaco il "privilegio", mentre in Inghilterra data la rinomata qualità, la sua seta venne ribattezzata con il nome di "Ptent-Orgasm" per la sua caratteristica binatura, conferendogli il brevetto "Keller's Ptent Raw"; il prodotto era frutto di molte innovazioni sia meccaniche che nell'impegno di materiali alternativi, come la porcellana, da lui intuite. Con il tempo, il

mantenimento di tante attività sparse risulta più sconveniente rispetto al contrarre la produzione in singoli siti, nonostante ciò Keller estese la sua impresa in altri stabilimenti rispetto a Mandello: stabilimento a Rancio di filatura e torcitura ed un secondo in Villanovetta, presso Seduzzo.

Di lui vengono elogiate molte qualità, tra cui il "saper trarre partito delle stesse rivalità degli operai, dando loro l'indirizzo ottimi risultati, oltre che essere freddo calcolatore, nell'organizzazione di un lavoro",<sup>15</sup> oltre che l'attenzione verso le sue operaie, infatti offre la quotidiana visita del medico, Dottor Daielli. Egli fece costruire un fornello ed una grande paiolo di rame, per preparare porzioni di polenta, da servire alle operaie, evitando di togliere il tempo al lavoro. Il nostro filatore acquistava il grano turco all'ingrosso sul mercato di Lecco, pagandolo ad un prezzo inferiore; lo macinava presso il proprio mulino, annesso all'opificio. Egli era riuscito ad intuire che condizioni favorevoli al lavoratore portavano ad un più alto rendimento dello stesso, al contrario degli altri industriali, suoi contemporanei.

Il riconoscimento ufficiale delle sue intuizioni fu "l'assegnazione della medaglia di prima classe all'esposizione universale di Parigi, ed all'esposizione universale di Torino con quella d'oro. Ottenuto dal nostro Governo un privilegio quinquennale per la introduzione dei predetti ordigni, il signor Keller ne fece donazione alla Pia Casa degli asili di carità per l'infanzia di Milano, una nobile azione con la quale dimostra la sua magnanimità."

Teniamo a precisare, che le condizioni di lavoro dell'epoca erano del tutto diverse da quelle odierne, errori da parte dei singoli in fase di trattura erano sanzionati con multe destinate poi in beneficenza (spesso a favore della parrocchia. "Questo documento della fine del

<sup>13</sup> Emilio Panizza, *Mandello, L'acqua e la roggia: rongia, antica sorgente di vita, gli utenti e la loro storia...Mandello che cambia.* 2002

<sup>14</sup> Alfredo Redaelli, *I velluti di seta italiani.* Lecco, 1927

<sup>15</sup> Ibidem

secolo scorso, ritrovato tra vecchie carte, è decisamente in contrapposizione con quello che normalmente oggi si riscontra nel mondo lavorativo...". Ci è sembrato pertanto molto curioso e simpatico riportarlo integralmente per mostrare come diritti, doveri, ed esigenze cambino col passare del tempo...

### 3.1.4. L'evoluzione della "macchina" e le innovazioni

*"La tecnologia e la cultura tessile che col Setificio Keller sono cresciute nel territorio di Mandello del Lario..."*<sup>16</sup>

In questo paragrafo andiamo ad affrontare la storia dell'edificio in una chiave di lettura che possiamo definire, la "logica della macchina", cioè esaminiamo sia la serie di lavorazioni per avere più chiaro l'ambito del reparto serico e la quotidianità dei lavoratori e per capire meglio le condizioni di lavoro nello stabilimento. Anzitutto, nel ramo tessile la manodopera era prettamente femminile e infantile, motivo dato dalla loro versatilità nei confronti di un lavoro monotono e alienante, la semplicità delle operazioni meccaniche e la natura più paziente; le funzioni dei pochi operai era la mera vigilanza dei macchinari, che rimanessero in moto, ed attaccare il filo quando si rompeva o sostituire i rocchetti. A causa delle pessime condizioni igieniche sul luogo di lavoro, spesso e soprattutto i fanciulli, venivano colpiti da gravi malattie: anemie, alterazioni di tessuti, rachitismo, infezione tubercolare.

Lo stabilimento era stato progettato in maniera esemplare, con una netta separazione tra le mansioni ed i luoghi, femminili e maschili, in modo da ridurre a minimo episodi di "mal costume", insiti nella natura umana.



FIGURA 3.3 - Ricostruzione di un antico telaio



FIGURA 3.4 - Riproduzione della tecnica tradizionale di filatura

<sup>16</sup> I setifici del Nobile Sig. Alberto Keller in Mandello e Villanovetta. Milano Tipografia, 1859

Successivamente “Vengono organizzati confortevoli dormitori per chi abita lontano...”<sup>17</sup>, al terzo piano dell'opificio, permettendo alle impiegate provenienti dalle frazioni di Olcio, Molina e Grebbio di alloggiare, tornando a casa solo in funzione delle veglie estive. Dobbiamo precisare la morfologia del territorio di quel tempo, frazioni che distano pochi chilometri tra di loro, che sembrano così vicine, in virtù del poco tempo impiegato per raggiungerle, grazie alla tecnologia ed alle reti cinematiche, potevano invece essere dei tragitti che necessitavano di ore.

Nel processo produttivo di una classica filanda si svolgevano diverse fasi lavorative, successiva "trattura"<sup>18</sup>, eseguita in altro sito, che dovevano collidere e concatenarsi in un

ritmo serrato per ottenere una produttiva degna della "fabbrica", in ordine si distinguevano in: "incannatura o incannatura", il filo passava dall'aspo sul rocchetto; "Stracannatura", il filo veniva pulito, in filatura, dove subiva la prima torsione; "Binatura", si accoppiavano due o più fili; ed infine la "Torcitura", dove il filo subiva le ultime torsioni a seconda del tipo di filato richiesto ("trama", "organzino", "crespo").

Nella successiva tabella spieghiamo più in dettaglio sia le lavorazioni, che le innovazioni apportate in prima persona dal Signor Keller. "l'eredità impagabile del Signor Keller, è quell'idea della ricerca, oggi decisamente meno empirica, e delle iniziative tese a migliorare il prodotto...".<sup>19</sup>

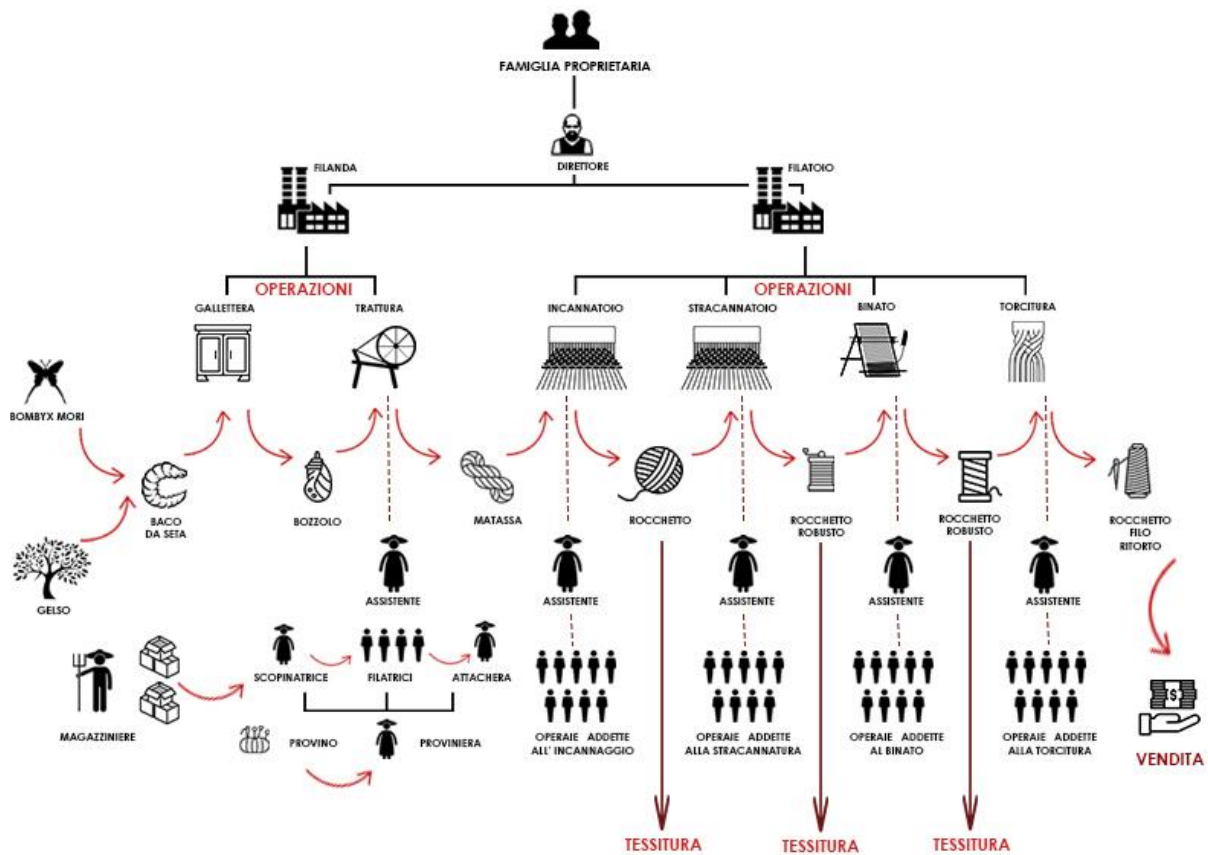


FIGURA 3.5 – Grafico della gerarchia nelle fabbriche agli inizi del 900

<sup>17</sup> Alfredo Redaelli, *I velluti di seta italiani*. Lecco, 1927

<sup>18</sup> Operazione che permette di ricavare il filo di seta dal dipanamento dei bozzoli del baco. Nell'industria tessile indica i vari passaggi di produzione del filato di seta.

<sup>19</sup> Marco Maggioni, *Industria lecchese del cotone e del lino, nella transizione della società rurale a quella manifatturiera*. Lecco: Cattaneo Editore, 27/11/2015

LAVORAZIONE	INNOVAZIONE
<p><b>“INCANNATURA”</b></p> <p>consiste nel far passare la seta greggia dagli aspini (dove sono stese le matasse) sui rocchetti. In questo passaggio la seta comincia a “nettarsi” dalla peluria e dai “grumelli”.</p> <p><i>“Nella sala superiore si veggono 17 banchi, cadauno con 84 aspini e altrettanti rocchetti, distribuiti in due file eguali...”.</i></p>	<p><b>1_</b>Aggiunge dei carichi addizionali dove passa il filo, tra le superfici di legno e fulcri in porcellana, (come nella lavorazione della seta più grossa), diminuendo il momento di inerzia e quindi la possibilità di nodi.</p> <p><i>“Alla finezza dei lavori serici contribuiscono assaissimo gli ordigni di ceramica, applicati in certi punti chiave dei macchinari...”.</i></p> <p><b>2_</b>In prossimità della “zetta”, aggiunge delle “forchette” in porcellana, materiale liscio e durevole, per incanalare nella posizione corretta il moto verticale dei fili, in sostituzione dei precedenti elementi in vetro, suscettibili alla rottura per usura.</p>
<p><b>“STRACANNATURA”</b></p> <p>È una operazione nella quale si fa passare il filo da un rocchetto all'altro, obbligandolo di attraversare le così dette “stribbie”, (triplici mollette di ferro coperte di panno) poste sotto il “cappello del banco”, con lo scopo di epurare le impurità del filo</p>	<p><b>3_</b>Aggiunge una quarta molletta infissa sulla “babriniera”, con lo scopo di ottenere una miglior qualità di prodotto.</p>
<p><b>“TORCITURA”</b></p> <p>Mediante la rotazione dei fusi, si obbligano i fili, alla prima torsione, avvolgendosi attorno alle “rocchelle”. Fondamentale è la lunghezza e la velocità del filo, costanti per determinare i giri corretti, e quindi la grandezza di una matassa senza “ingarbugliamenti”.</p>	<p><b>4_</b>Una particolarità del suo impianto è l'utilizzo di “tori”, ove nasce la matassa, molto grossi, consentendo una maggiore regolarità nella distribuzione del filo sullo stesso ed un minor dispendio di forza motrice.</p>
<p><b>“BINATURA”</b></p> <p>Consiste nell'obbligare i fili ad accoppiarsi fra di loro, fili devono costantemente rapportarsi ad una uguale lunghezza e tensione, tra di loro, diventando perfettamente paralleli.</p>	<p><b>5_</b>Il nostro industriale ha ottenuto la sua reputazione grazie a vari esperimenti, prima di stabilire le condizioni del suo binato, quindi la qualità scelta del prodotto</p>
<p><b>“TORCITURA INVERSA”</b></p> <p>I fili vengono consegnati alle piante di torto, che consiste nel raccogliere sopra un aspo i fili gemelli, i quali ricevono una torsione in senso contrario alla precedente.</p>	<p>/</p>

Ci resta da far conoscere il metodo con cui veniva depurata l'acqua per renderla morbida, per la trattura della seta. L'acqua del torrente spesso risultava torpida a causa delle precipitazioni, diventando rossiccia e densa, testimoniando il percorso tra i vari strati che caratterizzano la geologia locale. Tale problema venne risolto mediante l'impiego di un "limbicco", cioè un bacino avente delle aperture. In ciascuna veniva posto un tubo coperto da una spugna, attraverso la quale l'acqua abbandona le prime impurità che vi stanno sospese, lasciando poi agli altri strati di sabbia e di carbone, il compito di spogiarla delle sostanze che tiene disciolte.

### 3.1.5. Le peculiarità costruttive degli edifici

Una tra le caratteristiche "peculiarità" di questi edifici, è la carpenteria lignea delle tettoie, la tecnologia usata era straordinariamente all'avanguardia per il periodo, "vengono messe in opera travi armate di larice, secondo gli studi condotti presso l'Arciginnasio Romano della Sapienza.", necessarie a coprire grandi luci, vennero costruite da un falegname locale, travi di larice squadrate, segate nella mezzeria, e sovrapposte. Tramite un martinetto, si applicava una forza, in corrispondenza della loro metà ed obbligandole, a subire una incurvatura di freccia 5cm, (freccia di massima inflessione). Dopo di che le due parti vengono sagomate a "denti", costituenti l'incastro. Sotto la pressione del martinetto queste vanno a ricambiarsi, formando una catena arcuata, poi legate da più "caviglie" di ferro munite di "chiavarde" (fasce metalliche).

Il tetto a due falde di questa fabbrica, non presenta la solita copertura, ma un sistema di due sole parti denominate "letto e coperta". La copertura si compone di tegole piane rettangolari, tipiche dei tetti svizzeri, (il precedente delle "marsigliesi") molto inusuale rispetto alla tradizione costruttiva locale. Queste portano al di sotto un prolungamento

chiamata "naso", che serve a fissare le "codeghette", disposte a squama di pesce. Questo metodo risulta più semplice, più leggero ed economico, adattabile a qualunque pendio, offre altresì il vantaggio della sostituzione puntuale delle stesse in caso di rottura.

## 3.2. IL PERIODO STORICO

La storia del Vellutificio inizia nel 1893, con la sua fondazione da parte di Alfredo Redaelli, figlio del farmacista di Como Savino Redaelli. Il Periodo non era facile, il lecchese attraversava un periodo di crisi industriale e finanziaria, di fronte ad una spesa pubblica che non favoriva la ripresa, ma le tendenze nazionalistiche del governo Crespi degli anni 1894-96.

*"La sericoltura che occupava i tre quarti della manodopera, fu il settore più colpito poiché esportava da decenni le sete gregge e torte verso le tessiture di Lione. Alla diminuzione della domanda francese (...) accompagnò poi quella dei prezzi delle sete..."*<sup>20</sup>

## 3.3. IL SIGNOR REDAELLI, IL PAPÀ DEL VELLUTO

Nel 1883 inizia la storia di Alfredo C. Redaelli, che compiuti gli studi presso i Setifici di Como, si dirige in Germania, a Kefreld, uno dei più importanti centri di tessitura europei, per un periodo di apprendistato, dove migliora le sue conoscenze sulla tecnologia della tessitura meccanica.

Successivamente la sua esperienza si arricchì, grazie al lavoro svolto in un'azienda, che produceva macchine per l'industria; fino ad approdare infine a Lione, altro noto centro tessile, come tessitore in una fabbrica di Velluti. Rientrato in Italia, decide di impiantare la prima tessitura meccanica di velluti. Si tratta inizialmente di un piccolo opificio in Rancio,

---

<sup>20</sup> Marco Maggioni, *Il vellutificio Redaelli fino alla prima guerra mondiale*, <<Archivi di Lecco>>, 2001-2003, p.93



frazione di Lecco, situato chiaramente vicino al corso di un fiume. La locazione in Mandello è data dal fatto che nella fase di lavaggio dalle tinte, le sete necessitano di tanta acqua. La produzione svariava la diversità dei prodotti come "I velluti di seta e cotone per la Sartoria, quelli di cotone e lana per l'arredo della casa, dei teatri e per i sedili delle carrozze ferroviarie ...".<sup>21</sup>

Causa il rincaro della produzione, sono indispensabili nuovi spazi," Viene così acquistato il Setificio di proprietà del Nobile Signor Alberto Keller..."<sup>22</sup> a km 10 da Lecco per via della presenza dell'unica strada pedemontana, 7 km via lago, posizionata alla foce del fiume, che fino al 700 era impegnato a far girare le macine del mulino e di un torchio, da olio, di cui esiste tuttora la vecchia costruzione. La località è denominata ancora Piazza Approdo Mulini, dove arrivavano i "Comballi" dall'Alto Lago a portare granoturco ed olive a ritirare farina ed olio.

## 3.4. LA STORIA DELLA DITTA

### 3.4.1. La "Redaelli, Finzi Perrier e C"

Il 4 aprile del 1896 viene costituita la "Società in accomandita semplice Redaelli, Finzi Perrier e C". Il suo rientro in patria nel 1889 gli fece conoscere, Paolo Finzi Perrier, durante il suo impiego come operaio a Maneggio, con il quale investì nella prima attività produttiva, a Rancio (negli stabili della fabbrica d'armi "Carcano", sita in Cariggio, negli anni '60.).



FIGURA 3.6 - Il Sig. Alfredo Redaelli

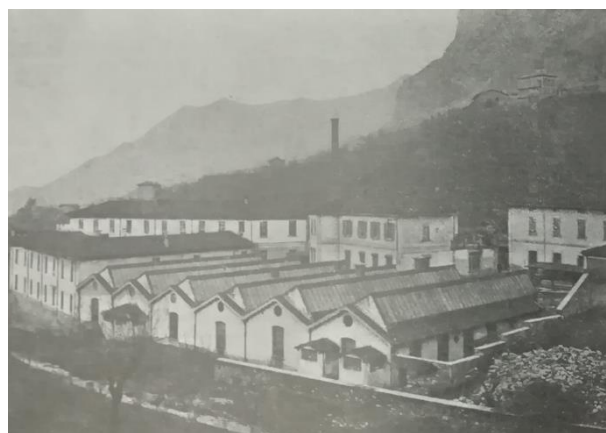


FIGURA 3.7 - Lo stabilimento di Rancio (Lecco)

<sup>21</sup> Marco Maggioni, *Il vellutificio Redaelli fino alla prima guerra mondiale*, <<Archivi di Lecco>>, 2001-2003, p.93

<sup>22</sup> Marco Maggioni, *Industria lecchese del cotone e del lino, nella transizione della società rurale a quella manifatturiera*. Lecco: Cattaneo Editore, 27/11/2015

I motivi della sua crescita immediata furono:

- condizioni favorevoli per il settore tessile: il ribasso dei prezzi della seta grezza, ed il conseguente approvvigionamento a buon mercato;
- Il limitato numero delle industrie di velluto in Italia. La più antica e famosa a Zoagli, presso Genova; altre di minore importanza si trovavano a Milano, Torino e Udine;
- Le conoscenze tecniche ed esperienziali acquisite da A. Redaelli;
- La differente iniziativa rispetto quella dei vicini imprenditori comaschi; i lecchesi si specializzarono in diverse direzioni (produzione di nastri, passamani, sete, velluti);

La gravità della crisi che stava per abbattersi sul settore, "era gravissima", come testimonia il sericoltore Angelo Corti, al tempo vicepresidente della Camera di Commercio. Nel seguire si ha però un aumento delle potenzialità industriali, in termini qualitativi ed un aumento delle esportazioni. La Redaelli vi riuscì già nell'anno 1894.

### 3.4.2. Dopo l'incendio di Rancio

Il 12 ottobre 1895 un incendio distrusse completamente gli edifici siti in Cariggio, e Rancio, sede della ditta, assieme al loro contenuto (la seta alimentò velocemente le fiamme). Davanti a questa triste esperienza ed ai continui incendi, nasce la necessità di contromisure efficaci nei confronti di queste catastrofi, incitando a sfruttare l'abbondanza di acque nel territorio.<sup>23</sup> Il 26 Maggio del 1897, viene ripresa l'attività, con l'entrata di alcuni nuovi soci: *Luigi Bellinardi* e *Pietro Orio*. La Redaelli fu subito di esempio, sui mercati esteri, mantenendo il suo ruolo dall'inizio del ciclo espansivo italiano, fino alla prima guerra mondiale; testimoniato dai bilanci del 1897 e del 1898 della Redaelli.

<sup>23</sup> Notizie dal territorio in "La Cronaca", 19/10/1895

<sup>24</sup> Cascame in pura seta di alta qualità, storicamente identificato con il termine seta Schappe o Shappe.

In questa fase storica dell'economia, i capitali erano passati da una prima fase, caratteristica dell'inizio ottocento, in cui erano di origine familiare, ad un imprescindibile apporto da parte delle banche. In tale momento di crescita, la ditta partecipò all'esposizione di Como, in onore del celebrativo di Alessandro Volta. Uno dei maggiori esperti del settore serico industriale italiano, il professor *Pietro Pinchetti*, presentò con gradi elogi la produzione aziendale lecchese. Grazie alla continua richiesta dello "SHAPPES"<sup>24</sup>, prodotto di punta della stessa.

Nel 1903 l'incostanza della domanda, soprattutto estera, genera un freno alla corsa dell'azienda, in generale la difficoltà era recepita da tutto il reparto industriale italiano. L'abbigliamento in seta si era ormai affermato come prodotto di massa, negli USA cominciò a venir richiesto sempre più, come in Italia.

*"ormai le povere operaie non si distinguono più dalle dame e dalle contesse, se pure queste non vestono più dimessamente di quelle..."*<sup>25</sup>

### 3.4.3. La "Anonima Fabbrica di velluti e peluche, Alfredo Redaelli" fino alla prima guerra mondiale

Nella storia economica del circondario di Lecco fra il 1890 ed il 1915 si incrociano vari elementi, che hanno influito sulla crescita economica del territorio:

- la concorrenza straniera (Europea ed asiatica);
- la politica economica liberista o protezionista dei governi;
- i conflitti sociali con la relativa diffusione dell'associazionismo operaio e imprenditoriale;
- La serie di conflitti che si generano, come: le guerre ispano - americane del 1898; le

<sup>25</sup> Marco Maggioni, *Il vellutificio Redaelli fino alla prima guerra mondiale*, <<Archivi di Lecco>>, 2001-2003

conquiste coloniali; la guerra anglo-boera del 1900, le guerre balcaniche di inizio secolo, e l'occupazione italiana della Libia;

Il 23 dicembre 1906 il gruppo societario si allarga, alcuni di essi erano tra i maggiori filandieri e filatonieri del circondario, come *Pio Scatti* e *Luigi Bellingardi*, oltre ad essere ormai costante il supporto della banca locale, dato tramite *Giovani Battista Sala*.

Venerdì 8 luglio 1910 in "via Andegari 4", a Milano presso il notaio *Innocente Arnaldi di Desio*, venne costituita la "Società Anonima Fabbrica Velluti e Peluche Alfredo Redaelli", avente sede in Rancio, con un capitale sociale di £ 1.500.000. Capitale di investimento proveniente dalla "Manufactures develours et peluche J.B.Martin", di Lione, la quale possedeva aziende anche a Trare, Voiron, Tignieu e a Norwich negli USA; in questa fase il capitale di rischio, primo incentivo industriale, non è più di origini familiari o di conoscenti, ma si manifesta con investimenti esteri ed internazionali. Di fatto la società francese permise sia l'acquisizione della "Ex ditta Cesare Marini", operante nella lavorazione del crine animale, (occupante 'originario *Opificio Keller*) che l'avanguardia tecnologica dei macchinari.

Aprì così la produzione tessile di Mandello, nel 1910, con la quale incrementano le già operanti sedi di Rancio, la Tintoria Lecchese, presa in affitto dal 1896, (riscatta poi nel 1902) e la Malpensata sul lungo lago anche essa attiva dal 1896.

Tabella 4  
*Telai e operai del vellutificio Redaelli fra il 1897 ed il 1913*

TELAI		OPERAI	
1897	19	1898	66
1903	28	1904	125 <sup>(1)</sup>
1909	80/100	1908	160
1910	110/130 <sup>(2)</sup>	1911	156
		1913	400 <sup>(2)</sup>

FIGURA 3.7 - Stralcio di tabella che mostra l'incremento di telai e operai del vellutificio. L'industria lecchese del lino (Marco Maggioni)



FIGURA 3.8 - Stabilimento di Mandello del Vellutificio Redaelli 1915

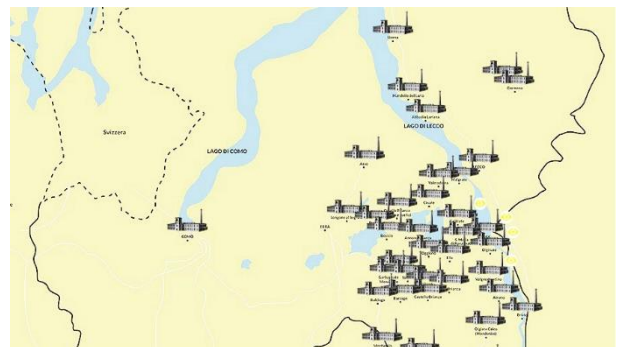


FIGURA 3.9 - Filande presenti nel lecchese (1930)

Ricordiamo che il Sig. Sala, nel 1915 oltre ad essere il presidente della banca di Lecco, era anche proprietario di numerose attività seriche, opifici di trattura (Cologno al Serio (BG), Castello e Lierna (LC)) filature (Cologno, Castello (due), Lierna e Olgiate Molgora sempre nel circondario) filature (Valmadrera (due) Acquate, Castello e Mondonico), ed imparentato con Alfredo Redaelli.

Nel 1913, si allarga la domanda di un bene di "élite", come il velluto; il fortunato sciopero avvenuto a Krefeld, interrompe significativamente la produzione tedesca. Nascono nuovi settori, come quello chimico, che spinge verso una specializzazione in ogni settore. Gli incentivi politici, la creazione di infrastrutture (si pensi alle ferrovie), cercano un nuovo slancio, dopo il triennio pre-bellico del 1911-1913, guerra italiana contro l'impero turco per l'occupazione della Libia.

#### 3.4.4. A "family business"

Passata la bufera della guerra, all'inizio del 1920 le prospettive apparvero ancora migliori, nel 1924 Alfredo Redaelli viene affiancato dal figlio Riccardo, che cura l'innovazione del prodotto e delle tecnologie. Gli anni tra le due guerre mondiali segnano momenti di espansione per la società. Le più importanti sartorie acquistano velluti da loro; i più importanti teatri e le ferrovie italiane usano i loro velluti per foderare poltrone e tendaggi.

Di seguito riportiamo la posizione dei maggior stabilimenti serici attivi nel Lecchese degli anni '30, per testimoniare la potenza del settore industriale e la concorrenza interna allo stesso circondario.

*"Con fiducia, agricoltori, coltivate anche quest'anno"*, recita la retorica di regime fascista negli anni 30", in linea con principi autarchici, promuove il rilancio della seta italiana in crisi; a partire dagli inviti ai contadini di allevare il baco da seta. Nonostante questo la bachicoltura e tutto il ciclo produttivo della seta diminuì.

Tra il 1940 e il 1946 l'azienda conosce tempi durissimi, l'attività viene sospesa totalmente,

riaprendo solo a fine conflitto. Gli impianti vengono adattati alla produzione di tessuti per gli impieghi più disparati, come tessuti per tende militari, camiceria, scarpe ecc.; mentre si è alla ricerca di un potenziale mercato. Nel maggio del 1941, l'assemblea della società decideva di modificare la denominazione sociale in " *Fabbrica Velluti Alfredo Redaelli S.A.*", con un capitale sociale di 10.412.500 £

Nel 1963 I tempi cambiano rapidamente, i costi della mano d'opera aumentano, è necessario pensare a ritrovare l'antica competitività, sopra tutto dopo la scomparsa del cavaliere del lavoro, Alfredo Redaelli. Alla fin degli anni 1960 era iniziata una fase di completa ristrutturazione. Lo stabilimento di tintoria a Lecco, sul lungo lago, deve essere trasferito a Mandello; si concentra nello stabilimento in Rancio, tutta la produzione di tessitura, mentre lo stabilimento di Mandello viene ampliato ulteriormente, e destinato in parte alle lavorazioni di tintoria e "finissaggio".

Nuovi tecnici e nuovi macchinari entrano nell'azienda, gli uffici amministrativi e commerciali, così come il magazzino vengono concentrati anch'essi a Mandello. La ristrutturazione dei reparti termina alla fine degli anni '70. La riorganizzazione viene supportata da ripetuti aumenti di capitale, che portano dal 1971 al 1974 all'apertura di un altro impianto a Calolziocorte, mentre la direzione e gli uffici amministrativi venivano trasferiti da Rancio a Mandello del Lario.

#### 3.4.5. Il fine storia

La "Redaelli Velluti Spa", ha compiuto nel 1993, i 100 anni di attività e si avvia al nuovo traguardo dei 110.

L'altissima specializzazione del settore, in particolare del velluto, in cui l'azienda ha accumulato una esperienza unica al mondo, rendono i velluti della *Redaelli Velluti Spa* apprezzati dai migliori stilisti nel mondo; ancora oggi vengono applicati, grazie alla continua ricerca, sia nelle tecniche che negli impieghi, a diversi settori: mobili, fondali e quinte sceniche dei teatri più rinomati (come "La Fenice" di Venezia), velluti sintetici ed ignifughi sulle

carrozze ferroviarie; nelle automobili e nei locali chiusi; nei tessuti per la moda, impostatasi a livello mondiale, oltre alle nuove applicazioni tecniche, in particolare nei nastri da "sci" e da trascinamento, per l'edilizia.

Nel 2007 la società acquisisce il gruppo tedesco, *Grimes GmbH*, noto produttore mondiale di velluto e pellicce sintetiche, portatore del marchio "Niedieck", storico tedesco fondato nel 1879, e "*Christopher Andrae*", prestigioso produttore di velluto per arredamento istituito nel 1687.

Nel 2012 dopo le conseguenze della grave crisi economica del 2007 - 2013, il Gruppo "*Marzotto spa*" acquisisce la storica *Redaelli spa*, ed il suo importante marchio, rilevandone completamente sia i macchinari utili per la realizzazione dei pregiati velluti, negli stabilimenti tedeschi; mentre nella sede industriale estera, che si trova in Repubblica Ceca verrà poi spostata tutta la produzione, lasciando definitivamente le mura del comune di Mandello. Mura che vengono lasciate spoglie, dato il mancato "interessamento" degli imprenditori, durante la fase di liquidazione della società, a riattivare e/o insediare una nuova funzione. Sappiamo grazie ai giornali "*La Provincia di Lecco*", che la liquidazione della società è stata per via frammentaria dei beni immobili.

Dopo il fallimento dell'azienda, entrambi gli stabilimenti, quello di Rancio (LC) e quello di Mandello, vengono venduti alla medesima proprietà, la Keller srl, che sta sviluppando progetti per la riqualifica di entrambe le aree, ancora in fase di sviluppo.



FIGURA 3.10 - Lo stabilimento di Mandello del Lario, anni '40



FIGURA 3.11 - L'articolo tratto dal "*Giornale di Lecco*" del 20/02/2012



### 3.5. L'EVOLUZIONE EDILIZIA DEL LOTTO

Attraverso una ricerca storica eseguita con l'analisi dei documenti del PGT di Mandello, dei catasti storici e delle pratiche edilizie depositate in comune all'ufficio tecnico, siamo riusciti a comprendere l'evoluzione storica edilizia del lotto, che lo ha portato a come lo vediamo oggi.

In allegato sono visibili le documentazioni trovate negli archivi comunali del Comune.

**1859** - Le prime informazioni riguardanti l'area e la costruzione degli edifici sono datate al 1859, attraverso il catasto teresiano (allegato 9.2.1), in cui sono visibili gli edifici che compongono la corte esterna e la villa. (edifici A-B-C-D-F-V). Data la loro rilevanza storica questi sono anche dei beni vincolati che possono essere sottoposti

a interventi di riqualificazione e recupero, mentre la villa viene considerato come bene culturale.

**1898** - La soglia storica successiva di cui si anno notizie è il 1898, in cui, sempre attraverso i catasti di quell'anno, è possibile notare la costruzione di 2 edifici nuovi, il G (che va a proseguire la cortina esterna lungo la strada) e l'U.

**1956** - Si ha in seguito un salto temporale in cui non si hanno documenti cartacei ed informazioni riguardo alla costruzione degli edifici. Attraverso le immagini satellitari e i disegni cartacei rinvenuti negli archivi comunali si è potuto notare la presenza di numerosi ulteriori edifici, in particolare: l'H, L, N, O, P, Q, R, S





**1958** – in questo anno è stato richiesto il permesso per trasformare l'edificio B in spaccio e area vendite, per questo motivo è stata aperta una pratica edilizia (la prima esistente cartacea) per aprire una porta che apriva l'edificio verso l'esterno (ancora oggi presente).

(pratica n. 1195)

**1964** – Venne realizzata l'attuale cabina dell'enel (edificio E)

**1968** – in questo anno vennero fatti dei lavori di consolidamento dell'edificio C, in particolare vennero rifatti completamente tutti i solai attraverso la loro demolizione e ricostruzione, oltre alla copertura e alla realizzazione del vano ascensore. Questi lavori si resero necessari perché i macchinari che dovevano essere posizionati al loro interno avevano un peso tale che la struttura esistente non era in grado di sostenere.

(pratica n. 2799/68)

**1970** – Nel 1970 avvenne la demolizione di parte di capannoni per poter permettere la costruzione del nuovo edificio T, attualmente esistente. Da questa planimetria si può notare come sia ormai consolidata la presenza di quasi tutti gli edifici attualmente esistenti nella porzione del lotto a nord. (pratica n. 3111/70)

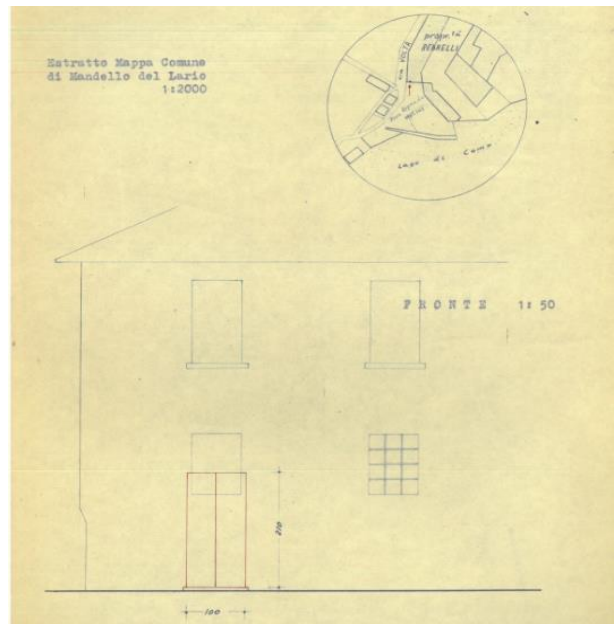


FIGURA 3.13 – Disegno pratica n.1195

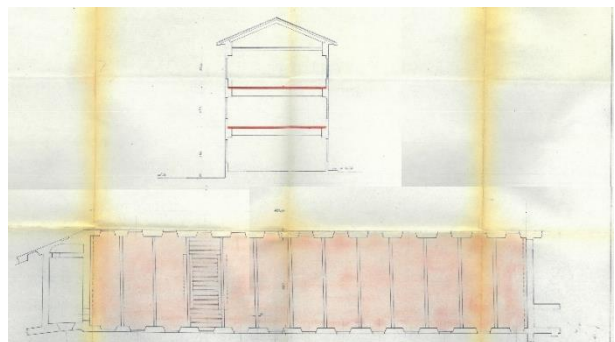
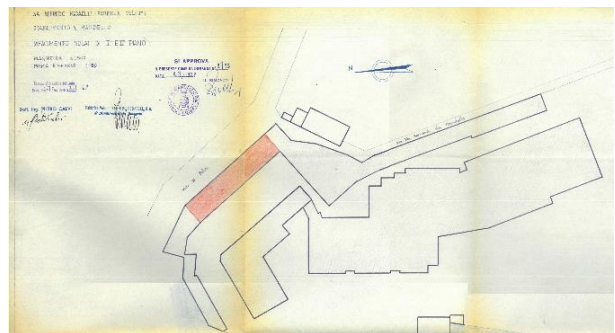


FIGURA 3.14 – Disegno pratica n.2799/68

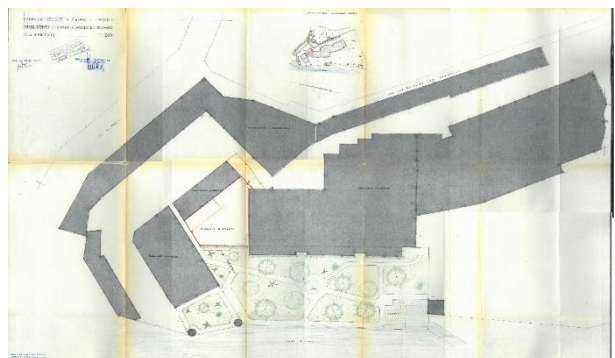


FIGURA 3.15 – Disegno pratica n.3111/70

**1975** – Si ha l'ampliamento dei capannoni industriali (edificio L) attraverso la costruzione di una nuova porzione, l'edificio K (pratica n.3791/75)

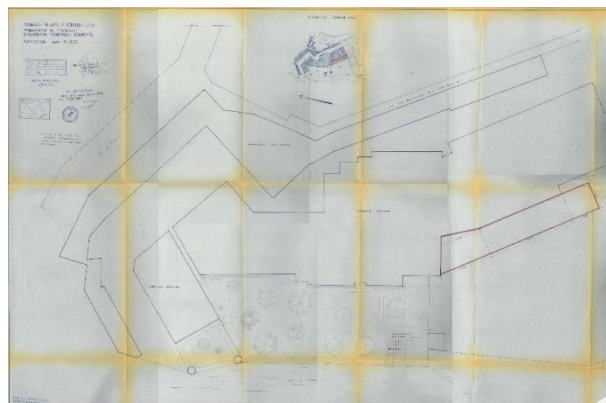


FIGURA 3.16 – Disegno pratica n.3791/75

**1976** – In questo anno si ha uno dei lavori che hanno avuto più rilevanza dopo diversi decenni, ossia la parziale demolizione di alcuni edifici e la costruzione del nuovo capannone industriale verso il campo sportivo, l'edificio I. per poter permettere questa costruzione il vellutificio ha dovuto cedere una porzione di terreno al campo sportivo per poter permettere la futura realizzazione del campo e delle tensostrutture che si trovano verso il lago. Dai documenti raccolti si può notare come ci siano voluti diversi anni per portare a termine questo accordo e poter di conseguenza avere i permessi per costruire. Questo è il primo capannone realizzato nell'area attraverso l'utilizzo di una struttura prefabbricata. (pratica n. 3852/76)



FIGURA 3.17 – Disegno pratica n.3852/76

**1978** – Pochi anni dopo decisero di demolire e ricostruire il capannone adiacente a quello poco prima realizzato, ricostruendolo adottando gli stessi metodi costruttivi. (pratica n. 4183/78)

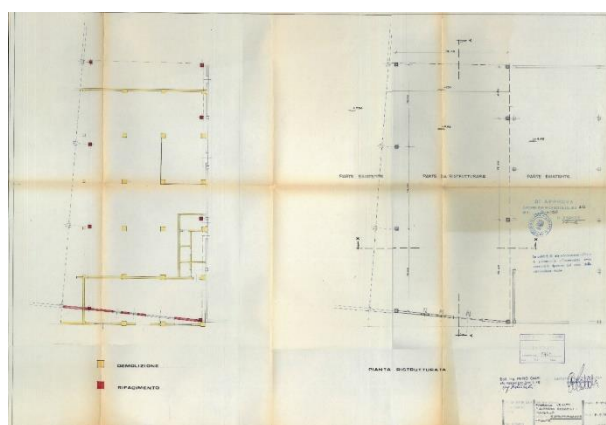


FIGURA 3.18 – Disegno pratica n.4183/78

**1979** – Fu realizzata la tettoia antistante l'edificio I, totalmente in acciaio e che al suo esterno riproponeva le lamiere grecate già esistenti nel capannone. (pratica n. 4251/79)

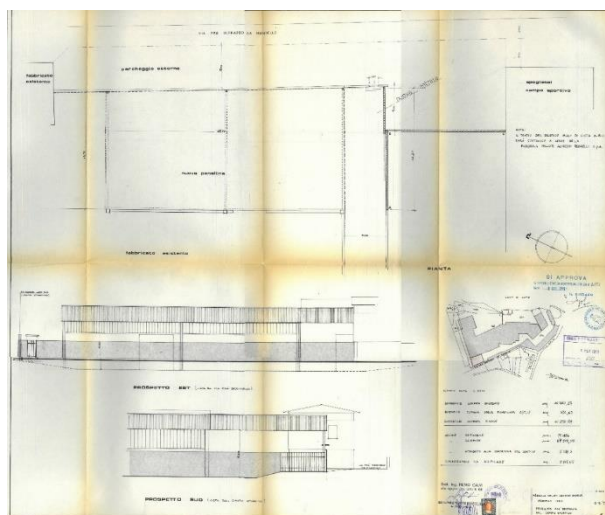


FIGURA 3.19 – Disegno pratica n.4251/79

**1985** – Dopo alcuni anni il vellutificio decise di realizzare un proprio depuratore delle acque che venivano utilizzate per i lavaggi (edificio M), attraverso la realizzazione di diverse vasche di decantazione e serbatoi per il contenimento di elementi chimici per la depurazione, in modo da poter permettere lo scarico a lago delle acque reflue. Per poter realizzare questa struttura furono necessari diversi permessi anche da agenzie per la tutela del territorio e del paesaggio, oltre che di ditte specializzate nella realizzazione di depuratori. (pratica n. 4829/85)

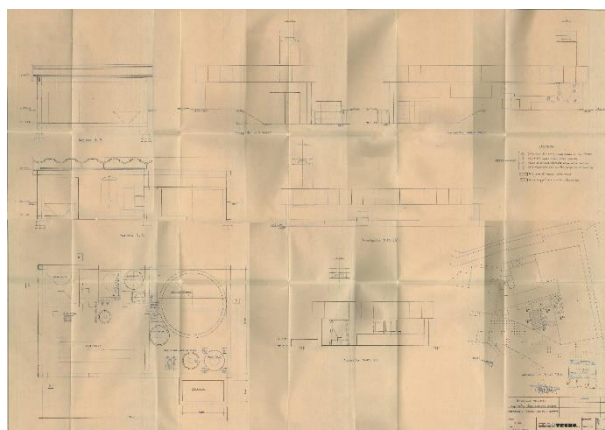


FIGURA 3.20 – Disegno pratica n.4829/85

**1991** – In questo anno vennero realizzati gli accessi vicino alla tettoia antistante l'edificio I. Questo è l'ultimo permesso depositato in comune di cui si sono effettivamente realizzati dei lavori. (pratica n. 5362/91)

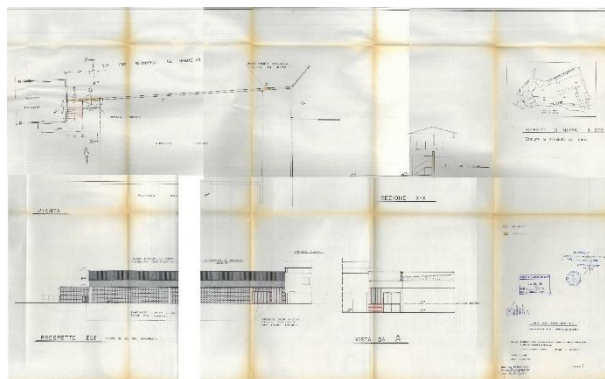


FIGURA 3.21 – Disegno pratica n.5362/91



**2009** – Questa pratica fu depositata e approvata, ma mai attuata, e consisteva nella realizzazione di una tettoia nella parte retrostante dell'edificio I, confinante con il campo sportivo comunale. (Pratica n. 230/09)

Negli uffici del vellutificio abbiamo ritrovato diverse ipotesi di progetti mai realizzati, anche datati, probabilmente frutto di continui cambiamenti e ripensamenti da parte dei proprietari, simbolo di un'azienda in continua evoluzione ed espansione che aveva continua necessità di nuovi spazi e di riqualificare quelli esistenti.

Si può notare come gli anni '70 siano stati per la Redaelli il periodo di massima espansione dal punto di vista edilizio, fino ad arrivare agli anni '80, in cui vennero eseguiti gli ultimi interventi. Negli ultimi 25 anni di attività non vi furono più modifiche, segno di un'azienda che aveva ormai raggiunto l'apice dell'evoluzione e che stava iniziando ad avere le prime crisi.

