



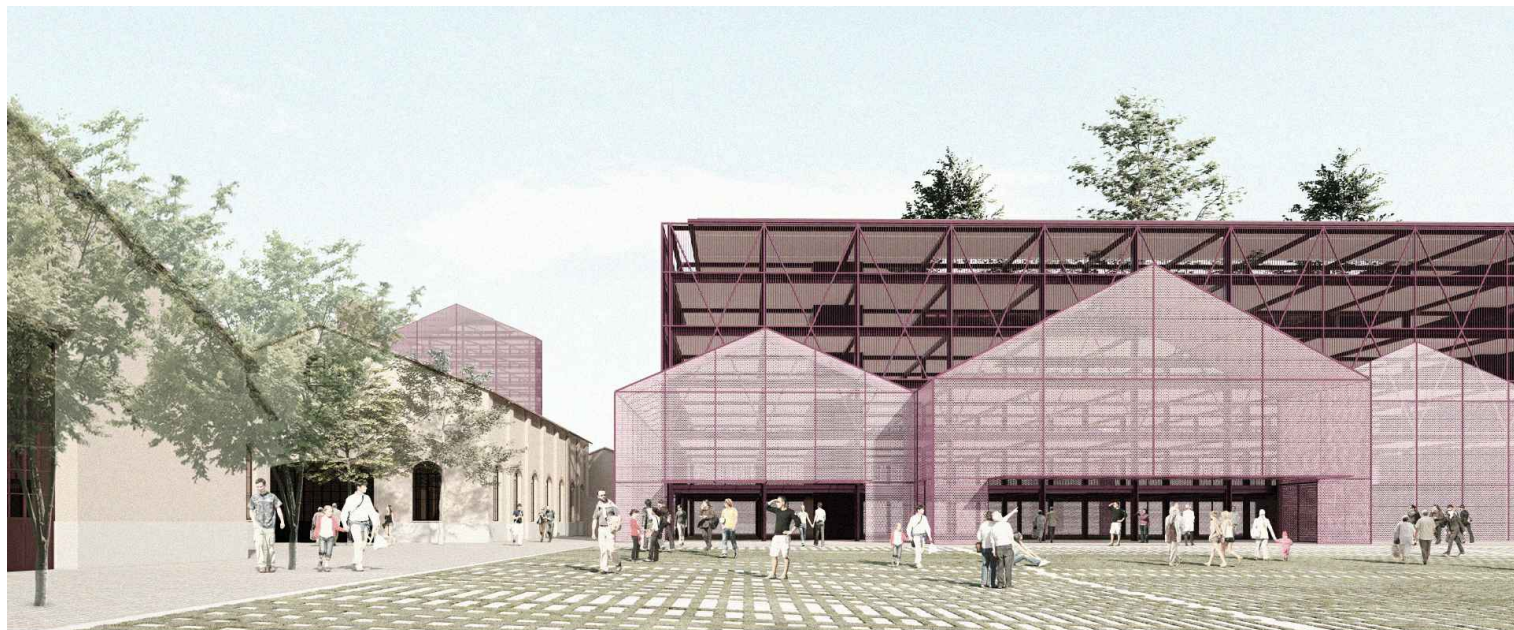
**Dipartimento Assetto del Territorio
Settore Urbanistica, Programmi complessi e Rigenerazione Urbana**

**AVVISO PUBBLICO FINALIZZATO ALLA INDIVIDUAZIONE DI SOGGETTI
DEL TERZO SETTORE DISPONIBILI ALLA CO-PROGETTAZIONE CON
SPERIMENTAZIONE DI ATTIVITÀ CULTURALI E SOCIALI NEL PERIODO DI
USO TRANSITORIO ALL'INTERNO DEGLI HANGAR CREATIVI - EX
DEPOSITI ATL DEL COMUNE DI LIVORNO.**

CUP J49G25000100002

ALLEGATO I – ESTRATTO DOCUMENTAZIONE PFTE HANGAR CREATIVI

- HCL-XX-XX-RP-ZZ-P0002_Relazione generale illustrativa
- HCL-XX-XX-DR-ZZ-P0026_Masterplan strategia urbana
- HCL-XX-XX-DR-ZZ-P0027_Aree di intervento
- HCL-XX-XX-DR-AR-PS001_Planimetria generale stato di fatto
- HCL-Q1-GF-DR-AR-PS101_Q1_Open Hangar_Pianta piano terra stato di fatto
- HCL-Q1-XX-DR-AR-PS102_Q1_Open Hangar_Pianta piano coperture stato di fatto
- HCL-Q1-XX-DR-AR-PS201_Q1_Open Hangar_Sezioni stato di fatto
- HCL-Q1-XX-DR-AR-PS301_Q1_Open Hangar_Prospetti stato di fatto
- HCL-Q4-XX-DR-LA-PD101_Q4 - Planimetria generale e profili
- HCL-Q1-GF-DR-AR-PN101_Q1_Open Hangar_Pianta piano terra_Progetto
- HCL-Q1-01-DR-AR-PN102_Q1_Open Hangar_Pianta piano primo_Progetto
- HCL-Q1-XX-DR-AR-PN103_Q1_Open Hangar_Pianta piano copertura_Progetto
- HCL-Q1-XX-DR-AR-PN201_Q1_Open Hangar_sezioni
- HCL-Q1-XX-DR-AR-PN301_Q1_Open Hangar_Prospetti



Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistica, Programmi Complessi e Rigenerazione urbana