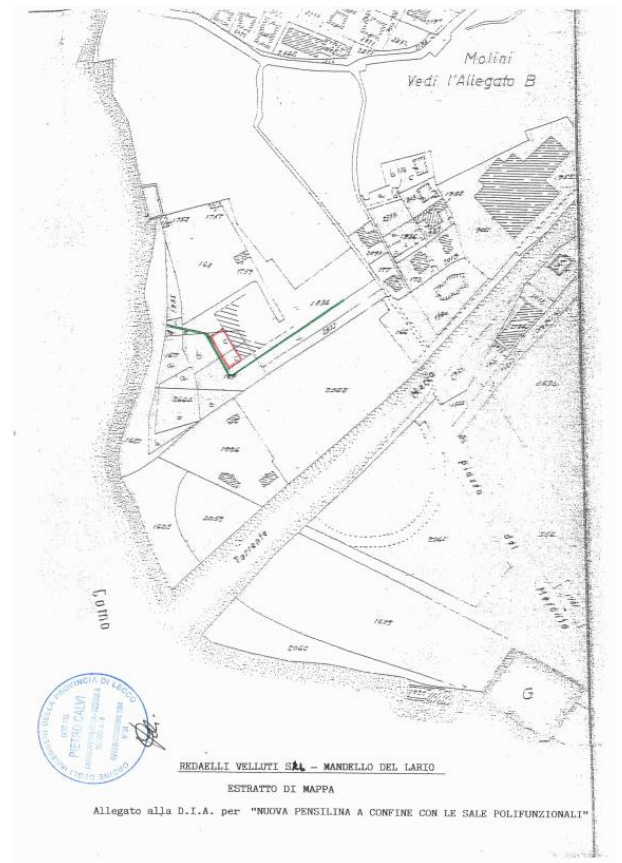


FIGURA 3.22 – Disegno pratica n. 230/09

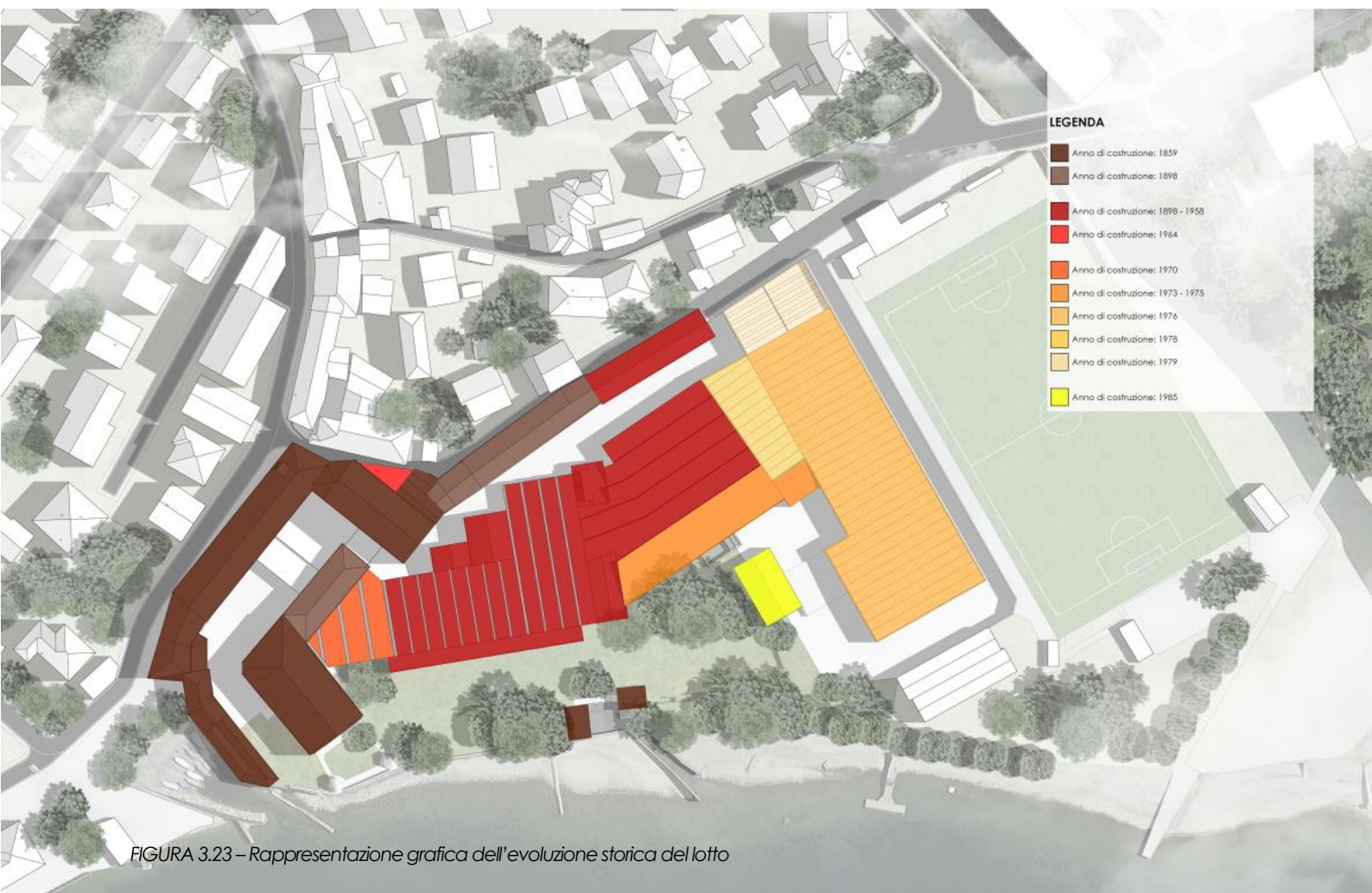


FIGURA 3.23 – Rappresentazione grafica dell'evoluzione storica del lotto





04

**RILIEVO**

## 4.1. METODOLOGIA DI LAVORO

### 4.1.1. Generalità

Questo primo preambolo si ripropone di spiegare la metodologia corretta con la quale affrontare un rilievo, spiegando in modo sintetico le fasi e gli elementi da tenere in considerazione per svolgere un corretto studio.

Quando si intraprende il recupero di un edificio bisogna sempre partire da un approccio ben consolidato per analizzare, ad oggi, lo stato di fatto dell'oggetto di studio; innanzitutto si devono svolgere delle indagini preliminari, in questo modo si possono reperire informazioni utili sulla natura dell'edificio (queste possono essere particolarmente efficaci ed incisive se vi sono diverse epoche costruttive, come nel nostro caso).

Il rilievo quindi si divide in tre istanti temporalmente differenti:

- La pianificazione della campagna di rilievo;
- L'acquisizione delle informazioni sul campo;
- La trasposizione delle informazioni rilevate.

Incrociando tutte le informazioni a disposizione è possibile realizzare una diagnosi accurata che vada a spiegare in modo dettagliato il caso studio;

Le categorie analizzate sono:

- rilievo geometrico;
- rilievo materico;
- rilievo del degrado;
- rilievo tecnologico.

A supporto di queste quattro diagnosi, abbiamo il rilievo fotografico, che si svolge durante l'acquisizione delle informazioni sul campo.

### 4.1.2. Il nostro approccio

Basandoci sull'impostazione generale descritta precedentemente abbiamo iniziato a reperire informazioni preliminari; abbiamo quindi contattato l'ufficio tecnico del Comune di Mandello, il quale ci ha permesso di visionare le vecchie pratiche relative al Vellutificio. Nel mentre, dopo aver preso contatto con il proprietario, abbiamo ideato la pianificazione della nostra campagna di rilievo.

Sapendo che l'area dell'ex Vellutificio Redaelli è molto vasta abbiamo cercato inizialmente di impostare il nostro rilievo dividendo il lotto e gli edifici in quadranti di dimensioni regolari; abbiamo però capito subito che questo approccio non ci avrebbe dato i risultati sperati, in quanto la conformazione degli edifici e la loro ubicazione all'interno del lotto non ci permetteva una restituzione grafica adeguata e comprensibile.

Quindi abbiamo deciso di percorrere un'altra strada, discretizzando lo studio nei singoli edifici che sono stati divisi come si può vedere nella pagina successiva.

Questa suddivisione ci permette di avere una visione completa e corretta dei singoli edifici, dalla quale abbiamo poi ricostruito la restituzione completa dell'area.



FIGURA 4.1 – Rappresentazione grafica di suddivisione del lotto del Vellutificio Redaelli



## 4.2. IL RILIEVO

### 4.2.1. Rilievo fotografico

Nell'anno 2020 abbiamo quindi iniziato la nostra campagna di rilievo del lotto, il primo passo che abbiamo compiuto per lo studio dell'area è stato proprio il rilievo fotografico.

Da sempre la fotografia ha un impatto notevole nella raccolta di informazioni nel campo architettonico e non solo, in quanto riesce a fermare il tempo, catturando tutti i dettagli necessari che altresì sfuggirebbero all'occhio ed alla mente umana. Non è infatti pensabile riuscire a catturare tutti i particolari architettonici e strutturali solo dall'osservazione, soprattutto su un caso studio come il nostro, dove le dimensioni e le varietà di edifici presenti risultava essere notevole.

Abbiamo quindi fotografato l'intero lotto, sia esternamente, partendo da via Alessandro Volta, proseguendo successivamente verso Via Fra Bernardo, sia internamente, partendo dall'ingresso principale situato con affaccio su Via Alessandro Volta, percorrendo l'interno del lotto in senso orario, districandoci tra gli edifici presenti fino a tornare al punto di partenza passando per il giardino esistente.

Una volta terminato il rilievo degli esterni siamo passati ai singoli edifici, soffermandoci prima su quelli appartenenti al nucleo storico "dei Mulini" e passando poi ai capannoni industriali.

Da questa prima parte di rilievo abbiamo compreso i percorsi interni del lotto e degli edifici stessi; infatti, tutti gli edifici della corona esterna (appartenenti al nucleo storico) sono connessi tra loro nei diversi piani. La stessa situazione la ritroviamo poi anche nei capannoni industriali.

Dalle fotografie scattate sono poi stati eseguiti alcuni fotoraddrizzamenti tramite programma rilasciato da Acca di nome Fotus.



FIGURA 4.2 – Ingresso principale al lotto comunicante con via Alessandro Volta



FIGURA 4.3 – Vista a volo d'uccello sugli edifici appartenenti al nucleo storico "dei Mulini"



FIGURA 4.4 – Vista interna tra gli edifici della corte esterna ed i capannoni industriali



## 4.2.2. Rilievo geometrico

Subito dopo il rilievo fotografico, usato anche come supporto per tutte le fasi successive, abbiamo svolto il rilievo geometrico, che ci ha permesso di conoscere a livello dimensionale i fabbricati dell'area. L'approccio scelto è stato quello di studiare singolarmente tutti gli edifici per poi ricollegarli come un grande puzzle per comporre tutta l'area di progetto partendo da un punto fisso comune.

Nel nostro caso specifico, abbiamo svolto questo rilievo attraverso il metodo diretto, ovvero utilizzando una strumentazione di base per il rilevamento delle distanze orizzontali e verticali composta da:

- Distanziometro laser;
- Metro;
- Bindella;
- Filo a piombo.

Oltre a questi strumenti tecnici, ci siamo dovuti munire di semplice carta, matita e svariati eidotipi per la trasposizione delle informazioni acquisite sul campo.

Il rilievo è anche stato supportato da file di disegno .dwg che riportavano parzialmente il rilievo dell'area; questi ultimi ci sono stati gentilmente forniti dal proprietario del lotto e ci sono stati molto utili durante la fase operativa per la semplificazione del lavoro da svolgere.

Una volta finito il rilievo, questo è stato riportato sul programma Autocad, dove sono stati prodotti i disegni di tutti gli edifici e del lotto stesso.



FIGURA 4.5 – Scorcio su giardino di proprietà e su villa Keller



FIGURA 4.6 – Foto interna di uno dei capannoni industriali

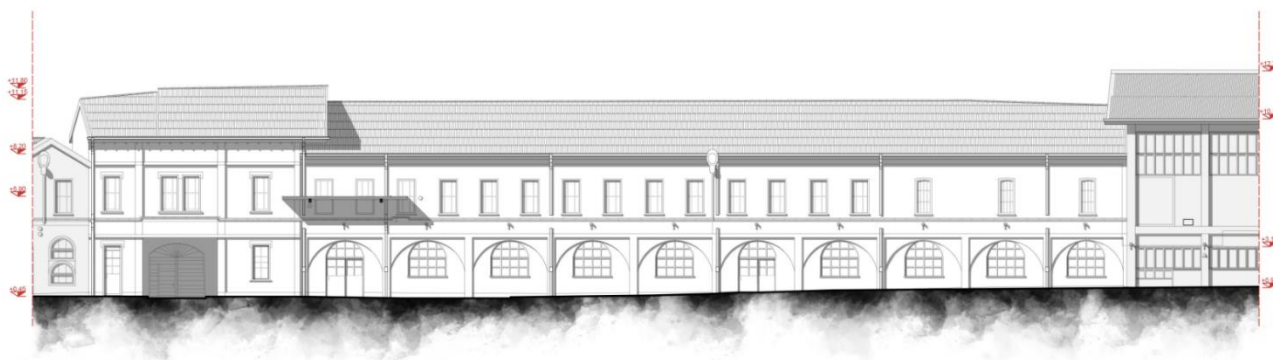


FIGURA 4.7 – Rilievo geometrico verticale

### 4.2.3. Rilievo materico

Sulla base degli studi precedenti è stato svolto il rilievo materico, per andare a conoscere i materiali di cui sono composti gli edifici.

Il complesso, pur trovandosi in un lotto di vaste dimensioni composto da edifici con caratteristiche differenti, confermate anche dalle diverse soglie storiche nelle quali sono stati costruiti, presenta pochi materiali che si ripetono in più edifici. Questo è da attribuire alla tipologia costruttiva utilizzata.

Prevalentemente si possono osservare gli elementi raffigurati qua a fianco; i mattoni pieni sono prevalentemente utilizzati nelle strutture dei capannoni industriali, insieme ai blocchi in calcestruzzo che si rendono evidenti nel capannone di più recente realizzazione. Il lotto poi è caratterizzato da finiture in intonaco che si presenta nelle sue tre forme:

- Civile
- Rustico
- Strollato

In ultimo, abbiamo voluto mettere come richiamo anche il ferro, in quanto largamente presente nelle strutture di tutti i capannoni industriali.

Per prima cosa abbiamo studiato le parti verticali del complesso, di conseguenza abbiamo analizzato i materiali presenti sui prospetti componendo così la legenda necessaria per la mappatura.



FIGURA 4.9 – Mattoni pieni

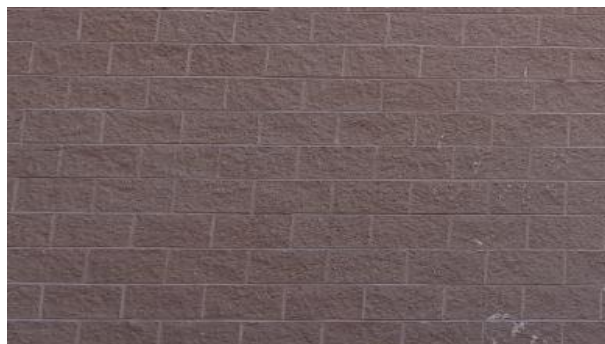


FIGURA 4.8 – Blocchi in calcestruzzo



FIGURA 4.9 – Intonaco rustico



FIGURA 4.10 – Ferro

Poi per ogni facciata ci siamo muniti quindi di un eidotipo sul quale riportare le informazioni acquisite sul campo ed abbiamo iniziato a catalogare e mappare i materiali presenti. In questo caso la scelta dei prospetti è stata dettata da alcune scelte quali la quantità di edifici presenti nell'area e, come detto precedentemente, dalla composizione dei materiali che spesso si ripropongono in più edifici.

Inoltre, sapendo dalle indagini conoscitive preliminari che la corona esterna era formata da edifici compresi all'interno del nucleo storico, abbiamo deciso di soffermarci su di essi.

In secondo luogo, ci siamo occupati delle parti orizzontali, andando a catalogare i materiali relativi alle pavimentazioni fino alle coperture; non avendo a disposizione un drone con il quale fare degli scatti planimetrici, ci siamo accontentati di rilevare le coperture direttamente da terra e dai piani alti degli edifici stessi, dai quali abbiamo potuto osservare l'intero lotto.

Le tipologie riscontrate si possono vedere nell'immagine sottostante, dove si può notare una divisione netta tra la parte dei capannoni, dove prevale l'utilizzo di amianto, ed il resto degli edifici della parte storica, coperti con tegole di tipo marsigliese e coppi.

## LEGENDA

### MATERIALI

#### Metalli

M1	Ferro
M2	Lamiera
M3	Alluminio
M4	Piombo

#### Intonaci

In1	Intonaco civile
In2	Intonaco strollato
In3	Intonaco rustico

#### Laterizi

L1	Laterizio - coppi
L2	Laterizio - tegole marsigliesi
L3	Cotto

#### Lapidei

P1	Pietra
----	--------

#### Cementi

C1	Calcestruzzo armato
C2	Blocchi in calcestruzzo
C3	Fibrocemento (amianto)

#### Legno

W1	Legno massello
W2	Legno lamellare

#### Vetro

V1	Vetro trasparente
----	-------------------

#### Materiali plastici

Pl	PVC
----	-----

### ELEMENTI TECNICI

CV	Chiusure verticali
CO	Chiusure orizzontali
PV	Partizioni verticali
PO	Partizioni orizzontali
ES	Elementi strutturali
Se	Serramenti, porte
Sc	Scale, rampe
Pl	Pluviali, impianti
Ed	Elementi decorativi

FIGURA 4.11 – Legenda dei materiali presenti identificati

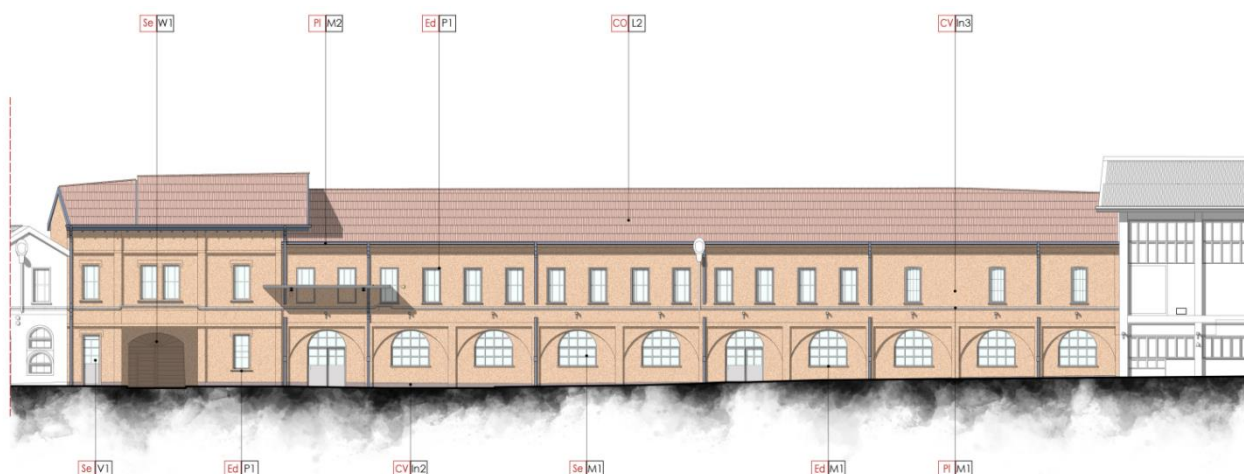


FIGURA 4.12 – Rilievo materico verticale





	<p><b>FIBROCEMENTO</b></p> <p>Edificio E Edificio H Edificio L Edificio K Edificio M Edificio Q Edificio T</p>
	<p><b>LAMIERA</b></p> <p>Edificio I Edificio J Edificio O</p>

	<p><b>TEGOLE MARSIGLIESI</b></p> <p>Edificio A Edificio C Edificio F Edificio G Edificio N Edificio P Edificio R Edificio S Edificio U</p>
	<p><b>COPPI</b></p> <p>Edificio A Edificio B Edificio D Edificio V</p>

FIGURA 4.13 – Rilievo materico delle coperture dell'area del Vellutificio Redaelli



#### 4.2.4. Rilievo del degrado

Questo tipo di rilievo va ad analizzare lo stato di conservazione dei fabbricati in ogni suo componente, evidenziando le problematiche che possono sorgere a causa di diversi fattori. Per l'individuazione dei fenomeni si è fatto riferimento alla norma UNI 11182-2006 che indica la scelta e la definizione dei termini utili per indicare le differenti forme di alterazione e degradazione visibili ad occhio nudo. Una volta concluse le analisi riguardanti le geometrie e la mappatura dei materiali utilizzati abbiamo iniziato il rilievo del degrado; gli studi che lo precedono sono fondamentali per comprendere e poter indagare con consapevolezza sui fabbricati:

- Il rilievo geometrico ci ha dato informazioni su esposizione ed orientamento dei singoli edifici
- Il rilievo materico ci ha fornito la conoscenza dei materiali utilizzati

I degradi maggiormente diffusi, come abbiamo potuto constatare, riguardano gli strati di finitura più esterni come l'intonaco, questo perché più esposto agli agenti atmosferici, un esempio può essere l'alterazione cromatica (o l'erosione) che abbiamo potuto notare su gran parte delle facciate, dovuta all'invecchiamento del materiale ed all'azione diretta degli agenti atmosferici che ne hanno accelerato tale processo. Gli effetti però possono anche essere "causati" dall'incontro con altri elementi costruttivi, come ad esempio il percolamento, riscontrato soprattutto nella parte inferiore dei davanzali e laddove vi era una perdita dai sistemi di smaltimento delle acque piovane (gronde/pluviali).

Altre volte ancora la posizione dell'edificio può comportare un cambio delle condizioni climatiche, come un accumulo eccessivo di umidità, che a sua volta comporta la comparsa di efflorescenze o la crescita di muschi. Per questo tipo di degradi, che sono i più frequenti, sono state create successivamente delle schede di rilievo e di prediagnosi.



FIGURA 4.14 – Alterazione cromatica



FIGURA 4.15 – Percolamento



FIGURA 4.16 – Erosione



FIGURA 4.17 – Crescita di muschi e licheni



Dopo aver identificato le tipologie di degrado abbiamo creato un'apposita legenda affinché fosse poi comprensibile la mappatura dei prospetti.

Il rilievo quindi si è svolto come i precedenti, attraverso l'analisi accurata di ogni singolo prospetto; per farlo ci siamo avvalsi di nuovi eidotipi su cui appuntare le nostre osservazioni/riflessioni e di nuove fotografie per identificare e documentare le alterazioni. Attraverso questi passaggi si è potuto mappare lo stato di conservazione dei prospetti.

I prospetti scelti sono, per ovvi motivi, quelli già studiati nel rilievo materico, in questo modo possiamo quindi avere un quadro completo della situazione.

#### DEGRADI

Ac	Alterazione cromatica
Dd	Degrado differenziale
Ds	Deposito superficiale
Di	Disgregazione
Do	Distacco
Ef	Efflorescenza
Er	Erosione
Es	Esfoliazione
Cr	Craquelet
Pe	Percolamento
Ma	Macchia
Mn	Mancanza
Mu	Muschio o alghe
Pb	Patina biologica
Po	Polverizzazione
Pv	Presenza di vegetazione
Rg	Rigonfiamento
In	Incrostazione
Rm	Rappezzo di malta
Os	Ossidazione
Fe	Fessurazione
La	Lacuna
Av	Alveolizzazione

#### ELEMENTI TECNICI

CV	Chiusure verticali
CO	Chiusure orizzontali
PV	Partizioni verticali
PO	Partizioni orizzontali
ES	Elementi strutturali
Se	Serramenti, porte
Sc	Scale, rampe
PI	Smaltimento acque piovane
Ed	Elementi decorativi

FIGURA 4.18 – Legenda dei degradi presenti

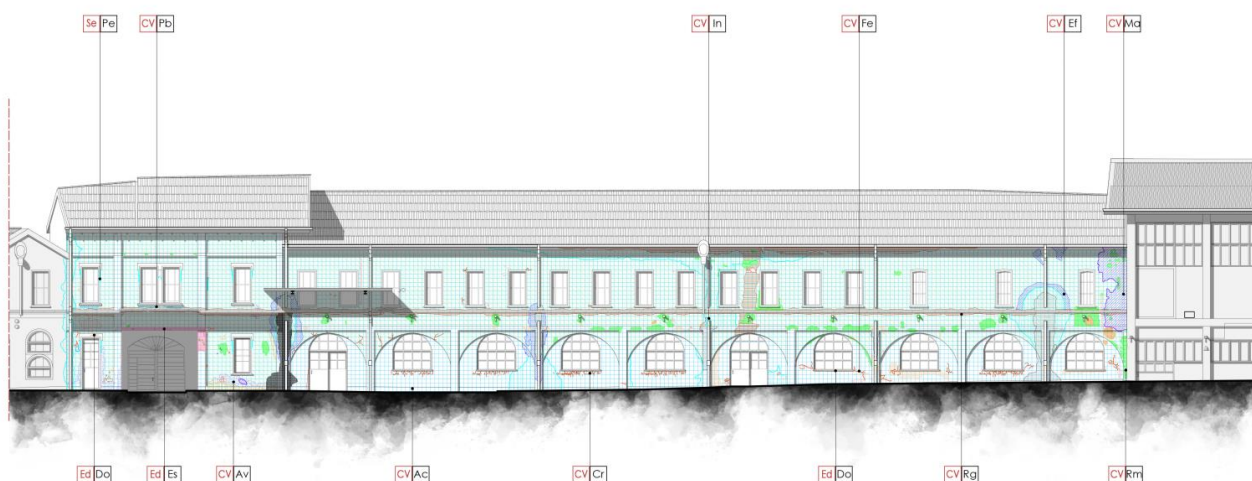


FIGURA 4.19 – Rilievo del degrado verticale

## 4.2.5. Schede anagrafiche

Di seguito mostriamo le schede anagrafiche dei singoli edifici che rappresentano la carta d'identità degli stessi, e per questo motivo, riassumono tutte le informazioni ricavate dalle analisi precedenti.

Le schede sotto riportate sono così composte:

- **Analisi generale:** in questa sezione si descrivono tutte le caratteristiche fisiche dell'edificio tra cui posizione, cubature, data di costruzione, stato di conservazione e destinazione d'uso;
- **Analisi tecnologica:** in questa sezione invece si affrontano tutte le tematiche legate alle strutture ed alle tecnologie utilizzate, elencando le differenti stratigrafie presenti;
- **Analisi funzionale:** riassunto di tutte le caratteristiche intrinseche dell'edificio analizzato, tra cui troviamo i suoi punti di forza e le possibili debolezze

**ALTERAZIONE CROMATICA**



**Localizzazione del degrado**

**LOCALIZZAZIONE**

Codice del degrado	Ac
Edificio	B
Spazio interessato	Piano terra
Orientamento	Nord
Unità tecnologica	Chiusura verticale
Codice tecnologico	CV 1
Elemento tecnico	Muratura esterna

---

**RILIEVO VISIVO**

Materiale danneggiato	Intonaco civile esterno	<b>Rilievo visivo della patologia con definizione da UNI Normal</b>
Patologia	Alterazione cromatica	
Stato di progressione	In corso	
Definizione normal	Alterazione che si manifesta attraverso l'alterazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può manifestarsi con morfologie diverse a seconda delle condizioni	
Descrizione anomalia	La parete presenta una estesa alterazione del colore dell'intonaco	
Diffusione	Fenomeno localizzato in più parti dell'edificio	
Anomalie correlate	Accumulo di umidità, Dilavamento	
Possibili cause	Facciata poco protetta agli eventi atmosferici e utilizzo di materiali poco adatti	
Anomalie o errori progettuali	Mancata manutenzione	
Indagini supplementari	/	
Abaco	CV 1 - Muratura in sassi e mattoni pieni	

Ogni singolo edificio avrà quindi una sua carta d'identità; lo scopo è quello di avere una visione a 360° dell'intero lotto. In questo modo da queste diagnosi nasceranno anche futuri ragionamenti per il nuovo progetto di recupero dell'area.

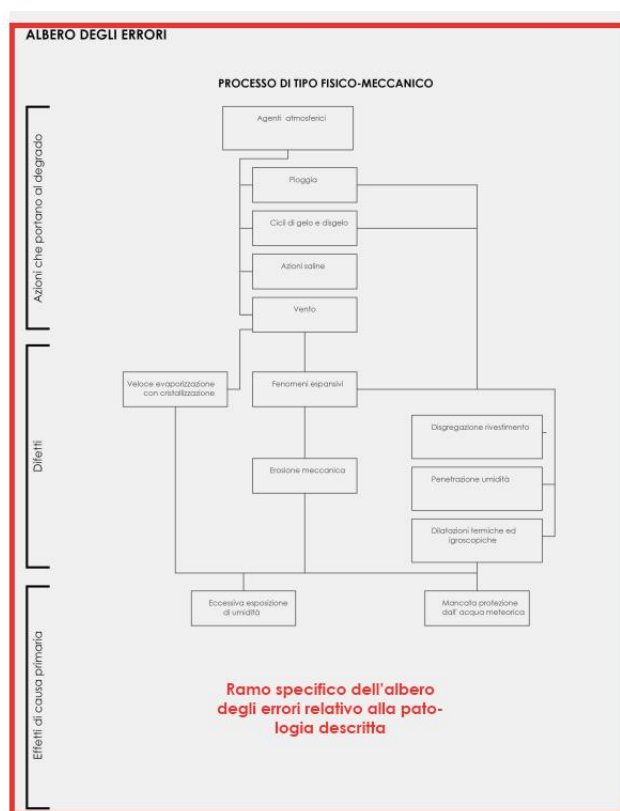


FIGURA 4.20 – Scheda di rilievo del degrado: alterazione cromatica

## 4.2.6. Rilievo tecnologico

Scendendo maggiormente nel dettaglio, sulla base degli studi precedenti, siamo passati all'analisi delle tecnologie dei singoli fabbricati; questo tipo di rilievo fonde insieme l'utilizzo del metodo teorico/documentale e quello empirico, ovvero basato sull'osservazione diretta dei dati. Inizialmente quindi abbiamo studiato le informazioni ritrovate sulle vecchie pratiche depositate dall'ufficio tecnico del comune di Mandello.

Successivamente, siamo passati alla parte pratica; durante la campagna di rilievo abbiamo fatto degli assaggi in vari punti dei fabbricati per identificarne la composizione, inoltre il tutto è stato documentato attraverso delle fotografie. Una volta finita questa ricerca abbiamo ragionato su quanto visto e, avvalendoci di manuali storici tra cui "La pratica del fabbricare" di Carlo Formenti, abbiamo dedotto le varie tipologie presenti e come queste si legavano tra loro.

Come già evidenziato in precedenza, a parte il solaio contro terra (realizzato ovunque con un semplice battuto di cemento), il lotto si può scindere in due parti, in quanto non abbiamo riscontrato numerose tipologie costruttive.

### 4.2.6.1. Gli edifici del nucleo storico

Questo gruppo di fabbricati è caratterizzato da una tipologia costruttiva semplice a travi, pilastri e/o murature portanti. In elevazione, le murature di tamponamento sono state realizzate con materiali misti; infatti, dagli assaggi abbiamo potuto riscontrare la presenza di mattoni e sassi in pietra, un ulteriore caso è stato riscontrato all'interno dell'edificio H, con murature in blocchi in laterizio portante a fori orizzontali. Le partizioni interne invece sono tutte composte da blocchi in laterizio a quattro fori.

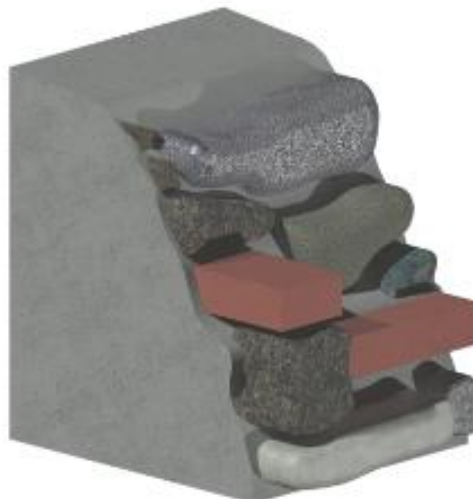


FIGURA 4.21 – Stratigrafia chiusure verticali

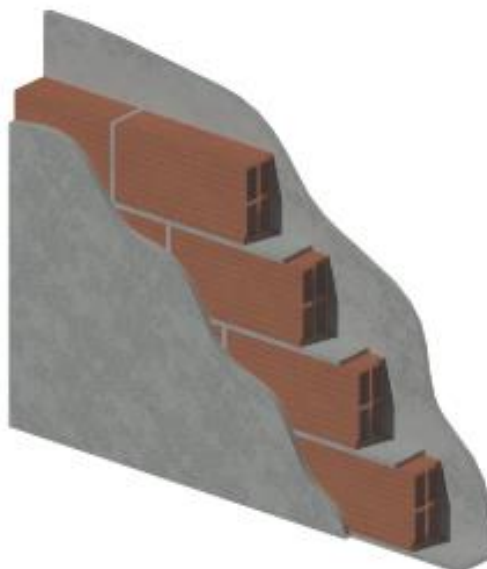


FIGURA 4.22 – Stratigrafia partizioni verticali

Nei solai di interpiano troviamo invece differenti tipologie, la più utilizzata è quella composta da una soletta lignea realizzata con struttura portante in legno, assito e getto collaborante in CLS; meno utilizzate invece le altre tipologie, che sono state riscontrate in pochi casi isolati:

- Solaio latero cemento, utilizzato per il piano terra ed il piano primo dell'edificio C;
- Solaio in volte di mattoni pieni con profili in acciaio tipo IPE e getto collaborante superiore, utilizzato nell'edificio F;
- Solaio in tavelloni, utilizzato per gli edifici H e U.

Le coperture invece sono caratterizzate da due differenti strutture lignee:

- Manto di copertura in coppi: composta da travi portanti e travetti in legno sui quali si agganciano i listoni che poi a loro volta fanno da base per lo strato isolante, costituito da un ondulina in catrame sopra il quale poggia il manto di copertura in coppi;
- Manto di copertura in marsigliesi: composta da travi portanti e travetti in legno sui quali si agganciano i listoni che poi a loro volta fanno da base per lo strato isolante, costituito da un ondulina in catrame sopra il quale poggia una doppia orditura in legno che fa da base per il manto di copertura in marsigliesi.

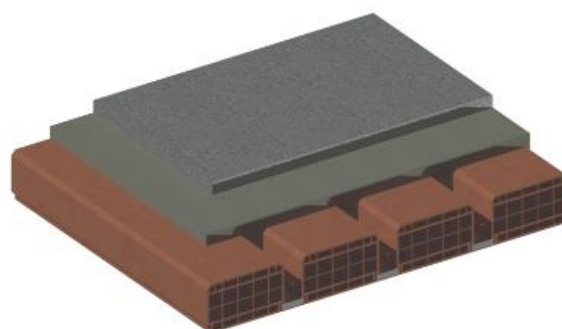
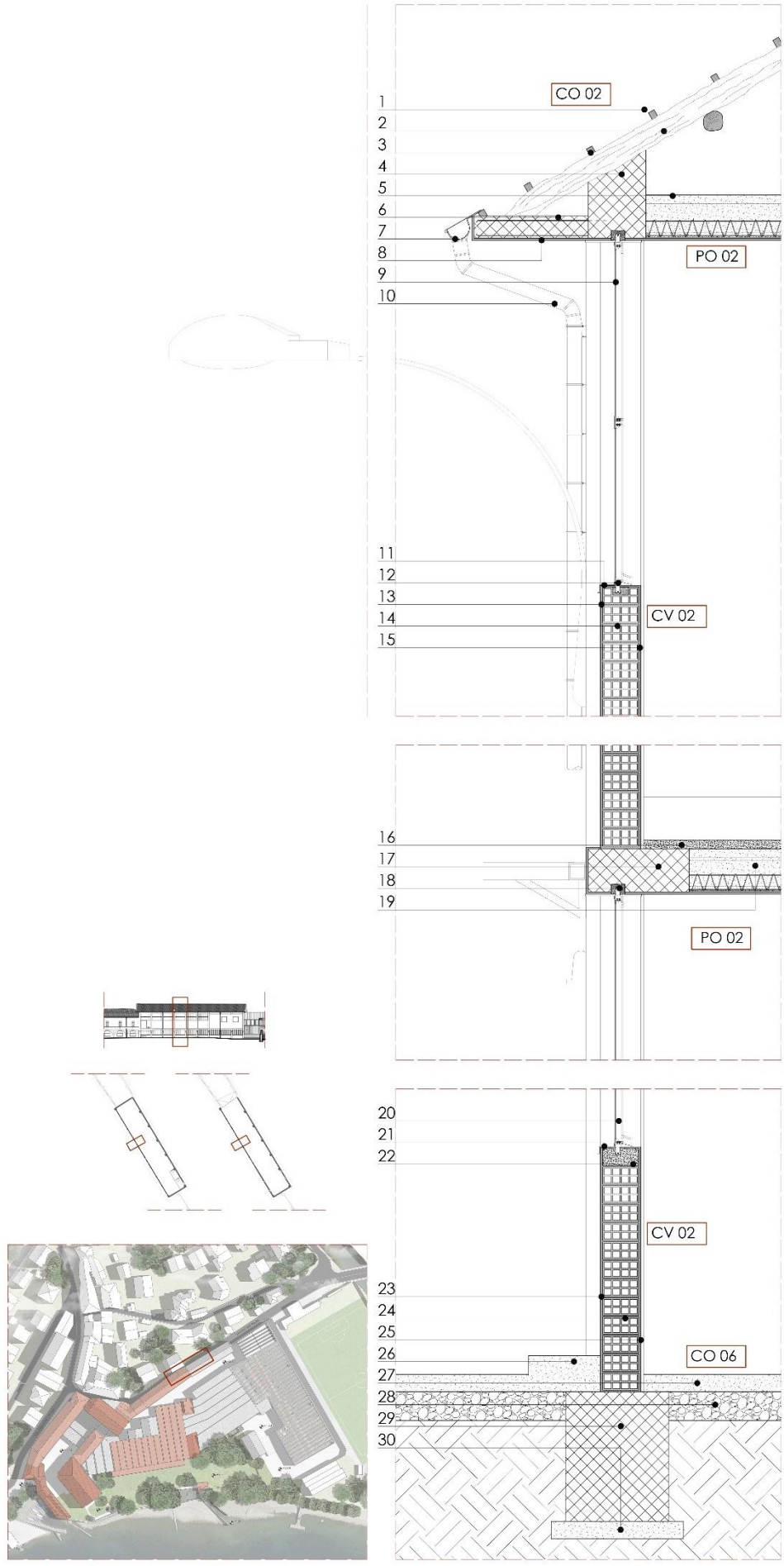


FIGURA 4.23 – Stratigrafia partizioni orizzontali



FIGURA 4.24 – Stratigrafia chiusure orizzontali

- |                           |                          |                            |                            |                       |                              |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1_Copertura in eternit    | 6_Gronda in calcestruzzo | 11_Soglia in lamiera       | 16_Sottofondo solaio       | 21_Soglia in lamiera  | 26_Marciapiede in cls        |
| 2_Travetto in legno       | 7_Canale di gronda       | 12_Telajo fisso serramento | 17_Trave in calcestruzzo   | 22_Davanzale gettato  | 27_Pavimento in cls          |
| 3_Listone in legno        | 8_Intonaco in malta      | 13_Intonaco con malta      | 18_Zanca telaio serramento | 23_Intonaco con malta | 28_Massicciata di soffolondo |
| 4_Trave in calcestruzzo   | 9_Serramento in ferro    | 14_Mattori tipo MGT        | 19_Solaio in laterocemento | 24_Mattori tipo MGT   | 29_Fondazione in cls         |
| 5_Solaio in laterocemento | 10_Pluviale in lamiera   | 15_Intonaco con malta      | 20_Serramento in ferro     | 25_Intonaco con malta | 30_Magrone in cls            |





#### 4.2.6.2. I capannoni industriali

Questo gruppo di fabbricati riguarda tutti quegli edifici al di fuori di quelli descritti nel paragrafo precedente, che sono caratterizzati da una tipologia costruttiva tipica degli edifici industriali dell'epoca.

In elevazione le murature sono prevalentemente realizzate attraverso l'utilizzo di blocchi portanti in CLS con intonaco con malta a base di cemento. Solo l'edificio R è stato costruito mediante l'utilizzo di murature in mattoni pieni ed intonacate.

Questi fabbricati si sviluppano tutti su un solo piano, quindi già dall'interno è possibile vedere le coperture; di cui ne identifichiamo differenti tipologie:

- Copertura in tavelloni con manto in fibrocemento: tipologia più diffusa di copertura, composta da elementi strutturali in acciaio di tipo IPE tra i quali si intervallano i tavelloni in laterizio; sopra questi va ad impostarsi il getto collaborante in CLS che porta i listoni in legno ed il rivestimento finale in fibrocemento;
- Copertura in lamiera coibentata: tipologia relativa al solo edificio I, con una tecnologia differente sia per il rivestimento che nella struttura; dotata di un getto in CLS sopra il quale poggiano i listoni in legno ed il manto in lamiera coibentata. È una delle tecnologie più "evolute" di tutta l'area e ciò è da attribuire alla recente datazione dello stabile, costruito all'incirca nel 1978;
- Copertura in tavelloni con manto in marsigliesi: l'ultima tipologia costruttiva la troviamo sugli edifici R, S, N ed O; si compone come la prima tipologia descritta in questo elenco con la differenza che, come manto di copertura, troviamo le tegole di tipo marsigliese.

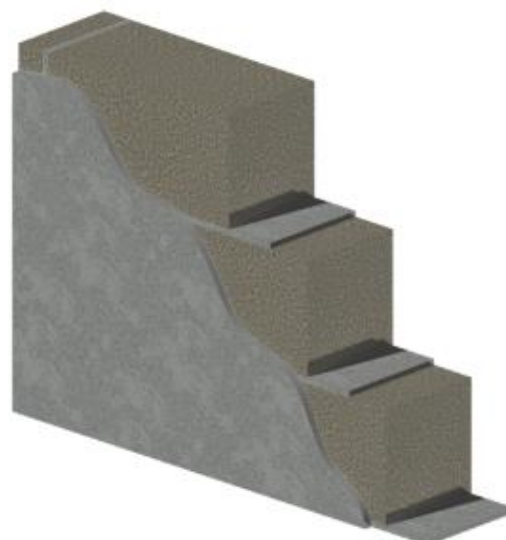


FIGURA 4.26 – Stratigrafia chiusure verticali

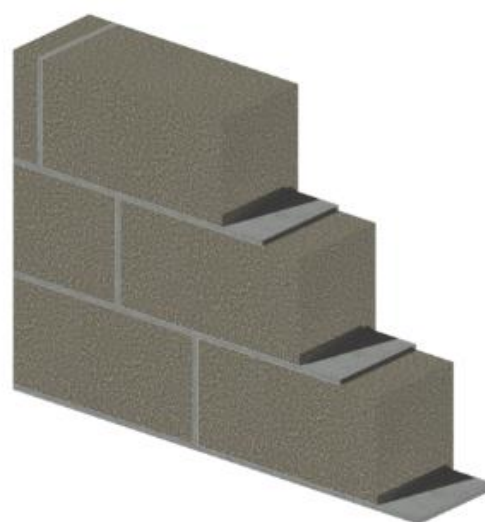


FIGURA 4.27 – Stratigrafia partizioni verticali

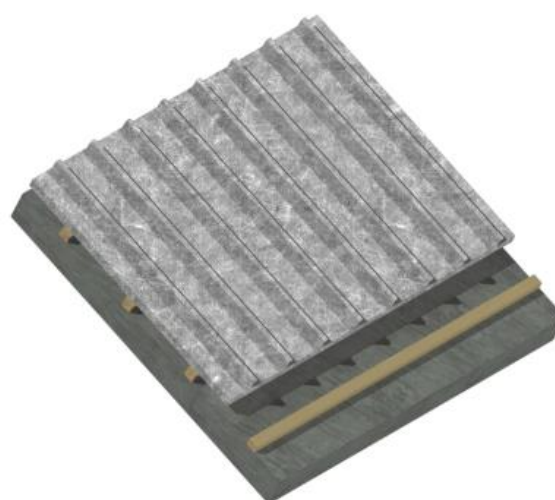


FIGURA 4.28 – Stratigrafia chiusure orizzontali

- |                                |                                |                                 |                              |                               |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1_Scossalina in lamiera        | 6_Cappa collaborante in cls    | 11_Canale in lamiera            | 16_Plastra di collegamento   | 21_Ancoraggi pilastro         |
| 2_Telaio fisso serramento      | 7_Tavellone in cotto           | 12_Pluviale in lamiera          | 17_Pilastro in acciaio       | 22_Massicciata di sottofondo  |
| 3_Telaio mobile serramento     | 8_Profilo tipo IPN 140         | 13_Struttura secondaria IPE 180 | 18_Pluviale in lamiera       | 23_Fondazione in calcestruzzo |
| 4_Tegole marsigliesi in cotto  | 9_Ancoraggio telaio serramento | 14_piastra di collegamento      | 19_Base pilastro in acciaio  | 24_Terreno                    |
| 5_Listone portategola in legno | 10_Tavellone in cotto          | 15_Struttura primaria IPE 240   | 20_Pavimento in calcestruzzo | 25_Magrone in calcestruzzo    |

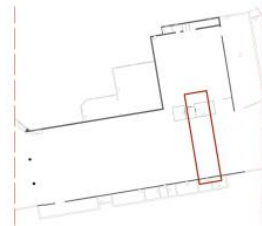
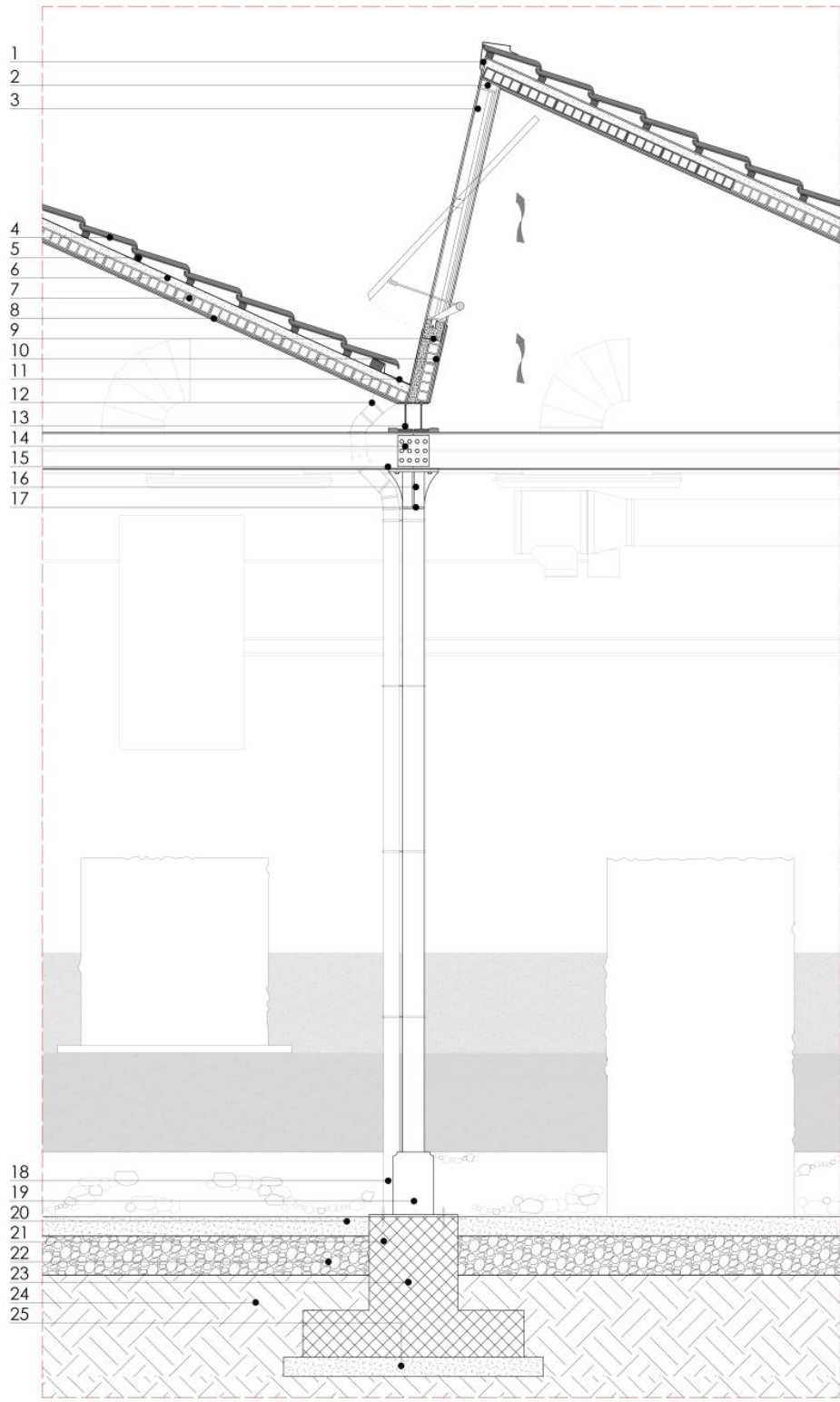


FIGURA 4.29 – Blow up shed capannoni

## 4.2.7. Diagnosi finali

### 4.2.7.1. Introduzione

Una volta completate tutte le analisi, abbiamo potuto approfondire le cause dei degradi riscontrati, anche in relazione alla futura proposta di progetto. Solitamente queste ultime diagnosi vengono affrontate mediante due approcci in sequenza:

- La creazione degli alberi degli errori;
- Realizzazione delle schede d'intervento.

Questo processo permette di identificare la natura di eventi indesiderati e la loro risoluzione.

### 4.2.7.2. Albero degli errori

L'albero degli errori è una delle tecniche più diffuse di individuazione qualitativa dei pericoli e degli scenari che possono portare ad un evento indesiderato ben preciso.

Per i degradi più diffusi e più significativi riscontrati sul complesso di edifici, abbiamo creato il seguente schema che viene così ripartito:

- **Azioni che portano al degrado:** sono le azioni principali che portano alla

creazione di un determinato degrado (ad esempio gli agenti atmosferici);

- **Difetti:** sono tutti quegli elementi che possono predisporre un oggetto ad un determinato degrado e che ne accelerano il processo;
- **Effetti di causa primaria:** sono tutti quegli effetti intrinseci che uniti alle azioni, determinano la creazione di un determinato degrado (posizione, esposizione, mancati accorgimenti ecc...).

per ogni categoria inoltre c'è un'ulteriore classificazione, che dipende dalla natura del processo che può portare a quel determinato evento, questi vengono classificati attraverso la seguente scaletta:

- Processo di tipo chimico;
- Processo di tipo fisico-meccanico;
- Processo biologico;

### 4.2.7.3. Processo di altra natura. Schede di intervento

In relazione alla futura proposta di progetto sono stati analizzati i degradi più diffusi, in modo da fornire delle tecniche di intervento specifiche per il risanamento della porzione intaccata.

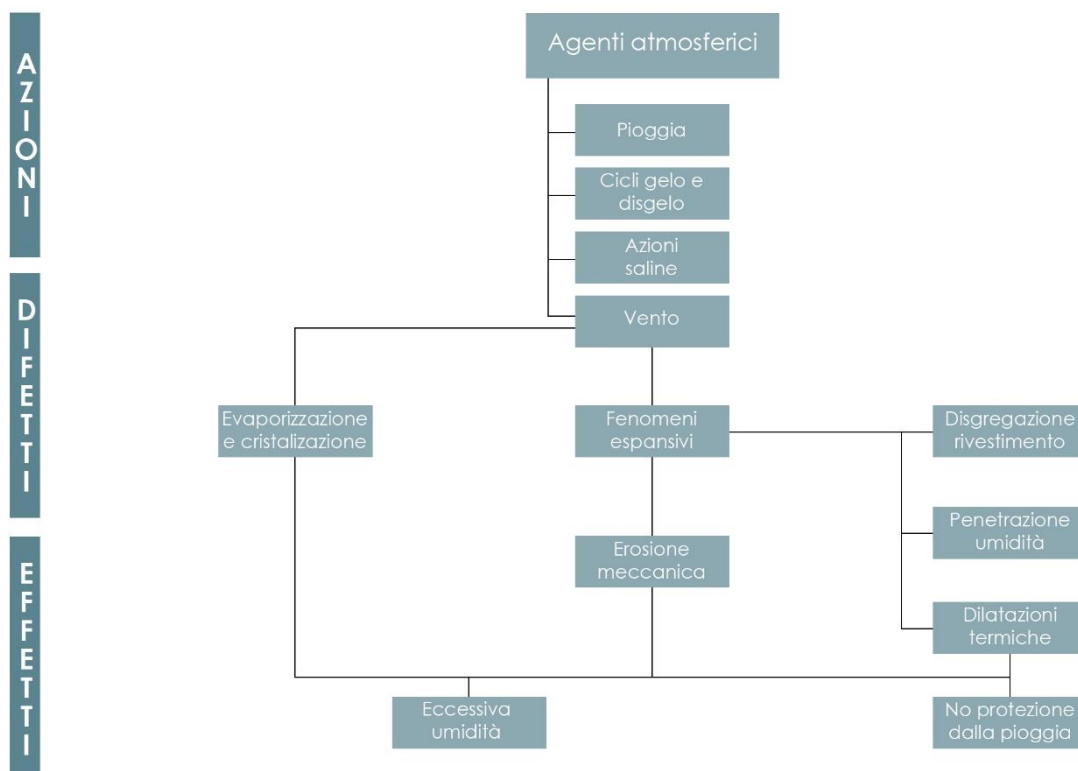


FIGURA 4.30 – Scheda tipo raffigurante l'albero degli errori del degrado: alterazione cromatica





05

**CONOSCENZA**

## 5.1. ANALISI FDOM DELL'EX VELLUTIFICIO REDAELLI

### 5.1.1. Introduzione

In questo capitolo vogliamo soffermarci sugli aspetti che ci hanno portato a scegliere il progetto che verrà poi proposto e spiegato nei capitoli successivi. La diagnosi è stata sviluppata su due principali studi:

- L'analisi FDOM, già sviluppata per il contesto ambientale di Mandello, replicata ad una più piccola scala per evidenziare nel dettaglio le connessioni del vellutificio con il territorio;
- L'analisi delle funzioni necessarie al tessuto di Mandello attraverso il documento di piano

Inizialmente, dopo aver studiato il territorio di Mandello attraverso l'analisi FDOM, abbiamo deciso di replicarla anche per l'area di progetto, questo per riuscire a scendere nel dettaglio

### 5.1.2. L'analisi

L'intento è quello di evidenziare, tramite analisi F.D.O.M (in inglese SWOT: Strength, Weakness, Opportunities e Threat), quegli aspetti del tessuto dell'ex vellutificio che si distinguono, facendoli ricadere in una delle quattro categorie sopracitate. Questa diagnosi ci permetterà quindi di avere un quadro completo dell'area, al fine di una progettazione consona alle richieste della città.

#### 5.1.2.1. Punti di forza

I punti di forza di quest'area sono molteplici, e tutti di grande importanza, innanzitutto la posizione strategica dell'area è sicuramente uno dei punti saldi per la futura progettazione del lotto, infatti, questa si trova a metà strada tra le alpi e la bellezza del lago, con il quale è direttamente connesso dalla darsena e dalla presenza di lidi fruibili per la balneazione.

Fondamentale è anche la facilità con cui si ricollega nel territorio, attraverso la presenza della stazione ferroviaria e del piccolo molo di pertinenza. Inoltre, subito di fianco si trova il campo da calcio, ad oggi poco utilizzato, ma che presenta un grande potenziale per ospitare partite.

#### 5.1.2.2. Opportunità

Molteplici sono le opportunità che si rivelano; innanzitutto, la presenza di pochi ingressi che però confluiscono su un terreno di una sola proprietà all'interno del quale è presente una magnifica fascia di mitigazione rappresentata dal giardino di proprietà del lotto, questa impersonifica il confine tra il contesto urbanizzato e quello naturale, sul quale si può instaurare un potenziale percorso a mobilità lenta. Ai limiti dell'area abbiamo anche degli edifici dismessi, che possono essere integrati e riutilizzati o demoliti per lasciare maggiore agio al parco. Inoltre, la presenza di elementi architettonici caratteristici industriali, rende plausibile instaurare un percorso della memoria del luogo.

#### 5.1.2.3. Debolezze e criticità

Nonostante le numerose potenzialità dell'area, non mancano le debolezze:

- Limitata disponibilità di parcheggi nelle zone adiacenti;
- Mancanza di fermate autobus nelle vicinanze;
- Vie adiacenti al lotto di piccole dimensioni e con frequenti strettoie;
- Carezza di percorsi a mobilità lenta;
- Fatiscenza di alcune facciate;
- Piante vincolate da disposizioni strutturali obsolete;
- Chiusura ermetica del lotto verso città.

e le criticità:

- Presenza di coperture con amianto;
- Accatastamento di materiali ingombranti all'interno ed all'esterno degli edifici;
- Fatiscenza e pericolosità delle strutture esistenti in alcuni edifici;
- Rischio idrogeologico dovuto alla presenza del lago e falda superficiale.



## FORZE

### PAESAGGIO

- Posizione del lotto fronte lago
- Presenza della darsena di lidi fruibili e di vaste aree adibite a verde pubblico

### CONNESSIONE

- Vicinanza alla ferrovia
- Possibile navigazione via lago attraverso il porticciolo presente
- Vicinanza al campo sportivo

### IDENTITA' LOCALE

- Forte carattere storico - culturale dell'edificio;

## OPPORTUNITA'

### MOBILITA'

- Fronte lago accessibile direttamente attraverso aree di attracco poco sviluppate
- Lotto poco permeabile verso la città ma di un'unica proprietà

### GREEN

- Forte presenza del verde nell'area e vicinanza al lido comunale
- Percorsi pedonali fronte lago in adiacenza al lotto

### ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE

- Elementi architettonici caratteristici industriali
- Possibile integrazione dei capannoni adiacenti all'area di progetto, di proprietà comunale

## DEBOLEZZE

### INADEGUATEZZA DEI SERVIZI

- Limitata disponibilità di parcheggi
- Mancanza di fermate autobus nelle vicinanze dell'edificio
- Via Fra Bernardo di piccole dimensioni e con frequenti strette
- Carenza di percorsi di mobilità lenta

### VELLUTIFICIO REDAELLI

- Fatiscenza di alcune facciate vista strada e piante vincolate da disposizioni strutturali obsolete
- Lotto chiuso che limita lo sbocco a lago della città

## MINACCE

### SICUREZZA & SALUTE

- Presenza di fibre di amianto in gran parte delle coperture
- Accatastamento di materiali all'interno ed all'esterno degli edifici
- Fatiscenza e pericolosità delle strutture esistenti in alcune parti degli edifici

### RISCHIO AMBIENTALE

- Rischio idrogeologico dovuto alla presenza del lago
- Faida superficiale dovuta alla presenza del lago



## 5.2. PRESCRIZIONI

### 5.2.1. Premessa

L'area del vellutificio Redaelli gode da tempo di una grande fama per via della sua posizione strategica all'interno di Mandello e per le potenzialità che si possono ritrovare all'interno dell'area e degli edifici stessi.

In passato le difficoltà economiche dell'azienda hanno portato alla presentazione di un'osservazione a seguito dell'adozione del PGT, dove si chiedeva la possibilità di trasformazione dell'ambito in oggetto. Essendo già stato adottato il PGT, e quindi essendosi chiusa anche la fase di Valutazione Ambientale Strategica, l'amministrazione scelse di accogliere l'osservazione e di inserire le indicazioni dell'ambito di trasformazione nel Documento di Piano, specificando che l'attuazione dello stesso sarebbe stata in variante allo strumento urbanistico comunale PGT e sottoposto poi alla Valutazione Ambientale Strategica VAS, necessaria in quanto ubicato sulle sponde del lago. (Allegato 9.2.2)

L'ambito, segnalato come Ambito di Recupero nel Documento di Piano, si pone in una zona pianeggiante posta sulla riva del lago, al centro di un tessuto urbano consolidato al confine con una zona a media densità, inserito in un contesto urbanistico polifunzionale caratterizzato da ambiti industriali, terziari e residenziali.

### 5.2.2. La diagnosi comunale

Si è fatto quindi uno studio preliminare sul mix funzionale da adottare, che fosse coerente con il tessuto residenziale limitrofo, descritto nel Documento di Piano e poi sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica.

La trasformazione dovrà avere come obiettivo principale la dismissione e la riconversione dell'attività industriale con nuove destinazioni e con i valori ambientali e paesaggistici determinati dall'affaccio sul lago.

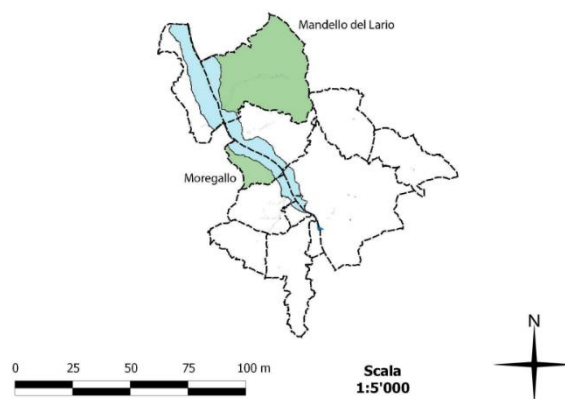


FIGURA 5.2 – territorio comunale di Mandello del Lario



FIGURA 5.3 – Elaborato grafico del documento di piano di Mandello del Lario, tavola delle previsioni di piano n. DP 2.1.2.



Per questo vige anche l'obbligo della riqualificazione del verde con l'introduzione di elementi di continuità per attuare una completa fruibilità pedonale.

Le destinazioni funzionali previste sono quella residenziale, turistico ricettiva, attrezzature private di interesse pubblico e servizi pubblici. Più specificatamente si richiedeva:

- la progettazione di un auditorium con almeno 200 posti a sedere da destinare al pubblico completo di aule polifunzionali;
- la progettazione di una nuova piscina comunale nella parte di lotto adiacente al campo da calcio di proprietà del comune;
- l'inserimento di un museo del velluto, in memoria della precedente attività;
- l'inserimento di un comparto residenziale e turistico ricettivo all'interno della corte esterna appartenente al nucleo storico "dei Mulini";
- mantenimento e riqualificazione del verde urbano presente come fascia di mitigazione.

L'ambito è poi interessato anche da molteplici vincoli di carattere paesaggistico quali:

- Interesse pubblico della fascia costiera del lago di Como (art.136, D.Lgs 42/2004)
- Fascia di rispetto di 300m dalla linea di battigia dei laghi (art.142, comma b, D.Lgs 42/2004)
- Fascia di rispetto di 150m dai fiumi (art.142, comma c, D.Lgs 42/2004)
- Centro storico dei Mulini (PGT)
- Ambito di salvaguardia dei laghi insubrici (art.19, comma 5 del PPR)



FIGURA 5.4 – Vista aerea dell'area



FIGURA 5.5 – Vista aerea dell'area

### 5.2.3. La nostra scelta

Sin da subito siamo entrati in sintonia con le scelte sopra citate dal Comune stesso, il mix funzionale proposto apportava un coerente utilizzo dello stabile, riqualificandolo ma al contempo mantenendo intatta la storia del luogo.

Abbiamo quindi deciso di partire proprio dagli studi già presenti per dare vita alla nostra proposta di riqualificazione del vellutificio; c'erano però alcune riflessioni che meritavano di essere approfondite ulteriormente. L'area in questione, proprio perché ubicata al centro del tessuto urbano, andava ricollegata con esso mediante la creazione di corridoi per la mobilità lenta che, nonostante fossero già stati presi in considerazione, per via dello stato di fatto del luogo non potevano essere attuati.

La nostra scelta quindi, che verrà spiegata in modo più dettagliato nei capitoli successivi, è stata quella di includere le aree del campo sportivo e del lido comunale per dar vita ad un unico lotto da riprogettare e collegare con il parco urbano presente sull'altra sponda del fiume Meria. In questo modo siamo andati oltre i confini prestabiliti dal Documento di Piano. Includendo il campo da calcio comunale nel nostro progetto, non potevamo più limitarci alla funzione di piscina comunale e quindi abbiamo deciso di concentrare entrambe le attività in un unico luogo, creando quindi un vero e proprio centro sportivo per il Comune.

Un'altra considerazione è stata quella di legare gli spazi polifunzionali dall'auditorium, pensati nel Documento di Piano come un'unica entità, in modo da dividere le attività, cosicché da avere una separazione dei flussi e delle funzioni, organizzate in due diversi edifici.

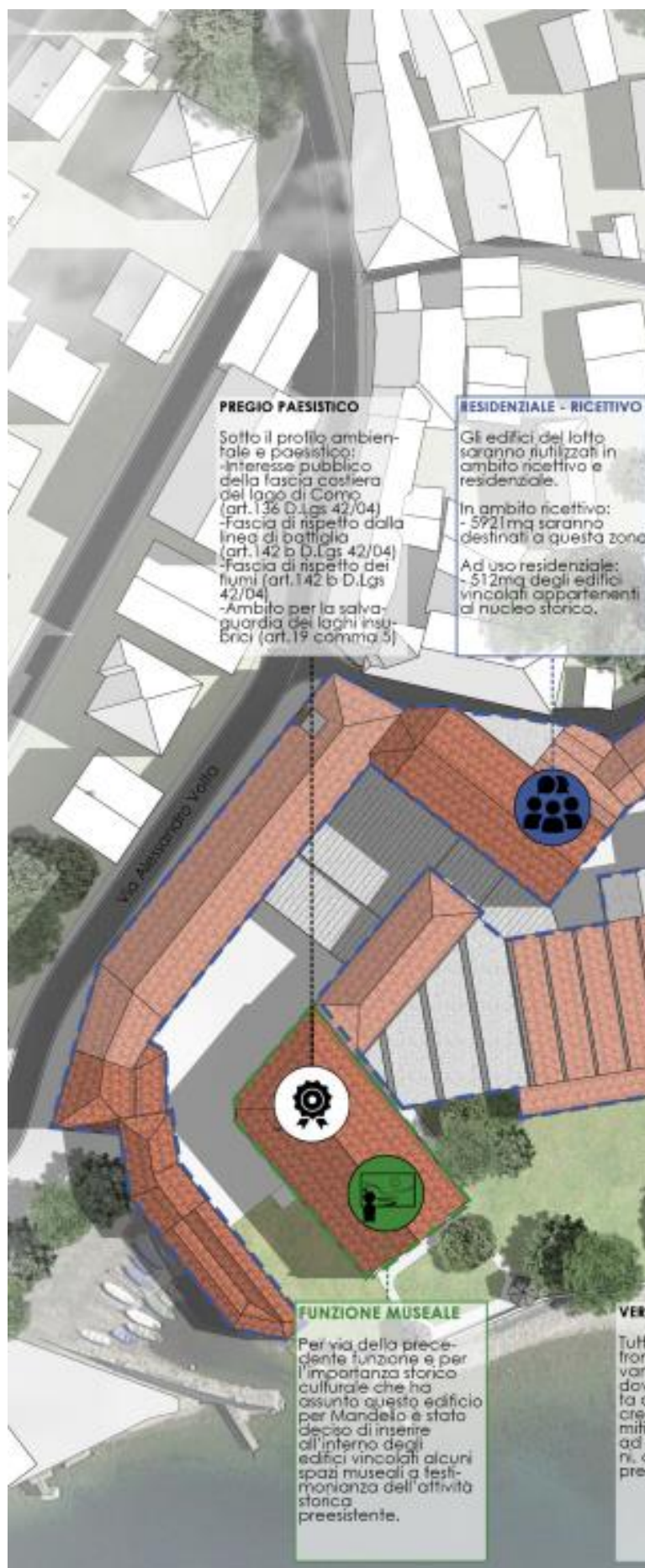
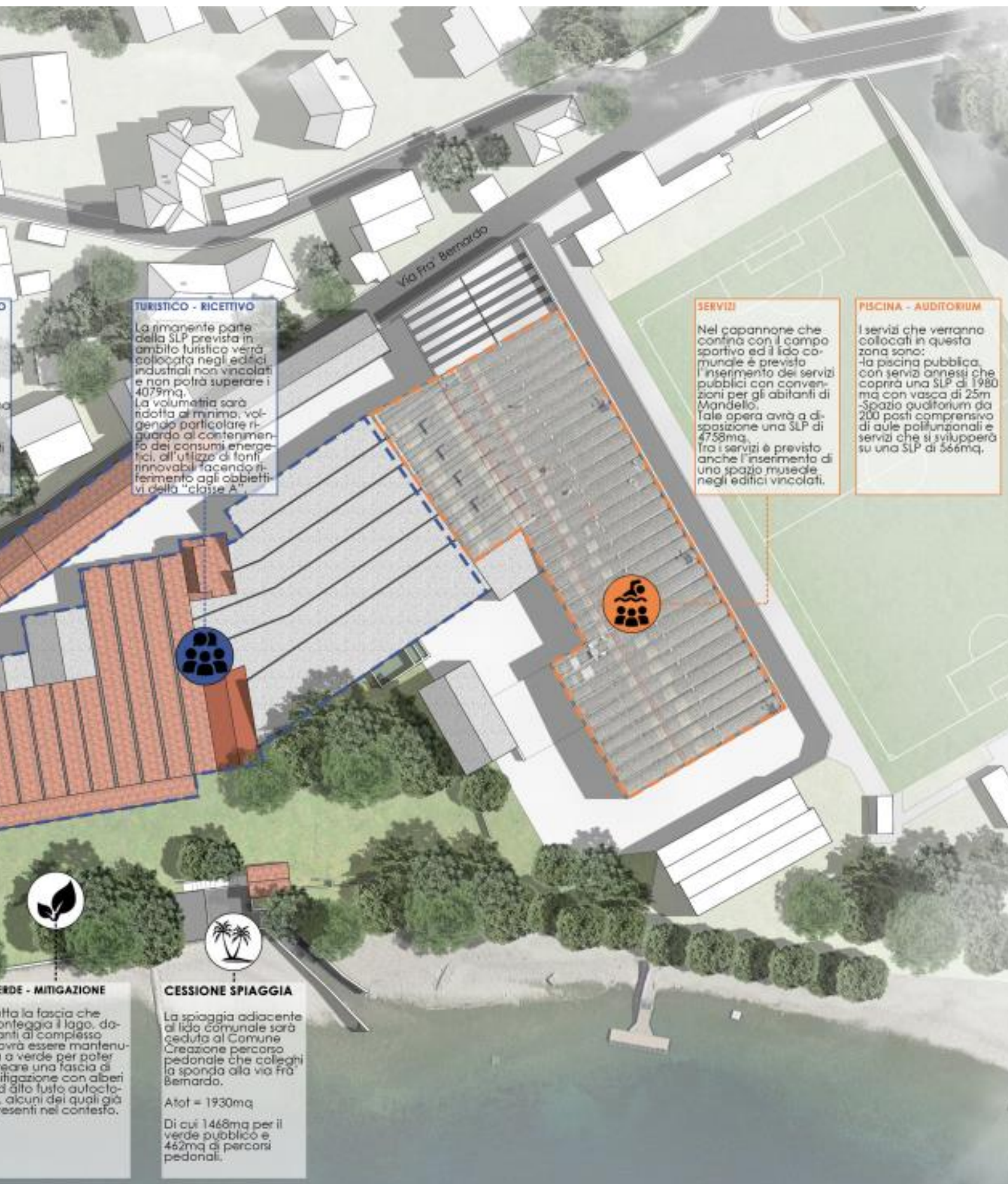


FIGURA 5.6 – Tavola delle prescrizioni da documento di piano





**TURISTICO - RICETTIVO**

La rimanente parte della SLP prevista in ambito turistico verrà collocata negli edifici industriali non vincolati e non potrà superare i 4079mq. La volumetria sarà ridotta al minimo, volgendo particolare riguardo al contenimento dei consumi energetici, all'utilizzo di fonti rinnovabili facendo riferimento agli obiettivi della "classe A".

**SERVIZI**

Nel capannone che confina con il campo sportivo ed il lido comunale è prevista l'inserimento dei servizi pubblici con convenzioni per gli abitanti di Mandello. Tale opera avrà a disposizione una SLP di 4758mq. Tra i servizi è previsto anche l'inserimento di uno spazio museale negli edifici vincolati.

**PISCINA - AUDITORIUM**

I servizi che verranno collocati in questa zona sono:  
 - la piscina pubblica, con servizi annessi che coprirà una SLP di 1980mq con vasca di 25m  
 - spazio auditorium da 200 posti comprensivo di aule polifunzionali e servizi che si svilupperà su una SLP di 566mq.

**VERDE - MITIGAZIONE**

La fascia che contigua al lago, davanti al complesso, dovrà essere mantenuta verde per poter creare una fascia di mitigazione con alberi di alto fusto autoctoni, alcuni dei quali già presenti nel contesto.

**CESSIONE SPIAGGIA**

La spiaggia adiacente al lido comunale sarà ceduta al Comune. Creazione percorso pedonale che colleghi la sponda alla via Fra' Bernardo.

Atot = 1930mq

Di cui 1468mq per il verde pubblico e 462mq di percorsi pedonali.









**IL PROGETTO  
ARCHITETTONICO**

## 6.1. IDEA DI PROGETTO

### 6.1.1. L'evoluzione del lotto

Il processo produttivo per arrivare alla definizione della proposta di progetto definitiva è iniziato dall'organigramma di progetto, nel quale siamo andati idealmente a identificare le funzioni, le loro possibili posizioni all'interno del lotto e le relazioni da instaurare tra le singole funzioni.

Come già accennato nel precedente capitolo, abbiamo appoggiato sin dall'inizio le volontà proposte dal Comune stesso, aggiungendo però alcune riflessioni che potessero migliorare il progetto. Infatti, abbiamo deciso di integrare all'interno della nostra area anche le superfici limitrofe del campo da calcio e del verde incolto nei pressi della spiaggia comunale. Dalle nostre ricerche, al di là delle sponde del fiume Meria si trovano tutt'oggi alcune attività interessanti e fondamentali per la vita di Mandello come il mercato e lo skate park, che riesce a riunire differenti fasce di età.

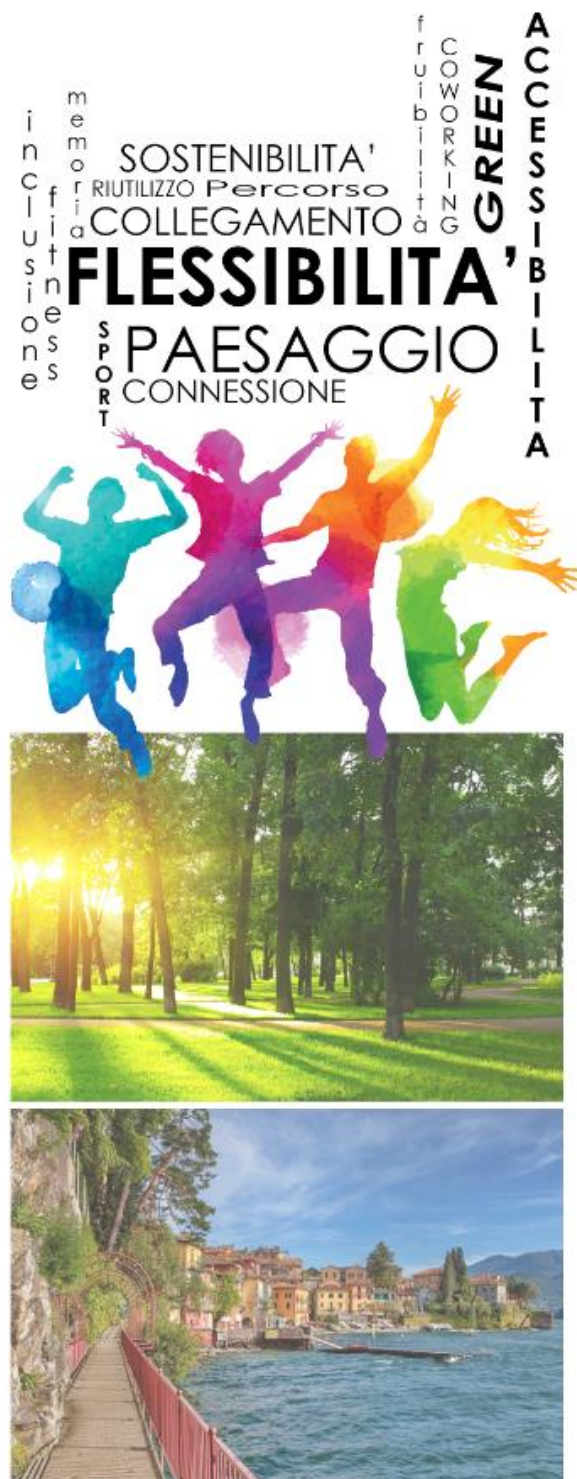


FIGURA 6.1 – Parole chiave e suggestioni su cui si fonda la nostra idea di progetto

Per questi motivi abbiamo voluto creare un lungo percorso a mobilità lenta che tenesse conto di alcune parole chiave come inclusività, paesaggio e flessibilità, per andare a ricollegare dal centro storico, tutte queste attrazioni presenti per poi sfociare all'ultima tappa: l'ex vellutificio Redaelli.

La scelta progettuale, quindi, gravita attorno al parco ed al percorso di ricollegamento lungo lago; attorno a queste due funzioni prettamente pubbliche si innestano le tre

nuove piazze con differenti livelli di fruizione in base agli edifici che vi si affacciano. Infatti, abbiamo voluto instaurare nel lotto una crescita di privatizzazione degli spazi man mano che ci si avvicina agli edifici del nucleo storico. Questa scelta, paritorita per via del pregio architettonico di alcuni edifici, ha influito successivamente sulle funzioni da inserire all'interno degli edifici, le quali sono quindi vincolate dall'uso degli spazi esterni.

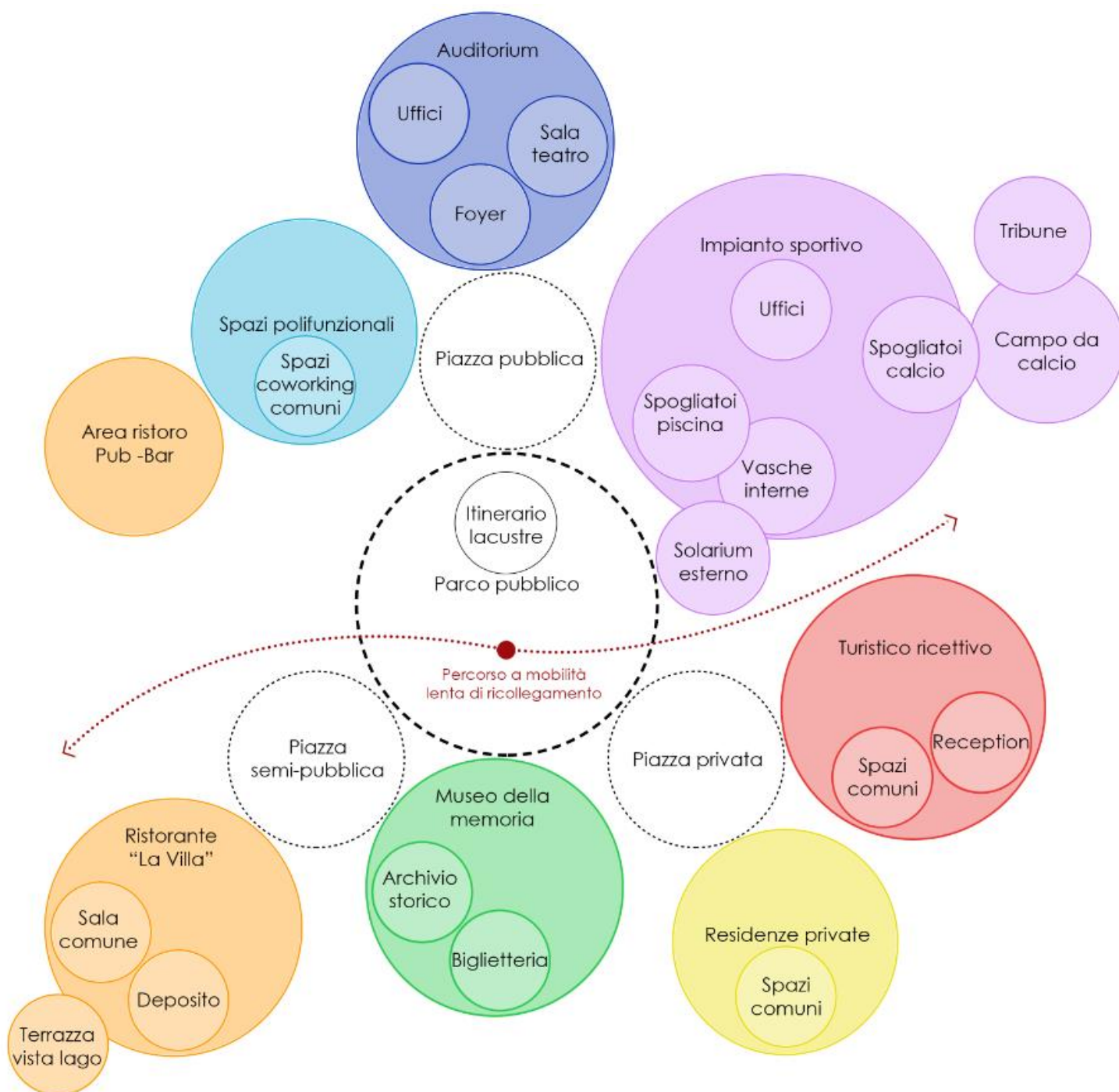
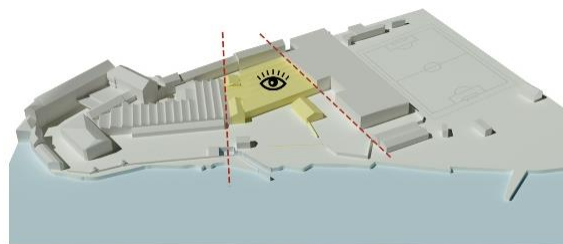


FIGURA 6.2 – Organigramma funzionale proposto per la riqualificazione del lotto

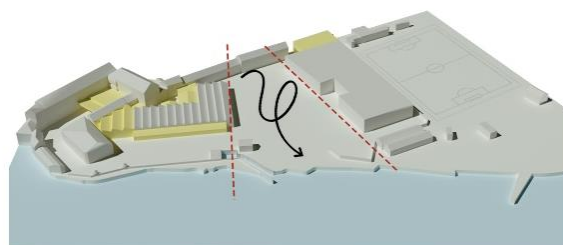
Al fine di concretizzare la proposta di progetto, sulla base delle scelte fatte in fase preliminare, abbiamo dovuto riprogettare il lotto, dando ai nuovi edifici maggiore spazio ma al tempo stesso senza stravolgere la storia e l'architettura del luogo.

I caratteri, che volevamo e dovevamo conservare, erano quelli contenuti all'interno della corte esterna e della villa "Keller", edifici di alto pregio architettonico e parti integranti del nucleo storico "dei mulini", nonché l'archeologia industriale dell'edificio "R" con i suoi shed a ricordare la funzione produttiva insediatasi negli anni nel complesso. Sapevamo anche di dover snellire il lotto in quanto troppo denso di edifici che isolano completamente l'area sia verso la città, sia nei suoi scomparti interni, sfociando in una mobilità difficoltosa.

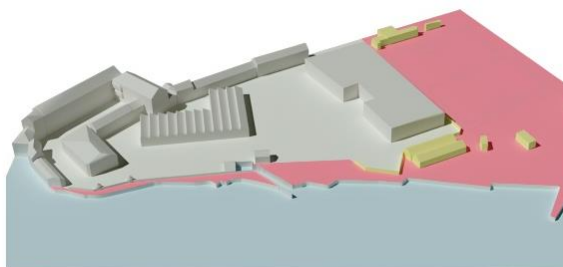
Sin da subito quindi abbiamo cercato di creare una connessione diretta tra la città ed il lago, attraverso la demolizione degli edifici più inenusti del luogo, per poi alleggerire il più possibile l'intera area. Questo ci ha permesso di avere più punti di collegamento e maggiore spazio tra gli edifici che prima erano volumetricamente connessi; inoltre in questo modo abbiamo potuto dare importanza agli edifici che più rappresentano l'area; come l'edificio "R", di cui abbiamo "tagliato" gli shed secondo la direttrice data dai fabbricati della corte esterna, mostrandone solo la nuda struttura. In ultimo abbiamo demolito il capannone di più recente costruzione situato di fianco al campo sportivo in quanto la struttura esistente non ci permetteva un inserimento ottimale delle nuove funzioni relative al corpo della piscina.



FASE 1 - DEMOLIZIONE



FASE 2 - DEMOLIZIONE



FASE 3 - ANNESSIONE

FIGURA 6.3 – Fasi di intervento per la riqualificazione del lotto



Da queste scelte nasce quindi il masterplan di progetto: L'ingresso principale all'area avviene da via Fra Bernardo; all'interno il lotto si sviluppa su un unico asse principale che fiancheggia gli edifici storici e sul quale si affacciano gli ingressi ai vari stabili. A questo percorso si ricollegano poi le tre piazze, ognuna di queste connotata da un diverso grado di fruizione man mano che ci si addentra all'interno del lotto. Ogni piazza si connette poi al parco, ultimo filtro prima di arrivare alle sponde del lago.

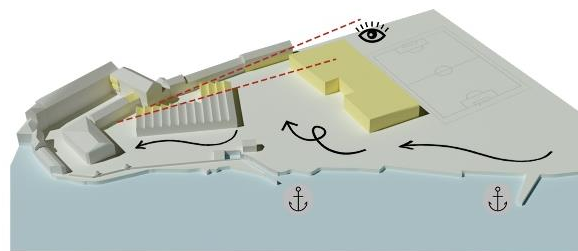
La prima piazza che si incontra è quella più pubblica, alla quale si connettono i principali fulcri di vita collettiva quali l'impianto sportivo (che ospita attività natatorie e calcistiche), l'auditorium ed i nuovi spazi dedicati al coworking collocati all'interno dell'edificio di testa all'ingresso.

Questa poi si prolunga fino a raggiungere il lago, terminando in una gradonata a picco sulle acque. La seconda invece presenta un maggior livello di riservatezza, più raccolta e contenuta anche nelle sue dimensioni, viene circondata da edifici che necessitano maggior tranquillità, come il museo della memoria, pensato all'interno degli shed storici, per ricordare e rivivere le attività del vellutificio Redaelli.

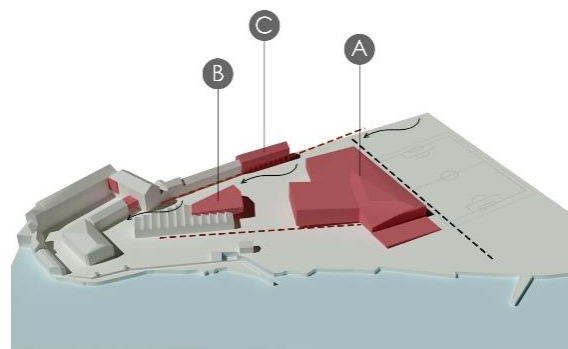
Su questa stessa piazza si affacciano anche alcuni ambienti comuni della parte turistico - ricettiva.

Anche qui abbiamo un collegamento verso lago, ma in questo caso il percorso si snoda verso una porzione di parco più appartata, progettata per garantire tranquillità a chi ne usufruisce. Quella più privata invece, nasce tra le insenature degli edifici storici, quegli stessi edifici che sono parte integrante del nucleo storico "dei mulini". Verso lago questa piazza fiancheggia la magnifica villa "Keller", ripensata come ristorante, fino a raggiungere la sua zona di catering all'esterno.

Sul filo esterno del lotto invece, a tracciare un confine tra parco e lago, abbiamo un lungo percorso che vuole ricollegare l'area di progetto con il nucleo storico adiacente. Lungo questo percorso vi saranno svariate funzioni integrate nel parco, spazi flessibili ed intercambiabili nei quali praticare sport ed altre attività all'aperto.



FASE 4 - DEMOLIZIONE



FASE 5 - NUOVA COSTRUZIONE

FIGURA 6.4 - Fasi di intervento per la riqualificazione del lotto

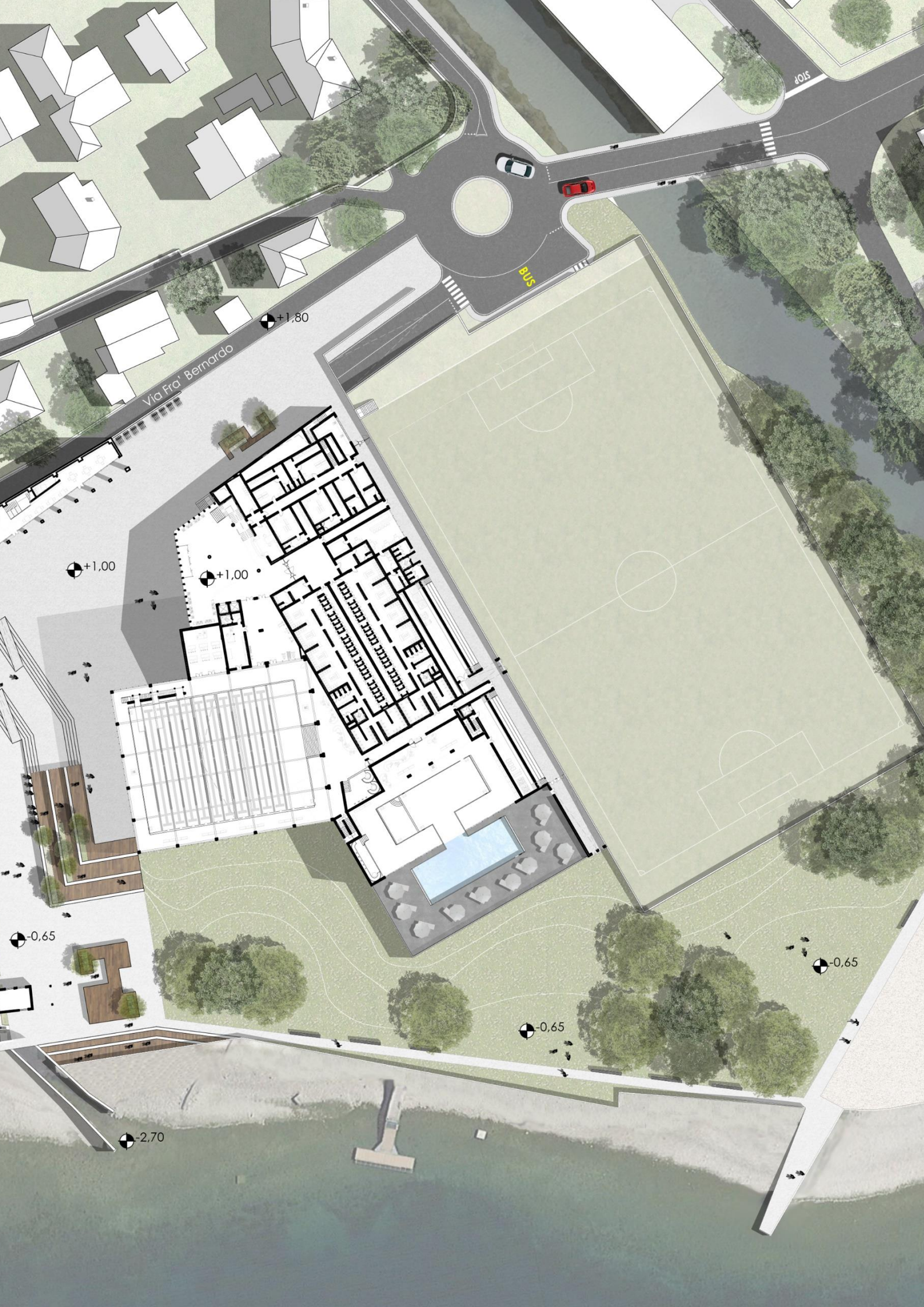




Via Alessandro Volta

FIGURA 6.5 – Attacco a terra





Via Fra' Bernardo

4015

BUS

+1.80

+1.00

+1.00

-0.65

-0.65

-0.65

-2.70





Via Alessandro Volta

FIGURA 6.6 – Masterplan di progetto





Via Fra' Bernardo

4015

BUS

+1.80

+1.00

-0.65

-0.65

-0.65

-2.70



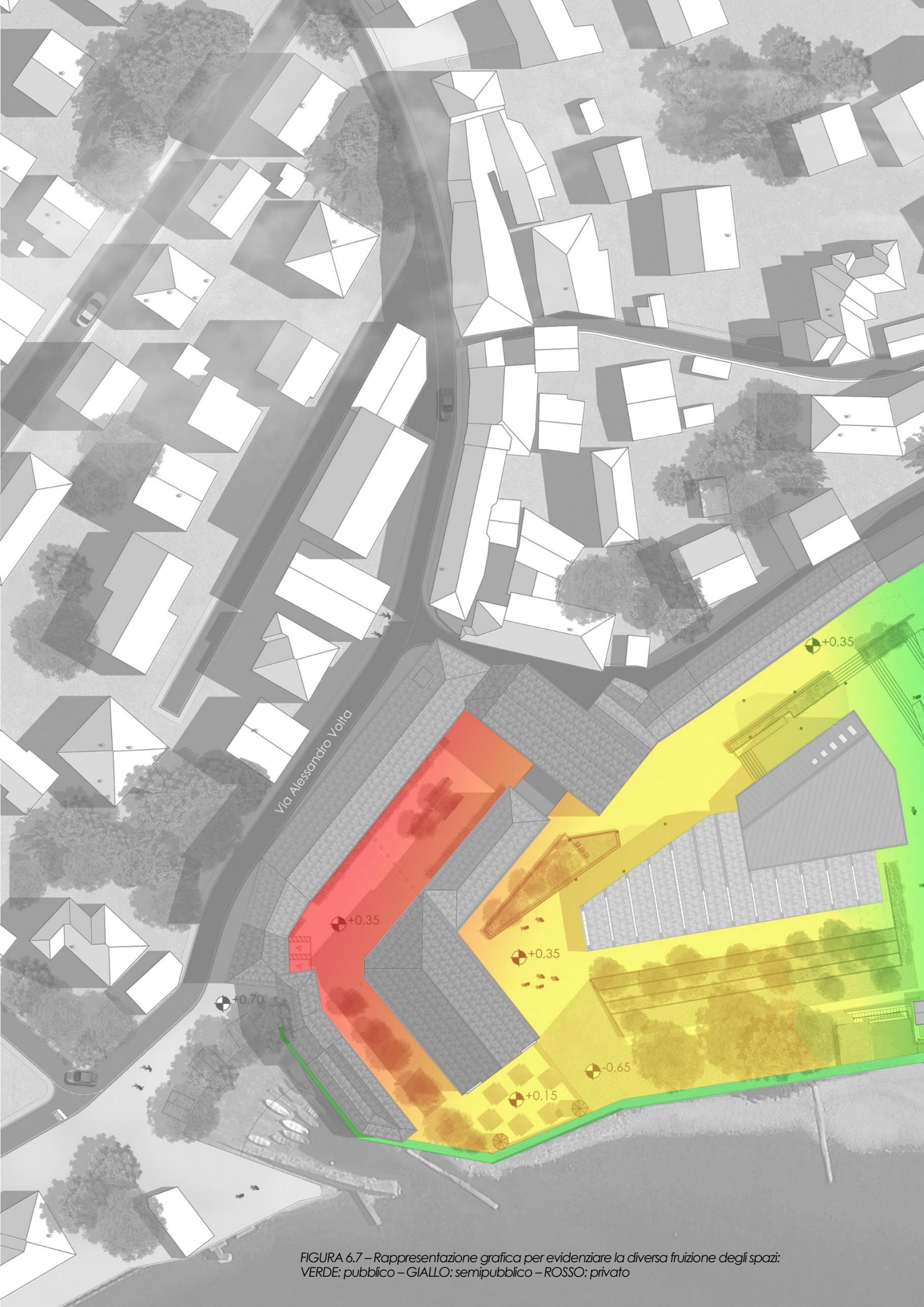
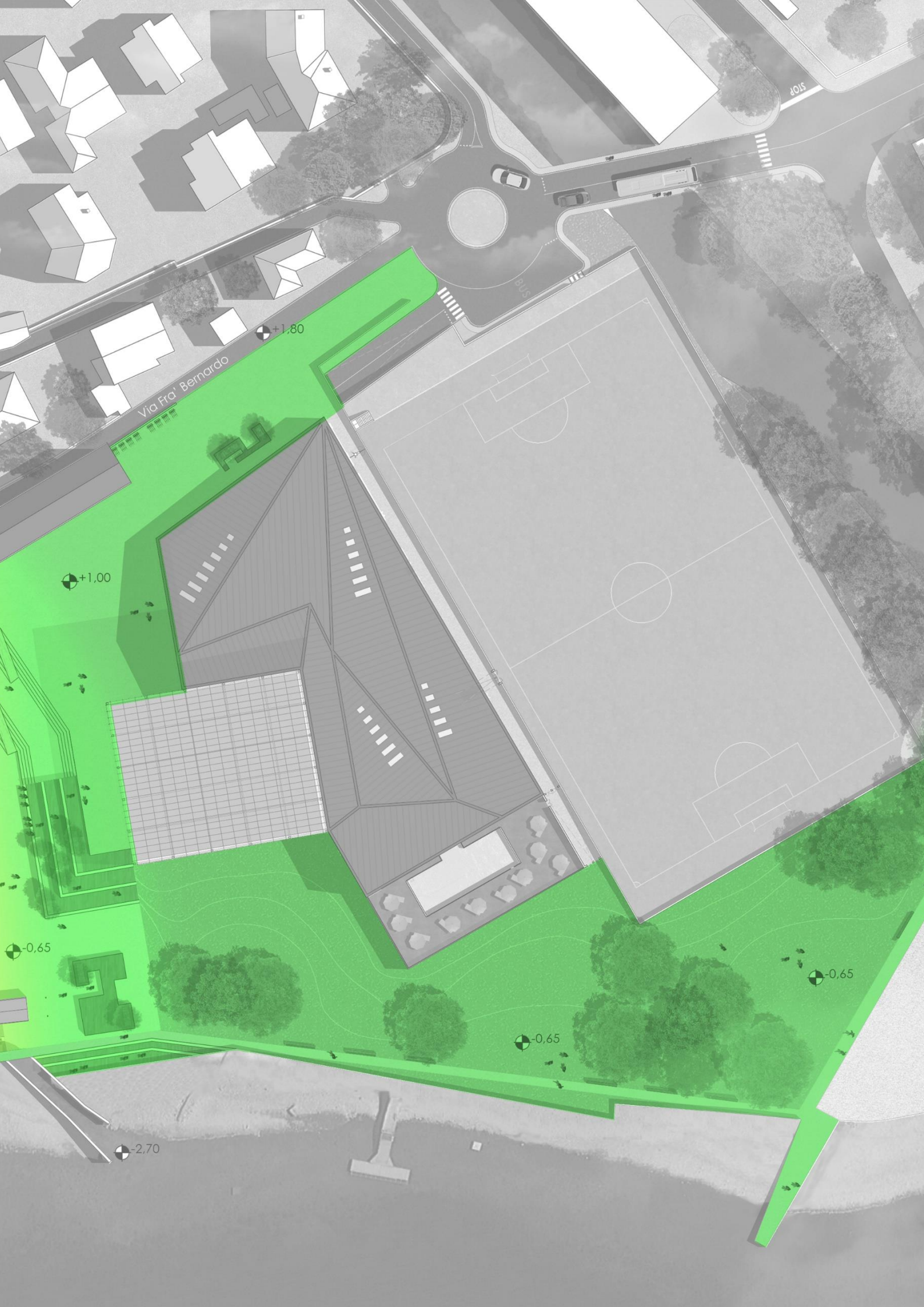


FIGURA 6.7 – Rappresentazione grafica per evidenziare la diversa fruizione degli spazi:  
VERDE: pubblico – GIALLO: semipubblico – ROSSO: privato





Via Fra' Bernardo

BUS

STOP

+1.80

+1.00

-0.65

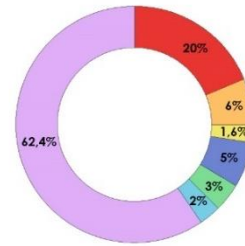
-0.65

-0.65

-2.70

Scendendo nel particolare degli edifici, a comporre la parte più privata dell'area troviamo le residenze ed il turistico ricettivo all'interno degli edifici appartenenti al nucleo storico "dei Mulini", insieme al nuovo ristorante ospitato nella villa "Keller". Sull'asse principale di distribuzione del lotto invece troviamo le attività più pubbliche quali il museo della memoria, per rivivere le attività di produzione e le tappe storiche del vellutificio, ed il nuovo bar-pub.