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Camilla Cerrina Feroni

PROGETTISTI

MANDATARIA

CORVINO + MULTARI

MANDANTI



studio associato
Caniparoli
geologia e ambiente

CONSULENTI

mayorga+fontana

**PROGETTISTA RESPONSABILE
DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROJECT MANAGER

Arch. Fabio De Falco
DFP Engineering

**COORDINATORE TECNICO
SCIENTIFICO**

Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

**PROFESSIONISTA RESPONSABILE
DELL'ELABORAZIONE**

Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI



TITOLO ELABORATO

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

CODICE ELABORATO

HCL-XX-XX-RP-ZZ-P0002

FASE

1

REVISIONE

1

SCALA

-

APPROVAZIONI

1	Seconda Emissione	aprile 2025
0	Prima Emissione	gennaio 2025
REV.	DESCRIZIONE	DATA



Progetto Di Fattibilità Tecnico-Economica da redigere e restituire in modalità “open BIM” per l’intervento di rigenerazione urbana del compendio denominato “**Hangar Creativi**” sito in Livorno, in conformità con il D. Lgs. 36/2023, conforme alle specifiche tecniche contenute nei Criteri Ambientali Minimi (CAM) di cui al DM 7 febbraio 2023, DM 23 giugno 2022 n. 256, DM n. 63 del 10 marzo 2020 e nel rispetto del principio Do No Significant Harm (DNSH)

RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

CORVINO + MULTARI



studio associato
Caniparoli
geologia e ambiente



INDICE

RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA.....	1
1 INTRODUZIONE	4
2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	5
2.1 Progetto architettonico	5
2.2 Progetto strutturale.....	5
2.3 Progetto impiantistico	6
3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	11
3.1 Descrizione dell'area di intervento.....	11
3.2 Strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale.....	14
3.2.1 Il Piano Strutturale (PS) e la Variante al PS	14
3.2.2 Il Piano Operativo Comunale (POC)	15
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO.....	19
5 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDRAULICO.....	30
6 RILIEVO	35
7 DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI E DELLA CONSISTENZA DEGLI IMMOBILI.....	36
7.1 Introduzione	36
7.2 Q1 Open Hangar	38
7.3 Q2 Teatro - Atelier centre.....	39
7.4 Q2 Artist residence	42
7.5 Q3 Parcheggio.....	42
7.6 Q5 Infobox	44
7.7 Q4 Parco Arena e Q4 Via Forte dei Cavalleggeri	44
8 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	45
8.1 Introduzione: definizione dello “Stato di progetto A” e “Stato di progetto B”	45
8.2 Descrizione della proposta progettuale	47
8.3 Q1_HC OPEN HANGAR (STATO DI PROGETTO A)	49
8.3.1 Progetto architettonico	49
8.3.2 Progetto strutturale	50
8.3.3 Progetto impiantistico	53
8.4 Q2.1 - Q2.2_HC THEATER (STATO DI PROGETTO A)	57



8.4.1	Progetto architettonico	57
8.4.2	Progetto strutturale	58
8.4.3	Progetto impiantistico	62
8.5	Q4_PARCO ARENA E GREENWAY FORTE DEI CAVALLEGGERI (STATO DI PROGETTO A)	68
8.5.1	Parco Arena – Sistemazioni esterne	68
8.5.2	Progetto impiantistico	69
8.5.3	Via Forte dei Cavalleggeri	71
8.6	Q2.3_HC ATELIER CENTRE (STATO DI PROGETTO B)	71
8.6.1	Progetto architettonico	71
8.6.2	Progetto strutturale	72
8.6.3	Progetto impiantistico	73
8.7	Q2.4_HC ARTIST RESIDENCE (STATO DI PROGETTO B)	78
8.7.1	Progetto architettonico	78
8.7.2	Progetto strutturale	79
8.7.3	Progetto impiantistico	80
8.8	Q3_HC PARKING (STATO DI PROGETTO B)	85
8.8.1	Progetto architettonico	85
8.8.2	Progetto strutturale – Comparazione delle alternative	86
8.8.3	Progetto strutturale – Descrizione del progetto	90
8.8.4	Progetto impiantistico	91
8.9	Q5_INFOBOX/CAFFETTERIA (STATO DI PROGETTO B)	95
8.9.1	Progetto architettonico	95
8.9.2	Progetto strutturale	96
9	ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE	97
10	CONCLUSIONI	99



1 INTRODUZIONE

La presente relazione è parte integrante del progetto di fattibilità tecnica ed economica “STRATEGIA TERRITORIALE HANGAR CREATIVI PR TOSCANA, FESR 2021-2027 OB. SPECIFICO OS 5.1” con il quale il Comune di Livorno intende recuperare il compendio immobiliare dei depositi ex ATL da destinare a “Spazi rigenerati per arte, cultura e impresa”.

L'idea su cui si fonda la proposta è quella di realizzare all'interno di questi spazi un nuovo centro per la creatività, che coinvolga e metta in rete anche la comunità delle imprese ed associazioni livornesi operanti nei settori della creatività, dell'innovazione tecnologica e della scienza; un ecosistema creativo ed innovativo ad alto contenuto culturale capace di posizionarsi nell'ambito dell'offerta territoriale, ed al tempo stesso di erogare servizi di qualità elevata alle imprese operanti nel settore del teatro, del cinema e di tutta la filiera artistico-creativa. Un progetto, perciò, di grande impatto rigenerativo (per un'area attualmente in stato di abbandono) impiegando materiali e soluzioni architettoniche all'avanguardia a basso impatto ambientale e, soprattutto, puntando all'integrazione di molteplici spazi/servizi per dare una risposta concreta alle esigenze di qualsiasi processo creativo/produttivo. Insomma, un'integrazione articolata attraverso un'organizzazione ottimale degli spazi, dei tempi, delle competenze e quindi delle economie; un “bio-villaggio creativo” dove lo spazio fra l'esigenza e la risposta a quest'ultima, potrà snodarsi lungo una filiera breve e sempre di qualità.