Sulla piazza principale si affacciano l'auditorium, che ospiterà sia internamente che esternamente conferenze e spettacoli teatrali/cinematografici di intrattenimento con temi sempre attuali, il nuovo impianto sportivo associato ad attività come nuoto e calcio e gli spazi polifunzionali per attività di coworking.



LEGENDA

- Turistico - ricettivo: 4.553mq
- Ristorazione: 1.340mq
- Residenziale: 256mq
- Auditorium: 1.050mq
- Museo: 635mq
- Spazi coworking: 475mq
- Impianto sportivo: 13.800mq

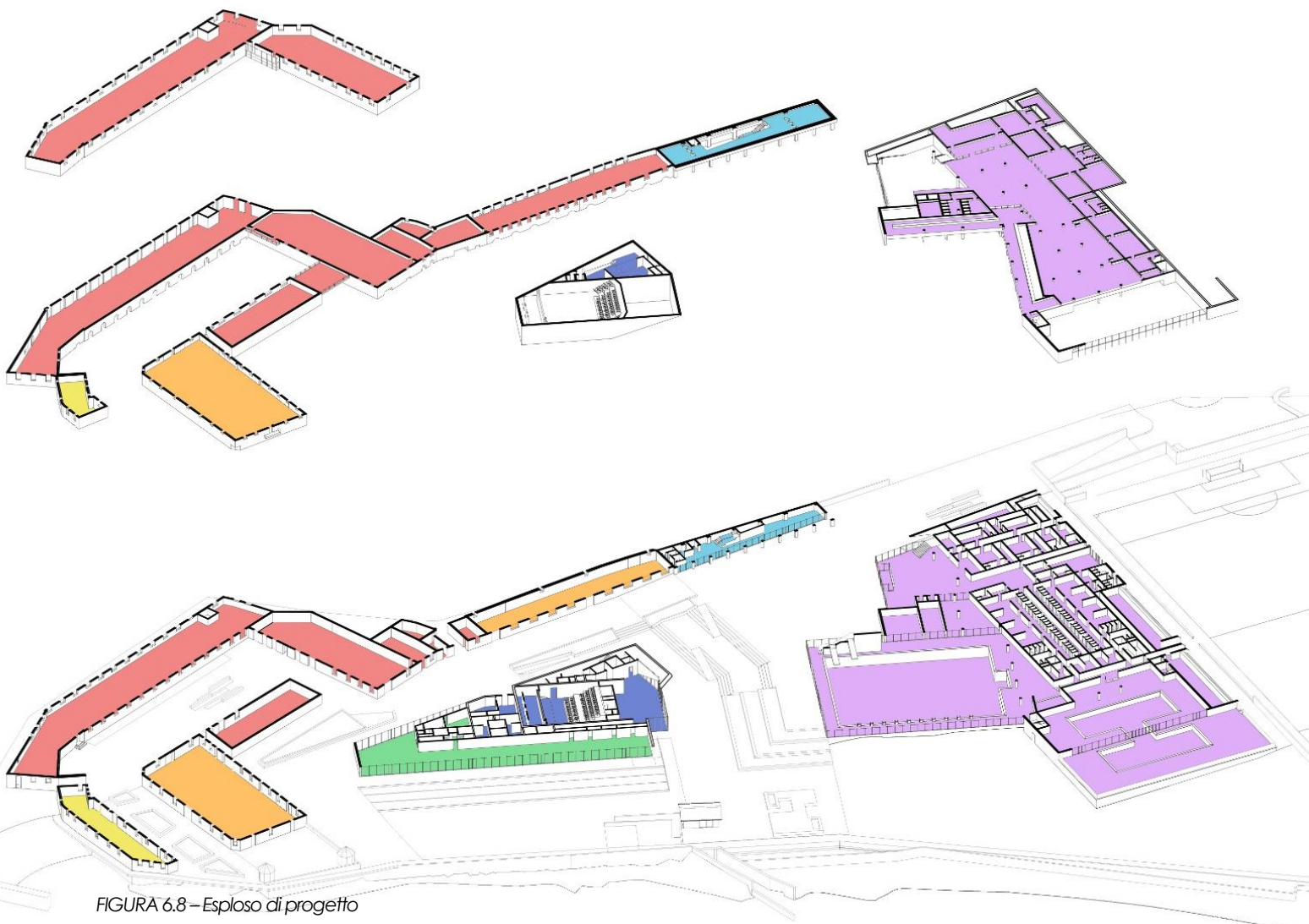


FIGURA 6.8 – Esploso di progetto



## 6.2. GLI EDIFICI DI PROGETTO

### 6.2.1. Le scelte architettoniche

Per quanto riguarda la progettazione di nuovi spazi, essendo la nostra area molto vasta e densa di edifici vincolati per via del loro pregio architettonico, dopo aver introdotto l'ubicazione delle differenti funzioni all'interno degli edifici che vanno a comporre il lotto, abbiamo deciso di focalizzarci su:

- Il nuovo impianto sportivo;
- Gli spazi coworking;
- Il nuovo auditorium e gli spazi museali.

La scelta è stata semplice in quanto, su questi edifici avevamo la possibilità di esprimere architetture differenti sia in forme che per materiali, per poter denunciare gli interventi di maggior rilevanza adottati all'interno del lotto. Per far dialogare questi tre edifici, che risultano essere i più rilevanti all'interno del lotto, abbiamo deciso di utilizzare in pianta forme squadrate che derivano dalla conformazione dell'area stessa e dagli allineamenti con i fabbricati che costituiscono la corte esterna.

In alzato questi ultimi si distinguono per i tagli di volume applicati per rendere più leggeri i corpi stessi; in particolare per il nuovo auditorium, abbiamo voluto applicare un'inversione delle masse, conferendo alla parte superiore dello stabile una sensazione di pesantezza attraverso la concentrazione delle parti opache per poi lavorare con materiali trasparenti e leggeri nella parte inferiore che riguardano l'attacco a terra.

Questo gioco di forme è stato influenzato parzialmente anche dalla funzione inserita all'interno del fabbricato ed è caratterizzato da due tagli principali:

- Il primo segue l'andamento obliquo della platea all'interno della sala teatro, e conferisce appunto la separazione delle due masse;
- Il secondo invece taglia la copertura, facendola abbassare verso est con un angolo di taglio che permette la vista delle Grigne retrostanti.

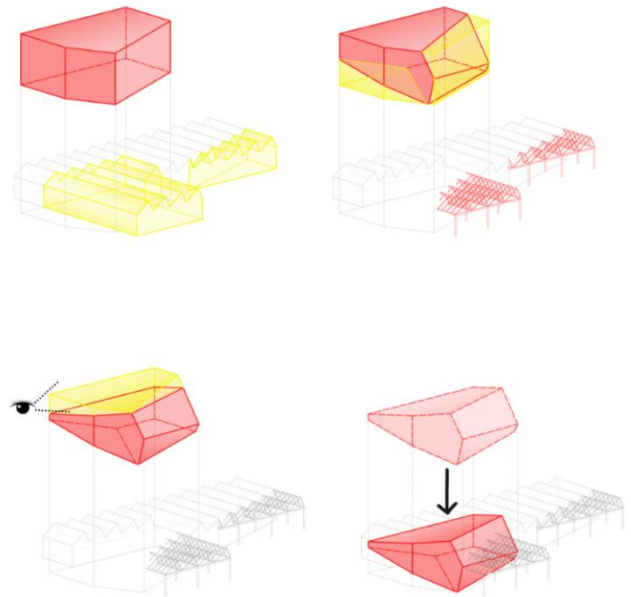


FIGURA 6.9 – Concept volumetrico auditorium

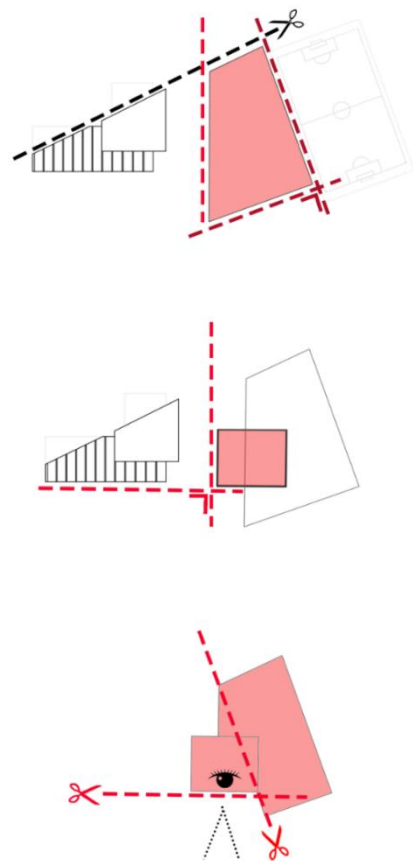


FIGURA 6.10 – Concept volumetrico piscina

Lo stesso concept volumetrico è stato poi conferito al nuovo impianto sportivo, con tagli sulle coperture ed in facciata per sfruttare al meglio gli apporti solari e rendere più leggero il fabbricato.

Nell'edificio adibito a spazi coworking invece è stato fatto un vero e proprio recupero dello stabile, mantenendo solamente la struttura. Il volume presentato nasce dal recupero dell'edificio esistente di cui abbiamo deciso di mantenere la sola struttura, le forme scelte derivano dagli allineamenti del lotto e degli edifici della corte esterna; infatti, il piano terreno risulta tagliato secondo la direttrice che abbiamo utilizzato anche per l'auditorium. Al piano primo invece il volume rimane uguale a quello originale, leggermente ingrossato per via dell'aggiunta del cappotto esterno, che vedremo meglio con la descrizione dei dettagli tecnologici.

Un ulteriore elemento per contraddistinguere i nuovi edifici da quelli esistenti è sicuramente il rivestimento scelto, una seconda pelle in lamiera graffiata color grigio antracite che si presenta sia sulle chiusure verticali che in copertura.

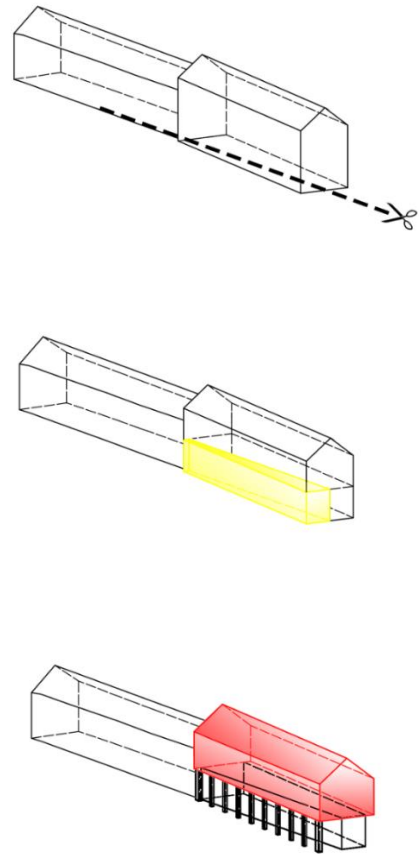


FIGURA 6.11 – Concept volumetrico edificio spazi coworking

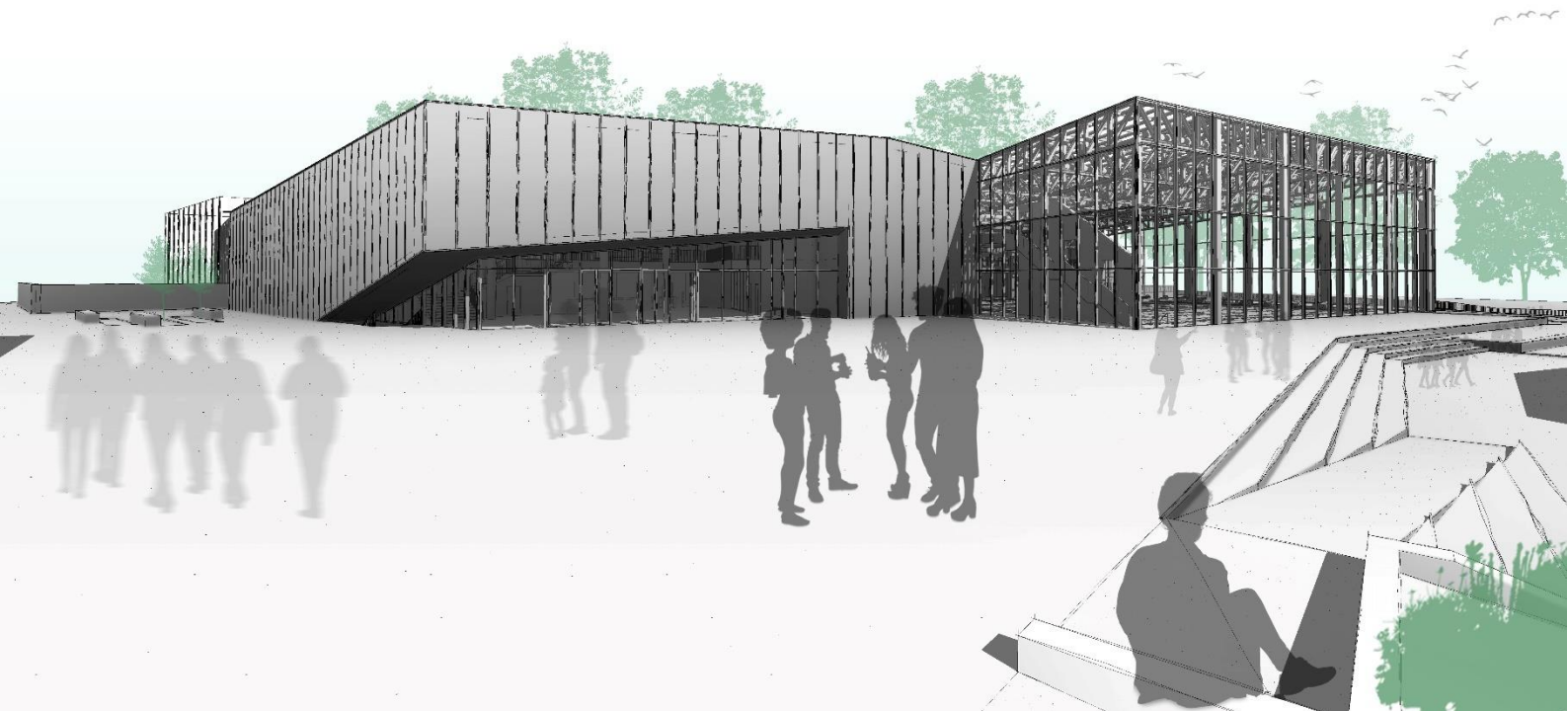


FIGURA 6.12 – Vista sull'esterno dell'edificio relativo all'impianto sportivo

### 6.2.2. L'impianto sportivo

Nonostante il comune stesso avesse individuato la sola funzione di piscina comunale, vista la vicinanza e l'inclusione del campo da calcio limitrofo, siamo voluti andare oltre, creando un vero e proprio centro sportivo che potesse ospitare sia attività calcistiche, sia attività natatorie in vasca, ospitando occasionalmente anche eventi sportivi come gare.

L'edificio si sviluppa su tre differenti piani, di cui uno interrato occupato per i parcheggi ed i locali tecnici riguardanti l'impianto delle vasche. Il piano interrato non è stato un azzardo, ma anzi un modo per andare incontro alle necessità della struttura e della stessa zona; infatti, abbiamo potuto constatare come il livello della falda si aggira intorno ai 5m sotto il livello del terreno, più in basso del nostro livello di imposta delle fondazioni.

Al piano terra troviamo gli spazi indispensabili alle attività sopra citate, con l'ingresso, gli spogliatoi di entrambe le attività e la zona vasche. In particolare, questo settore è stato progettato seguendo scrupolosamente la normativa, che ci imponeva l'utilizzo di 0,3mq di spogliatoi ogni mq di vasca. Per quanto

riguarda i fondali delle vasche invece, per le zone con profondità fino a 1,8m si è mantenuta una pendenza non superiore del 8 per cento. Ai bordi di queste ultime troviamo poi le banchine, sgombre fino a 1,5m.

La vasca dedicata agli atleti è stata progettata per svolgere più funzioni, non contemporanee, e quindi a cambiare la sua morfologia per seguire le esigenze dell'attività svolta; in particolare si possono svolgere attività di tuffi da trampolino e disputare gare di pallanuoto. Per rendere possibili entrambe le attività è stato pensato un fondale mobile per portare tutta la superficie della vasca ad una profondità minima di 1,8m come stabilito dal regolamento tecnico di pallanuoto della FIN (Federazione Italiana Nuoto). Per lo svolgimento dei tuffi da trampolino invece questo fondale verrebbe retracts per lasciare le profondità originali della vasca.

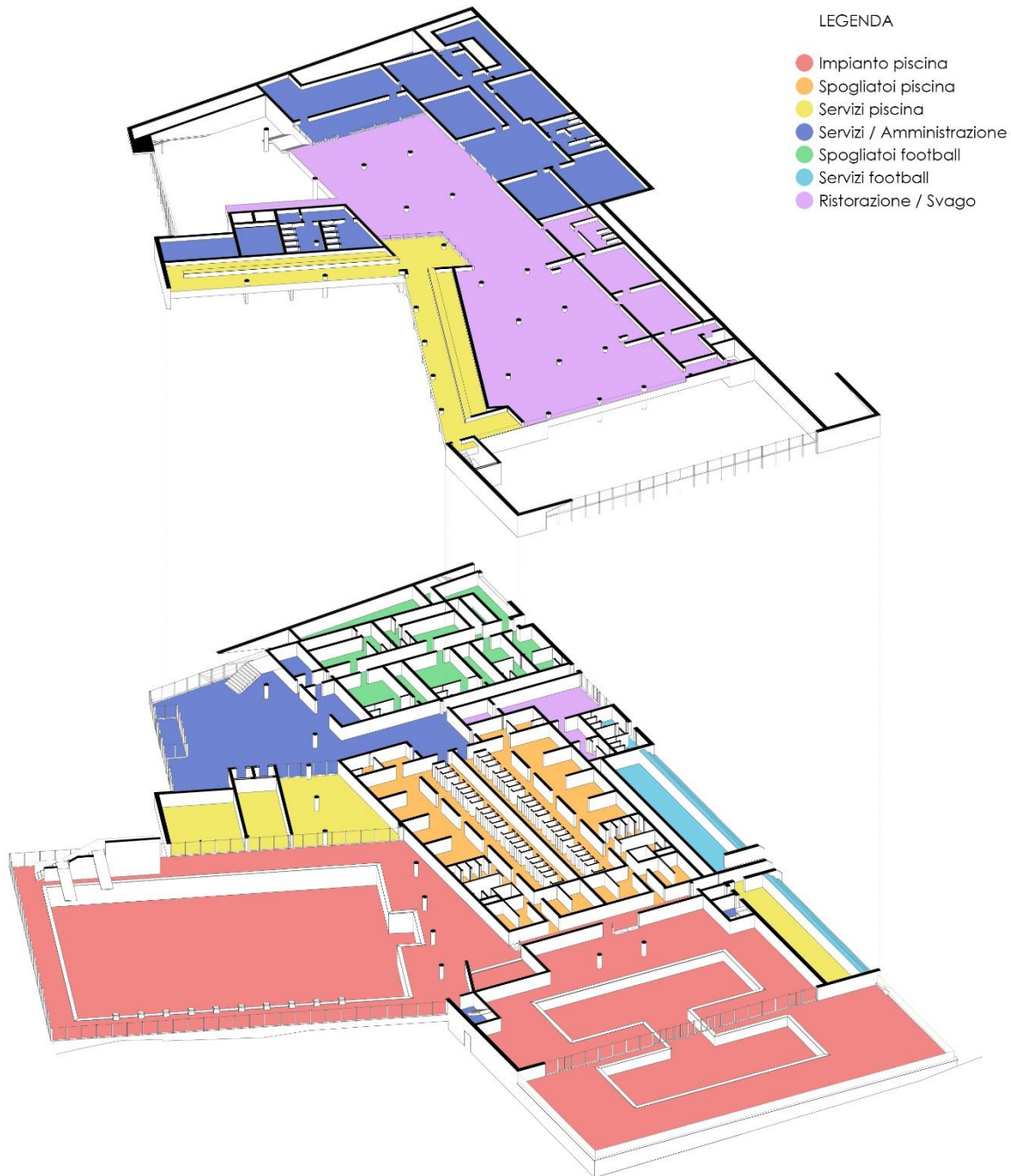
Le vasche presenti, che ci sono servite poi per dimensionare gli spazi ad essa connessi, sono state pensate per suddividere la tipologia di pubblico che ne fruisce; come per gli spazi esterni infatti abbiamo riservato la parte con affaccio sulla piazza principale agli atleti che raggiungono la struttura per allenamenti, questo specifico settore inoltre si trova al di



sotto di un suggestivo "cubo in vetro" dove si può notare la nuda struttura in acciaio composta da travi reticolari.

Il secondo settore delle vasche invece è all'insegna del relax, progettato per ospitare bambini e famiglie, si compone di vasche interne riscaldate comunicanti direttamente con quelle del solarium esterno, accessibile tutto l'anno con affaccio diretto sul parco.

Il primo piano invece è dedicato a spazi amministrativi della struttura con ulteriori uffici che possono essere sfruttati da aziende esterne, ed a spazi ricreativi/comuni, con un bar-tavola calda che serve le tribune con affaccio sul piano vasca principale.



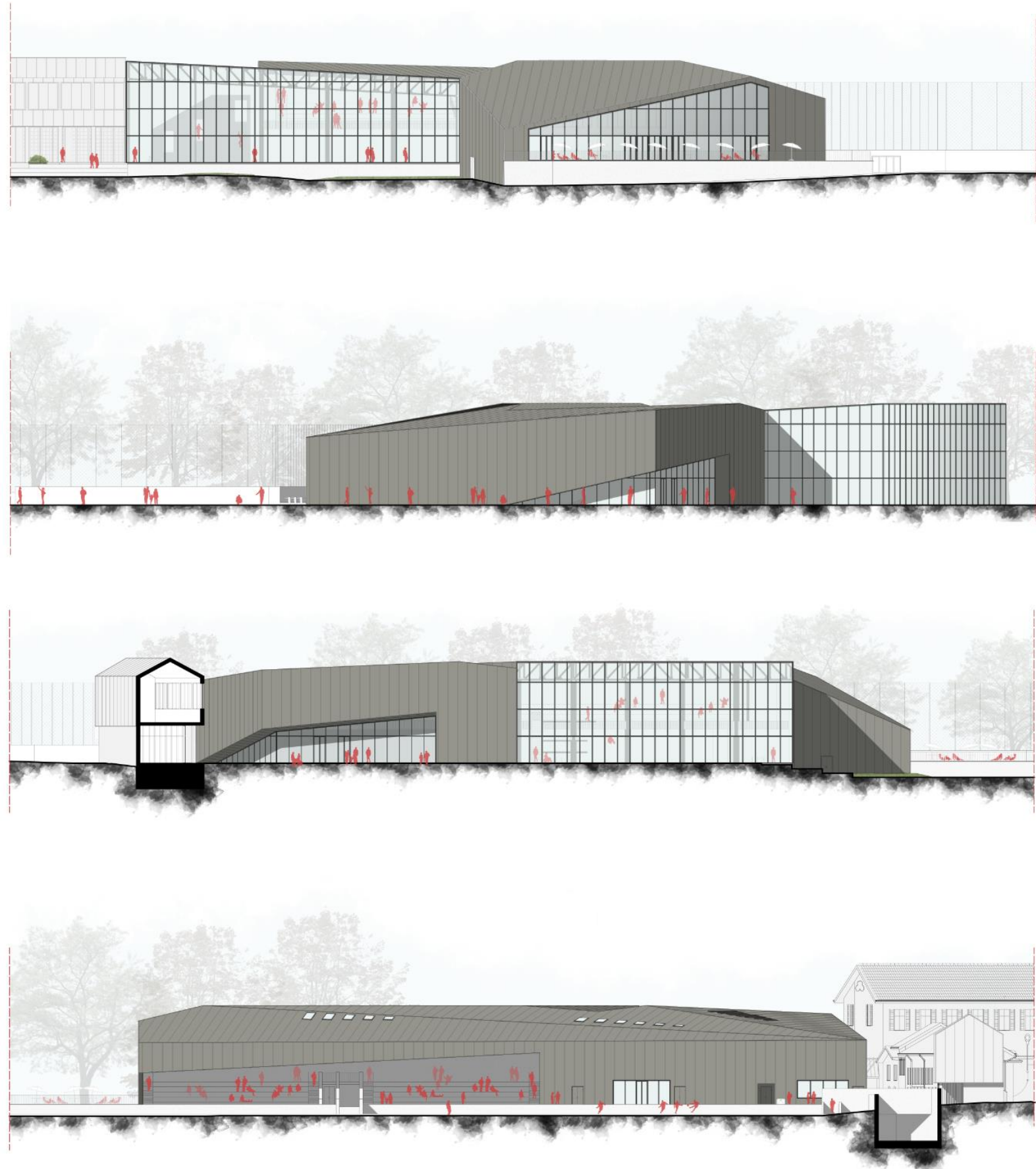


FIGURA 6.14 – Prospetti: in ordine Est, Ovest, Nord, Sud



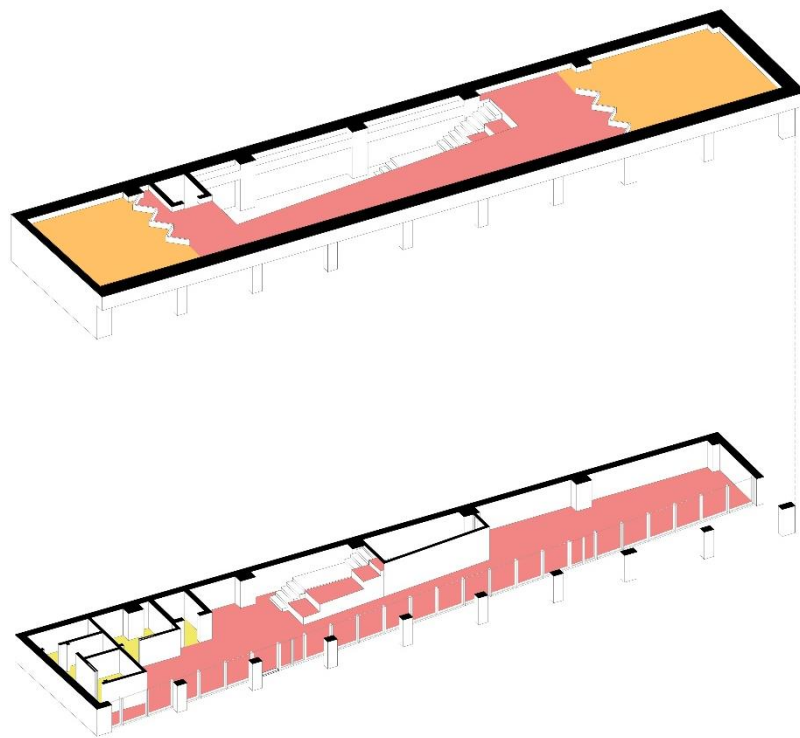
FIGURA 6.15 – Vista sull'esterno dell'edificio relativo agli spazi coworking

### 6.2.3. Gli spazi coworking

Un'altra richiesta evidenziata dal comune era quella di avere delle nuove aule polifunzionali destinate al pubblico ed inglobate nel nuovo auditorium; diversamente da quanto proposto abbiamo pensato di separare le funzioni, dedicando i singoli spazi in diversi edifici. In questo modo abbiamo potuto separare anche i flussi di accesso alle varie attrazioni. L'edificio scelto per l'inserimento di questa funzione è stato il fabbricato "H" in quanto affacciato direttamente sulla piazza principale che figura come quella più pubblica. Gli accessi, infatti, sono posizionati verso quest'ultima; all'interno gli ambienti sono stati progettati per una piena fruibilità da parte di persone di differente età; gli ambienti openspace al piano terreno ospitano una sala lettura, mentre al piano primo troviamo le aule polifunzionali, plasmate attraverso dei pannelli scorrevoli su binari. Le scelte progettuali, infatti, si fondano sulla volontà di creare spazi pubblici al piano terreno e più appartati al piano primo.

Un elemento di particolare importanza è la scalinata che porta al primo piano, ideata per ospitare punti di lettura attraverso le gradonate, che diventano automaticamente luogo di ritrovo ed interazione sociale.





LEGENDA

- Spazio lettura
- Aule polifunzionali
- Servizi / Amministrazione

FIGURA 6.16 – Esploso: analisi delle funzioni



FIGURA 6.17 – Prospetti



FIGURA 6.18 – Vista sull'esterno dell'auditorium

#### 6.2.4. Il nuovo auditorium e gli spazi museali

L'ultimo edificio che abbiamo studiato è stato il nuovo auditorium associato all'inserimento degli spazi museali all'interno degli edifici a shed mantenuti. In questo caso quindi abbiamo sia il recupero di una archeologia industriale, sia la nuova costruzione del fabbricato adibito ad auditorium.

Da subito abbiamo preferito differenziare gli accessi, dividendo nettamente le funzioni situate all'interno del complesso; la parte dedicata all'auditorium, infatti, secondo le gerarchie di fruizione decise in precedenza, è comunicante direttamente con la piazza principale, mentre gli spazi museali abbiamo preferito lasciarli in un luogo leggermente più privato, affacciati sulla piazza semipubblica ubicata alla fine dell'asse viario principale.

Anche qui abbiamo voluto far emergere il nuovo blocco destinato all'auditorium attraverso l'utilizzo di nuove forme e nuovi materiali, utilizzando la lamiera graffiata come rivestimento affinché potesse dialogare con gli altri due edifici di progetto.

All'interno l'auditorium si distribuisce su tre livelli; l'ingresso pubblico, comunicante direttamente con la piazza principale, porta al foyer con area ristoro, unico filtro presente prima della platea.

La sala teatro da 214 posti a sedere, sfruttabile nelle ore diurne per spettacoli e congressi, nelle ore serali si può trasformare in una sala cinematografica. Anche qui abbiamo seguito la normativa, sfruttando al meglio gli spazi; i posti a sedere sono installati in due settori composti rispettivamente da tre e nove file che a loro volta contano sedici posti a sedere (il numero massimo consentito). Tra i due settori abbiamo creato un corridoio di larghezza maggiore di 1,50m; mentre tra le file successive abbiamo mantenuto una distanza tra schienali corrispondente a 1,10m, il che rispetta ampiamente la vigente normativa.

Sempre al piano terra troviamo l'ingresso secondario dedicato al personale privato che gestisce l'edificio. I piani superiori, infatti, ospitano gli spazi amministrativi con gli uffici ed i locali tecnici a supporto della sala teatro/cinematografica.

Lo spazio museale invece si sviluppa sotto le campate regolari degli shed, con una pianta

libera ad openspace; all'interno vengono svolte mostre relative alla storia del vellutificio che possono essere svolte parzialmente anche all'aperto verso il parco con il quale comunica direttamente grazie alla vetrata continua posta verso Est.



FIGURA 6.19 – Esploso: analisi delle funzioni



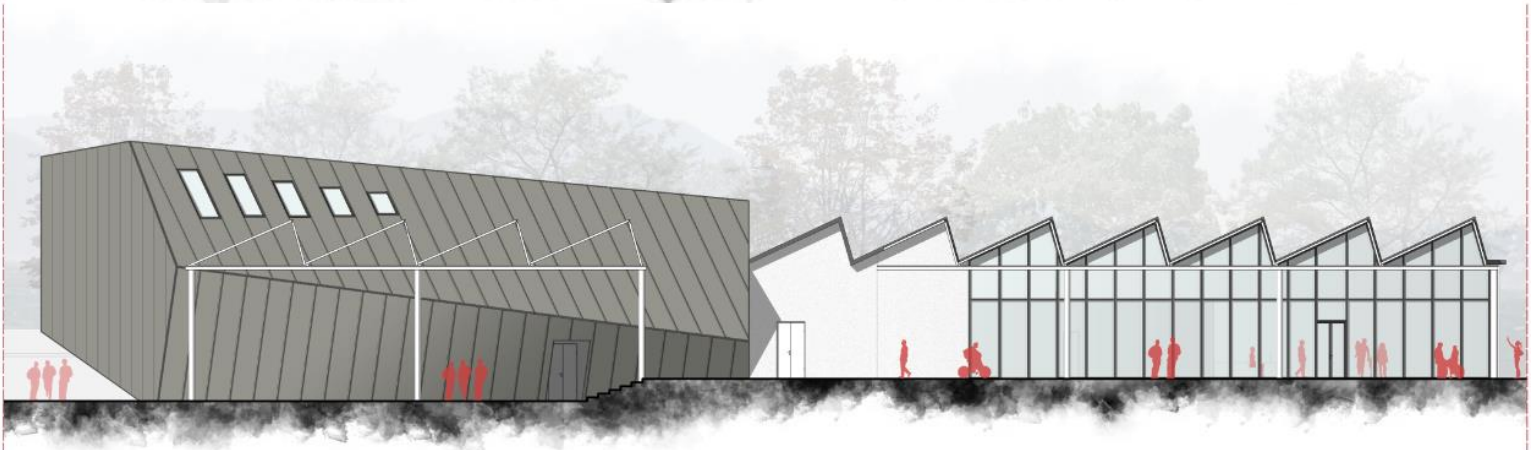


FIGURA 6.20 – Prospetti: in ordine Nord, Sud, Est, Ovest

## 6.3. LE VERIFICHE NORMATIVE

Per poter terminare il progetto architettonico avevamo bisogno di verificare il distributivo realizzato attraverso l'applicazione delle normative relative all'antincendio ed all'accessibilità, in quanto era nostra priorità ricreare degli ambienti funzionali, sicuri ed accessibili anche da persone portatrici di handicap. Essendo il nostro progetto molto ampio, e comprendendo una vasta area esterna, premettiamo che questo studio non si è solo applicato all'interno dei singoli edifici, ma si è esteso a tutta l'area di progetto, comprendendo gli spazi esterni.

### 6.3.1. Accessibilità

Per questa particolare sfera abbiamo avuto non poche difficoltà nella composizione di spazi raggiungibili da persone portatrici di handicap già a partire dalla progettazione degli spazi esterni; data la conformazione del lotto ci siamo dovuti confrontare con dislivelli molto alti che però sono stati attenuati e controllati grazie alle demolizioni previste, che ci hanno permesso di avere grandi spazi con ampie distanze tra i fabbricati che potessero assorbire la presenza di lunghe rampe. Come si può notare dal masterplan di progetto (per il quale rimandiamo all'inizio di questo capitolo), abbiamo adottato come soluzione un sistema

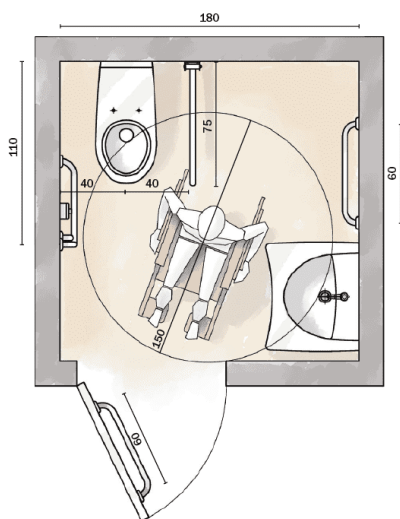


FIGURA 6.21 – Disposizione tipo bagno per disabili come normativa

di scale e rampe integrate tra loro per riuscire a raggiungere tutti i punti di interesse esterni.

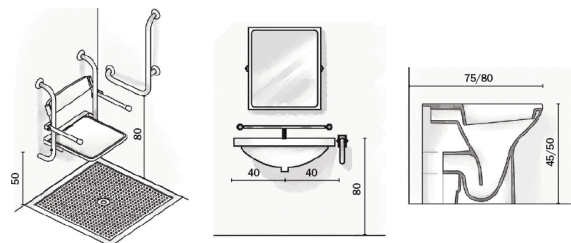
Con la stessa logica abbiamo poi operato all'interno dei singoli progetti, consultando i seguenti riferimenti normativi:

- Legge 9 gennaio 1989 n.13: abbattimento delle barriere architettoniche;
- DM 19 agosto 1996: norme di sicurezza per locali di pubblico spettacolo.

Abbiamo verificato le dimensioni dei singoli ambienti, compresa la progettazione dei bagni; abbiamo scelto di fornire infatti un bagno per disabili unisex per ogni piano in modo da semplificare gli accessi; questi ambienti ovviamente rispondono al dimensionamento prescritto da normativa tecnica, compreso l'utilizzo di arredo consono affinché si possano compiere manovre con la carrozzina in modo agevole, gli ingressi, come stabilito da normativa, sono facilitati da porte scorrevoli o con senso di apertura verso l'esterno del locale interessato.

Le distribuzioni orizzontali interne sono state mantenute sul medesimo livello in modo da evitare l'utilizzo di rampe, per quanto riguarda il raggiungimento dei piani superiori, gli edifici sono stati dotati di ascensore dimensionato correttamente come da norma.

Inoltre, una particolare attenzione è stata posta per alcune parti degli edifici dedicati allo spettacolo, come la sala teatro all'interno dell'auditorium, con corridoi di smistamento di larghezza superiore a quella minima prevista (150cm), posti riservati in prima fila per poter



godere degli spettacoli e, per il raggiungimento del palco, scalinate dotate di servo-scala.

### 6.3.2. Verifica antincendio

Le stesse considerazioni e valutazioni sono poi state eseguite sul rischio di incendio, per le verifiche si sono consultate le seguenti norme:

- DM 18 marzo 1996: norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi;
- DM 10 luglio 2020: norme per edifici adibiti a musei, biblioteche, gallerie, esposizioni, mostre ed archivi in edifici tutelati;
- Regolamento FIN, Federazione Italiana Nuoto, in accordo con il direttivo CEE del 24 luglio 1992;
- Legge 9 gennaio 1989 n.13: abbattimento delle barriere architettoniche;
- DM 3 agosto 2015: approvazione di norme tecniche per la prevenzione di incendi;
- UNI 10779/2007: impianti di estinzione incendi, di reti di idranti e di progettazione, installazione ed esercizio;

- UNI 9795/2013: sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarma d'incendio e di progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI EN 1838/2013: applicazione dell'illuminotecnica e di illuminazione di emergenza.

Essendo che tutti gli edifici di progetto ricadono in ambienti affollati a basso rischio, le vie di esodo sono state progettate per arrivare ad una distanza compresa tra i 45 – 60m, con tempo di percorrenza massimo di 5min. nei luoghi più affollati, come la sala teatro siamo stati obbligati a mantenere almeno tre uscite di sicurezza, due delle quali parallele alla platea. La larghezza di questi percorsi è stata studiata per il passaggio di più persone in contemporanea, ed in tutti i casi portano ad uno spazio compartimentato sicuro o direttamente all'esterno dell'edificio.

Lo stesso procedimento è stato adottato all'interno degli spazi museali, in questo caso però la pianta libera ci permetteva l'installazione di più uscite di emergenza, in modo da soddisfare il range di sicurezza

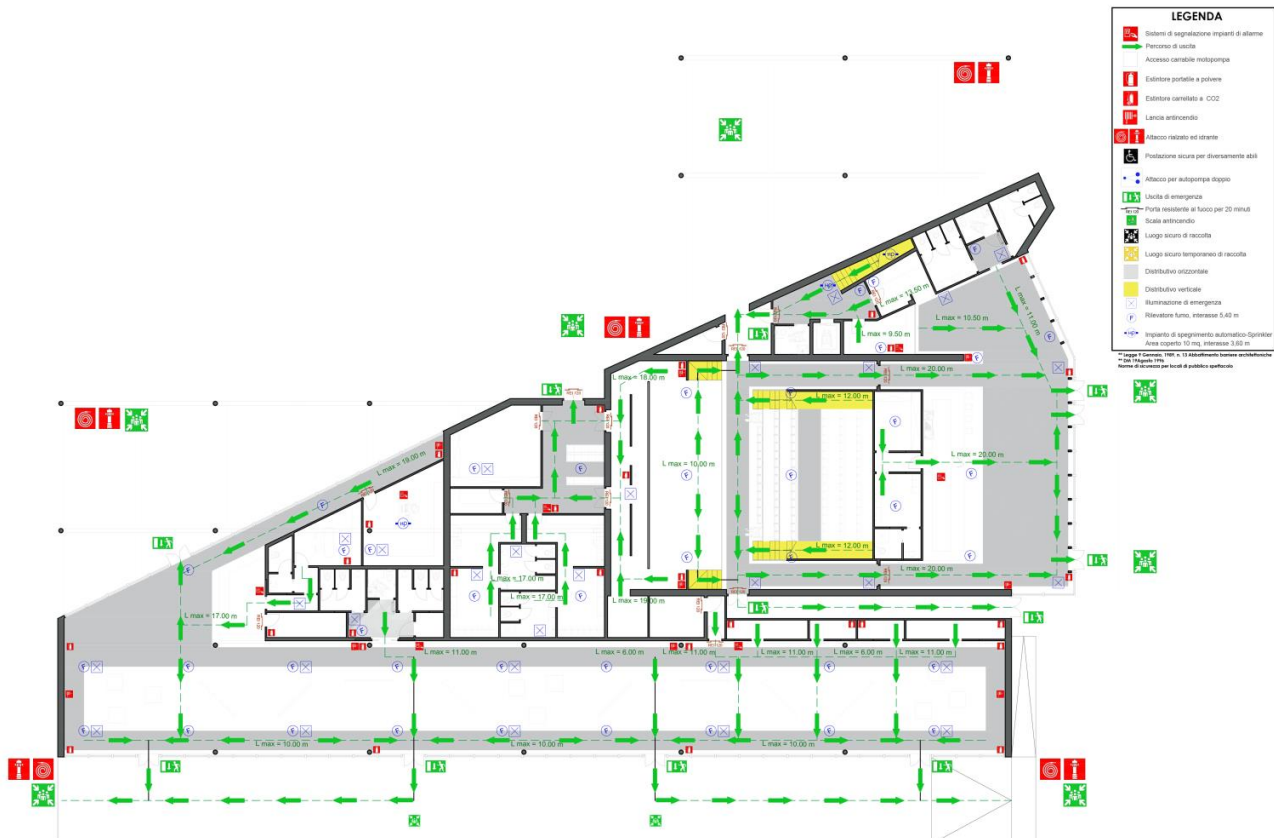


FIGURA 6.22 – Pianta antincendio piano terra auditorium e museo



richiesto sia per numero di uscite che per lunghezza dei percorsi. Per i nuovi spazi coworking abbiamo adottato la stessa strategia, sfruttando la vetrata continua al piano terreno per l'installazione delle uscite d'emergenza. Articolandosi su due piani, abbiamo avuto cura di rientrare, anche in questo caso, in lunghezze idonee per le vie di esodo.

Per il complesso dell'impianto sportivo, che si sviluppa una superficie enorme rispetto agli altri edifici, abbiamo diviso la pianta in due porzioni; una legata al pubblico, con vie di esodo ed uscite di emergenza verso il campo sportivo o la piazza principale, mentre la seconda porzione fa riferimento alle vasche per attività natatorie, con uscite di emergenza accessibili direttamente dai piani vasca che sfociano verso il parco fronte lago.

Per tutti gli edifici è stato previsto l'uso di tecnologie di supporto in caso di incendio quali:

- Luci di emergenza
- Postazioni estintori
- Rilevatori di fumo
- Impianti automatici di spegnimento incendi tipo sprinkler



FIGURA 6.23 – Sistema di sprinkler utilizzabile



FIGURA 6.24 – Sistema di rilevatore di fumo





FIGURA 6.25 – Render interno piscina



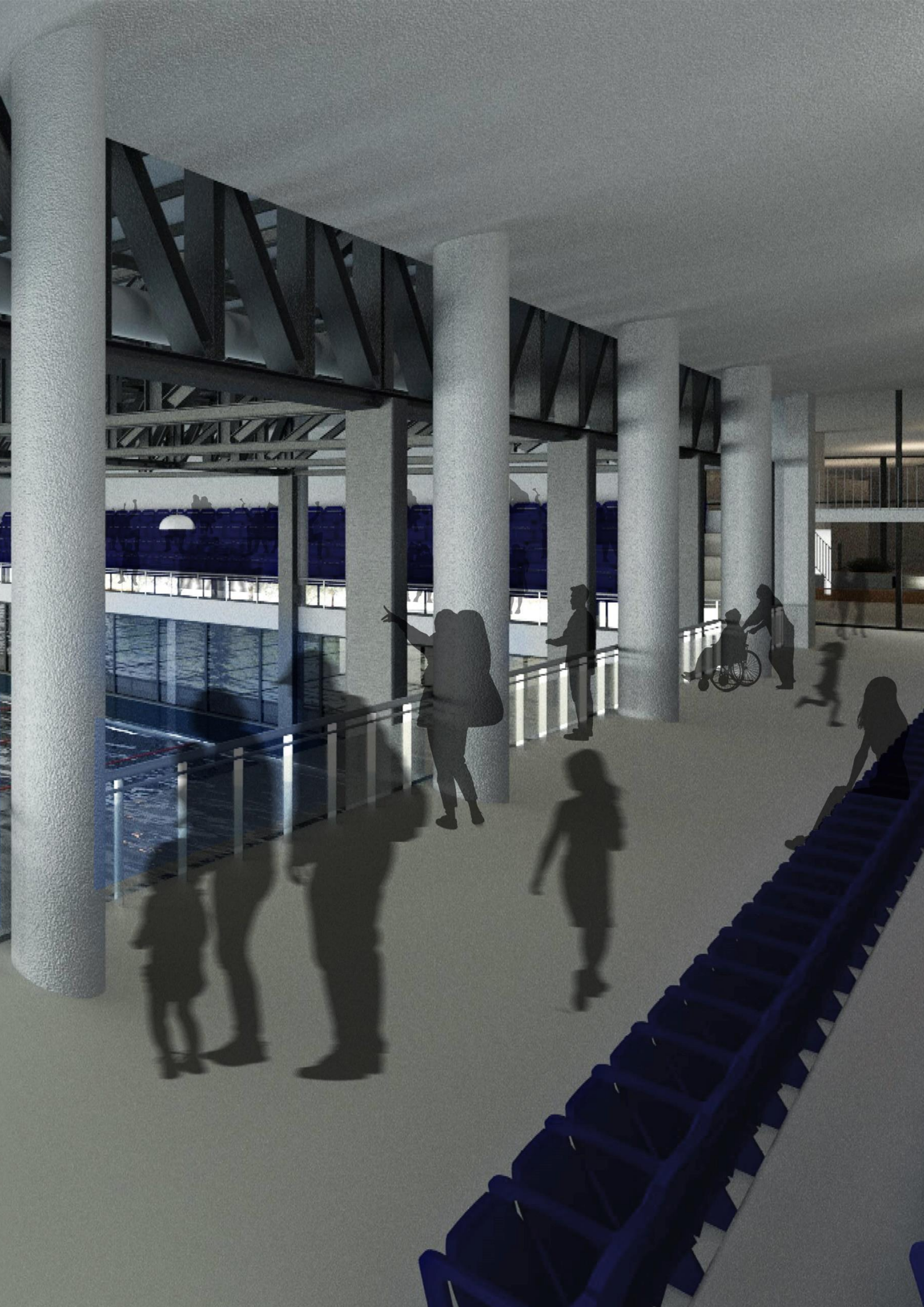






FIGURA 6.26 – Render interno edificio spazi coworking









FIGURA 6.27 – Render interno auditorium







FIGURA 6.28 – Render interno museo









07

**IL PROGETTO  
TECNOLOGICO**

## 7.1. LE STRATIGRAFIE

Nel nostro lotto di progetto si edificano totalmente differenti l'uno dall'altro. Per questo motivo abbiamo dovuto utilizzare diversi pacchetti tecnologici per riqualificare l'area.

In particolare possiamo distinguere le tipologie costruttive in 4:

- Recupero degli edifici esistenti della corte esterna e della villa;
- Recupero dell'edificio per gli spazi coworking;
- Recupero edificio museo e auditorium;
- Nuova costruzione piscina.

Per tutte le stratigrafie che hanno una funzione di chiusura verso l'esterno sono state eseguite le verifiche come da normativa rispetto alla trasmittanza termica, che deve essere di  $0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$  per le pareti verticali e  $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$  per le coperture, e alla condensa interstiziale, verificando che non si crei nelle diverse stagioni. Per questi controlli è stato utilizzato il software ACCA Termus-G, e i parametri del decreto legge attuativo 90/2013.

### 7.1.1. Gli edifici esistenti

Per questa tipologia siamo intervenuti mantenendo le stratigrafie originarie ove possibile, andando a renderle però performanti dal punto di vista energetico, con i parametri come richiesto da normativa, come per le murature, che si sono mantenute quelle in sasso e mattoni andando ad applicare esternamente un cappotto termico.

Le partizioni orizzontali sono rimaste quelle esistenti ove non c'erano pericoli di cedimento o danni strutturali, e rifacendole in laterocemento in questi ultimi casi. Diversamente invece per le coperture, sono state rifatte orditura e assito, anche in questo caso adattandole alle prestazioni energetiche richieste da normativa, tramite isolamento, come per quella controterra, dove è stato realizzato il vespaio aerato.

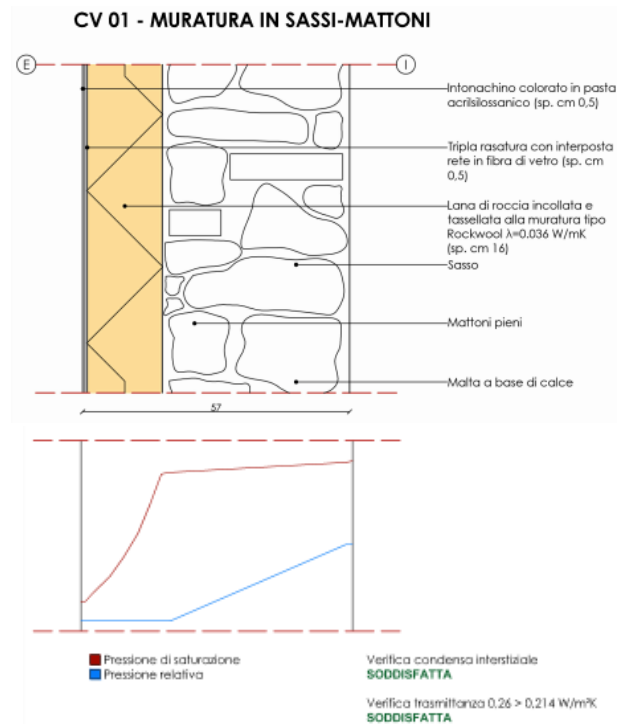


FIGURA 7.1 – Stratigrafia CV 01, edifici esistenti

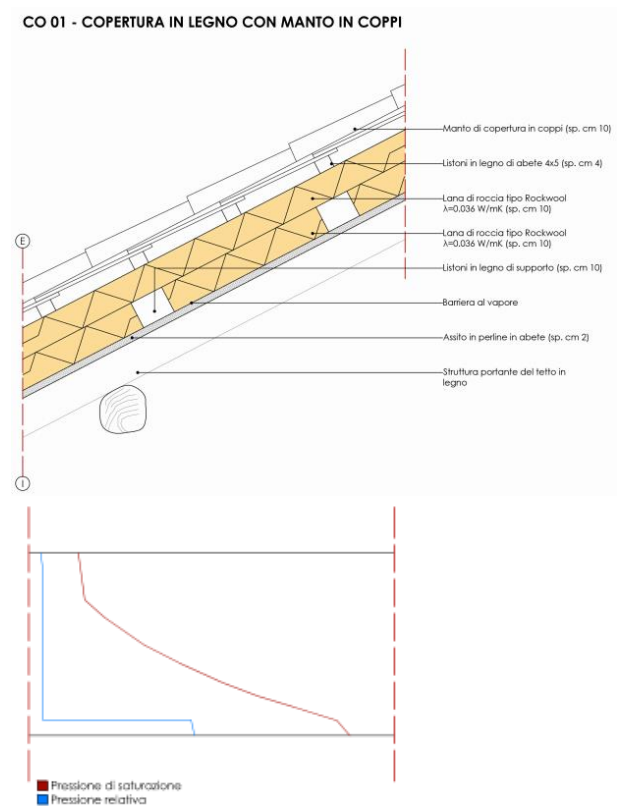


FIGURA 7.2 – Stratigrafia CO 01, edifici esistenti



## 7.1.2. L'edificio per gli spazi coworking

In questo caso dell'edificio originario è stata mantenuta solo la struttura, andando quindi a realizzare da nuovo le chiusure, in particolare quella controterra, con il vespaio aerato, quelle verticali con nuove murature in poroton e parete ventilata nella parte superiore, e infine per ultimo la copertura con un nuovo tetto in legno con nuova orditura e isolamento.

## 7.1.3. Il museo e l'auditorium

In questi edifici si è adottato un metodo misto, infatti per il museo si è mantenuta l'intera struttura portante, compresa la copertura, andando solamente ad isolarla esternamente e realizzando un controsoffitto interno per evitare il pericolo di sfondellamento, ed è stato realizzato invece un vespaio aerato nella chiusura controterra, con il consolidamento delle fondazioni esistenti.

Per l'edificio dell'auditorium invece, essendo di nuova costruzione, si è adottata una struttura portante in calcestruzzo e acciaio, con solai in lamiera collaborante e gettati in opera. Le chiusure verticali invece sono tutte quante a secco con profili in lamiera zincata e lastre in cartongesso e aquapanel.

## 7.1.4. La piscina

L'edificio della piscina, essendo di nuova costruzione, è stato realizzato interamente con struttura in calcestruzzo armato e solai in lastre predalles, a vista o controsoffittate per i piani fuoriterra. Le chiusure verticali invece sono state realizzate anche in questo caso con struttura a secco, utilizzando quindi profili in lamiera zincata e lastre in cartongesso e aquapanel. Il piano interrato è stato considerato come non riscaldato, essendo adibito a parcheggio per le auto.

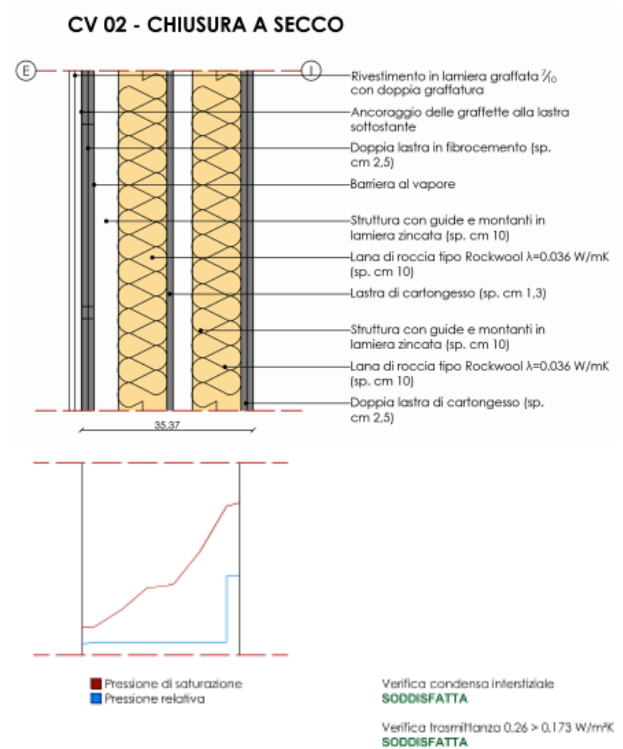


FIGURA 7.3 – Stratigrafia CV 02, edifici auditorium e piscina

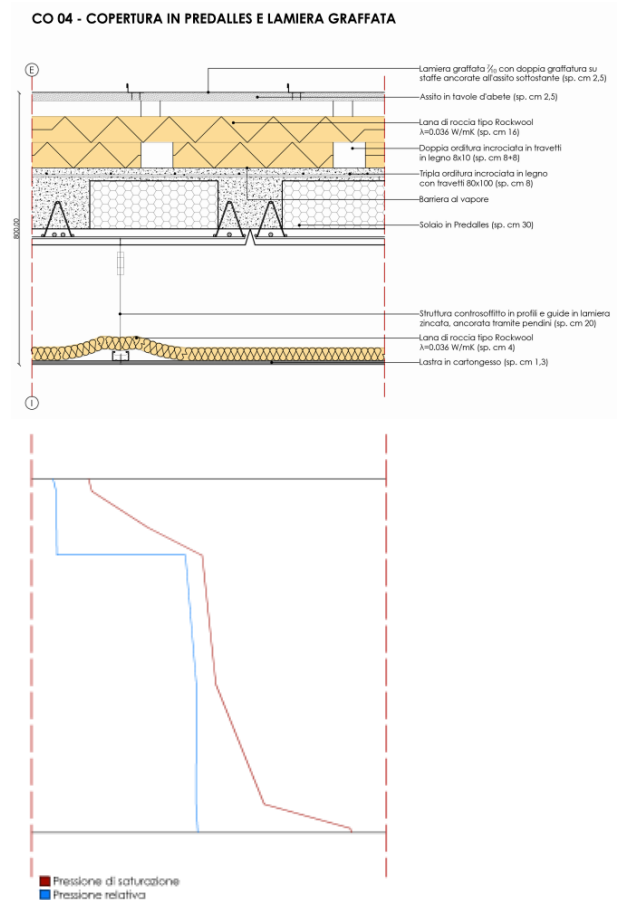


FIGURA 7.4 – Stratigrafia CO 04, edificio piscina

## 7.2. BLOW UP TECNOLOGICI

### 7.2.1. Premessa

Durante questa fase di progetto ci si concentra sulle strutture e sui pacchetti esistenti; la chiave per un recupero ottimale di un edificio sta nel trovare il bilanciamento perfetto tra conservazione ed innovazione. In questo modo si può rendere sostenibile e contemporaneo un fabbricato, senza però andare a deturparne la bellezza e la memoria storica. L'innovazione, quindi, risiede all'interno di alcune scelte progettuali e tecnologiche che si possono evidenziare facilmente attraverso i blow up di progetto; sezioni dettagliate dove vengono indicate le strategie adottate.

### 7.2.2. Blow up

Vista l'ampiezza della nostra area di progetto, abbiamo deciso di focalizzarci solo sugli edifici di progetto; in particolare ci sembrava interessante soffermarci sul nuovo auditorium in quanto tratta sia il recupero di un'architettura industriale sia una nuova costruzione.

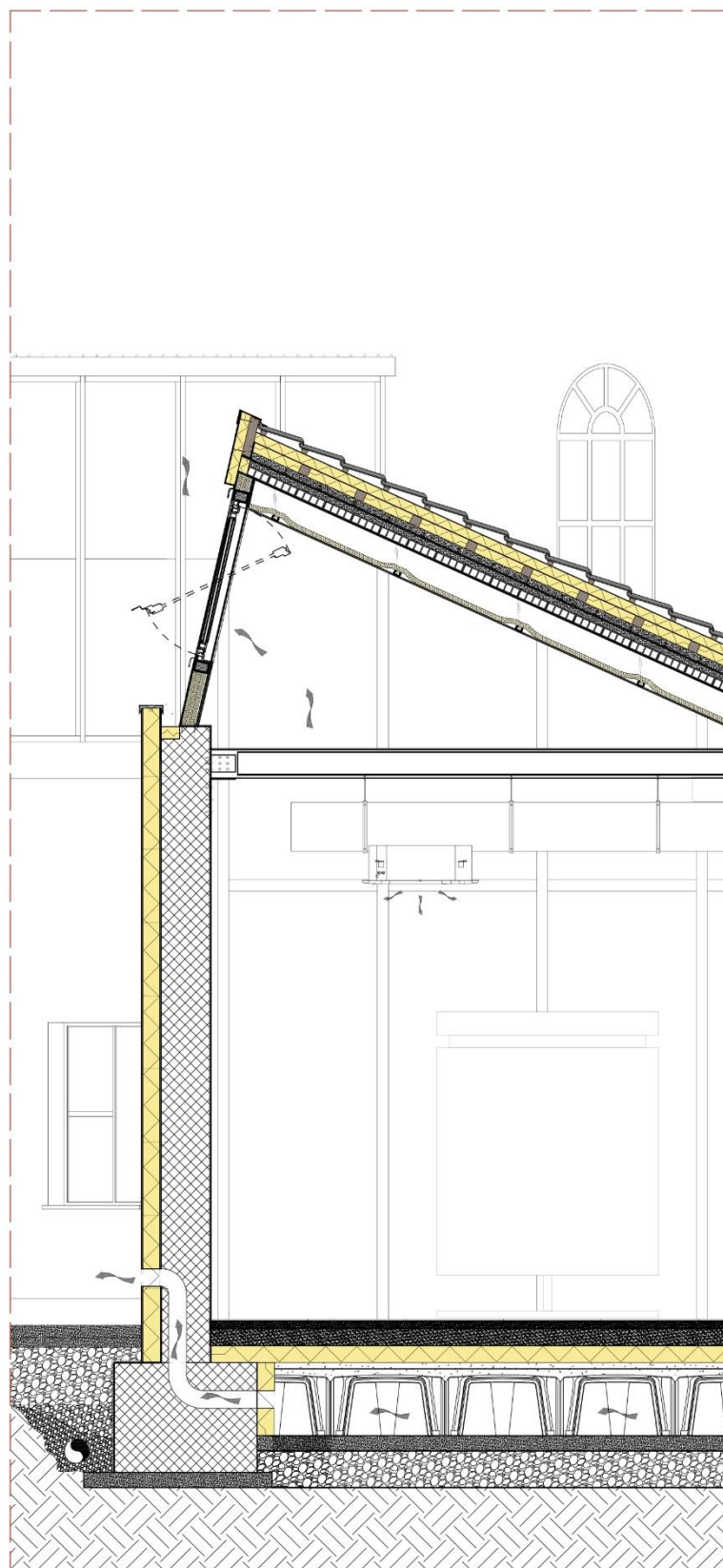
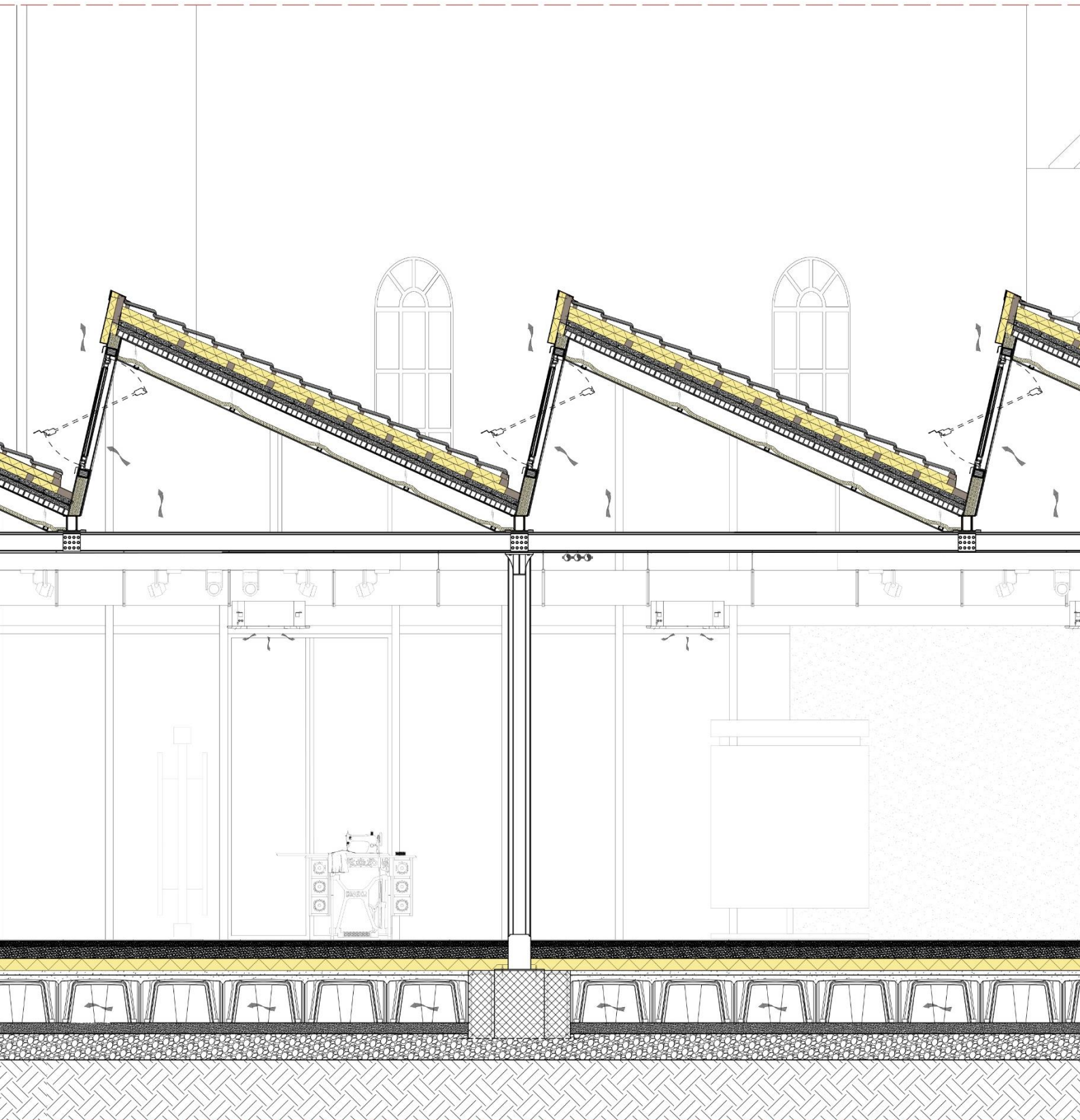


FIGURA 7.5 – Sezione tecnologica shed





### 7.2.2.1. La separazione tra auditorium e museo

Il primo blow up che andiamo a mostrare in questo capitolo riguarda proprio lo strato di separazione tra gli shed esistenti del museo ed il nuovo edificio che ospiterà l'auditorium. La scelta è stata determinata dal fatto che, come vedremo meglio nei capitoli successivi, la separazione di questi due edifici avviene fino al livello strutturale. In questo blow up possiamo vedere i due solai controterra su due differenti livelli, per via di necessità architettoniche; inoltre, in entrambi i casi si nota l'integrazione con il vespaio areato. La separazione delle strutture avviene con uno strato in isolante rigido tipo XPS che corre dal livello d'imposta delle due fondazioni fino in copertura; queste ultime sono molto differenti tra loro:

- Nel caso della copertura a shed abbiamo rinforzato la struttura esistente attraverso una cappa collaborante con connettori posta sopra i tavelloni in laterizio, il tutto è poi stato isolato attraverso pannelli rigidi. Il manto invece riprende le tegole tipo marsigliese esistenti. Al di sotto di questo pacchetto troviamo un controsoffitto in cartongesso isolato;
- Sul nuovo auditorium invece è stato realizzato un solaio in calcestruzzo isolato sul quale si imposta il rivestimento in lamiera graffiata, spessore 7/10.

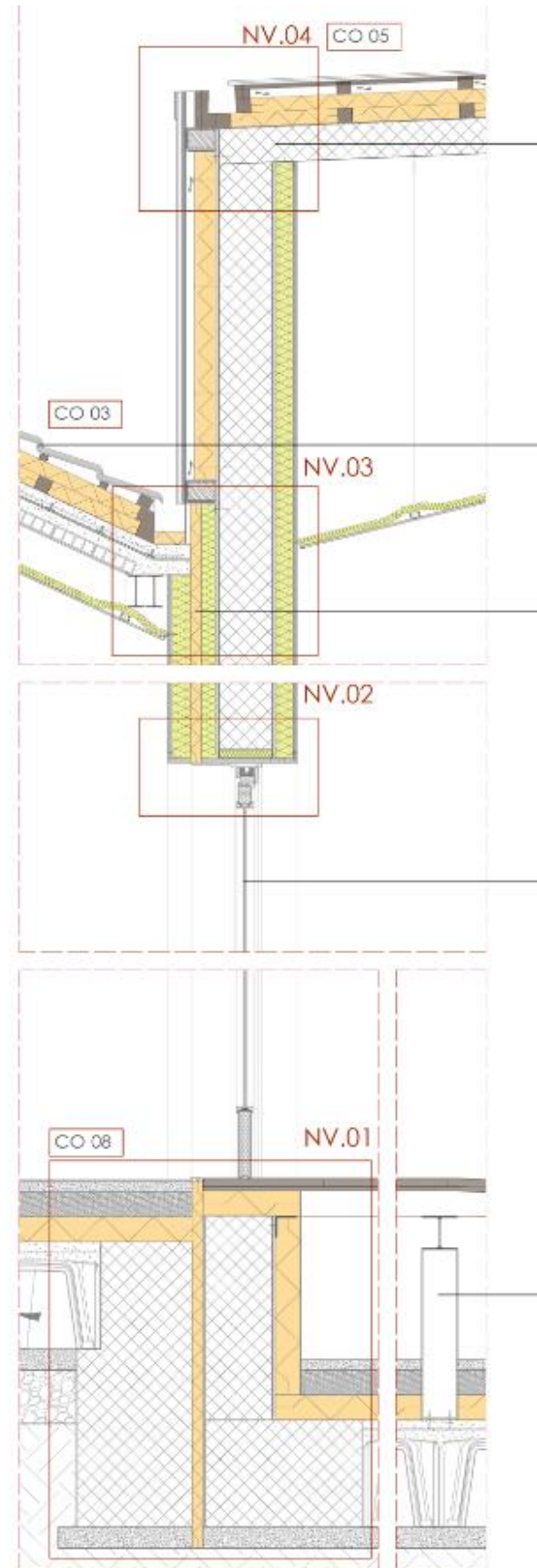


FIGURA 7.6 – Blow up giunto museo-auditorium

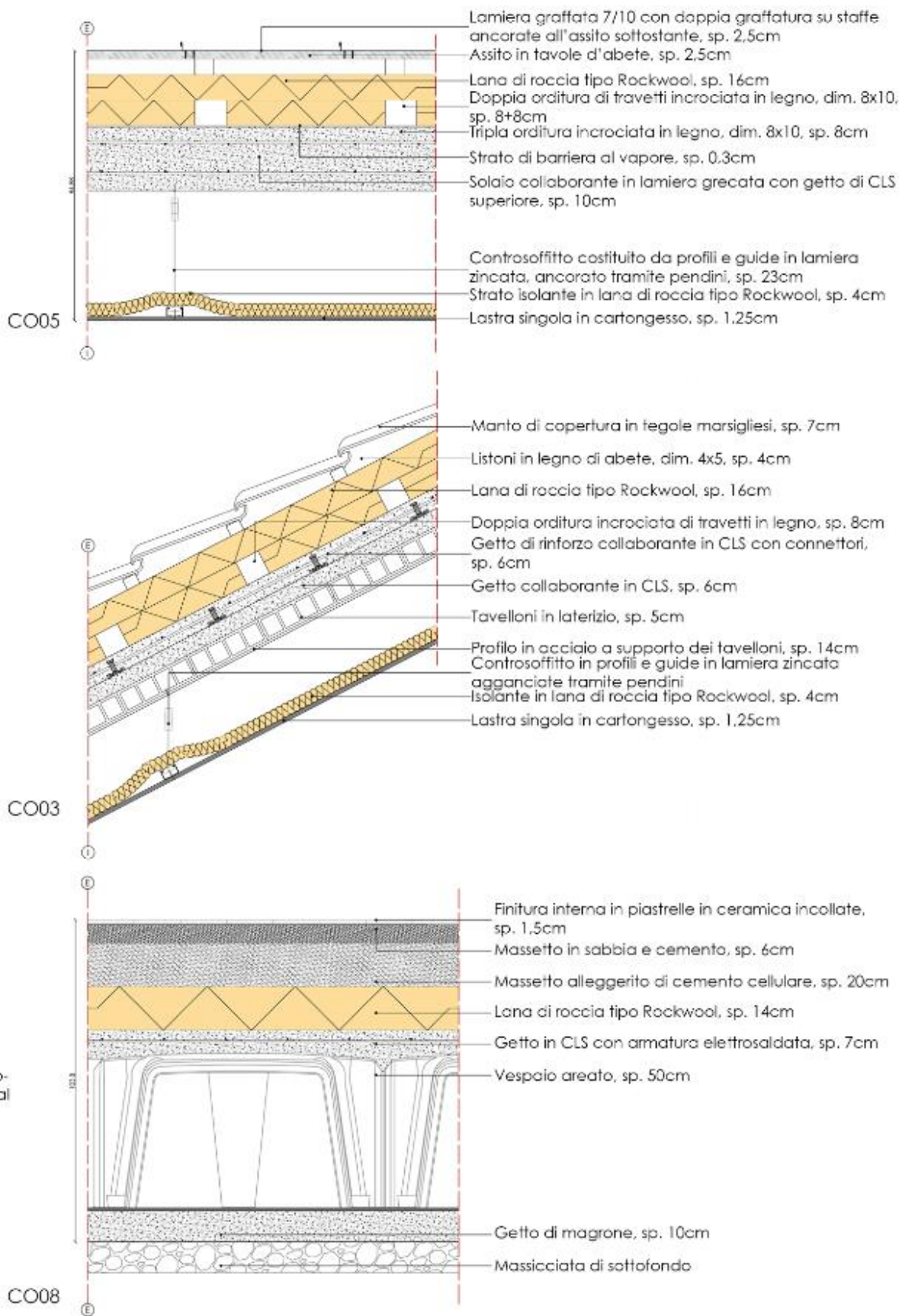
Copertura isolata e ventilata del teatro con finitura in lamiera graffiata con doppia graffiatura

Recupero della copertura degli shed con isolamento, nuovo getto collaborante in CLS e controsoffitto in cartongesso

Giunto di dilatazione realizzato con uno strato di isolante rigido

Porta REI

Struttura portante del palco composta da profili in acciaio agganciati al getto in CLS attraverso una piastra con bulloni di fondazione



### 7.2.2.2. I nuovi spazi coworking

In questo blow up invece viene rappresentato l'intervento di recupero adottato per la realizzazione dei nuovi spazi coworking. Da questa rappresentazione grafica possiamo notare il rinforzo sulle fondazioni esistenti attraverso l'aggiunta di dadi di fondazione in CLS e quello sul solaio d'interpiano, con un getto collaborante in CLS. L'intervento più rilevante rimane comunque la realizzazione dell'involucro esterno con l'utilizzo della facciata ventilata con finitura in lamiera graffiata che viene riproposta anche in copertura. La struttura portante della copertura risulta essere delle capriate in legno.

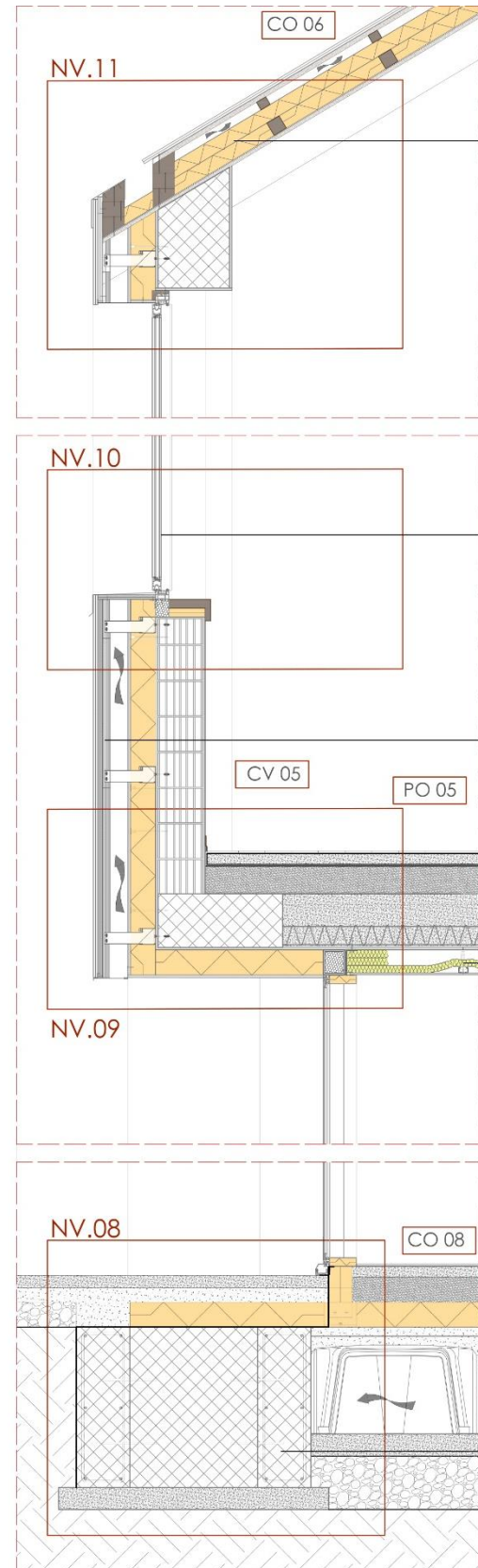
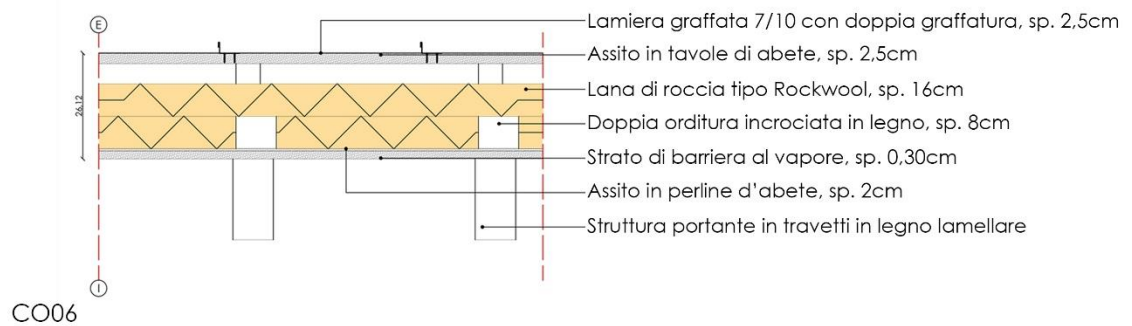


FIGURA 7.7 – Blow up giunto edificio spazi coworking



Copertura isolata ventilata con struttura portante in legno e finitura in lamiera graffiata

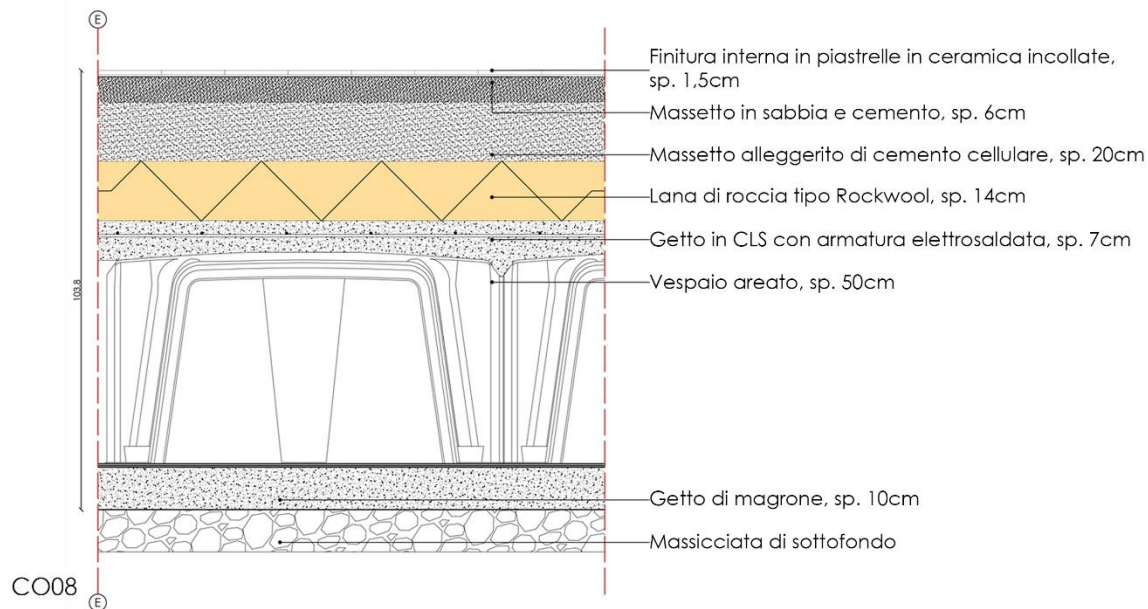


Serramento in alluminio con camera singola isolante contenente gas Argon



Facciata ventilata con rivestimento in lamiera graffiata con doppia graffiatura agganciato tramite montanti in lamiera zincata e staffe in acciaio alla muratura in poroton

Controsoffitto in cartongesso isolato con lana di roccia tipo Rockwool



Dadi di fondazione in CLS di rinforzo alla struttura esistente, dim. 30x90cm

### 7.2.3. Nodi tecnologici e verifiche

Conseguentemente ai blow up abbiamo svolto un lavoro di affinamento ed approfondimento sulle sezioni precedentemente esposte. Infatti, per comprendere al meglio le connessioni tra i materiali, le tipologie di ancoraggio e gli strati utilizzati, sono stati disegnati i nodi tecnologici in scala 1:10.

I singoli nodi sono poi stati analizzati e verificati attraverso il software Therm 7.4 che verifica le prestazioni dei pacchetti in relazione alla composizione del dettaglio. Questo tipo di analisi è molto utile al fine di verificare la continuità dell'isolante

I due casi sotto riportati riprendono i blow up mostrati precedentemente; il primo nodo rappresenta la separazione delle strutture di auditorium e shed esistenti, evidenziando le differenti fondazioni ed il giunto di dilatazione. Si può notare come, la stratificazione del particolare costruttivo grazie alla continuità di isolante, non presenti alcun ponte termico. Il secondo nodo scelto invece riguarda l'edificio "H", dedicato agli spazi coworking.

Per motivi architettonici per questo recupero è stata mantenuta solamente la struttura ed il rivestimento scelto è lo stesso utilizzato sugli altri edifici di progetto, ovvero: lamiera graffiata. Da questo dettaglio, infatti, si può notare la tipologia di aggancio del rivestimento a formare una facciata ventilata. Anche qua l'analisi fatta con il software Therm, riporta la continuità dell'isolante evitando così eventuali ponti termici

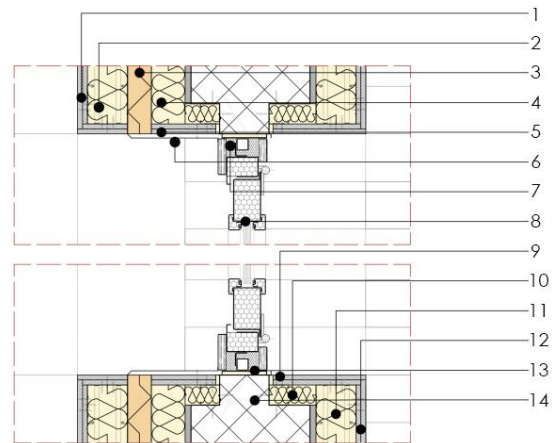


FIGURA 7.8 – Nodo orizzontale 01

- 1- Doppia lastra in cartongesso;
- 2- Isolante morbido in lana di roccia tipo Rockwool
- 3- Giunto di dilatazione in isolante rigido tipo XPS
- 4- Doppia lastra in cartongesso
- 5- Lamiera sagomata a copertura del giunto di dilatazione
- 6- Telaio fisso porta REI
- 7- Telaio mobile porta REI
- 8- Doppia lastra in cartongesso
- 9- Isolante morbido in lana di roccia tipo Rockwool
- 10- Isolante morbido in lana di roccia tipo Rockwool
- 11- Doppia lastra in cartongesso
- 12- Zanche murate al sotto in calcestruzzo
- 13- Muro in calcestruzzo

Nodo Orizzontale 01

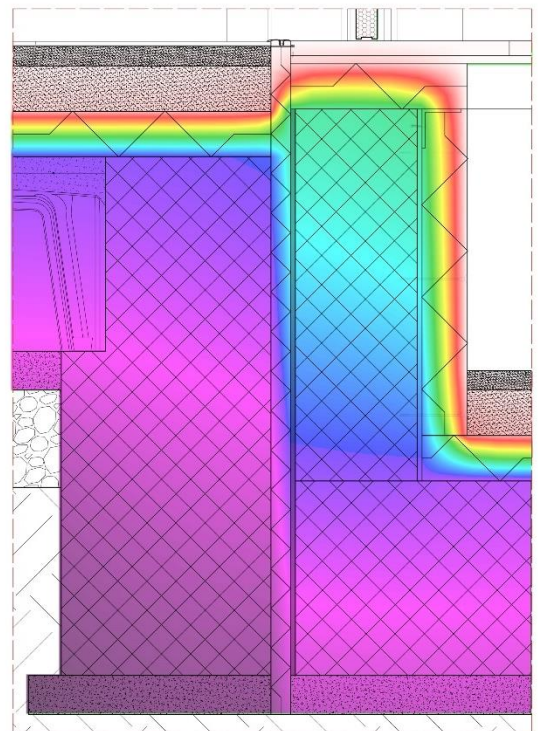
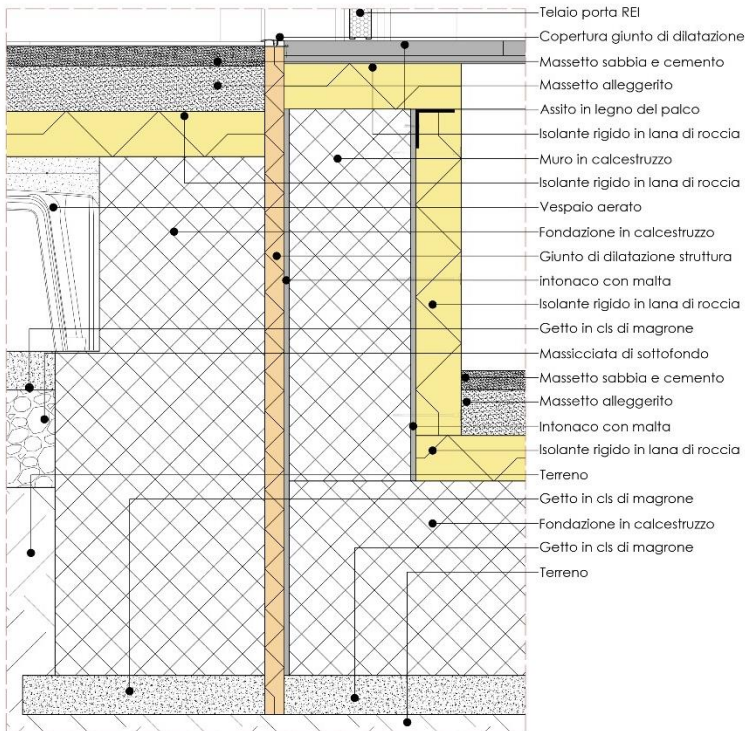
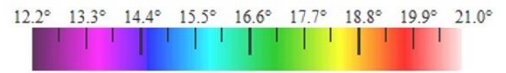


FIGURA 7.9 – Nodo 01, Auditorium-Museo

Nodo Verticale 09

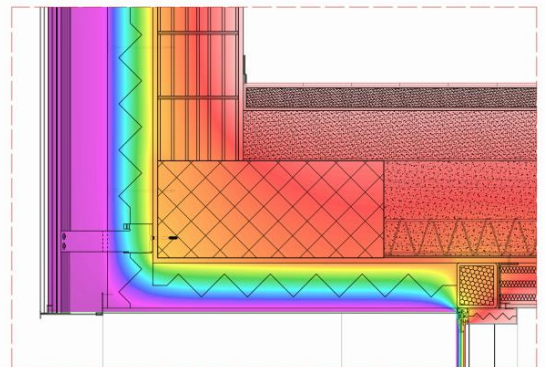
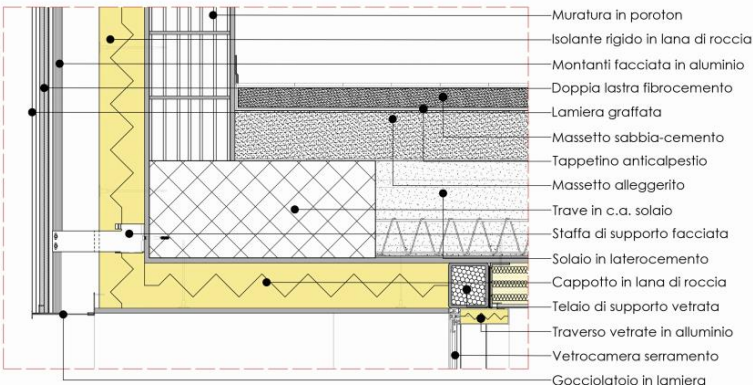


FIGURA 7.10 – Nodo 09, edificio spazi coworking





008

**INVESTIGATION**

In questo capitolo affrontiamo le tematiche che più ci hanno interessato, vedremo quindi approfondimenti di varia natura. Come vedremo, vista l'importanza architettonica dell'edificio adibito a museo, abbiamo focalizzato proprio qui le nostre attenzioni, andando a studiare tutti gli aspetti più rilevanti ed apportando alcune innovazioni per far rivivere in sicurezza il fabbricato.

## 8.1. PROGETTO DI RINFORZO STRUTTURALE DEGLI SPAZI MUSEALI

### 8.1.1. Il recupero dell'impianto a shed

#### 8.1.1.1. L'importanza della sua architettura

Come vedremo in questo capitolo, abbiamo focalizzato la nostra attenzione principalmente sull'edificio adibito, in fase di progetto, a museo. Ci ha affascinato la sua composizione e la sua struttura, che incarna in sé il fascino dell'architettura industriale di quell'epoca; già in fase preliminare avevamo colto il potenziale di questo fabbricato. Molti pregi ma anche dei difetti, principalmente connessi alla struttura ormai vetusta. Proprio per questo motivo abbiamo deciso di analizzare la struttura per apportare piccole modifiche impercettibili all'occhio del visitatore, ma fondamentali per l'ammodernamento della stessa in relazione alle norme tecniche vigenti. Da qui, la nostra volontà di conservare il più possibile l'edificio.



FIGURA 8.1 – Stato di fatto degli shed

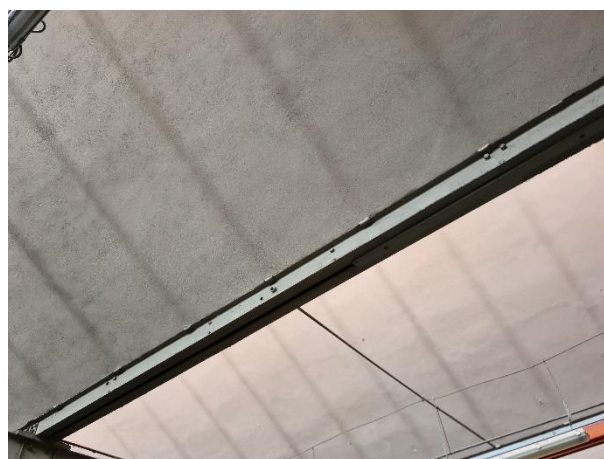


FIGURA 8.2 – Stato di fatto degli shed



### 8.1.1.2. La struttura esistente

Allo stato di fatto l'edificio si presenta con una pianta libera, la funzione di capannone di produzione ci permette di osservare tutta la struttura, a vista, senza impedimenti. Quest'ultima, totalmente in acciaio S235, si compone di un sistema di travi primarie e secondarie, rispettivamente in profili IPE 240 ed IPE 180 accoppiati con unioni bullonate tra loro, il tutto sorretto da pilastri circolari cavi, dal diametro esterno di 20cm. A livello dell'imposta delle travi primarie, a fare da connessione tra travi e pilastri troviamo un interessante "capitello" composto da diverse piastre imbullonate che vanno a creare lo spazio di alloggio per le travi. I solai invece, come si può notare dalle foto, sono composti da tavelloni sopra i quali c'è un getto collaborante in calcestruzzo che a sua volta porta l'orditura lignea della copertura in tegole tipo marsigliesi.