2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

2.1 Progetto architettonico

- D.P.R. 207 del 5/10/2010;
- D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 “Codice dei contratti pubblici”;
- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e ss.mm.ii. “Codice dei contratti pubblici” per quanto applicabile;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 “Regolamento di attuazione D. Lgs 163/2006” per quanto applicabile;
- D.P.R. 6 giugno 2001, n.380 e ss.mm.ii. “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”;
- D.M. 23 giugno 2022 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi”, per quanto applicabile;
- Decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- D.P.R. 24 luglio 1996 n. 503 “Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”;
- Norme di tecniche di attuazione del Comune di Livorno approvate con Del.C.C. n.19 del 25 gennaio 1999;
- D.lgs. 42/2004;
- D.P.C.M. 12.12.2005;

2.2 Progetto strutturale

Le valutazioni degli elementi strutturali esistenti sono condotte in osservanza ai principi e alle regole riportate nelle seguenti normative:

- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 – “Norme tecniche per le Costruzioni”;
- Circolare n. 7 C.S.LL.PP. del 21 gennaio 2019 – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le Costruzioni”» di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018.

Si riportano inoltre ulteriori normative aventi validità europea e nazionale cui si è fatto riferimento per lo studio di specifiche tematiche di modellazione e calcolo delle strutture esistenti:

- Eurocodice – Criteri generali di progettazione strutturale. Norma europea EN 1990 (Aprile 2002 – Dicembre 2005) (AC: 2010).
- Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo
- Eurocodice 3: Progettazione delle strutture di acciaio. Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
- Eurocodice 4: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo.
- Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 21/10/2003 - “Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003, recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.



- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni NTC08, del 12 ottobre 2007 (GU n. 24/2008), di seguito indicata con Linee Guida 2011.
- Decreto del C.S.L.P. n. 361 del 26/09/2017 “Linee Guida per la Valutazione delle Caratteristiche del Calcestruzzo in Opera”.
- Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati di cui al CNR DT 200 R1/2013.
- Decreto 3 agosto 2015, Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, Codice di prevenzione incendi.
- EN 13381-8 “Metodi di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali – Parte 8: Protettivi reattivi applicati ad elementi di acciaio”

2.3 Progetto impiantistico

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale implicitamente od esplicitamente richiamata nel prosieguo, è conforme alle prescrizioni indicate dalle NT, istruzioni, circolari e disposizioni di legge nella loro edizione più recente, delle quali di seguito si elencano le principali:

- Testo coordinato dell'allegato I del DM 3 agosto 2015
- D.lgs. n°106/2017 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.
- Regolamento UE n°305/11 “Regolamento che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio”
- Legge n°186 del 1968: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- Decreto ministeriale n°37 del 2008: “Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”;
- Legge n°123 del 2007: “Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia”;
- Decreto legislativo n°81 del 9 Aprile 2008: “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- Legge n°186 del 1/3/1968: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”
- Legge n°791 del 18/10/77: “Direttiva per il materiale elettrico di bassa tensione”
- Delibera ARG/elt 99/08, Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (TICA) e s.m.i.
- Deliberazione 84/2012/R/EEL: Interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.
- Deliberazione 344/2012/R/EEL: Approvazione della modifica all'allegato A70 e dell'allegato A72 al codice di rete. modifica della deliberazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas 8/03/2012, 84/2012/R/EEL.
- Delibera AEEG n. 88/07: Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera AEEG n. 89/07, Condizioni tecnico economiche per la connessione degli impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione



- nominale minore o uguale a 1 kV.
- Delibera AEEG n. 90/07: Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007.
 - CEI 0-16 Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.
 - CEI 11-25 "Calcolo di correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata".
 - CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica; linee in cavo.
 - CEI EN 61439-1: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali"
 - CEI 20-22: Cavi elettrici non propaganti l'incendio.
 - CEI 20-37: Cavi elettrici prove sui gas emessi durante la combustione.
 - CEI 20-38: Cavi isolati con guaina non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I: tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV.
 - CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. (parte 1÷7)
 - CEI EN 60529: (IEC529 ex CEI 70-1) "Gradi di protezione degli involucri"
 - CEI EN 60529: (IEC529 ex CEI 70-1) Variante V2
 - CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione
 - CEI 82-25 V2: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione
 - CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
 - CEI EN 50521 (CEI 82-31): Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove
 - CEI EN 50524 (CEI 82-34): Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici
 - CEI EN 50530 (CEI 82-35): Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica
 - CEI EN 50470-1 (CEI 13-52): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1 - Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C).
 - CEI EN 50470-3 (CEI 13-54): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3 - Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C).
 - CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici - Parte 1 - Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente
 - CEI EN 60904-1(CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici - Parte 1 - Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente
 - CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2 - Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento
 - CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3 - Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
 - CEI EN 61173 (82-4): Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia
 - CEI EN 61215 (82-8): Moduli fotovoltaici in Silicio cristallino per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo
 - CEI EN 61277 (82-17): Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica - Generalità e guida
 - CEI EN 61646 (82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo
 - CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.