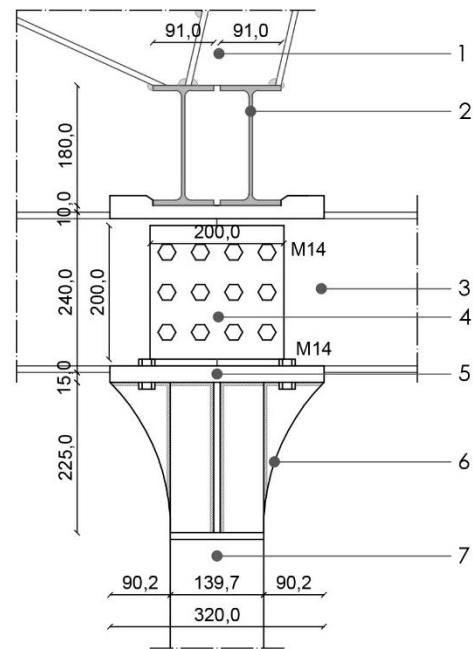


FIGURA 8.3 – Dettaglio stato di fatto n. 1:

- 1- Travi di solaio INP 140
- 2- Travi secondarie IPE 180
- 3- Travi primarie IPE 240
- 4- Piastra di collegamento 200x200x10mm
- 5- Piastra di appoggio per le travi primarie
- 6- Piastre di supporto
- 7- Pilastro circolare in acciaio D=200mm

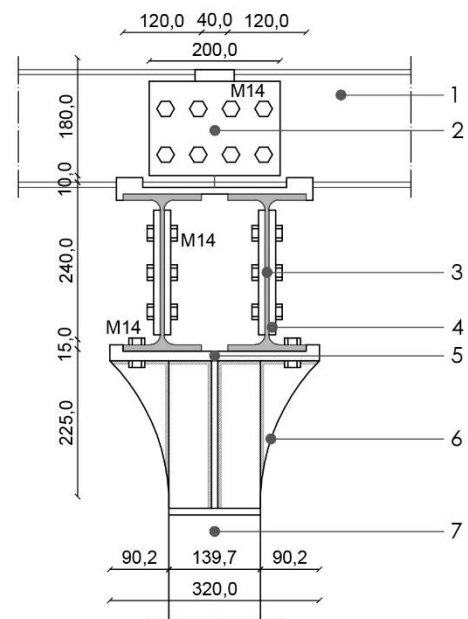


FIGURA 8.4 – Dettaglio stato di fatto n. 2:

- 1- Travi secondarie IPE 180
- 2- Piastra di collegamento 200x144x10mm
- 3- Travi primarie IPE 240
- 4- Piastra di collegamento 200x200x10mm
- 5- Piastra di appoggio per le travi primarie
- 6- Piastre di supporto
- 7- Pilastro circolare in acciaio D=200mm

Manto di copertura in  
marsigliesi con struttura in  
acciaio e tavelloni in  
laterizio

Serramento con telaio in  
ferro e vetro singolo  
apribile a bilico

Struttura portante  
primaria con travi in  
acciaio tipo IPE 240 con  
piastre di ancoraggio  
tramite bullonatura

Pilastro in acciaio  
di sezione circolare,  
diametro esterno 20cm

Pavimento contro terra  
in batutto di cemento

Fondazione in CLS con  
getto di magrone

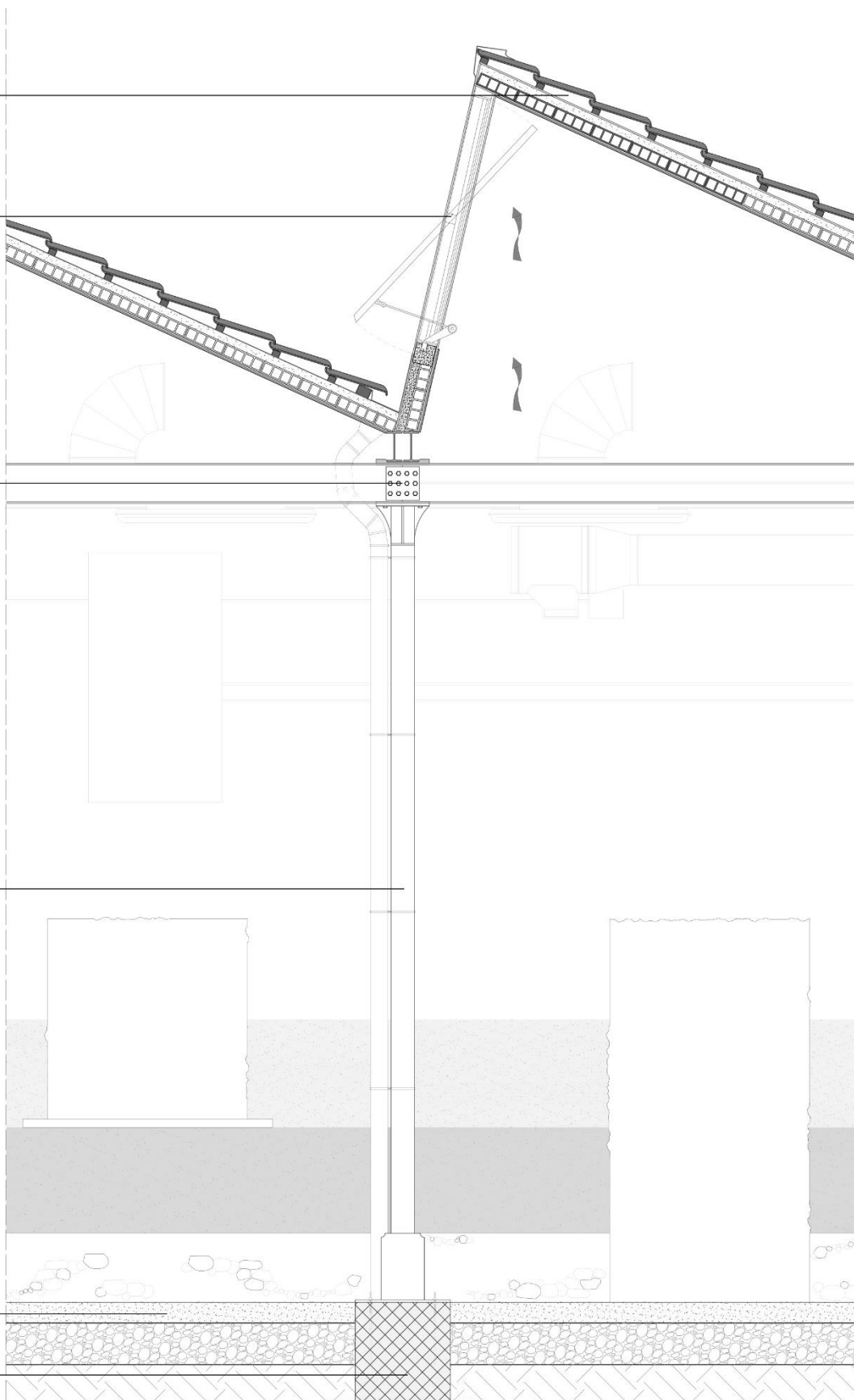


FIGURA 8.5 – Sezione stato di fatto

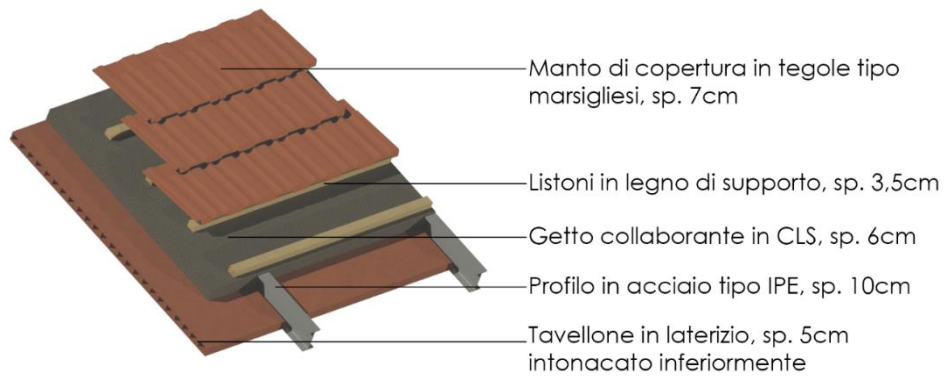


FIGURA 8.6 – Copertura stato di fatto

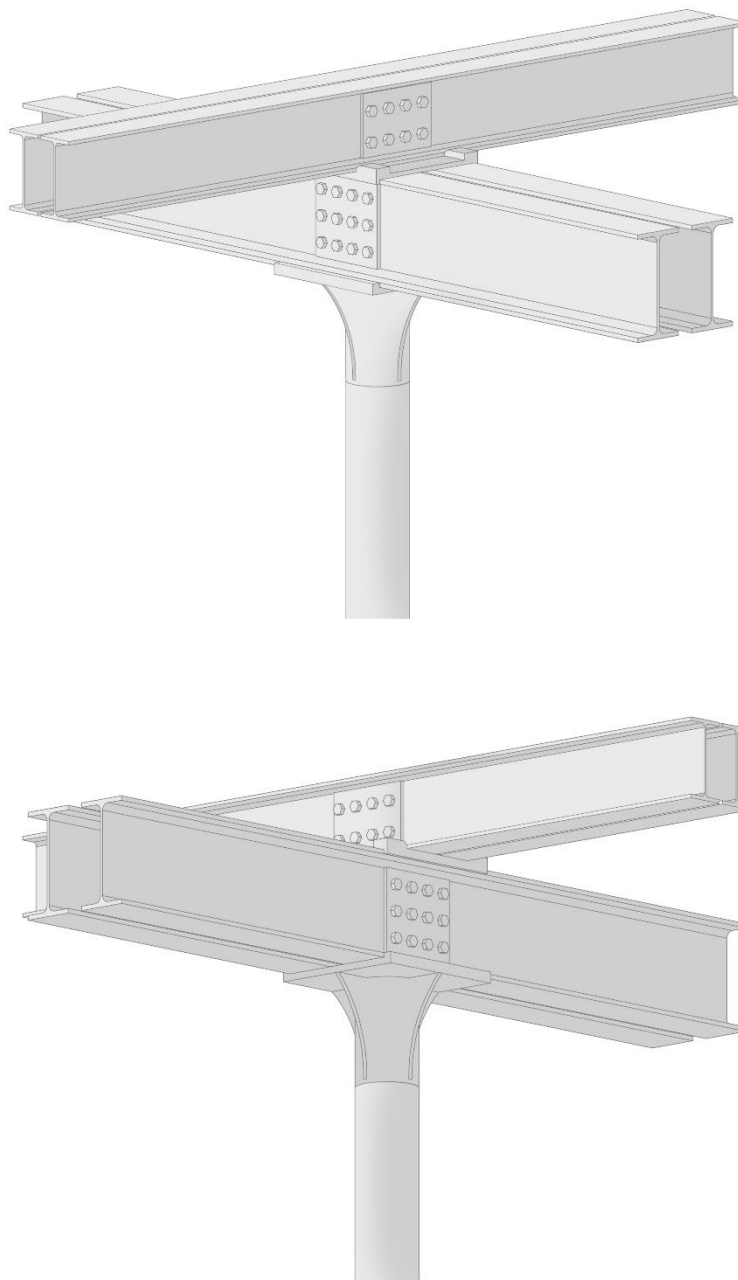


FIGURA 8.7 – 3D dettaglio nodi trave-pilastro



### 8.1.2. I rinforzi

Dopo un'attenta analisi ci siamo calati nell'ottica di progetto. A livello architettonico si prevedeva il "taglio" degli shed esistenti lungo una direttrice dettata dal lotto per andare a creare delle zone scoperte dove si manteneva solo la nuda ossatura dell'edificio. La struttura viene quindi divisa in due parti:

- La parte che compone gli spazi esterni scoperti, dove travi e pilastri rimangono a vista in assenza del manto di copertura;
- La parte interna che va a formare il museo.

Nonostante queste modifiche, il nostro obiettivo principale rimaneva quello di mantenere intatta la struttura e l'architettura del luogo, quindi ci siamo limitati a fare dei consolidamenti.

Abbiamo eseguito dei calcoli preliminari in cui è risultato che i profili in acciaio del solaio di copertura erano sottodimensionati così come le travi principali e secondarie; risultano invece verificati i pilastri.

Abbiamo quindi ipotizzato alcune migliorie per mettere in sicurezza l'edificio; abbiamo quindi adottato, per il rinforzo del solaio:

- Getto collaborante in calcestruzzo 1600 con l'inserimento di rete elettrosaldata per andare a migliorare la resistenza del solaio che, come precedentemente detto, è in tavelloni di laterizio;
- Inserimento di connettori in acciaio tipo TECNARIA chiodati ai profili in acciaio del solaio, tipo INP 140. Questa soluzione è molto utile in quanto riusciamo ad aumentare l'altezza della trave di solaio e di conseguenza ad aumentare il momento resistente del profilo stesso.

E poi siamo andati ad agire sulle travi stesse, inserendo delle piastre saldate alle anime delle travi:

- Per le travi primarie le dimensioni sono 190x10mm, acciaio S235
- Per le travi secondarie le dimensioni sono 145x10mm, acciaio S235

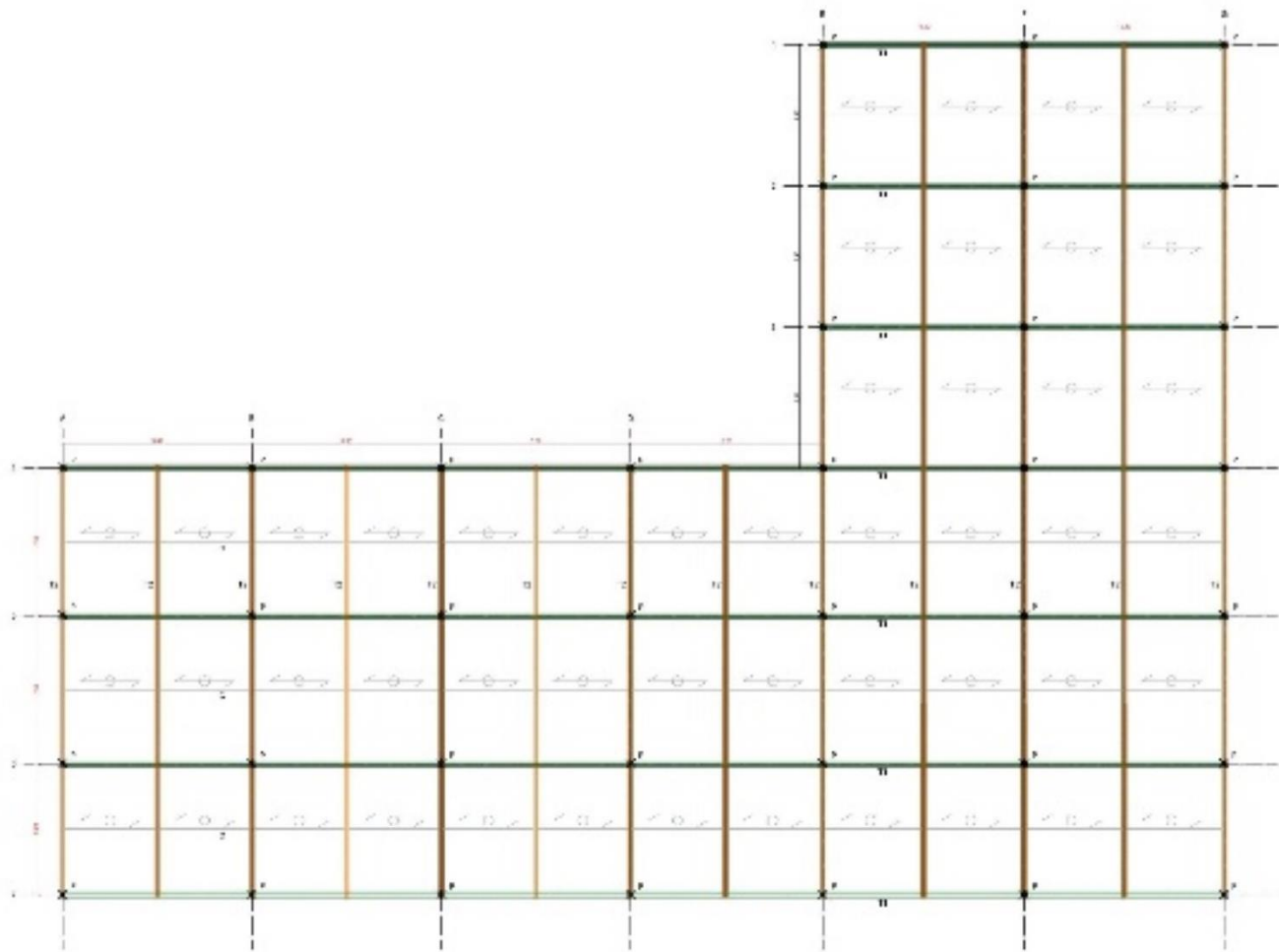


FIGURA 8.8 – Pianta strutturale stato di fatto

- Costruzioni
- Demolizioni

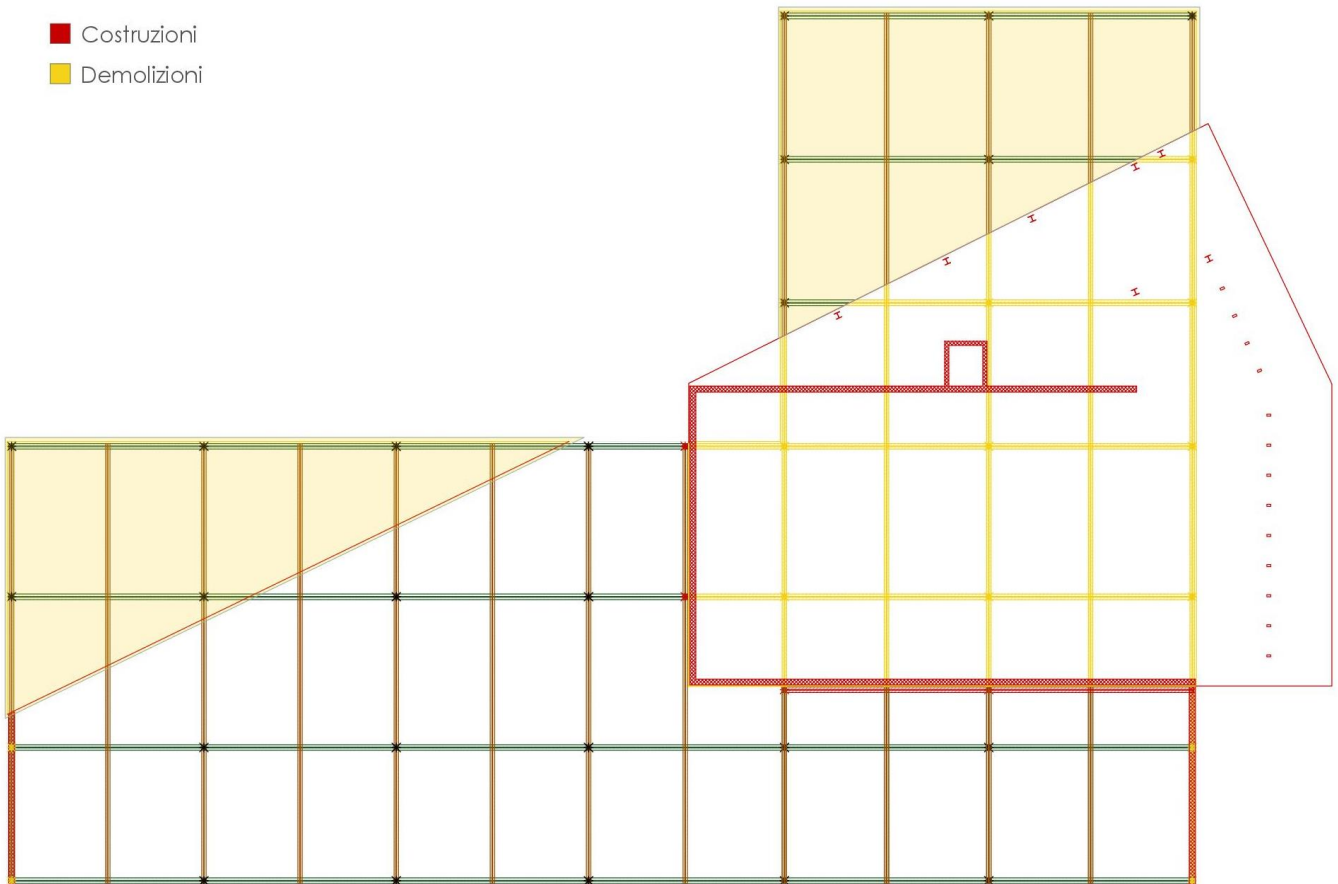


FIGURA 8.9 – Pianta strutturale gialli e rossi

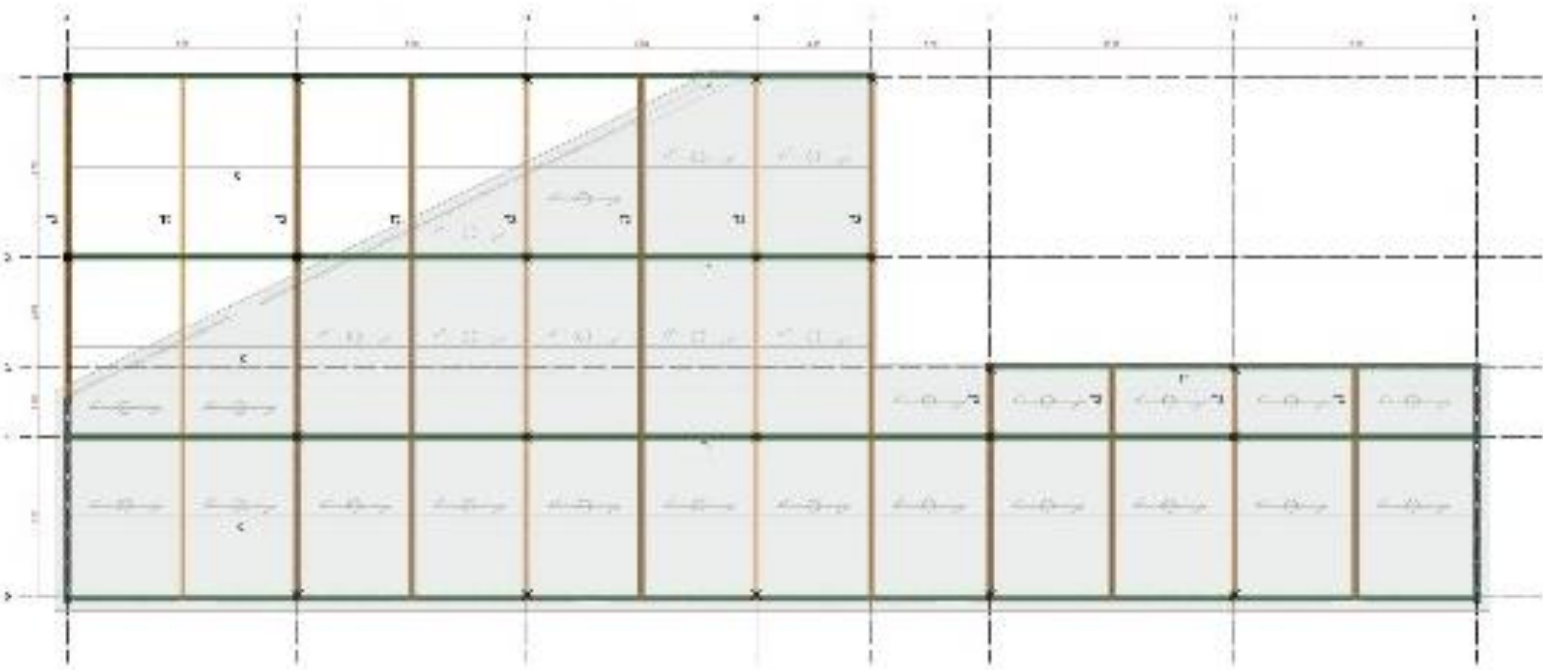


FIGURA 8.10 – Pianta strutturale progetto

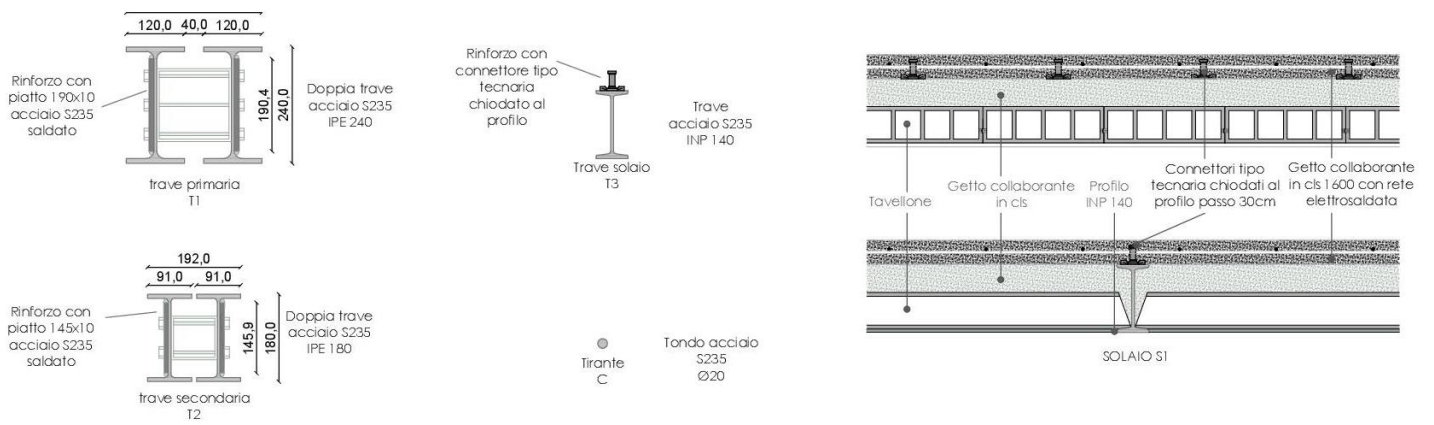


FIGURA 8.11 – Rinforzi strutturali adottati



### 8.1.3. Verifiche e calcoli strutturali

L'ultima ottimizzazione possibile era quella di analizzare i pilastri; questa parte è stata affrontata in 3 steps:

- Il calcolo dei carichi applicati alla struttura;
- Le verifiche, come da normativa NTC 2018, allo stato limite d'esercizio (SLE) ed allo stato limite ultimo (SLU);
- La verifica per eventi sismici allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV).

#### 8.1.3.1. Calcolo dei carichi applicati

Il calcolo dei carichi è stato eseguito applicando le direttive imposte da NTC 2018, la quale suddivide i carichi in:

- G1: carichi permanenti strutturali;
- G2: carichi permanenti non strutturali;
- Q: azioni variabili
- E: carichi dovuti al sisma

#### 8.1.3.1.1. Carichi permanenti

I carichi permanenti si dividono in due categorie:

- Permanenti strutturali: Le azioni permanenti gravitazionali associate ai pesi propri dei materiali strutturali sono derivate dalle dimensioni geometriche e dai pesi dell'unità di volume dei materiali con cui sono realizzate le parti strutturali della costruzione;
- Permanenti non strutturali: Sono i carichi presenti sulla costruzione durante il suo normale esercizio, quali quelli relativi a tamponature esterne, divisori interni, massetti, isolamenti, pavimenti e rivestimenti ecc...

Nel nostro caso, oltre al peso proprio della struttura abbiamo dovuto considerare il peso del pacchetto tecnologico adottato in copertura, come riportato nell'immagine sottostante.

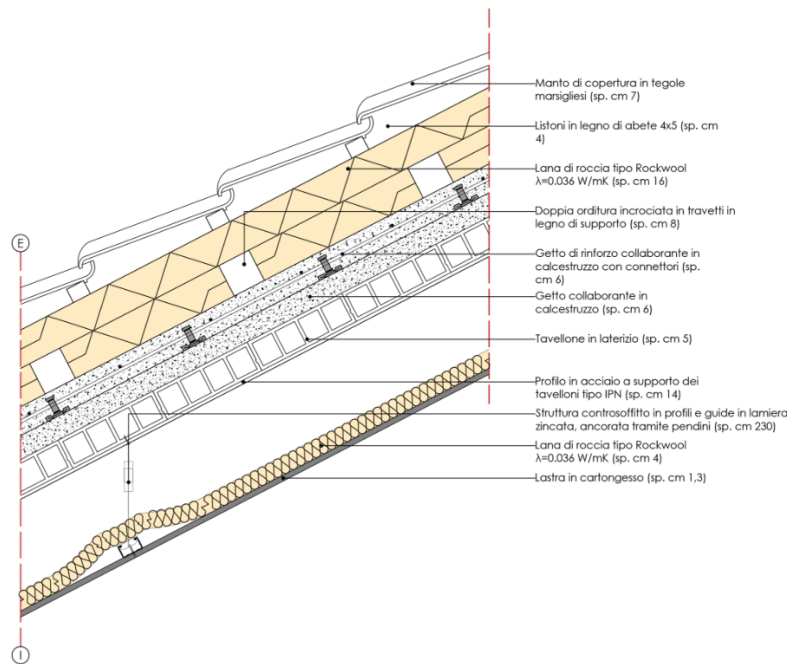


FIGURA 8.12 – Stratigrafia solaio copertura

CALCOLO DEI CARICHI								
	Strato	area [m <sup>2</sup> ]	spessore s [m]	$\delta$ densità [kg/m <sup>3</sup> ]	g acc. di gravità [m/s <sup>2</sup> ]	peso volumico Pv <sub>1</sub> [N/m <sup>3</sup> ]	peso volumico Pv [kN/m <sup>3</sup> ]	Peso/m P[kN/m <sup>2</sup> ]
G2	Lamiera coibentata	450	0,05	50	9,81	490,5	0,491	0,02
	isolante lana di roccia	450	0,16	80	9,81	784,8	0,785	0,13
G1	Solaio in tavelloni	432	0,08	2400	9,81	23544	23,544	1,88
G2	Struttura portante controsoffitto	450	0,001	2700	9,81	26487	26,487	0,03
	Lastra di cartongesso	450	0,013	750	9,81	7357,5	7,3575	0,10
	<b>tot.</b>							<b>2,16</b>

FIGURA 8.13 – Calcolo dei carichi del pacchetto della copertura

### 8.1.3.1.2. Carichi variabili d'esercizio

In questo caso, la NTC 2018 lega i carichi adottati alla destinazione d'uso dell'opera; nel nostro caso specifico, essendo la nostra copertura a shed non praticabile se non per manutenzione, il carico da considerare è:

$$q_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

### 8.1.3.1.3. Carichi variabili da neve

Il carico da neve sulle coperture viene valutato attraverso la seguente formula:

$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_t$$

Dove:

- $q_{sk}$ : valore di riferimento del carico della neve al suolo;
- $\mu_i$ : coefficiente di forma della copertura;
- $C_E$ : coefficiente di esposizione;
- $C_t$ : coefficiente termico.

Il valore di riferimento del carico della neve al suolo  $q_{sk}$  dipende dall'altitudine del sito; nel nostro caso specifico ricadiamo in **Zona I – Alpina**, con un carico  $q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2$ . Il coefficiente di forma è legato invece all'inclinazione della copertura, avendo gli shed un angolo compreso tra  $0^\circ$  e  $30^\circ$ ,  $\mu_i = 0,80$ . Per quanto riguarda i coefficienti di esposizione e termico, essendo su un'area in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi,  $C_E = 1$ , mentre  $C_t = 1$ . Per questo motivo il carico da neve è pari:

$$q_s = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

Cat.	Ambienti	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
D	<b>Ambienti ad uso commerciale</b>			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
E	<b>Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale</b>			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	$\geq 6,00$	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F-G	<b>Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)</b>			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci.	5,00	da valutarsi caso per caso e comunque non minori di 2 x 50,00	1,00**
H-I-K	<b>Coperture</b>			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

\* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.  
\*\* per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso.

FIGURA 8.14 – Tabella NTC 2018 dei carichi variabili applicati alla copertura

#### 8.1.3.1.4. Carichi variabili da vento

Per il calcolo dell'azione del vento innanzitutto bisogna determinare la velocità di riferimento, definita dalla formula:

$$v_b = v_{b0} \cdot c_a = 25 \text{ m/s}$$

Dove:

- $V_{b0}$ : è la velocità di riferimento al livello del mare, nel caso in esame si considera la zona I con 25m/s;
- $C_a$ : è il coefficiente di altitudine in relazione all'altitudine sul livello del mare, nel caso in esame, essendo il sito ad un'altezza  $a_s=200\text{m}$  ed essendo il parametro  $a_0=1000\text{m}$  ( $a_s < a_0$ , quindi il coefficiente è pari a 1).

In secondo luogo, si va a definire la velocità di riferimento definita dalla formula:

$$v_r = v_b \cdot c_r = 25 \text{ m/s}$$

Dove:

- $V_b$ : è la velocità di riferimento definita precedentemente pari a 25 m/s;
- $C_r$ : è il coefficiente di ritorno in funzione del tempo di ritorno  $T_R$ , nel nostro caso  $T_R = 50$  anni, a cui si associa un coefficiente  $C_r = 1$ .

Ora che abbiamo tutti gli elementi, possiamo andare a calcolare la pressione del vento, definita dalla formula:

La pressione del vento è data dalla seguente espressione, fornita da normativa § 3.3.4:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d = 0,39 \cdot 1,5 \cdot 0,1 \cdot 1 \\ = 0,058 \text{ kN/m}^2$$

Dove:

- $q_r$ : è la pressione cinetica di riferimento (considerando una densità dell'aria pari a  $1,25 \text{ kg/m}^3$ ):
  - $q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$
- $c_e$ : è il coefficiente di esposizione che dipende dall'altezza dell'oggetto analizzato, nel caso in esame è stato ricavato per via grafica considerando la

zona V con  $c_i=1$ , di conseguenza è pari a 1,5;

- $c_p$ : è il coefficiente di pressione che dipende da tipologia, geometria, costruzione e dal suo orientamento rispetto al vento, assunto per elementi sopravento con inclinazione  $20^\circ < \alpha < 60^\circ$ 
  - $c_p = 0,03 \cdot 30 - 1 = -0,1$
- $c_d$ : è il coefficiente dinamico che tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura. Può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nel caso in esame.

Dai dati sopra ricavati risulta:

$$q_v = p = 0,058 \text{ kN/m}^2$$

Vista l'entità irrisoria del valore, abbiamo deciso di non tenerne conto per le applicazioni successive.



### 8.1.3.1.5. Combinazioni di carico agli stati limite

Dopo aver analizzato tutti i carichi agenti sulla struttura di progetto, ci siamo limitati a calcolare, secondo NTC 2018, le combinazioni delle azioni agli stati limite; in particolare sono state utilizzate le combinazioni:

- Fondamentale: generalmente utilizzata per gli stati limite ultimi (SLU);
- Caratteristica: anche definita rara, utilizzata per gli stati limite d'esercizio irreversibili (SLE).

Sotto riportiamo le equazioni scritte da NTC 2018, i relativi coefficienti parziali utilizzati per lo stato limite ultimo (SLU) ed i calcoli svolti.

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

FIGURA 8.15 – Equazioni combinazioni di carico (NTC 2018)

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma_F$			
Carichi permanenti $G_1$	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

FIGURA 8.16 – Coefficienti parziali (NTC 2018)

COMBINAZIONI									
Classe	Tipologia carico		Peso/m [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0j}$	$\gamma_{G1}$	$\gamma_{G2}$	$\gamma_{Qj}$	SLU [kN/m <sup>2</sup> ]	SLE [kN/m <sup>2</sup> ]
H1	Struttura	G1	1,88		1,3			2,45	1,88
	Carichi permanenti	G2	0,27			1,5		0,41	0,27
	Carichi da neve	Q	1,20	0,7			1,5	1,80	1,20
	Carichi da vento	Q		0,7			1,5	0,00	0,00
	Carichi d'esercizio	Q	0,50	0			1,5	0,00	0,00
tot.								4,66	3,36

FIGURA 8.17 – Tabella di calcolo degli stati limite

## 8.1.4. L'analisi della struttura

### 8.1.4.1. Il software Midas Gen ed il suo utilizzo

Per studiare la struttura dal punto di vista sismico ci siamo avvalsi del software Midas GEN 2022, la cui licenza ci è stata gentilmente fornita dall'università.

Midas è una suite di programmi per il calcolo strutturale FEM, orientata alle necessità dell'ingegneria civile. Il software general purpose si chiama Midas GEN ed è pensato per problematiche di analisi e progettazione di qualsiasi tipologia strutturale, dalle più complesse alle più semplici.

Grazie a questo programma abbiamo potuto calcolare, mediante lo sviluppo del modello 3D e l'applicazione dei carichi, le azioni agenti sulla struttura per poi svolgere in autonomia le verifiche.

### 8.1.4.2. La modellazione 3D

Abbiamo quindi iniziato con il realizzare il modello 3D dell'intera struttura senza andare a considerare il nuovo blocco dell'auditorium, in

esistenti. Per la composizione del modello abbiamo dapprima generato un file AutoCad della struttura, differenziando gli elementi attraverso i layer; questo file è poi stato salvato con estensione .dxf per il successivo inserimento all'interno di Midas.

Una volta importato il file, abbiamo iniziato a definire le geometrie, per farlo ci siamo avvalsi della libreria di elementi che comprendeva diversi modelli preimpostati di travi e pilastri in cui possiamo definire il caso specifico. Purtroppo, per le travi la libreria forniva solamente modelli non accoppiati, differenti da quelli in oggetto di studio; quindi, per risolvere il problema abbiamo disegnato in 2D su AutoCad la sezione delle nostre travi accoppiate e le abbiamo inserite all'interno del programma, definendole come nuove geometrie.

Successivamente siamo passati all'assegnazione dei materiali, nel nostro caso la struttura è interamente realizzata in acciaio S235. Infine, per concludere la fase di modellazione abbiamo inserito i nuovi setti in CLS identificati nella fase di progetto.

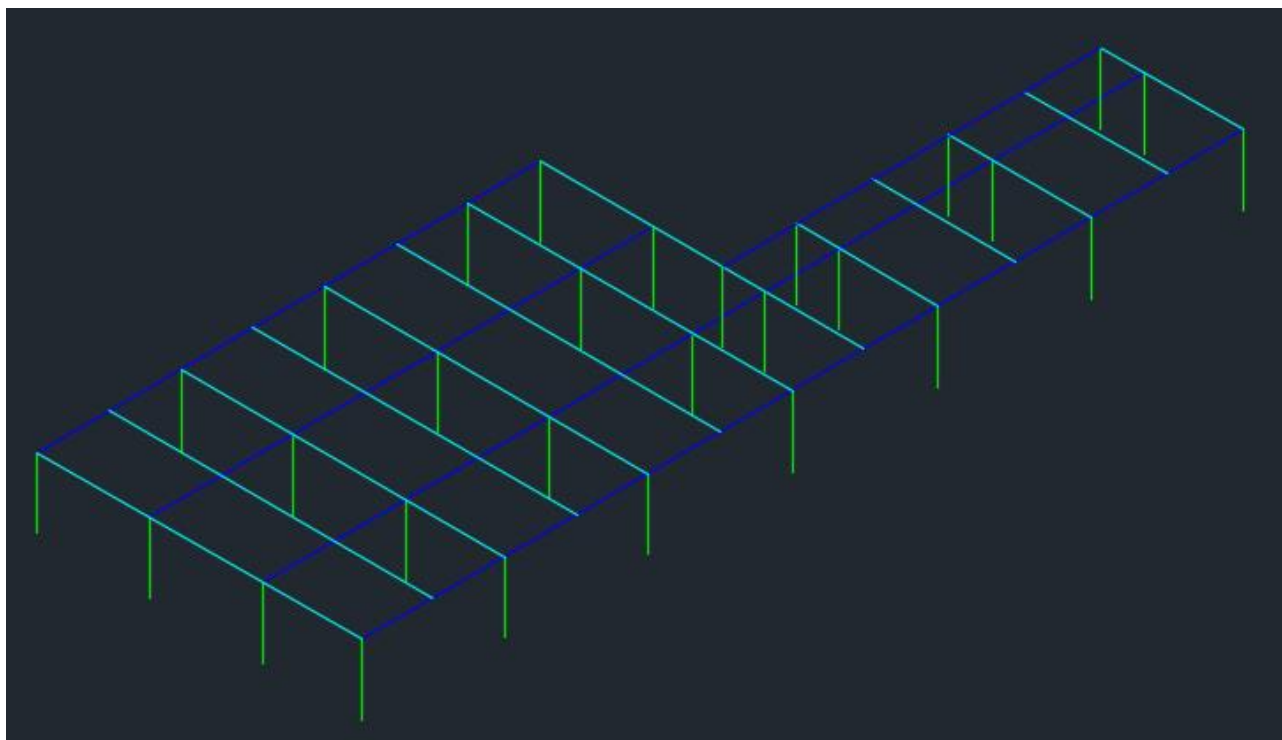


FIGURA 8.18 – Modello unifilare cad 3D

quanto completamente staccato dagli shed

#### 8.1.4.3. Le verifiche sulle travi

Dopo aver analizzato i carichi verticali ed ipotizzato i diversi rinforzi da apportare alla struttura, abbiamo lanciato le analisi riguardanti i due stati limite d'esercizio e ultimo di cui riportiamo i risultati:

in particolare, nello stato limite d'esercizio sono stati osservati gli spostamenti (la freccia) che rientra nel limite massimo imposto dalla NTC 2018 di  $\frac{1}{200}$  della lunghezza della trave stessa.

Allo stato limite ultimo invece abbiamo potuto verificare la resistenza della trave, in particolare dall'immagine sopra riportata possiamo osservare la resistenza al momento, che rientra anch'essa nei limiti prestabiliti da normativa.

- Considerare la copertura a shed come un piano infinitamente rigido;
- Considerare la copertura a shed come un piano non infinitamente rigido.

Queste sono molto importanti per verificare la resistenza in relazione alle forze orizzontali quali il sisma; a livello comportamentale nel primo caso la struttura si comporta come un unico corpo (di conseguenza le azioni vengono assorbite principalmente dalle parti più rigide, ovvero dai setti in CLS), mentre nel secondo caso, ipotizzando la copertura come un piano non infinitamente rigido le azioni vanno a gravare maggiormente anche sui pilastri.

#### 8.1.4.4. Le verifiche sui pilastri e il sisma

Una volta terminato il modello abbiamo aggiunto le condizioni di carico precedentemente calcolate, considerando l'intera copertura a shed come un carico uniformemente distribuito. Prima di svolgere le analisi abbiamo imposto due differenti condizioni:

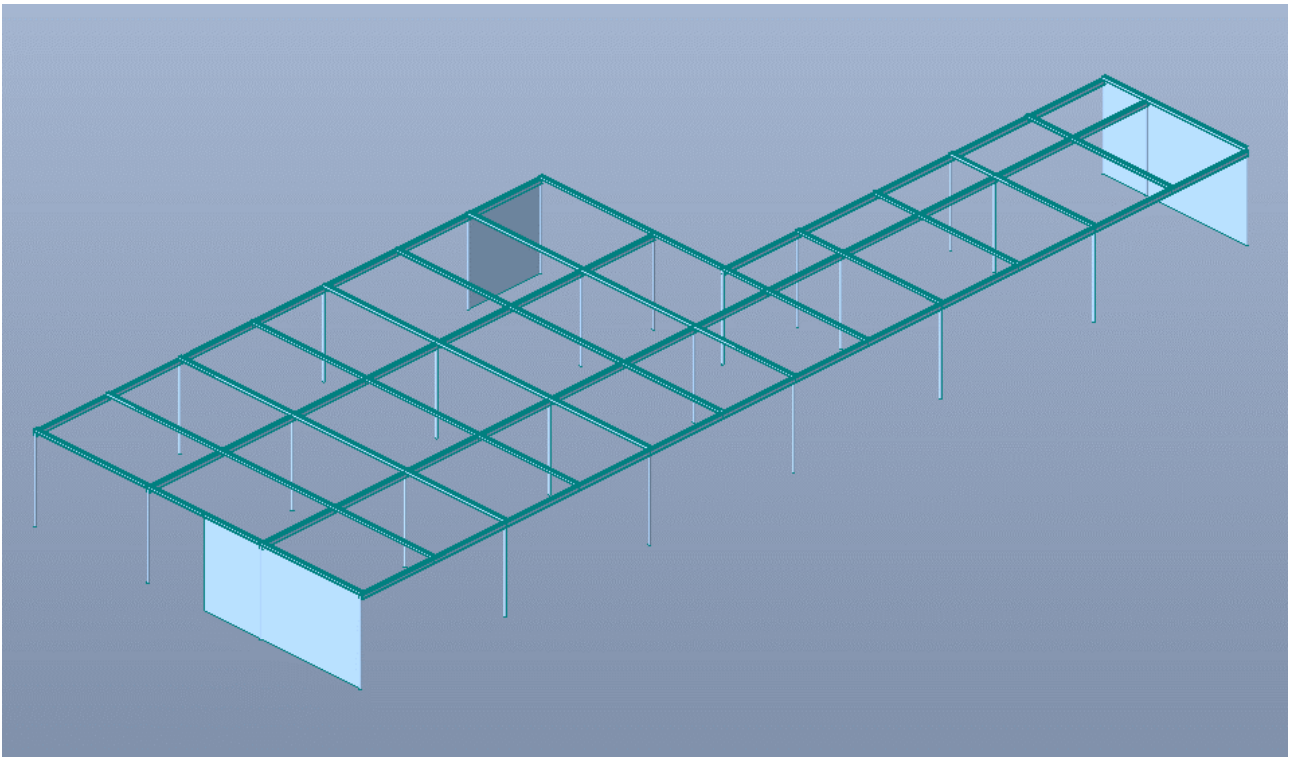


FIGURA 8.19 – Modello midas 3D



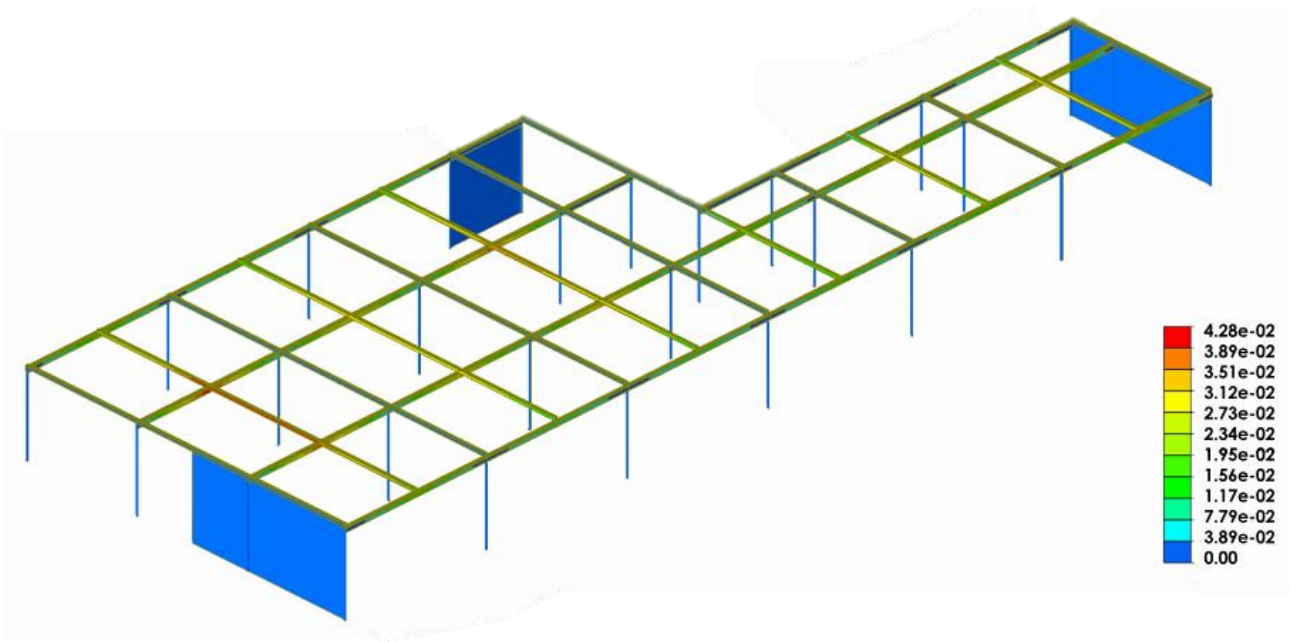


FIGURA 8.20 – Risultati di calcolo SLE con spostamenti

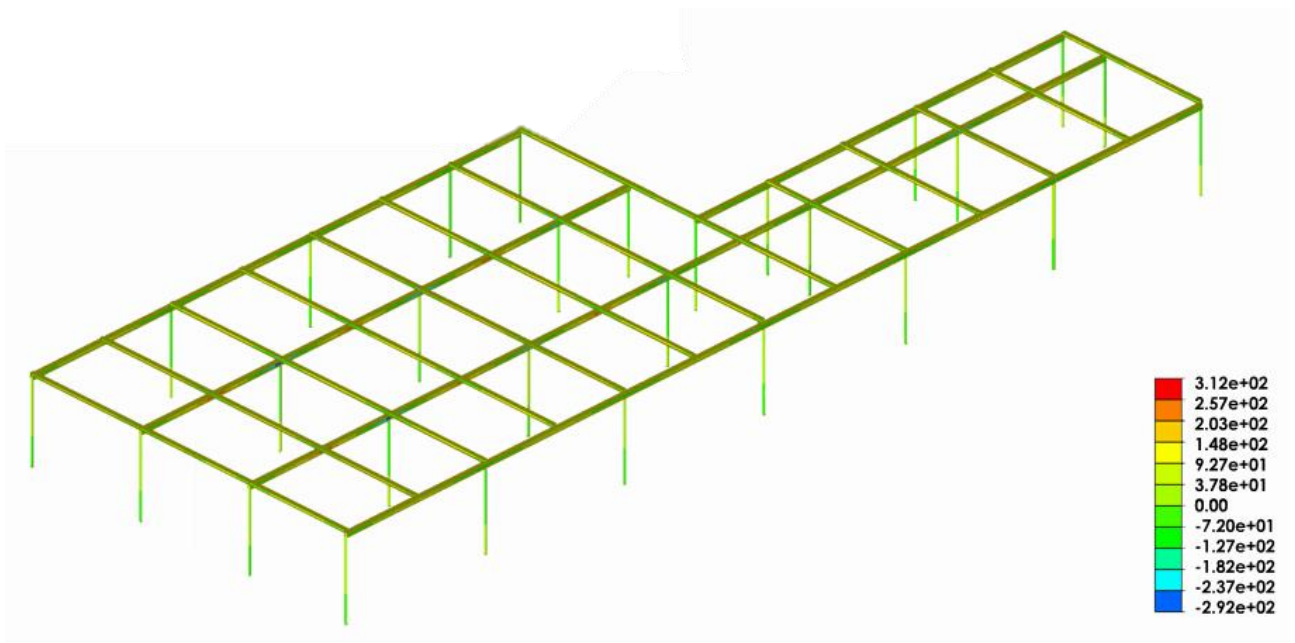


FIGURA 8.21 – Risultati di calcolo SLU con momenti degli elementi

Come già precedentemente accennato, questo programma è stato preso in considerazione principalmente per analizzare le azioni sismiche. Queste sono state tutte calcolate allo stato limite ultimo relativo al sisma, ovvero allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV).