- CEI EN 61727 (82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1 - Prescrizioni per la costruzione.
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2 - Prescrizioni per le prove
- CEI EN 61829 (82-16): Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino - Misura sul campo delle caratteristiche I-V
- CEI EN 62093 (82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
- CEI EN 62108 (82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo
- CEI EN 62446-1 (CEI 82-56): Prescrizioni per le prove, la documentazione e la manutenzione - Parte 1 - Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica: Documentazione, prove di accettazione e verifica ispettiva
- UNI 8477: Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- UNI/TR 11328-1:2009: Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
- ENEL DK 5950: Criteri di allacciamento di tetti fotovoltaici alla rete BT di distribuzione
- ENEL DK5940: Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT
- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
- CEI 81-10; V1: "Protezione contro i fulmini."
- CEI 79-2: "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le Apparecchiature (N.B. per TVCC v. Appendici A e B)";
- CEI 79-3 – V1: "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per impianti antieffrazione e antintrusione (per TVCC v. Capp. 6 requisiti; 8 collaudo e 9 manutenzione)";
- CEI 79-3: Cap. 6 "Criteri di progetto di un impianto TVCC"
- CEI EN 50132-7 (CEI 79-10) "Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: Guide di applicazione"
- PRIVACY E VIDEOSORVEGLIANZA (D.lgs. 196/2003):
- Codice Penale: Interferenze illecite nella vita privata (art. 615 bis C.P.);
- Legge n. 300/1970 (Statuto dei lavoratori) – art. 4
- Testo Unico (D.lgs. 196 del 30-06-2003) Codice in materia di protezione dei dati personali;
- Provvedimento del Garante in materia di videosorveglianza (29.11.2000);
- Diritto di accesso ai dati acquisiti mediante impianti di videosorveglianza (19.12.2001);
- Provvedimento generale sulla videosorveglianza del 29 aprile 2004.
- UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuale
- UNI EN 54: "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio
- UNI EN 12464-1: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro.
- UNI EN 12464-2: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro in esterno.



- UNI 10380 Illuminazione di interni con luce artificiale
- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI EN 12845: Installazioni fisse antincendio.
- NTC 2018 art.7.2.4 criteri di progettazione e installazione antisismica degli impianti.
- Legge 10/91 "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia dell'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico".
- Direttiva 2002/91/CE – Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16.12.2002 sul rendimento energetico nell'edilizia;
- D.Lgs. n° 192 del 19/08/2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- D.Lgs. n° 311 del 29/12/2006 "Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- D.P.R. n° 59 del 2 Aprile 2009 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n°192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici;
- Decreto legislativo n. 199 del 8 novembre 2021 Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- UNI 11300-1:2014 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI 11300-2:2019 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
- UNI 11300-3:2010 - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- UNI 11300-4:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI 11300-5:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
- UNI 11300-6:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
- UNI EN ISO 16484-1:2024– Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parte 1: Specifiche di progetto e implementazione.
- UNI EN ISO 16484-2:2004 – Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parte 2: Hardware.
- UNI EN ISO 16484-3:2006 – Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parte 3: Funzioni.
- UNI EN 16798-1:2019 - Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica - Modulo M1-6.
- UNI EN 16798-2:2020 - Parte 2: Interpretazione dei requisiti della norma EN 16798-1 - Parametri



di input ambientale interno per la progettazione e la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica (Modulo M1-6)

- UNI EN 16798-3:2018 - Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4).
- Decreto 07 febbraio 2012 n. 25. Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano.
- UNI EN 806-1:2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.
- UNI EN 806-2:2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.
- UNI EN 806-3:2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.
- UNI EN 806-4:2010: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione.
- UNI EN 806-5:2012: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 5: Esercizio e manutenzione.
- UNI EN 12056-1:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-3:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-4:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-5:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- UNI EN 16798-3:2018 - Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4).

Completano il quadro di riferimento normativi i **principali strumenti urbanistici**:

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) - Approvato con delibera G.C. n. 547 del 12 ottobre 2021 e successivamente integrato con delibera G.C. n. 349 del 10.06.2022.
- Piano di indirizzo territoriale PIT con valenza di piano paesaggistico - Approvato con Deliberazione Consiglio regionale 27 marzo 2015, n. 37 e successivi aggiornamenti e integrazioni.
- Piano Strutturale - Approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n.145 del 21.07.1997 e pubblicato sul B.U.R.T. n.32 del 13.08.1997
- Variante generale al Piano Strutturale del Comune di Livorno - Approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 173 del 12 Dicembre 2024



- Regolamento Urbanistico - Approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 19 del 25 Gennaio 1999.
- Piano Operativo Comune di Livorno - Adottato con delibera del Consiglio Comunale n. 160 del 14 Luglio 2023.
- Piano del Verde del Comune di Livorno, denominato Piano PIÙ Verde, Piano dell'Infrastruttura Urbana Verde - Approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 157 del 13/07/2023
- Regolamento del Verde Comunale - Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n.233 del 29.11.2018

Per tutto quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative, di legge e tutti gli standard atti a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