Abbiamo quindi impostato sul software due eventi sismici:

- Sisma lungo X: siamo andati a considerare l'effetto più gravoso lungo la direzione X del piano, considerando il 30% dell'effetto lungo la direzione Y;
- Sisma lungo Y: siamo andati a considerare l'effetto più gravoso lungo la direzione Y del piano, considerando il 30% dell'effetto lungo la direzione X;

in questo modo la struttura risulta essere sottoposta ad una presso - tenso flessione deviata, per via della natura delle forze che agiscono su di essa (100% su X + 30% su Y e viceversa).

La normativa NTC 2018 fornisce, per casi di presso o tenso-flessione biassiale, per sezioni ad I o H la seguente verifica di resistenza della sezione:

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^{5n} \leq 1 \quad [4.2.38]$$

DATI INIZIALI		
$\nu_m$	1,05	adimensionale
$A_{f_{yk}}$	0,002115	mq
$N_{cRd}$	473357,1429	N
$W_{pl}$	0,000626	mc
$f_{yk}$	235000000	N/mq
$M_{cRd}$	140104,7619	N*m

	CALCOLO TENSO-PRESSO FLESSIONE DEVIATA - PIANO INFINITAMENTE RIGIDO COPERTURA SHED								PIANO NON RIGIDO	
	Caso peggiore [Ned]		Caso peggiore [My]		Caso peggiore [Mz]		Caso peggiore [Ned,My,Mz]		Caso peggiore [Ned,My,Mz]	
	Sisma x	Sisma y	Sisma x	Sisma y	Sisma x	Sisma y	Sisma x	Sisma y	Sisma x	Sisma y
Ned (N)	266000	266038	94000	94092	95321	105748	266000	266038	276000	270500
Medy (N*m)	957	864	5402	5495	160	354	5402	5495	68400	83454
Medz (N*m)	86	104	1343	1320	9205	9219	9205	9219	35402	33553
Ned/NRd	0,561943564	0,562023842	0,19858156	0,198775917	0,201372265	0,22340003	0,561943564	0,562023842	0,583069262	0,571450128
Medy/MRd	4,66571E-05	3,80296E-05	0,001486632	0,001538259	1,30417E-06	6,38412E-06	0,001486632	0,001538259	0,2383452	0,354804012
Medz/MRd	3,76783E-07	5,51012E-07	9,18853E-05	8,87651E-05	0,0043166	0,00432974	0,0043166	0,00432974	0,063848368	0,057353103
<b>VERIFICA</b>	<b>2,17689E-09</b>	<b>1,44625E-09</b>	<b>0,001578517</b>	<b>0,001627025</b>	<b>0,004158299</b>	<b>0,002290485</b>	<b>2,43675E-06</b>	<b>2,59437E-06</b>	<b>0,057136982</b>	<b>0,126169604</b>

FIGURA 8.23 – Tabella dei calcoli di verifica della resistenza alla presso-flessione biassiale

con  $n = \frac{N_{ED}}{N_{RD}} \geq 0,2$ ; nel caso in cui invece  $n < 0,2$  si può usare questa espressione:

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right) + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right) \leq 1 \quad [4.2.39]$$

Per quanto riguarda i casi da prendere in considerazione, sono stati valutati i casi peggiori facendo riferimento a più pilastri. In particolare abbiamo ricercato valori di  $N_{ED}$ ,  $M_{EDy}$ ,  $M_{EDx}$  che potessero verificare tutte le condizioni di stress a cui sarà sottoposto il pilastro. Come ultima verifica invece abbiamo voluto "unire" i valori massimi trovati per creare un nuovo caso non reale da esaminare. Nella tabella sottostante riportiamo i valori di verifica:

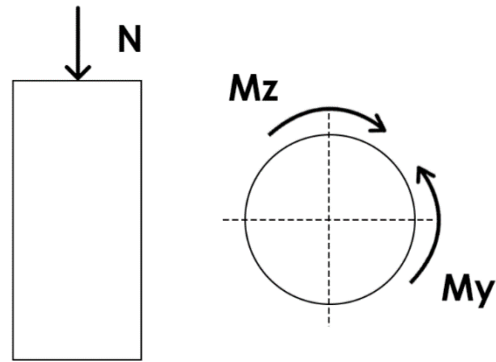


FIGURA 8.22 – Schema delle forze e momenti agenti su pilastro

Dalle analisi eseguite abbiamo potuto constatare che, a livello normativo, la struttura non necessita dell'applicazione di ulteriori rinforzi; quindi, i pilastri possono essere mantenuti tali, come allo stato esistente. In particolare, si è notato come, in caso di sisma, le forze orizzontali vengono maggiormente assorbite dai nuovi setti in CLS.

### 8.1.5. Il martellamento

L'ultima analisi svolta riguarda il martellamento, ovvero ciò che provoca il sisma tra due edifici molto vicini quando entrano in risonanza; la normativa NTC 2018 impone, per evitare la colluttazione delle due strutture, una distanza minima che viene calcolata attraverso la seguente formula:

$$D_{min} = \frac{h_p}{100} \cdot \frac{2 \cdot a_g \cdot S}{g}$$

Dove:

$D_{min}$ : distanza minima reciproca fra due punti che si fronteggiano di costruzioni adiacenti;

$h_p$ : quota dei punti misurata dallo spiccatto della fondazione o dalla sommità della fondazione scatolare rigida (in caso di piano interrato);

$\frac{a_g}{g}$ : accelerazione di picco al suolo allo SLV, espressa in frazioni di  $g$  (accelerazione di gravità);

$S$ : coefficiente di amplificazione che tiene conto dell'amplificazione topografica e stratigrafica.

La normativa inoltre stabilisce che la distanza tra costruzioni contigue non potrà essere inferiore alla somma degli spostamenti massimi di ciascuna di esse. Abbiamo quindi calcolato le due distanze, quella relativa al blocco auditorium e quella relativa agli shed:

$$\begin{aligned} D_{min\ auditorium} &= \frac{h_p}{100} \cdot \frac{2 \cdot a_g \cdot S}{g} \\ &= \frac{10}{100} \cdot \frac{2 \cdot 0,15 \cdot 1,5}{9,81} \\ &= 0,00458 \sim 0,0046m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{min\ shed} &= \frac{h_p}{100} \cdot \frac{2 \cdot a_g \cdot S}{g} = \frac{6,2}{100} \cdot \frac{2 \cdot 0,15 \cdot 1,5}{9,81} \\ &= 0,00284 \sim 0,0029m \end{aligned}$$

La distanza minima da tenere tra le due costruzioni risulta:

$$\begin{aligned} D_{min\ tot} &= D_{min\ auditorium} + D_{min\ shed} = \\ &= 0,0046 + 0,0029 = 0,0075m = 7,5mm \end{aligned}$$



## 8.2. LE INDAGINI ILLUMINOTECNICHE

### 8.2.1. Le analisi

#### 8.2.1.1. La scelta del museo

Viste le modifiche apportate al blocco degli shed esistenti in fase di progetto, con l'aggiunta delle vetrate continue sui lati est ed ovest dell'edificio, e visto che all'interno di questi ultimi avremmo inserito la funzione di museo per ricordare la vecchia funzione del luogo, abbiamo deciso di affrontare uno studio illuminotecnico.

#### 8.2.2. Normativa e verifiche

Per lo studio di questi spazi ci siamo confrontati con la normativa di riferimento:

Norma UNI EN 12464-1.

Per spazi museali, a livello normativo non si possono superare i 200 lumen di intensità di luce, questo valore però non è inderogabile; infatti, tale limite dipende molto dalla tipologia di oggetti esposti e dalla loro sensibilità alla luce. Nel nostro caso, non dovendo esporre oggetti con un'elevata sensibilità alla luce, abbiamo ritenuto accettabili valori leggermente maggiori.

Attraverso il software velux abbiamo eseguito un'analisi iniziale che, come vediamo, evidenziava un'elevato discomfort all'interno del museo.

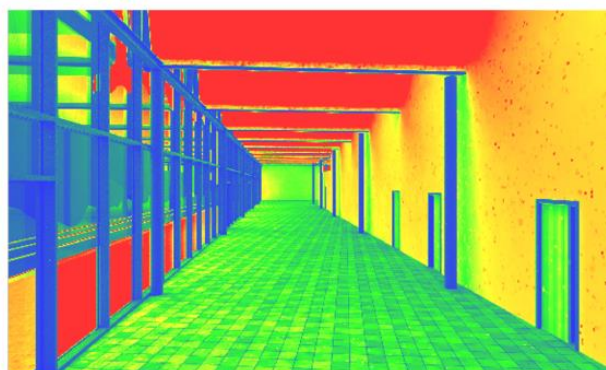
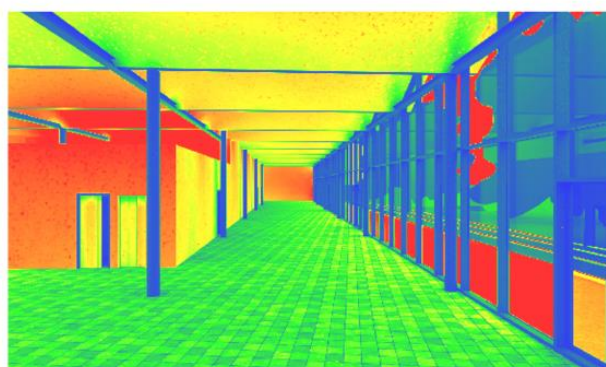


FIGURA 8.24 – Simulazione iniziale nel periodo estivo

Per risolvere le criticità abbiamo lavorato molto sui materiali, agendo sui colori delle finiture e soprattutto sulla vetrata continua; questa, infatti, era la principale causa di discomfort. I vetri sono stati scelti con film fotocromatici e riflettenti per avere un controllo ottimale della luce in entrata, bloccando anche i raggi UV; inoltre, questi sono vetri intelligenti, in grado di regolare la percentuale di schermatura da attivare in base all'intensità di luce presente. Questo vuol dire che andranno a schermare maggiormente nei periodi estivi, mentre permetteranno un maggiore ingresso della luce in quei periodi dell'anno o della giornata in cui la luce risulta meno intensa.

Nelle successive immagini possiamo infatti notare il miglioramento scaturito dagli interventi proposti, con un'analisi estiva (fatta il 21 giugno, giorno del solstizio d'estate) che presenta dei valori che mediamente variano tra i 75-160 lumen. Durante il periodo invernale invece (l'analisi è stata fatta il giorno 23 dicembre, solstizio invernale) rientriamo in valori ottimali, che si aggirano tra i 50-130 lumen.

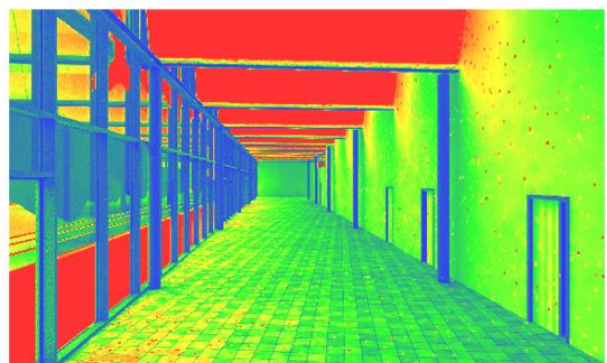
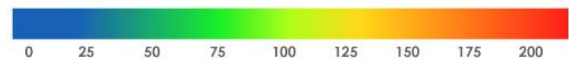
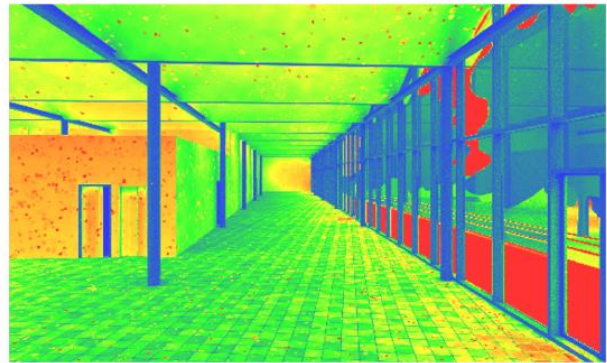


FIGURA 8.25 – Analisi finale estiva (21 Giugno ore 12.00)

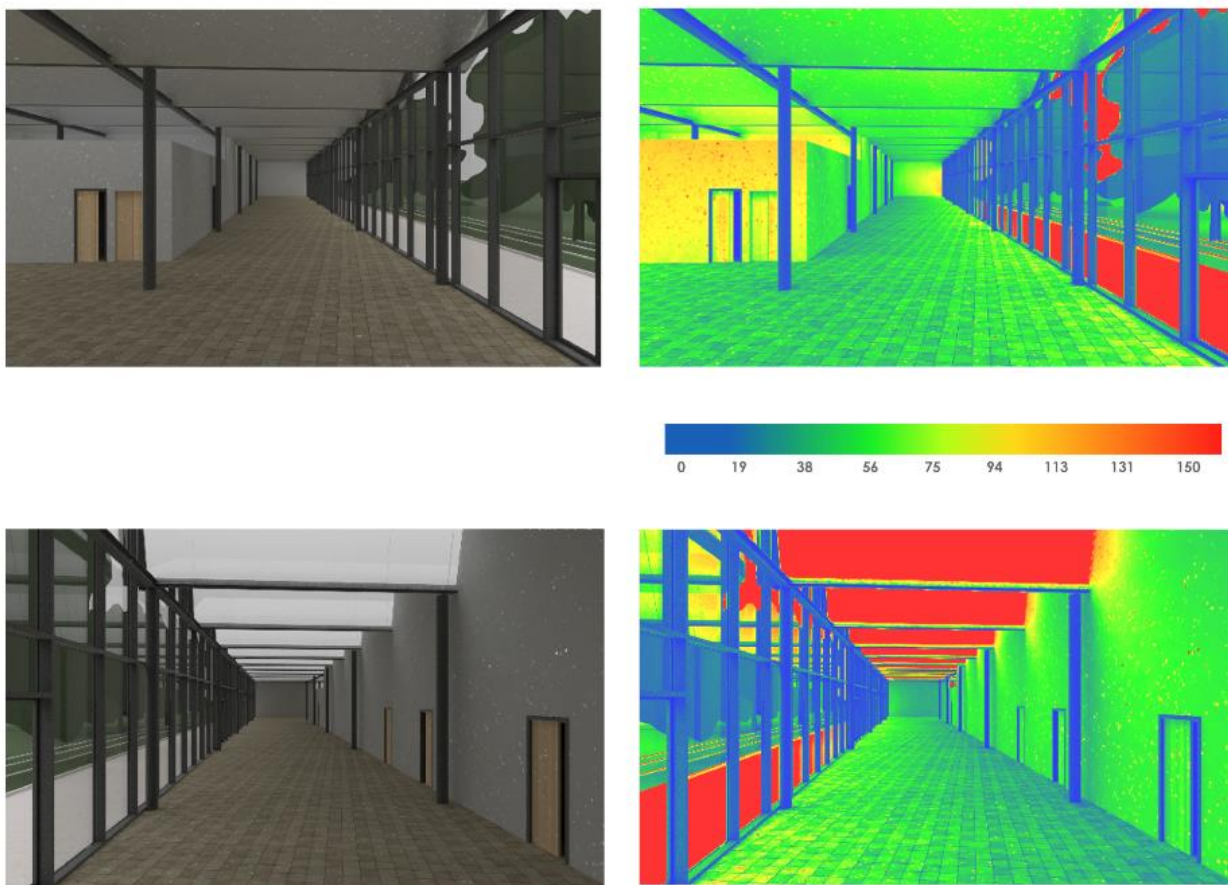


FIGURA 8.26 – Analisi finale invernale (23 Dicembre ore 12.00)



## 8.3. LE STRATEGIE DI SOSTENIBILITÀ

Al fine di realizzare un progetto completo, per rendere il recupero dell'edificio anche sostenibile, abbiamo realizzato una proposta di schema energetico per gli spazi museali. Per farlo ci siamo focalizzati su alcuni temi principali:

- L'isolamento termico dell'involucro edilizio sia sulle chiusure opache che quelle trasparenti;
- Lo sfruttamento degli apporti solari attraverso le porzioni vetrate;
- Il ricambio dell'aria interna per mantenere condizioni interne salubri, sia attraverso impianti di ricambio specifici che attraverso porzioni vetrate apribili;
- Lo sfruttamento degli apporti solari per la produzione di energia.

Abbiamo quindi deciso di affiancare al cappotto esterno isolante sulle porzioni opache un impianto di Unità Trattamento Aria (UTA), ubicato all'interno di un apposito locale progettato in fase di progettazione architettonica, raggiungibile solo da personale

qualificato. All'interno la temperatura viene controllata da un impianto di riscaldamento/raffrescamento ad aria, scelto per le sue qualità su spazi molto ampi come nel caso in oggetto. Le condotte si diramano dall'impianto principale e si distribuiscono a soffitto, queste ultime, che corrono parallele alle travi, rimangono poi a vista all'interno degli spazi museali.

Questo impianto viene poi alimentato attraverso un impianto ibrido che a sua volta riceve energia da diverse fonti ecosostenibili e rinnovabili quali:

- Pannelli fotovoltaici e solari, posti in copertura sull'edificio dell'impianto sportivo;
- Sonda geotermica.

I pannelli fotovoltaici sono stati progettati per una produzione di 200kW, la loro ubicazione è stata scelta per preservare la copertura, mantenendo così la finitura in tegole marsigliesi a vista come in passato.

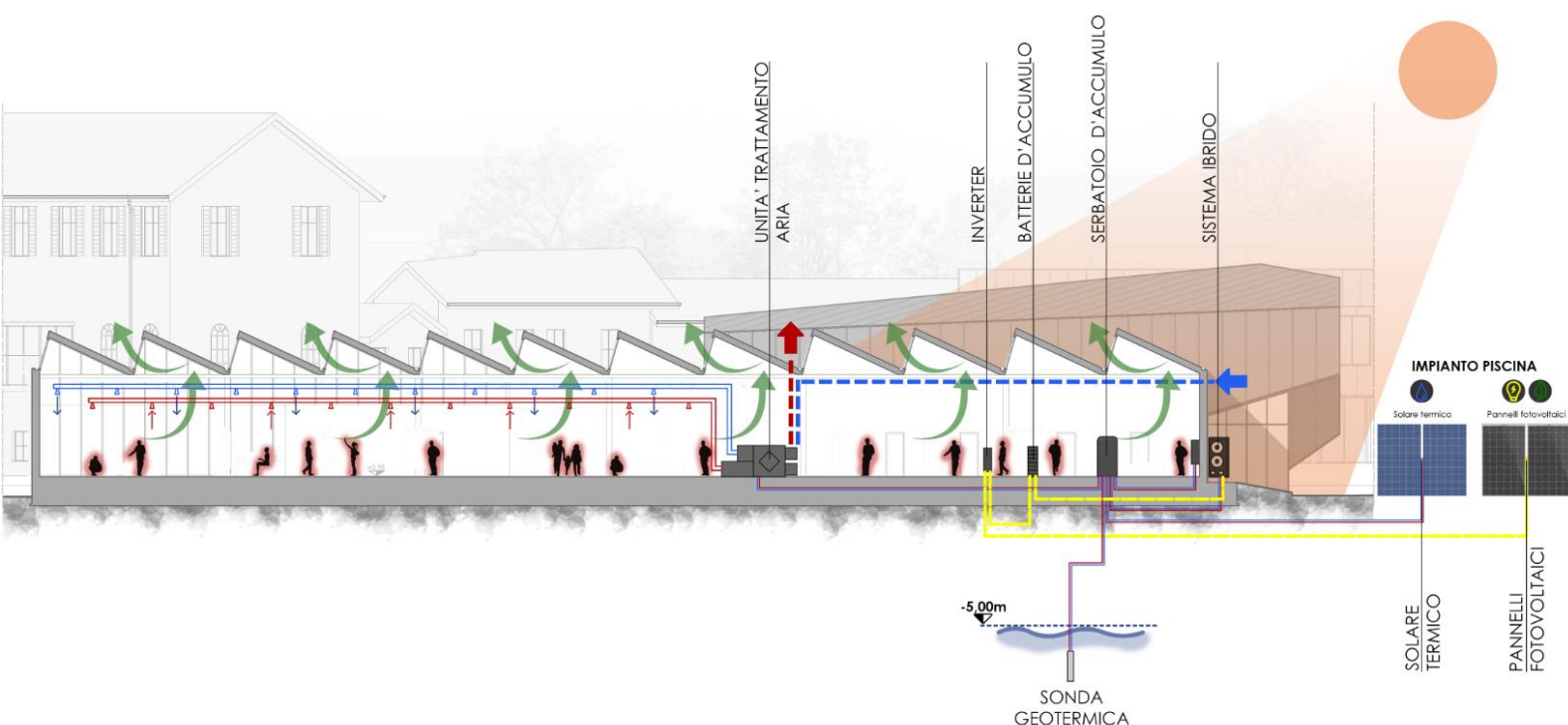


FIGURA 8.27 – Schematic design energetico

## 8.4. L'INDAGINE ERGOTECNICA

L'ultima fase da approfondire era quella ergotecnica relativa alla realizzazione vera e propria del progetto di recupero dell'area. Essendo il lotto molto vasto, abbiamo voluto toccare l'argomento senza scendere nei dettagli delle singole lavorazioni (come possono essere l'abbattimento di singole murature interne ecc...) ma anzi, abbiamo voluto elaborare un layout di massima del cantiere, scandendo quelle che a nostro parere, erano le fasi più caratteristiche.

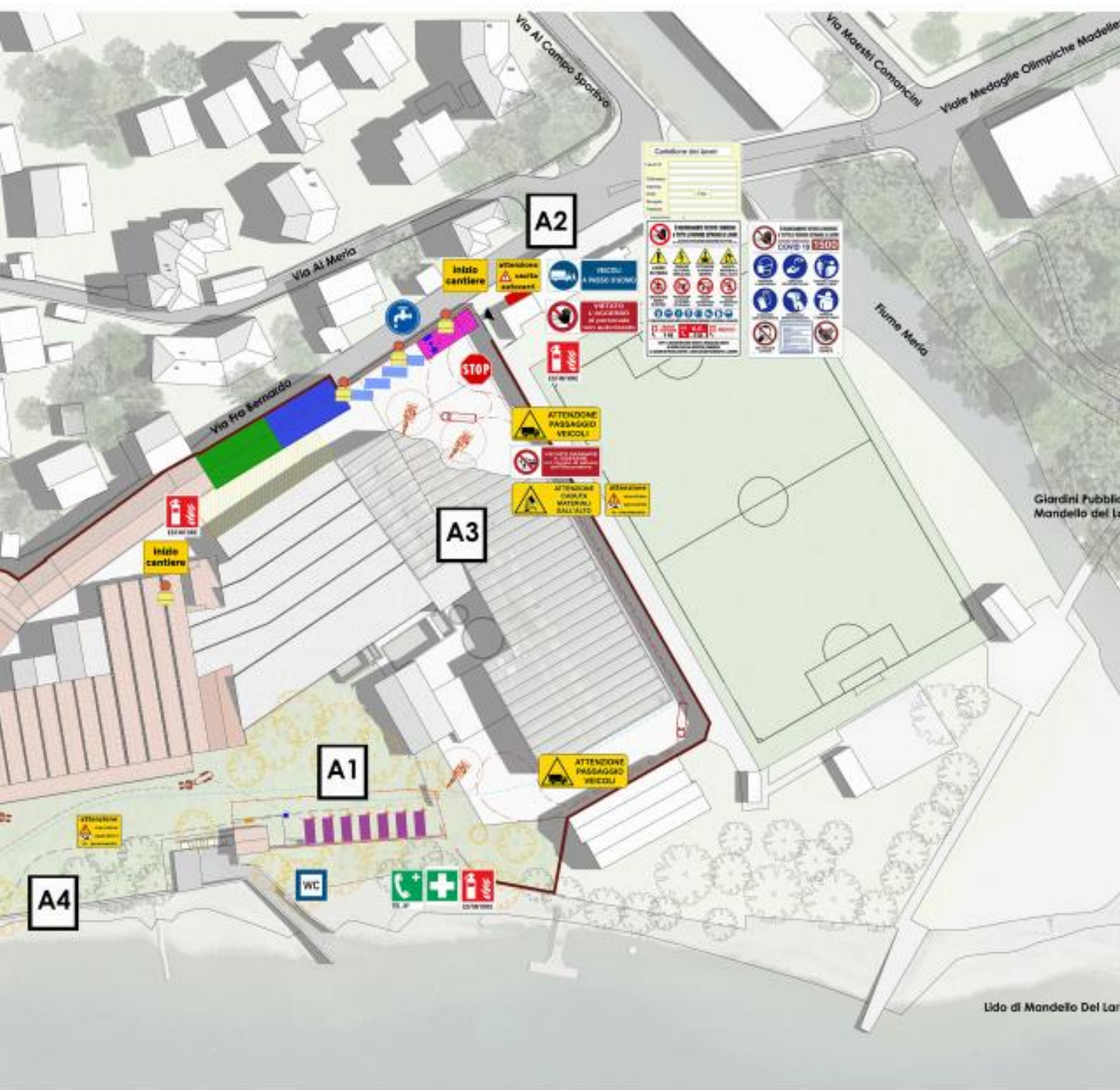
Le macro-fasi dedotte sono:

- L'allestimento dell'area di cantiere attraverso allacci alla pubblica utenza e l'uso di recinzioni fisse e mobili con cancelli di ingresso carrabili e pedonali, gli ingressi scelti sono due, verso la piazza "approdo dei Mulini" e verso via Fra Bernardo. All'interno del cantiere vengono poi piazzate le baracche di cantiere, in modo da fornire alloggi e bagni ai lavoratori, nonché un ufficio di cantiere. Sempre in questa fase notiamo anche le prime demolizioni degli edifici "I" e "J", della tettoia verso via Fra Bernardo e del verde incolto presente nel giardino per facilitare i lavori ed il passaggio dei mezzi demolitori. Come vedremo anche nelle fasi successive, le demolizioni partono da sud, verso il campo da calcio per poi terminare nelle parti più a nord, questo per motivi di viabilità interna e di sgombero del lotto;
- Subito dopo abbiamo una breve riorganizzazione della viabilità interna del cantiere, con la scernita dei luoghi di lavorazione e di stoccaggio dei materiali. Si proseguono poi le demolizioni sugli edifici, prestando attenzione alle coperture in amianto presenti nel lotto che richiedono l'intervento di ditte esterne per lo stoccaggio e lo smaltimento del materiale;



FIGURA 8.28 – Layout di cantiere fase 1 – Allestimento cantiere e prime demolizioni







- Si prosegue sempre con le demolizioni, in particolare in questa fase abbiamo focalizzato la nostra attenzione sulla bonifica delle vasche esterne, utilizzate per il lavaggio dei tessuti. La bonifica verrà eseguita mediante l'estrazione delle acque per mezzo di un camion cisterna dotato di aspiratore; una volta prelevate le acque verranno stoccate e controllate prima dello smaltimento;
- Terminato il prelievo delle acque, si procede con la demolizione del corpo vasche, mentre si proseguono le demolizioni degli edifici fino ad arrivare alla "liberazione" dell'edificio "R" che successivamente verrà recuperato per l'inserimento degli spazi museali. In questa fase, per facilitare i lavori verrà posizionata una gru a torre con sbraccio di 30m per facilitare la rimozione dell'amianto sulle tettoie rimanenti nella parte della corte esterna;
- Una volta terminate tutte le demolizioni, si procede con il recupero degli edifici, in particolare quelli della corte esterna, del museo e la costruzione del nuovo edificio auditorium. Per farlo verranno utilizzati dei ponteggi lungo tutto il perimetro degli edifici per poter lavorare in facciata ed in copertura. Verrà inoltre installata una nuova gru aggiuntiva laddove verrà creata la piazza principale davanti al blocco auditorium;
- Una volta completate le opere interne ed esterne relative alla fase precedente, verrà installata la prima delle tre nuove gru che serviranno per la realizzazione dell'impianto sportivo. Questa servirà per facilitare le operazioni che riguardano il recupero dell'edificio "H". contemporaneamente verranno demoliti gli edifici annessi al campo da calcio, non più compresi nel nostro progetto;
- Completato anche l'edificio relativo agli spazi coworking, si procede poi allo scavo di sbancamento che servirà ad accogliere il nuovo edificio dedicato alle attività sportive ed al posizionamento di due nuove gru a torre con sbraccio di 30m circa. Da qui si procederà al getto delle fondazioni proseguendo con i vari piani dell'edificio fino al completamento;



FIGURA 8.29 – Layout di cantiere fase 5 – Completamento edificio auditorium e recupero edifici corte esterna





- Una volta terminato anche l'impianto sportivo in tutte le sue sfaccettature si smonteranno le gru;
- L'ultima fase riguarda poi il completamento degli esterni pubblici, con la realizzazione della pavimentazione della piazza principale, la piantumazione dei nuovi alberi e la formazione del nuovo campo da calcio. Nel mentre si affronta l'ultima problematica osservata durante le fasi di studio preliminare, ovvero la riorganizzazione della viabilità esterna verso via Fra Bernardo mediante la riqualificazione del nodo urbano esistente. verrà infatti installata una nuova rotonda per permettere l'arrivo di mezzi pubblici in zona; per il suo completamento la via verrà completamente chiusa. Terminati i lavori si potrà quindi chiudere definitivamente il cantiere ed usufruire delle nuove attività all'interno del lotto.

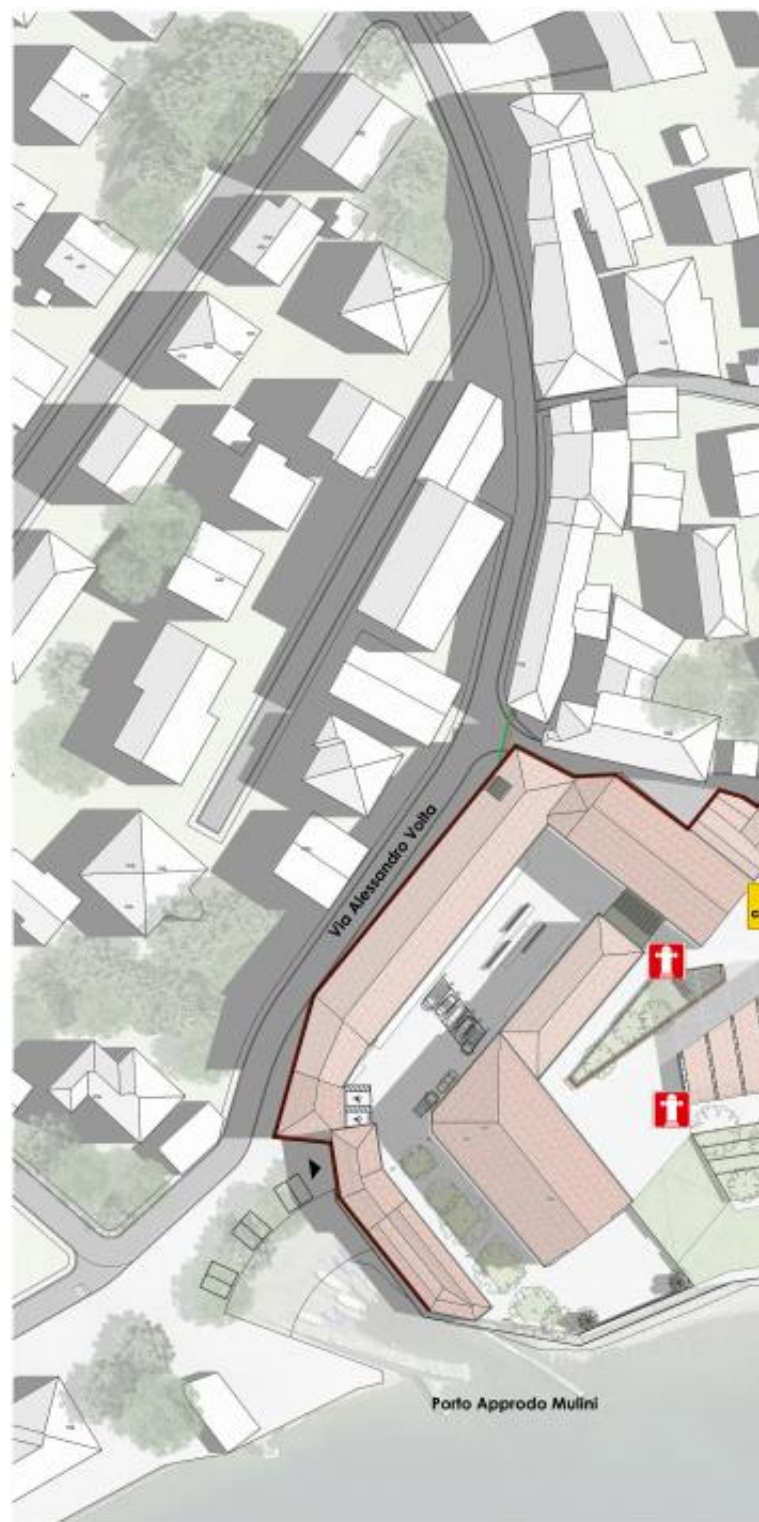


FIGURA 8.30 – Layout di cantiere fase 9 – Completamento edificio piscina e formazione della rotonda di accesso







**ALLEGATI**



## 9.1. DOCUMENTI DA ARCHIVIO COMUNALE

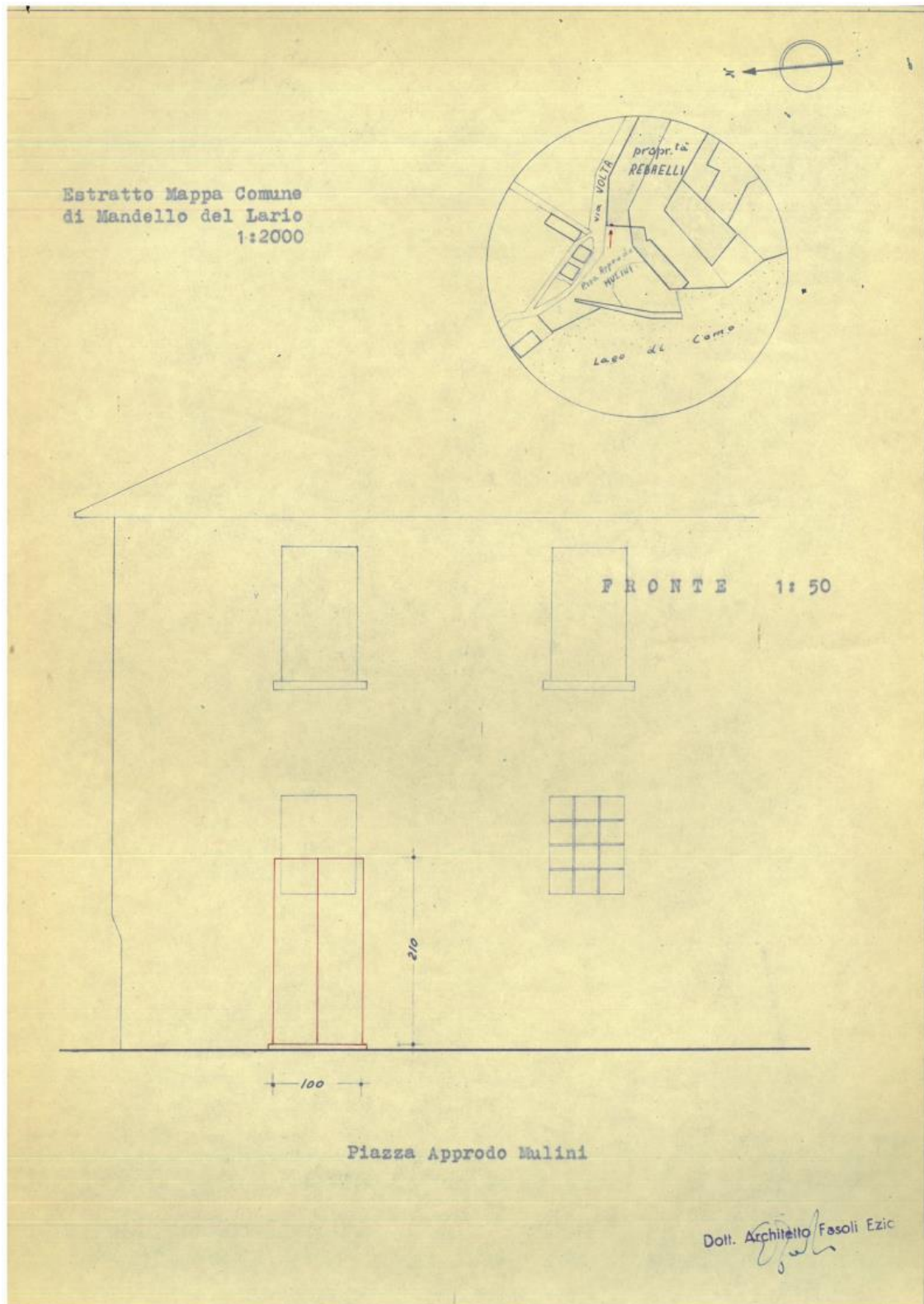


FIGURA 9.1 – Permesso comunale n. 1195/1958

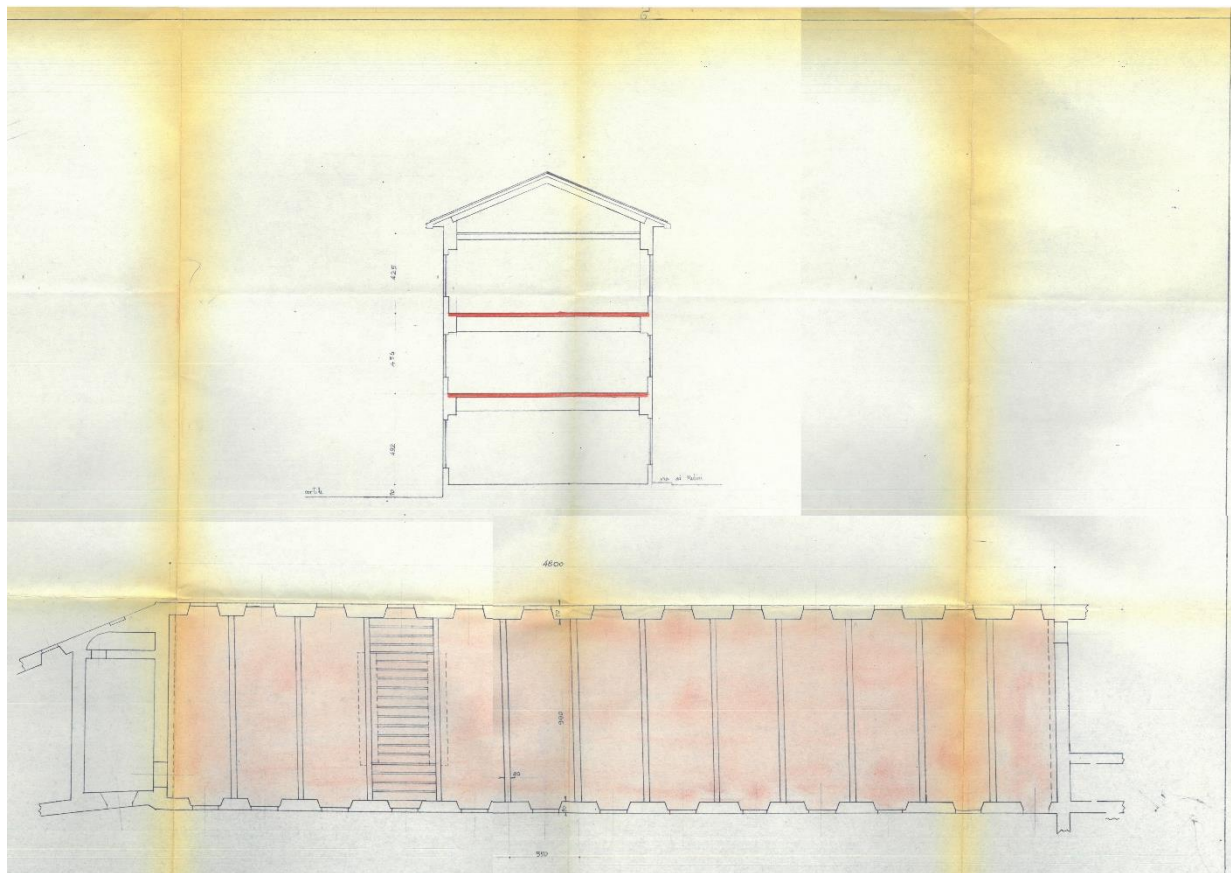
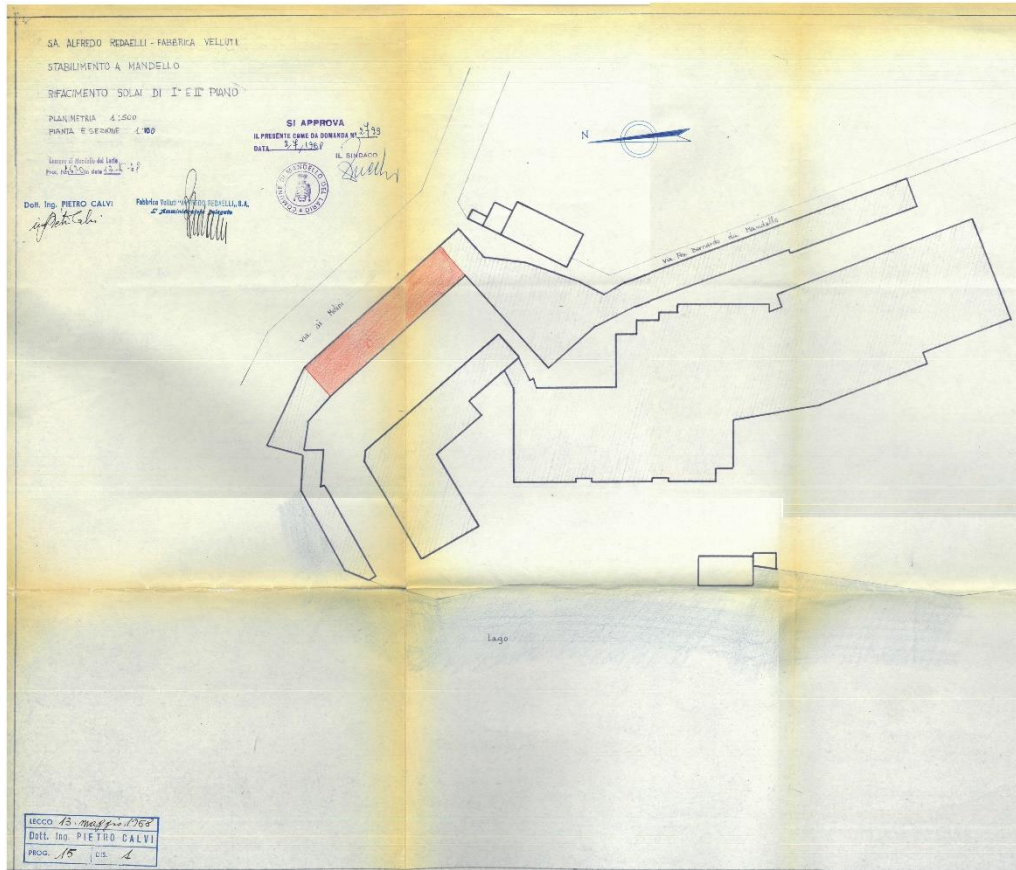