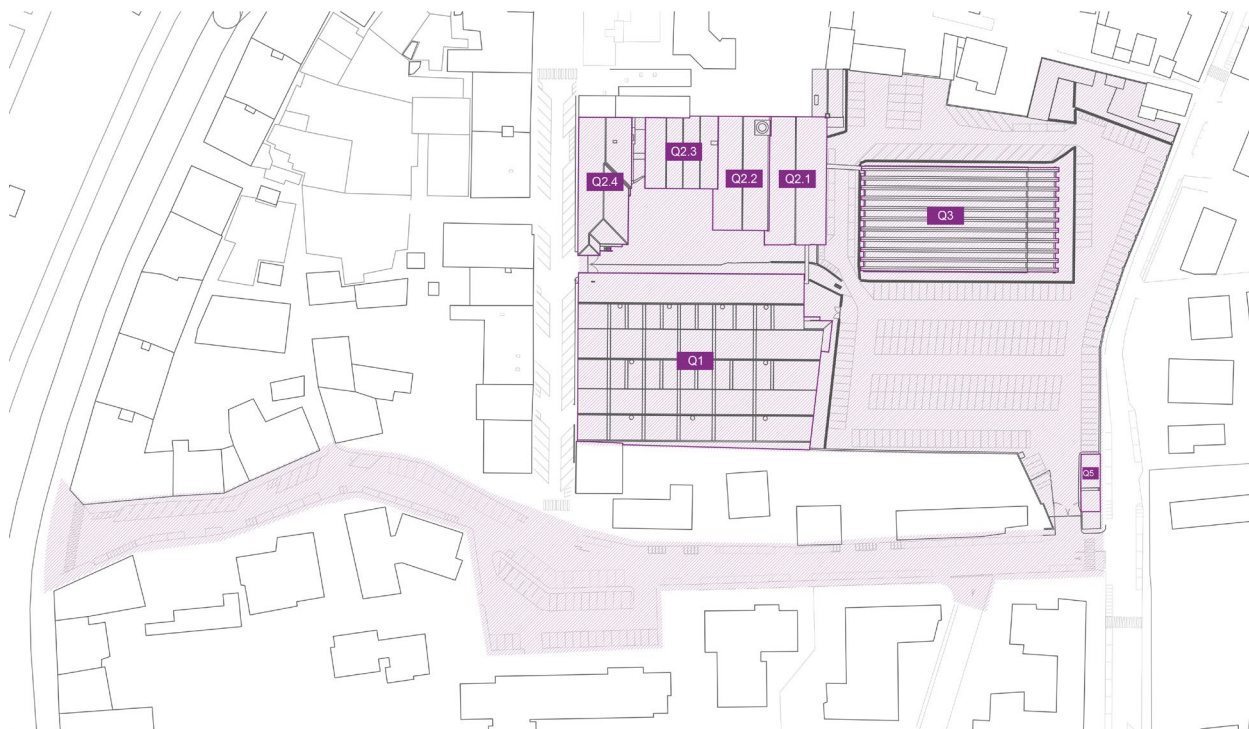
3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1 Descrizione dell'area di intervento

La proposta pone come obiettivi il recupero, la riqualificazione e l'adeguamento sismico dei capannoni costituenti l'ex complesso ATL di Livorno convertito in Hangar Creativi per spazi destinati alla rigenerazione urbana, la cultura, l'arte e l'impresa, i giovani e la socialità, nonché la riqualificazione dello spazio urbano del piazzale e di via Forte dei Cavalleggeri.

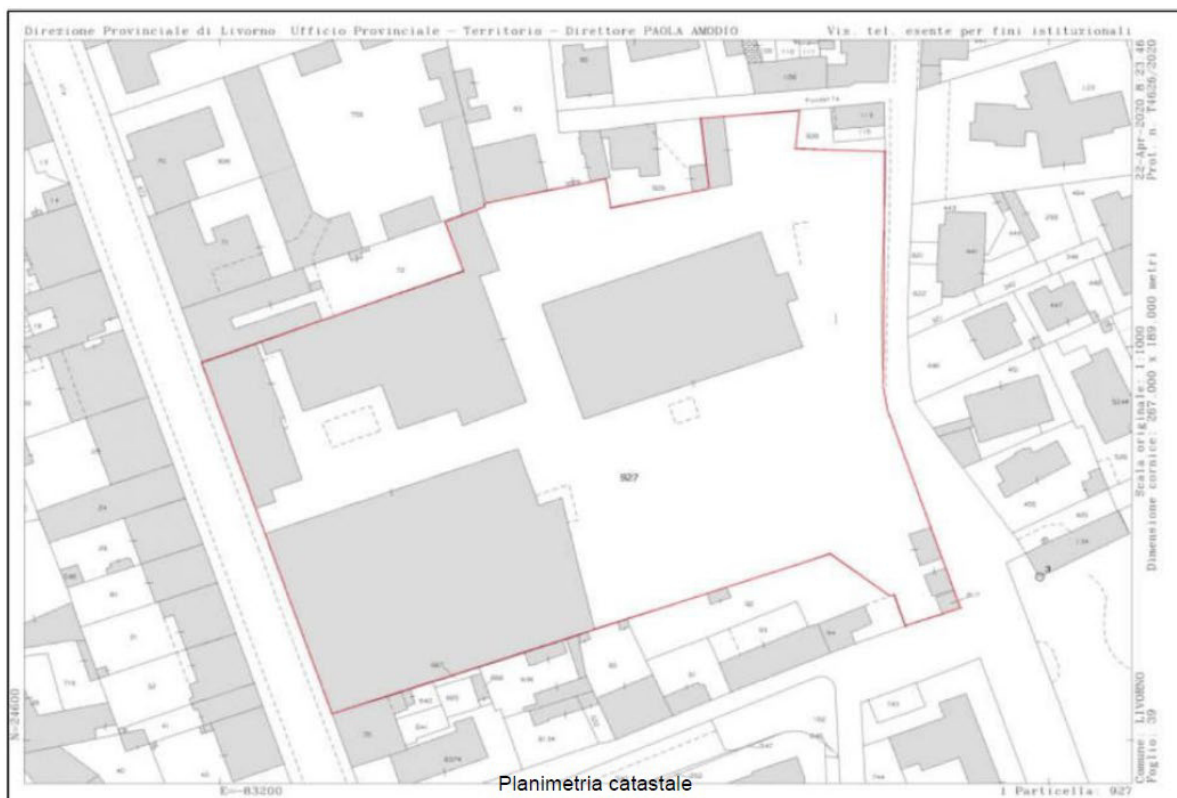
Allo stato attuale l'area in questione si compone di:

1. il piazzale/parcheggio Q4, ovvero un'area di circa 9.000 mq sulla quale prospettano tutti i manufatti;
2. il deposito officina Q3 realizzato negli anni '70;
3. i capannoni di tipo Q2.1, Q2.2 e Q2.3, i primi ad essere realizzati, e oggetto di una ristrutturazione pesante intorno agli anni 80;
4. i capannoni Q1, che oggi danno il loro nome al progetto Hangar Creativi;
5. la palazzina Q2.4 che conteneva gli uffici della Direzione ATL che prospetta lungo la via Meyer e affaccia sul retro nel piccolo piazzale;
6. il piccolo fabbricato Q5 all'incrocio di via Forte dei Cavalleggeri e via San Jacopo sede dell'Associazione Mezza Luna Rossa Kurdistan;
7. la via Forte dei Cavalleggeri confinante a sud con l'area degli Hangar Creativi.



Planimetria area di intervento

Il compendio ex ATL, che si compone di più fabbricati e superfici, è sito tra via C. Meyer, n. 55-67 e via Forte dei Cavalleggeri, n. 53 ed è individuato al locale C.F. al foglio 39, particella 927, subb. 602, 603, 604 e 605.





Planimetria Catastale

Dopo aver ospitato, per lungo tempo, la sede operativa (uffici, deposito autobus, magazzini, locali tecnici e piazzale) della società di gestione del servizio di trasporto pubblico locale – l'Azienda Trasporti Livornese (ATL) – è ritornato nella piena disponibilità del Comune di Livorno, che ne è proprietario, risultando però largamente inutilizzato.

Esaminando poi, più nello specifico, la situazione in cui attualmente versa l'intero complesso, sia in termini di condizione che di utilizzo, emerge quanto segue:

- una parte del fabbricato, già destinata ad ospitare gli uffici amministrativi dell'ATL, e ad oggi priva di una specifica destinazione;
- il piazzale sito all'interno del compendio è invece attualmente utilizzato, come sopra riportato, a parcheggio pubblico comunale. Peraltro, se fino ad inizio 2020 si è disposto che la sosta avvenisse a pagamento, l'Amministrazione comunale negli ultimi anni ha optato per rendere gratuita la sosta;
- il magazzino, con ingresso autonomo su via Carlo Meyer, è stato sottoposto ad interventi di ordinaria manutenzione. Inoltre, mentre buona parte non è ancora in uso, alcuni locali del fabbricato sono attualmente utilizzati dall'Amministrazione comunale come deposito;
- infine, il piccolo fabbricato di 64 mq, presente su via Forte dei Cavalleggeri, n. 53 – individuato al locale C.F. al foglio 39, particella 927, sub. 604 una volta adibito a portineria, attualmente sede dell'Associazione Mezza Luna Rossa Kurdistan.

Il complesso, la cui edificazione risale indicativamente alla fine del XIX secolo, è stato sottoposto al procedimento di verifica dell'interesse culturale – ex art. 12 del D.Lgs. n. 42/2004 – con richiesta avanzata alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Pisa e Livorno in data 2 maggio 2008, ed è stato dichiarato “di non interesse culturale” con nota n. 66459 del 11 agosto 2008.

I bordi sono configurati dalle strade: Via Forte dei Cavalleggeri (oggetto di intervento) a sud, Via Carlo Meyer a ovest, Via San Jacopo in Acquaviva a ovest e Via della Fonderia a nord.

Via Forte dei Cavalleggeri è una strada che collega il parco storico di Villa Mimbelli e il Museo Fattori con il lungomare e la Terrazza Mascagni, due dei punti attrattori più importanti della città. Attualmente presenta un carattere molto caotico e disomogeneo con edificazione prevalentemente residenziale e con un'alta presenza di auto in sosta. La sezione tipo presenta una larghezza di 13 m nel punto più stretto e di 16 m in quello più ampio nello sbocco su Viale Italia. La lunghezza approssimativa è di 300 metri. La forma



sinuosa della strada è un grande potenziale per la possibile futura configurazione come spazio connettivo ecologico e parco lineare attrezzato.

Via Carlo Meyer è la strada che collega via Forte dei Cavalleggeri con Viale Italia e che possiede un grande potenziale come strada di quartiere e di convivenza cittadina. In questo momento è la strada da cui si accede al capannone principale e da cui si accedeva agli antichi uffici della Direzione ATL. La sezione media è di circa 14 metri con una lunghezza di circa 250 metri. L'incrocio con Viale Italia ha un grande potenziale come luogo di accesso al progetto Hangar Creativi, mentre l'incrocio con via Cavalleggeri è uno slargo occupato da auto in sosta che ha un grande potenziale per essere trasformato in uno spazio verde fruibile per i residenti.