FIGURA 9.2 - Permesso comunale n. 2799/1969



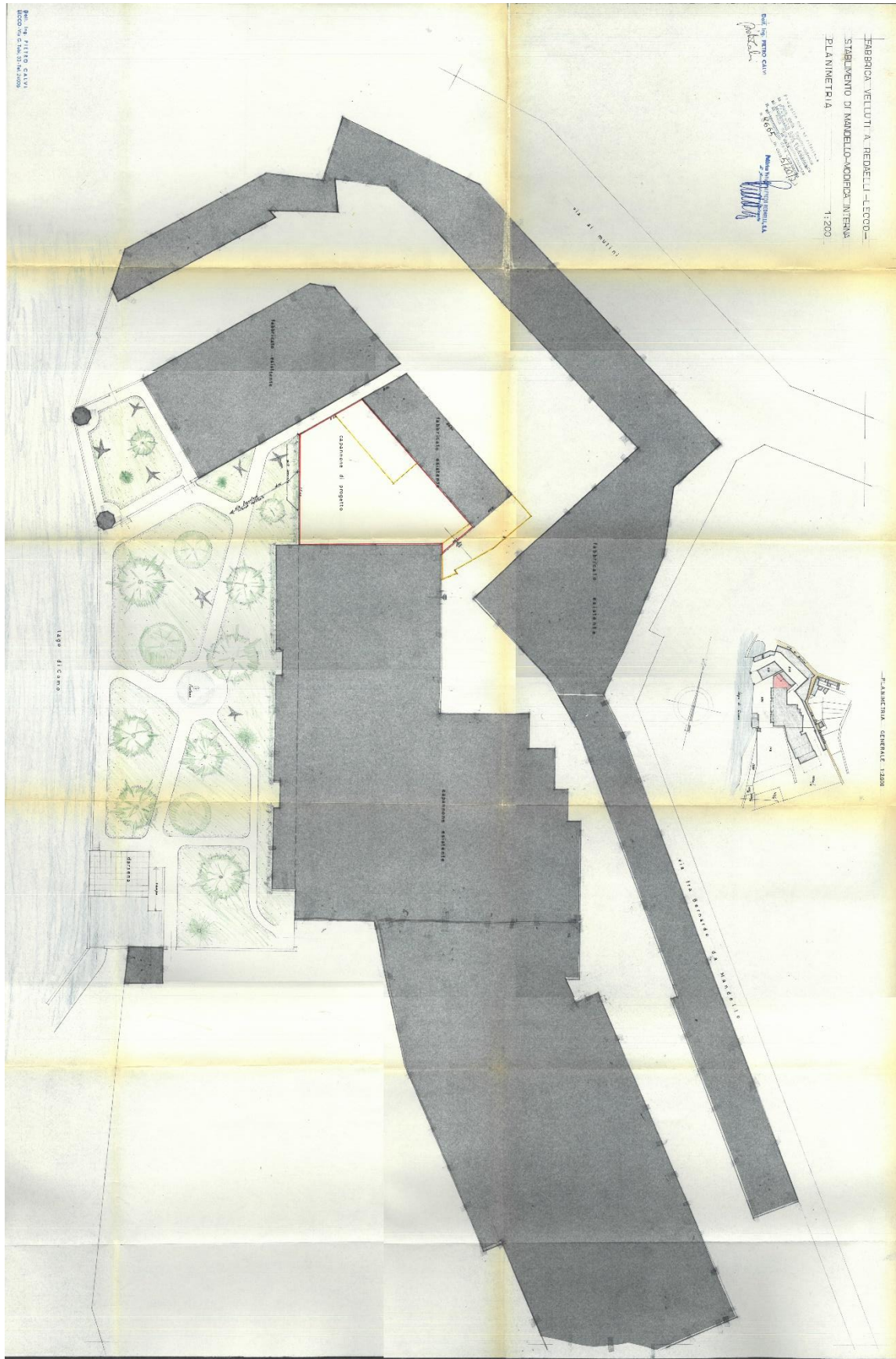


FIGURA 9.3 – Permesso comunale n. 3111/1970



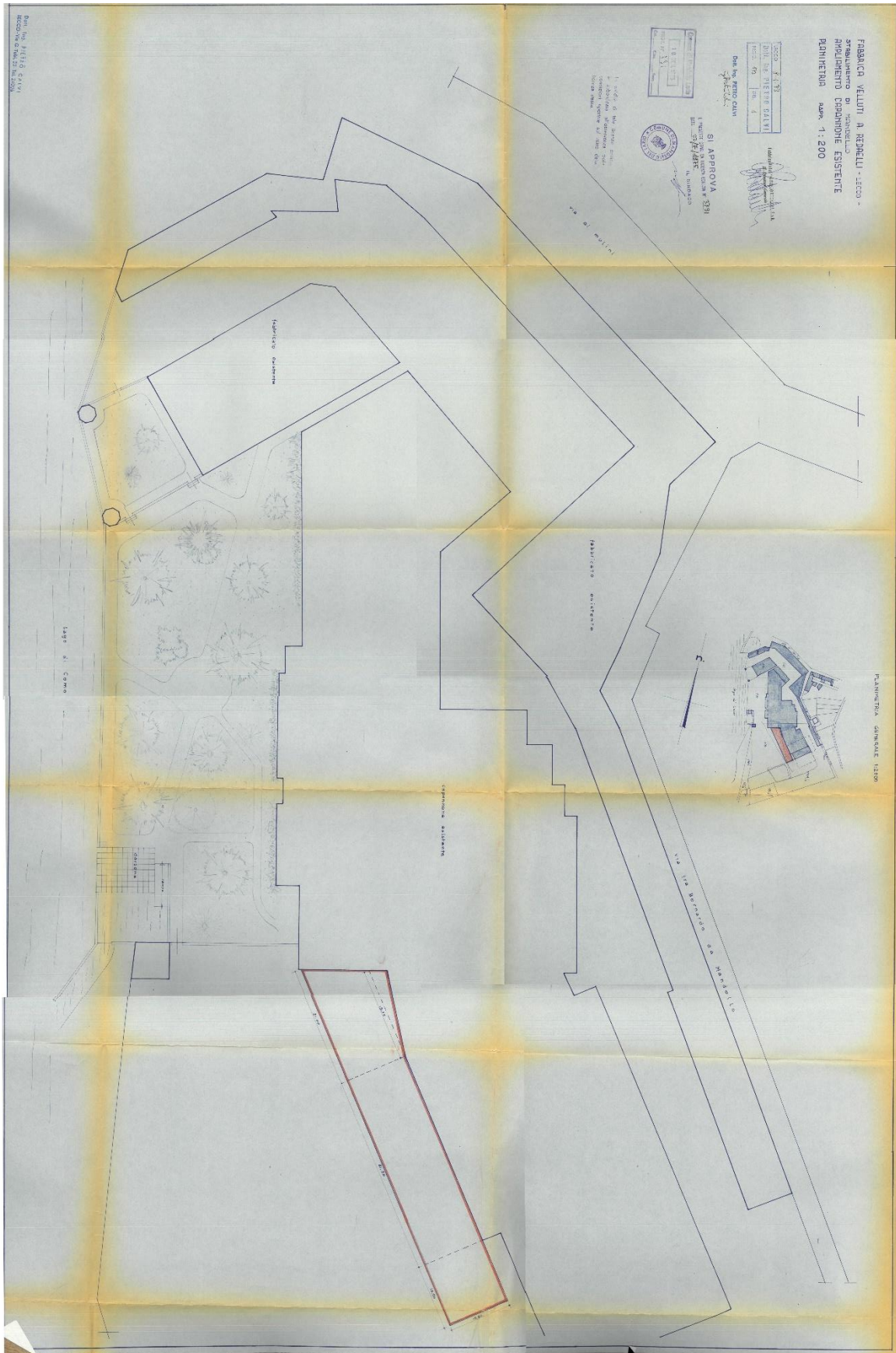


FIGURA 9.4 – Permesso comunale n. 3791/1975



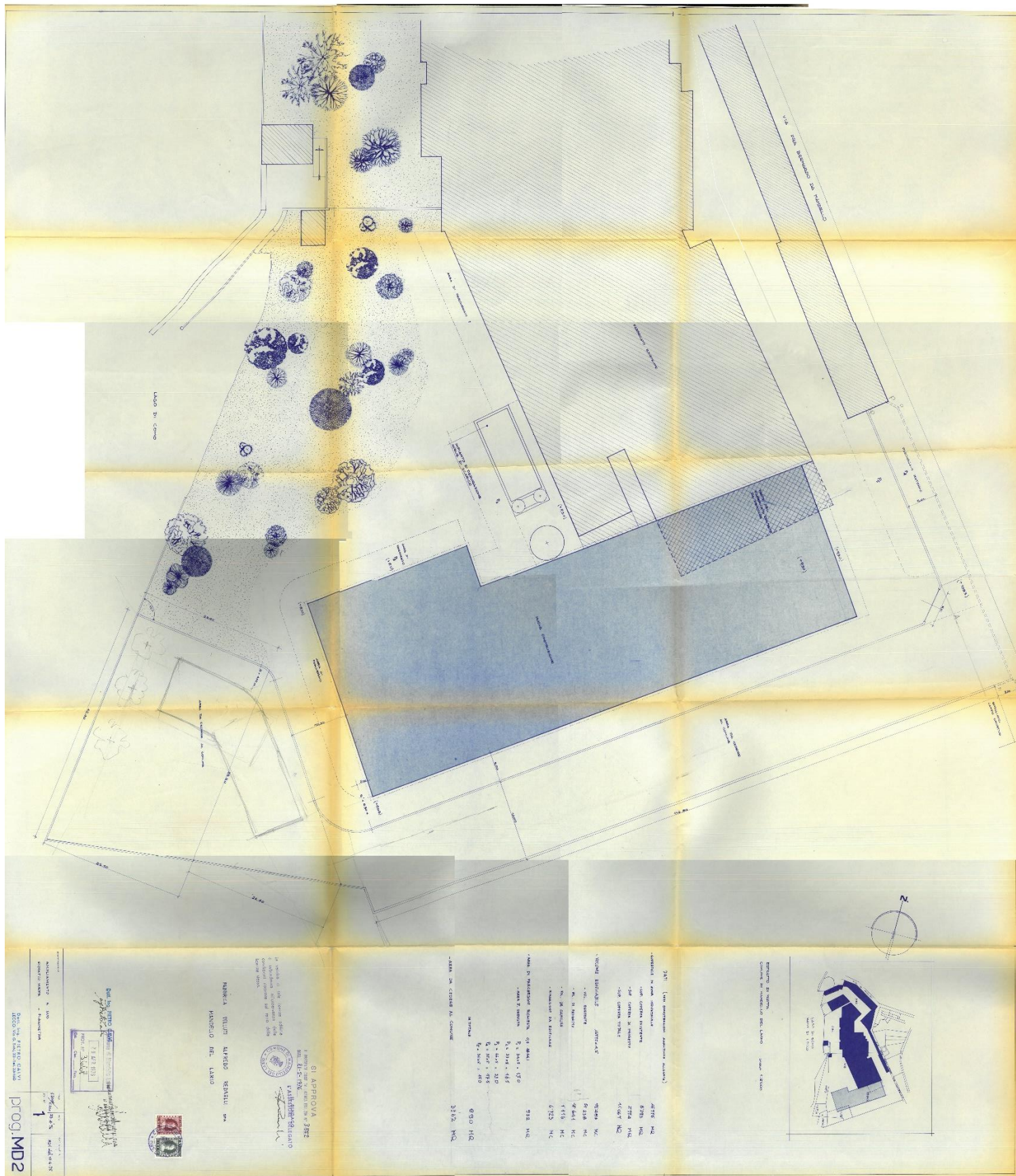


FIGURA 9.5 - Permesso comunale n. 3852/1976

















# 9.2. PGT

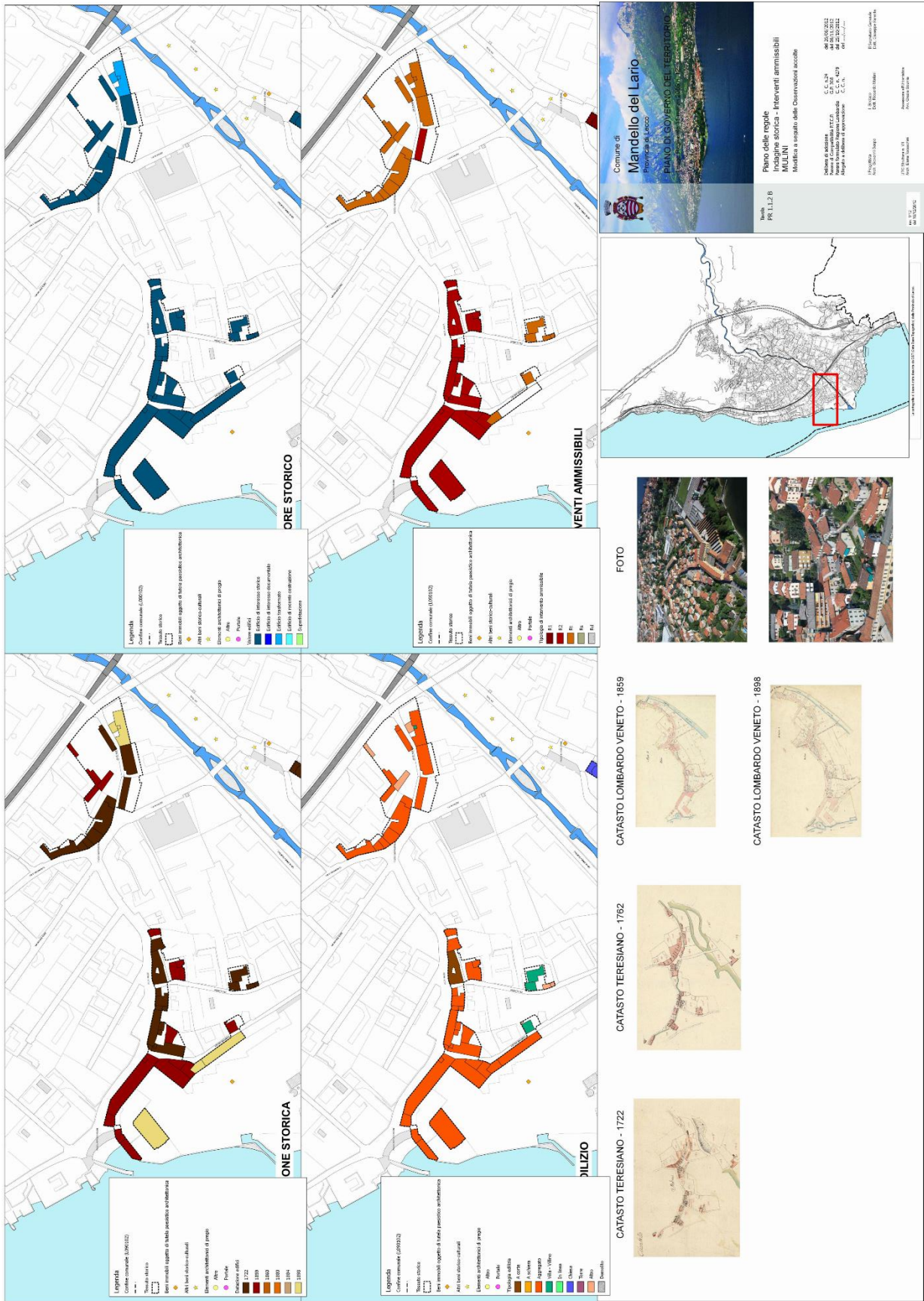


FIGURA 9.10 – Piano delle regole, tav. 1.1.2-B, Indagine storica loc. Mulini

# Comune di Mandello del Lario

Provincia di Lecco

Valutazione Ambientale Strategica del PII – Ex Vellutificio Redaelli

L.R. n° 12/2005 s.m.i.



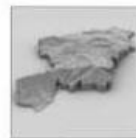
## DOCUMENTO DI SCOPING

Documento di analisi preliminare

Novembre 2014

**Studio Coppa**  
architettura urbanistica consulenza

Alfredo Coppa - Architetto  
Lorenzo Coppa - Pianificatore



Mariano Cse (CO) Via XX Settembre 54E - Tel/fax 031.749860 - studio.coppa@hotmail.it - www.architetlocoppa.it

FIGURA 9.11 – Valutazione ambientale strategica, stralci dalla relazione

## Introduzione

La presente relazione costituisce il documento preliminare (*documento di scoping*) della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) relativa al *Programma Integrato di Intervento – Area Ex Vellutificio Redaelli - Mandello del Lario (LC)*.

Come previsto al punto 6.4 dell'allegato 1m bis alla Deliberazione di Giunta Regionale del 10 novembre 2010, il *documento di scoping* contiene lo schema del percorso metodologico procedurale definito, una proposta dell'ambito di influenza del PII e delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale.

Il Programma Integrato di Intervento si configura come uno strumento attraverso il quale i Comuni intendono perseguire la riqualificazione del tessuto urbanistico, edilizio ed ambientale del proprio territorio. Tale concetto trova espressione nell'art. 87 della L.r. 11 marzo 2005 n. 12 *Legge per il governo del territorio* della Regione Lombardia. L'art. 88 (ambiti ed obiettivi) della L.r. 12/2005, al comma 2, stabilisce che il PII *persegue obiettivi di riqualificazione urbana ed ambientale, con particolare riferimento ai centri storici, alle aree periferiche, nonché alle aree degradate o dismesse di cui all'articolo 1, comma 3-bis* ossia di quelle aree degradate o dismesse, *che possono compromettere la sostenibilità e la compatibilità urbanistica, la tutela dell'ambiente e gli aspetti socio-economici.*

## Obiettivi della Valutazione Ambientale Strategica

Gli obiettivi della VAS sono quelli enunciati nell'art. 1 della direttiva 2001/42/CE ossia il *garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile.*

A fronte di questo principio è da rilevare come tale obiettivo sia stato recepito a livello regionale sia nella disciplina specifica della valutazione ambientale di P/P sia nella normativa in ambito di pianificazione territoriale (L.r. 12/2005).

Il processo di VAS evidenzia la congruità delle scelte progettuali rispetto agli obiettivi di sostenibilità del PII e del PGT e le possibili sinergie con altri strumenti di pianificazione sovraordinata e di settore.

Il processo di valutazione individua le alternative proposte nell'elaborazione del PII, gli impatti potenziali, nonché le misure di mitigazione e di compensazione da attuare per minimizzare gli effetti negativi indotti. La VAS rappresenta l'occasione per integrare, nel processo di elaborazione della proposta di PII:

- aspetti ambientali costituenti lo scenario di partenza rispetto alla quale valutare gli impatti prodotti dal PII;
- strumento di valutazione degli scenari evolutivi e degli obiettivi introdotti all'interno del PII, su cui basare il sistema di monitoraggio.

Pertanto gli obiettivi primari del Documento di Scoping sono due:

- fornire il quadro di riferimento per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS),
- enunciare il metodo adottato per descrivere lo stato dell'ambiente ed individuare le pressioni del contesto territoriale esaminato.

## Programma di lavoro

Il *documento di scoping* contiene lo schema del percorso metodologico procedurale, una proposta di definizione dell'ambito di influenza del PII e della portata delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale, nonché la verifica delle interferenze con i siti appartenenti alla Rete Natura 2000.



### Il Piano di Governo del Territorio PGT del Comune di Mandello del Lario

La trasformazione dovrà mettere in atto gli indirizzi previsti dal Documento di Piano per quanto riguarda l'“Ambito di riqualificazione urbana ex Vellutificio Redaelli”, che ha come obiettivo principale la dismissione e riconversione dell'attività industriale con nuove destinazioni coerenti con il tessuto residenziale limitrofo e con i valori ambientali e paesaggistici determinati dall'affaccio sul lago. L'ambito è interessato da più vincoli di carattere paesaggistico tra cui:

- “Interesse pubblico della fascia costiera del lago di Como” (art. 136, D.Lgs. 42/2004);
- “fascia di rispetto 300 metri dalla linea di battigia dei laghi” (art. 142, comma b, D.Lgs. 42/2004);
- “fascia di rispetto 150 metri dai fiumi” (art. 142, comma c, D.Lgs. 42/2004);
- “centro storico dei Mulini” (PGT);
- “Ambito di salvaguardia dei laghi Insubrici” (art. 19, comma 5 del PPR).

Le destinazioni funzionali previste sono: residenziale, turistica-ricettiva, attrezzature private di interesse pubblico e servizi pubblici.

La consistenza del complesso immobiliare esistente è la seguente:

- Superficie territoriale	mq. 22.224,00
- SLP totale	mq. 14.803,50
- Volume totale	mc. 68.670,30

L'area di intervento è già dotata di tutte le utenze (gas, acqua, fognatura, rete elettrica, telefonica) capaci di soddisfare le esigenze di progetto.

La scheda contenuta nel Documento di Piano fissa il dimensionamento massimo della trasformazione:

- il comparto turistico alberghiero non potrà superare i 10.000 mq di slp
- il comparto residenziale non potrà superare i 12.000 mc.
- il comparto a servizi e attrezzature pubbliche dovrà estendersi su una superficie di 1.980 mq, con la realizzazione di una piscina e servizi connessi.

### Stralcio dal Documento di Piano – obiettivi del PII

Ambito di riqualificazione urbana ex Vellutificio Redaelli (ex Filanda sigg. Keller, Redaelli)

L'area interessata dall'intero comparto dell'ex Vellutificio Redaelli è posta in fregio al lago in prossimità del tessuto storico costituito dall'ambito dei Mulini, di cui la stessa ex Filanda fa parte e ne costituisce l'impianto originario.

In seguito all'adozione del presente Piano di Governo del Territorio, da parte della proprietà, è stata presentata un'osservazione circostanziata e puntuale sulla possibilità futura di riprogettare e ricomporre questo importante brano del tessuto cittadino. Tale necessità è determinata dalla fase congiunturale e dal perdurare di una crisi economica che ha investito anche la storica azienda di Mandello.

Il progetto pertanto prevede la dismissione e la riconversione di una realtà industriale e la sua riproposizione con destinazioni coerenti con il tessuto residenziale limitrofo e con i valori paesaggistici determinati dall'affaccio sul lago. Se da un lato la dismissione industriale ha sempre un effetto negativo sul tessuto sociale ed economico di una realtà medio piccola come quella di Mandello del Lario, considerato

anche l'importanza di alcune aziende sul territorio e la diffusione dei prodotti a livello mondiale, dall'altra è innegabile che va colta la possibilità di ripensare in termini positivi lo stesso comparto.

Positivi per la possibilità di riqualificare e rendere coerente la riprogettazione del comparto con i vincoli posti sotto il profilo ambientale e paesistico.

L'ambito è interessato da:

- vincolo paesaggistico in quanto si trova in area di notevole interesse pubblico come individuato dall'art.136 di cui al D.Lgs 42/04 – “Interesse pubblico della fascia costiera del Lago di Como;
- ricade all'interno della fascia di rispetto dei 300 mt. di interesse paesaggistico della linea di battaglia art 142 comma b di cui D.Lgs 42/04;
- ricade all'interno della fascia di rispetto dei 150 mt. di interesse paesaggistico dei fiumi e sponde art 142 comma c di cui D.Lgs 42/04; è interessata in parte dal centro storico dei Mulini;
- fascia di rispetto dei pozzi idrici;
- ricade in “Ambito di salvaguardia dei Laghi Insubrici (art. 19 comma 5) del PPR;

Per la villa integrata con l'impianto industriale e il suo parco viene riconosciuto il pregio architettonico unitamente a quello paesistico e valutato che essi risultano inseriti nella tavola di scenario 9B del PTC, in un ambito urbanizzato diffuso con un fronte di affaccio a lago caratterizzato da “edificazione qualificata a verde” la nuova volumetria insediabile dovrà essere contenuta al minimo.

Per queste considerazioni e ritenendo l'osservazione presentata di indubbio interesse per le molteplici implicazioni che comporta, si ritiene di non inserire la presente scheda tra gli “ambiti di trasformazione” soggetti a processo di Valutazione Ambientale Strategica e quindi ad approvazione definitiva con gli atti del presente PGT. Di fatto un processo di valutazione ambientale di queste proporzioni sospenderebbe l'attuale procedura ormai in fase di definitiva approvazione vanificando tutto l'iter procedurale. Si ritiene quindi di demandare a una successiva fase di valutazione tutto il progetto di riqualificazione dell'area attraverso una procedura integrata coerente con la tipologia dell'intervento (es. Programma Integrato di Intervento) che tra l'altro attui le giuste procedure di condivisione e partecipazione nell'ambito del processo di VAS DGR 9/761/2010 e successiva variante puntuale.

Tale ambito non concorre quindi ad alcuna variazione dell'attuale dimensionamento di piano così come descritto nel presente PGT e viene riportato a titolo descrittivo di un possibile scenario progettuale che assumerà carattere prescrittivo in sede di proposta per l'attivazione del PII.

Si richiamano comunque i caratteri progettuali e di indirizzo dell'intervento proposto:

- destinazioni proposte e coerenti: turistico-ricettivo, residenza, museo, attrezzature di interesse pubblico. di cui
  - o il comparto turistico – alberghiero non potrà superare i 10.000 mq di SLP;
  - o il comparto residenziale non potrà superare i 12.000 mc;
  - o il comparto privato per attrezzature di interesse pubblico con uso convenzionato a favore dei residenti del comune di Mandello del Lario per una superficie coperta di 1.980 mq (destinazione principale piscina e servizi connessi):
    - riutilizzo degli edifici inseriti nel perimetro di centro storico a destinazione turistico ricettivo per una SLP di 5921 mq e a destinazione residenziale per una SLP di 512 mq. La rimanente parte a completamento della destinazione turistico – ricettiva verrà realizzata in luogo della demolizione degli edifici industriali non vincolati;
    - collocazione in edifici vincolati di alcuni spazi museali a testimonianza dell'attività storica preesistente;
    - nell'attuazione del PII si prevede, nel perseguimento di rilevanti vantaggi per l'interesse pubblico è prevista la cessione gratuita o l'asservimento all'uso pubblico o la realizzazione di servizi di interesse generale per una superficie complessiva di mq. 4758, così suddivise:
      - realizzazione, all'interno del capannone attualmente adibito all'attività produttiva e confinante con l'area del Lido Comunale, di una piscina di almeno 25 mt. Con relativi servizi, da considerarsi servizio privato di interesse generale e il cui costo, per i cittadini mandellesi, verrà convenzionato a prezzo ridotto, nell'ambito della convenzione del PII

### 9.3. PIANTE STRUTTURALI

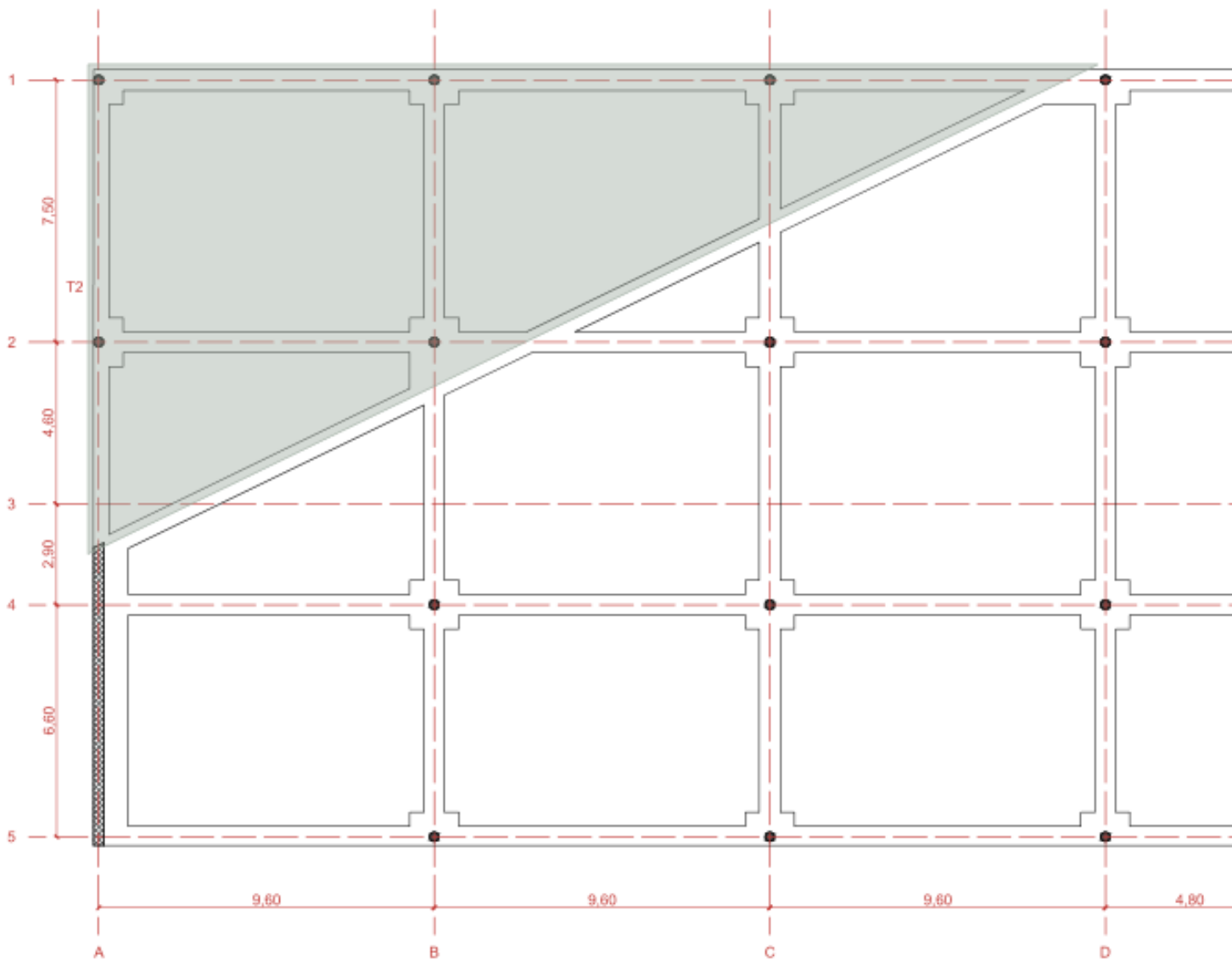
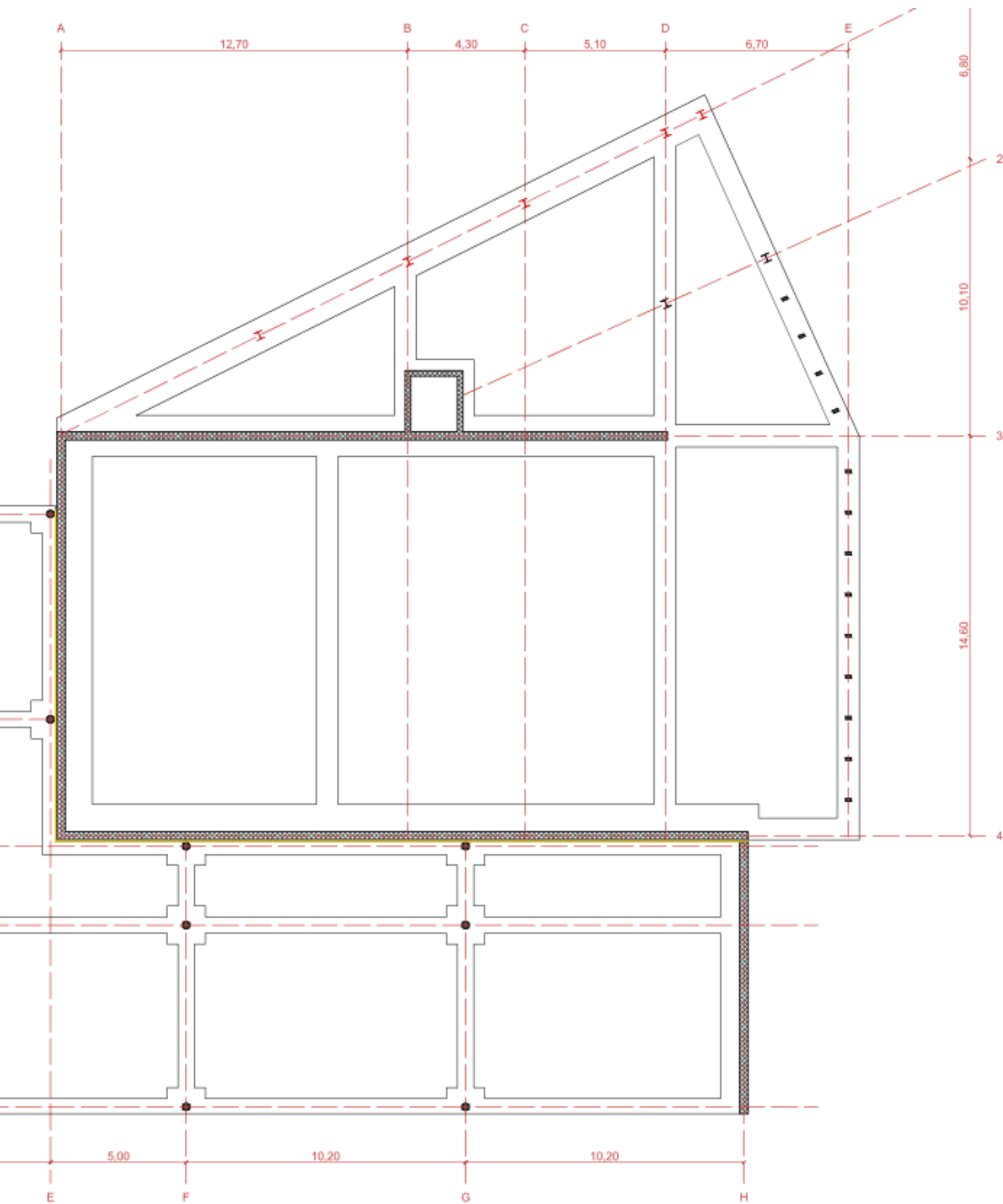


FIGURA 9.14 – Pianta fondazione edifici auditorium/museo





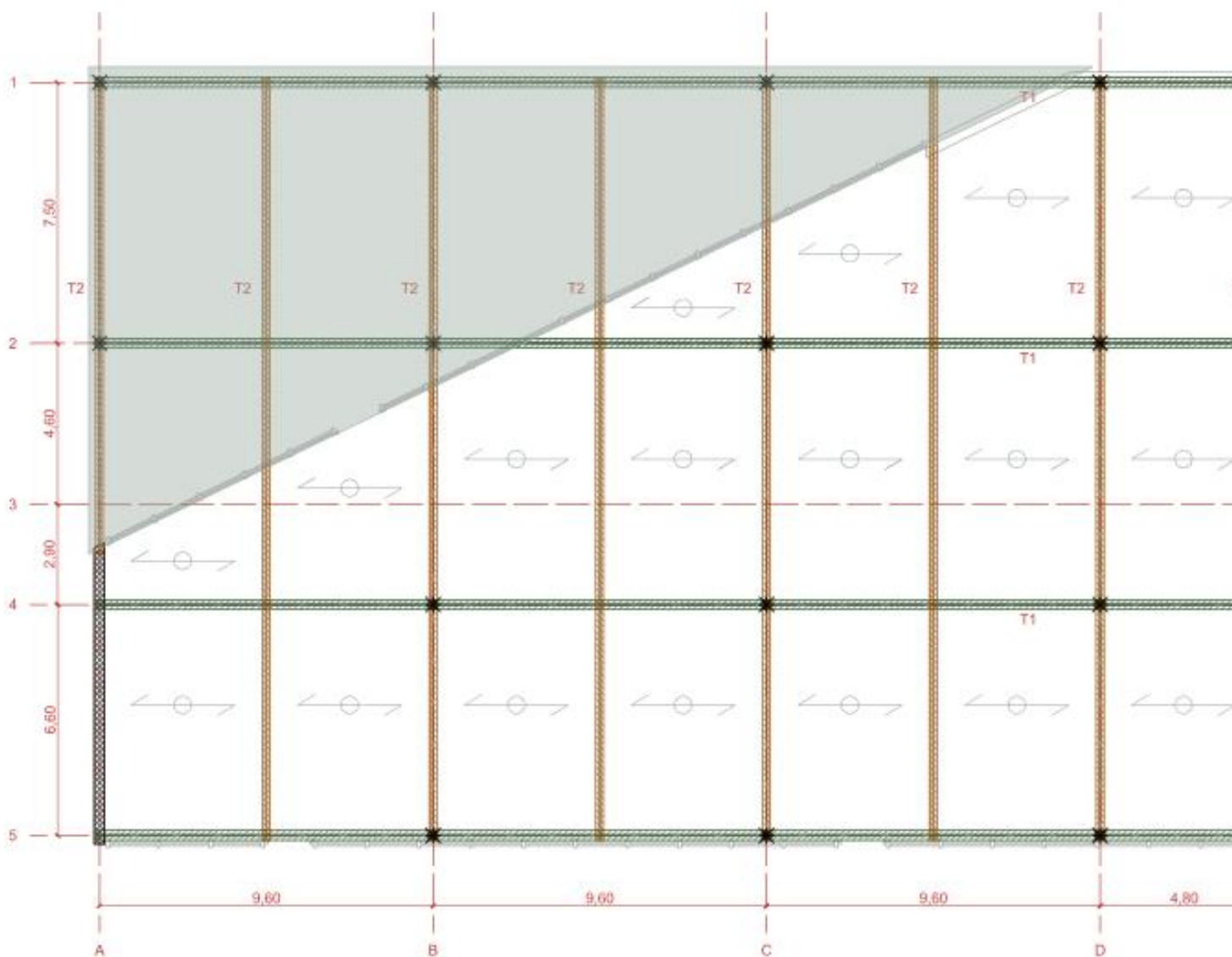


FIGURA 9.14 – Pianta solaio piano terra edifici auditorium/museo

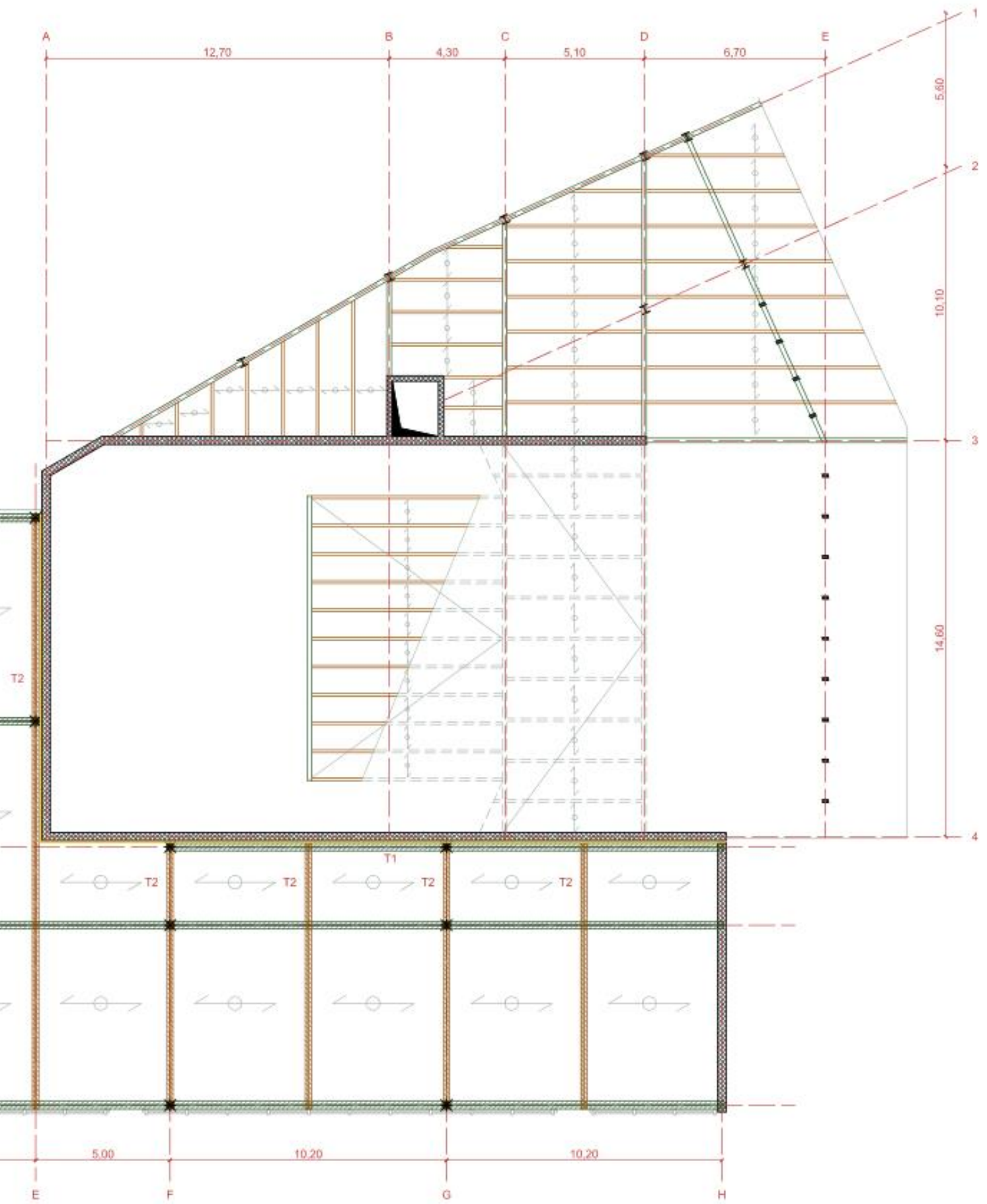






FIGURA 9.15 – Pianta solaio piano primo edificio auditorium

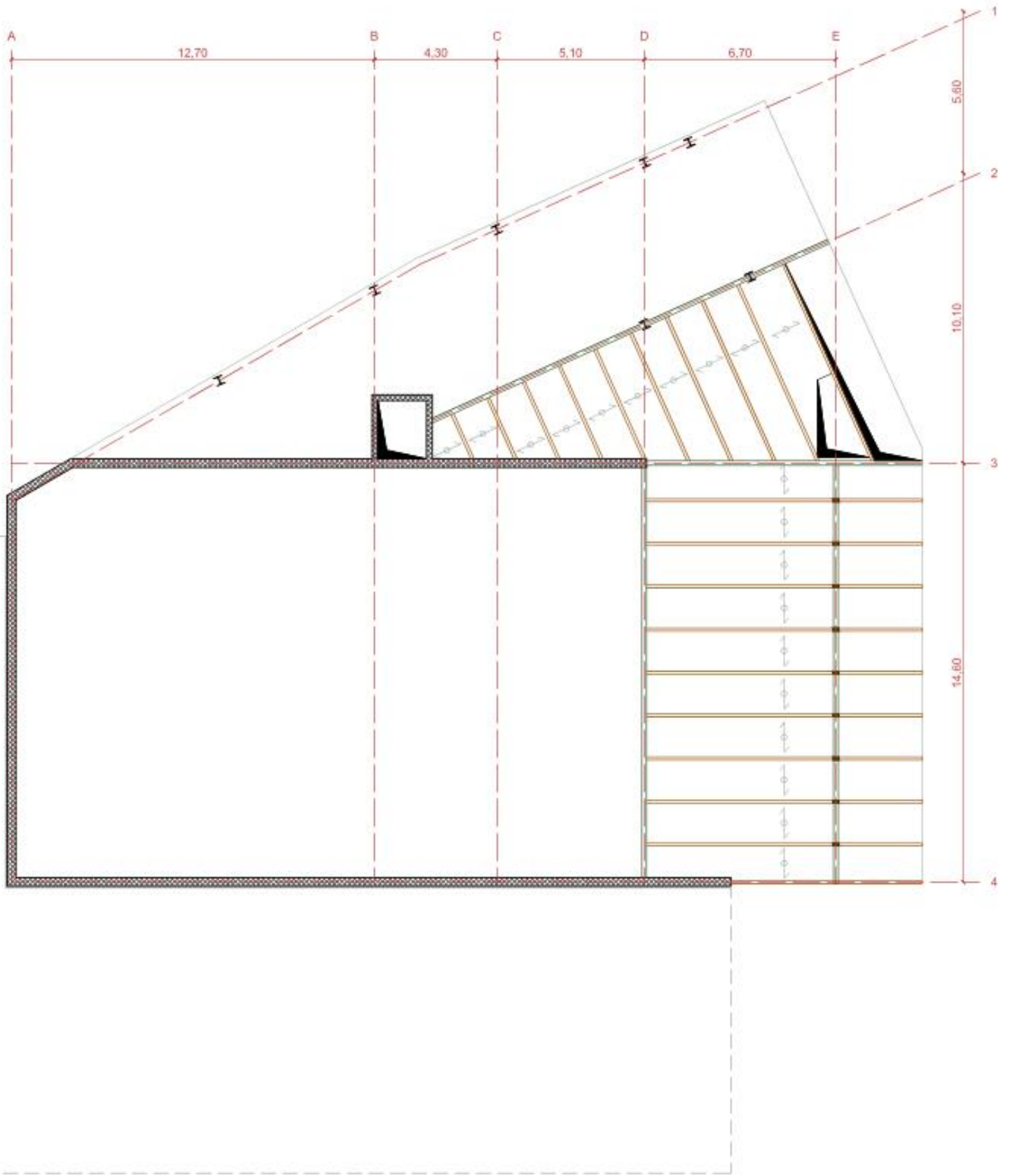
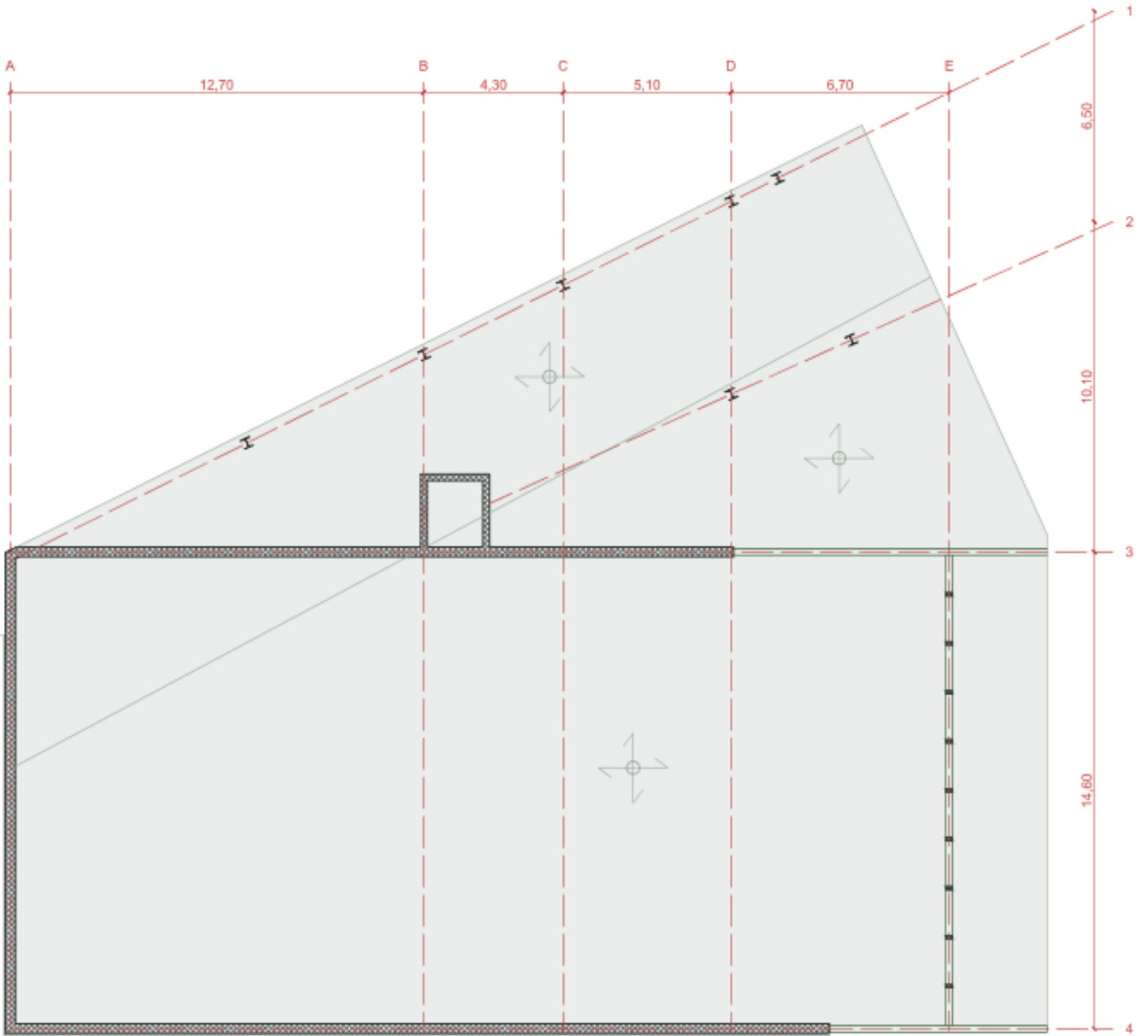




FIGURA 9.16 – Pianta solaio copertura edificio auditorium





# CONCLUSIONI

In conclusione siamo quindi riusciti a raggiungere tutti gli obiettivi preposti in fase preliminare, realizzando un nuovo polo attrattivo ben collegato ed aperto al centro abitato, ridando vita ai parchi presenti nei dintorni ed al lungo lago, fornendo agli abitanti del luogo ed ai turisti un percorso immersivo costellato da molteplici attività. Il progetto inoltre affonda le sue radici su uno studio approfondito della qualità degli spazi, sia a livello di accessibilità che a livello di comfort, anche esternamente, ridando spazio e valore al verde esistente, incrementandone l'estensione e realizzando un vero e proprio corridoio verde in prossimità delle sponde del lago, dapprima poco godibili.

Il progetto fornisce quindi delle ottime basi per la riqualificazione dell'area, affermandosi come una valida alternativa alla situazione odierna.





# BIBLIOGRAFIA

## Libri:

- Ginelli Elisabetta; Dario Kian; Martina Nessi; Marco Pellavio, *L'architettura tra l'abitare e il produrre, viaggio tra le antiche dimore della montagna lombarda. Storia, architettura, produzione e cultura*. Milano: IREALP, 2010, p.86
- Formenti Carlo, *La pratica del fabbricare*. Milano: Hoepli, 1909
- Green Edward Rodney Rickey, *The Industrial Archaeology of County Down*. H.M Stationery Office, 1963
- Maggioni Marco, *Industria lecchese del cotone e del lino, nella transizione della società rurale a quella manifatturiera*. Lecco: Cattaneo Editore, 27/11/2015
- Meroni Riccardo, *Metallum Fortuna Leuci*. 2019, p.12
- Montesso Marco, *L'archeologia industriale, primo manuale italiano dell'archeologia industriale*. Torino: Medias, 2015, p.17
- Panizza Emilio, *Mandello, L'acqua e la roggia: roggia, antica sorgente di vita, gli utenti e la loro storia...Mandello che cambia*. 2002
- Redaelli Alfredo, *I velluti di seta italiani*. Lecco, 1927
- *I setifici del Nobile Sig. Alberto Keller in Mandello e Villanovetta*. Milano Tipografia, 1859
- Piano di governo del territorio del Comune di Mandello del Lario
- Valutazione ambientale strategica del PGT del Comune di Mandello del Lario
- Piano territoriale di coordinamento provinciale della Provincia di Lecco

## Articoli:

- Maggioni Marco, *Il vellutificio Redaelli fino alla prima guerra mondiale*, <<Archivi di Lecco>>, 2001-2003, p.93
- De Martino Gianluigi, *Archeologia Industriale*, <<Teknoring, il portale delle professioni tecniche>>, 21/03/2011
- Mainardi Marilisa, *La conservazione del patrimonio industriale in Italia: tracce di storia, interpretazione, metodi*, <<Storia e Futuro, Rivista di Storia e storiografia online>>, 24/10/2013

## Sitografia:

- Annuario statistico Regionale della Lombardia  
[www.asr-lombardia.it](http://www.asr-lombardia.it)
- Provincia di Lecco  
[www.provincia.lecco.it](http://www.provincia.lecco.it)
- Sistema informativo territoriale (SIT) della regione lombardia  
[www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it)
- Wikipedia  
[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

## **Normative:**

- Decreto legge attuativo 90/2013
- DGR 25 gennaio 2002 n° 7/7868
- DM 19 agosto 1996: norme di sicurezza per locali di pubblico spettacolo.
- DM 18 marzo 1996: norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi;
- DM 3 agosto 2015: approvazione di norme tecniche per la prevenzione di incendi;
- DM 10 luglio 2020: norme per edifici adibiti a musei, biblioteche, gallerie, esposizioni, mostre ed archivi in edifici tutelati;
- Legge 9 gennaio 1989 n.13: abbattimento delle barriere architettoniche;
- PGT Piano di Governo del Territorio – Legge Regionale 11 marzo 2005 n.12
- Regolamento FIN, Federazione Italiana Nuoto, in accordo con il direttivo CEE del 24 luglio 1992;
- Studio per la determinazione del reticolo idrico minore d.g.r.N.7/7868 – 25 gennaio 2002
- UNI 10779/2007: impianti di estinzione incendi, di reti di idranti e di progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 9795/2013: sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarma d'incendio e di progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI EN 1838/2013: applicazione dell'illuminotecnica e di illuminazione di emergenza.