Via San Jacopo in Acquaviva è una strada di alto valore strutturale che collega via Montebello con Viale Italia. Ha un carattere di strada di quartiere con edificazione di bassa e media altezza. Nel tratto antistante il lotto ex ATL ha una lunghezza di circa 100 m. Si identificano due punti rappresentativi della sezione nel tratto citato: uno di circa 12 m di larghezza, in corrispondenza dell'incrocio tra l'ingresso a Villa Mimbelli e il Murale dono alla Città di Livorno; l'altro in corrispondenza dell'incrocio con via Fonderia, di circa 7 m. Anche se via San Jacopo in Acquaviva non rientra nell'attuale progetto di trasformazione, deve essere considerata come spazio di intervento strategico prioritario.

Via della Fonderia è una strada interna che definisce il bordo a nord del lotto di intervento. Ha un carattere residenziale e di bassa intensità di circolazione. La sezione tipo è di circa 4 m e la lunghezza approssimativa in corrispondenza del lotto di progetto, di 80 m. È in questo momento una strada di accesso secondario chiusa da un muro di recinzione, che ha il potenziale di migliorare la permeabilità e gli accessi pedonali.

3.2 Strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale

3.2.1 Il Piano Strutturale (PS) e la Variante al PS

Il Piano Strutturale del Comune di Livorno rappresenta lo strumento urbanistico di indirizzo strategico e programmatico per lo sviluppo del territorio comunale. Esso definisce gli obiettivi generali della pianificazione, individua le invarianti strutturali, disciplina le vocazioni territoriali e stabilisce le condizioni di sostenibilità ambientale, sociale ed economica delle trasformazioni future.

Con l'adozione della Variante al Piano Strutturale nel luglio 2023 (delibera del Consiglio Comunale n. 159 del 13 luglio 2023), il Comune ha ridefinito e aggiornato le strategie di sviluppo della città, introducendo nuove Aree di Trasformazione Strategica (ATS), tra cui l'area oggetto di intervento, come elementi chiave per il rilancio urbano, economico e ambientale del territorio.



Le ATS sono porzioni di territorio individuate per accogliere interventi complessi e significativi, capaci di innescare processi di rigenerazione urbana, riconversione funzionale e riqualificazione del patrimonio edilizio e ambientale.

Queste aree vengono identificate all'interno del PS come ambiti prioritari per l'innovazione progettuale, l'integrazione tra funzioni e la sostenibilità. Le trasformazioni previste dovranno rispondere ai seguenti principi guida:

- promozione della qualità architettonica e paesaggistica;
- miglioramento dell'accessibilità e della mobilità sostenibile;
- incremento dei servizi pubblici e degli spazi verdi;
- recupero del patrimonio edilizio esistente e contenimento del consumo di suolo.

Le ATS, pur individuate nel PS, vengono poi attuate attraverso il Piano Operativo Comunale (POC), che ne disciplina nel dettaglio:

3.2.2 Il Piano Operativo Comunale (POC)

Il PO è atto di governo del territorio ai sensi dell'art. 95 della L.R. 65/2014 e disciplina l'attività urbanistica ed edilizia per l'intero territorio comunale, in coerenza e conformità alla disciplina del Piano Strutturale (PS), del Piano di Indirizzo territoriale avente valenza di Piano Paesaggistico Regionale (PIT/PPR) e del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), perseguendo gli obiettivi indicati nell'atto di avvio del procedimento approvato con delibera G.C. n. 547 del 12 ottobre 2021 e successivamente integrato con delibera G.C. n. 349 del 10.06.2022.

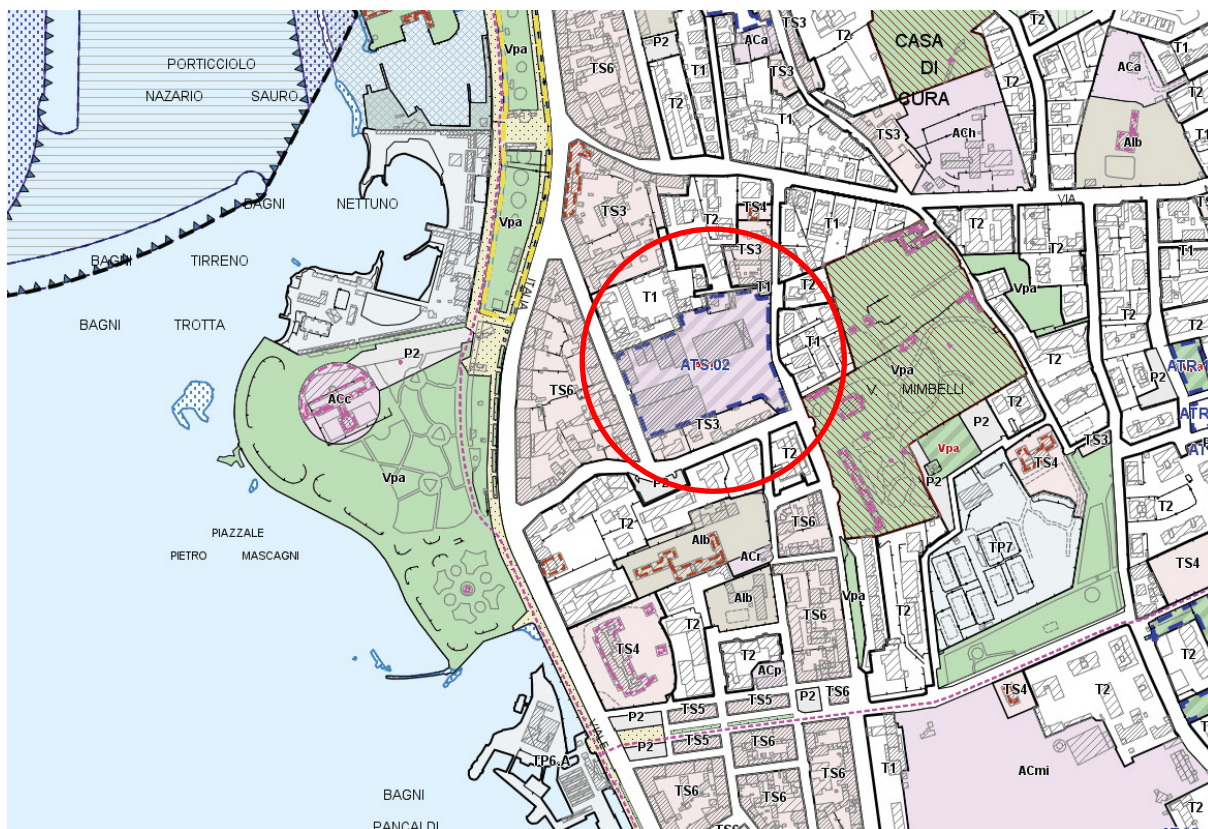
In sostanza il PO, che è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 160 del 14/07/2023, contiene le norme per l'attività urbanistica sull'intero territorio comunale, in conformità allo Statuto del Piano Strutturale e alla Variante generale al Piano Strutturale - adottata con delibera del Consiglio Comunale n. 159 del 13 luglio 2023 - e per mettere in opera le sue Strategie.

La Variante al PS ha aggiornato il quadro conoscitivo e strategico della città di Livorno e ha identificato nuove aree strategiche, tra cui l'area oggetto di intervento, considerate prioritarie per attivare processi di trasformazione urbana sostenibile e integrata.

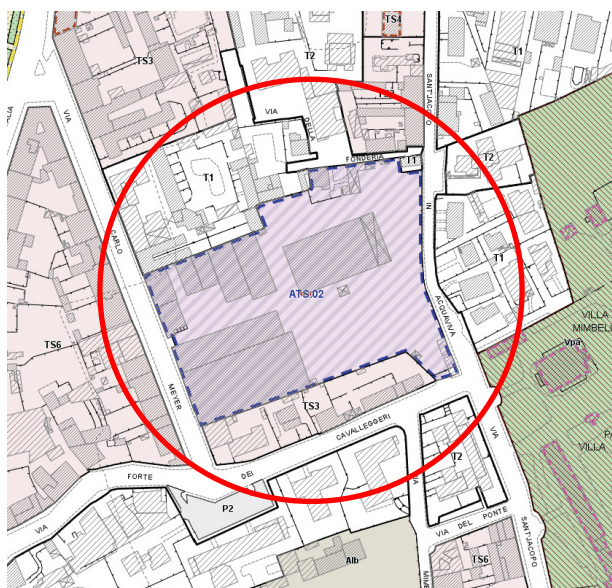
L'ex-deposito ATL trova dunque riferimento nelle strategie e azioni nel Piano Operativo Comunale (POC) costituendo un importante patrimonio pubblico comunale che, seppur composto da immobili e areali per lo più dismessi, risulta collocato in posizione strategica rispetto ai poli di attrazione turistica, culturale e del tempo libero, di rilevanza cittadina e territoriale (viale a mare, Terrazza Mascagni, Acquario comunale, Villa Mimbelli e Museo Fattori, Museo Provinciale di Storia Naturale).



In particolare, tale compendio pubblico, collocato in seconda linea rispetto al lungomare del viale Italia, rientra fra le cosiddette cinque Aree di Trasformazione Strategiche - ATS (nello specifico ATS.02) di cui all'art. 4 delle NTA del POC, disciplinate nel dettaglio con specifiche schede normative e di indirizzo progettuale (contenute nell'elaborato QPN.01.A del POC).



PIANO OPERATIVO - Carta della disciplina dei suoli e degli insediamenti



-  Area di intervento
-  Attrezzature di interesse collettivo
-  Disciplina delle aree di trasformazione e di completamento



Si richiama, a questo proposito, l'assunto del piano per cui le ATS interessano parti rilevanti di città, prevalentemente di proprietà pubblica, caratterizzate da degrado fisico funzionale e/o dalla presenza di manufatti in disuso e/o dalla loro non piena valorizzazione, che rappresentano un'importante occasione di rigenerazione urbana, di promozione dello sviluppo sostenibile e di offerta di servizi di interesse generale e dotazioni pubbliche. Le azioni di trasformazione previste nell'area sono definite in relazione alle caratteristiche e vocazione della stessa ATS e agli indirizzi programmatici dell'Amministrazione comunale per la messa in opera del progetto “Hangar Creativi – Spazi rigenerati per arte, cultura e impresa” (in breve “Hangar Creativi”) di cui alla Delibera di Giunta Regionale n. 422/11.04.2022, con risorse a valere sui Fondi SIE (PR FESR Toscana 2021-2027).

Pertanto, in riferimento al quadro delle “strategie di rigenerazione urbana” sostenute dai Fondi strutturali e in raccordo all'impegno di promozione di un significativo percorso di partecipazione civica che affianca l'attuazione degli interventi attesi, nel POC si prevede:

1. nel breve termine, l'attribuzione previsionale verso nuove forme di gestione temporanea/transitoria dei “capannoni”, al fine di innescare processi di innovazione sociale in grado di intercettare le richieste di spazi nuovi, informali, aperti alla trasformazione in un tempo limitato, con l'obiettivo di realizzare iniziative di rilevante interesse pubblico o generale e in applicazione della Disciplina degli usi temporanei e transitori di cui all'art. 32 delle NTA;
2. nel medio termine, la riconversione e rifunzionalizzazione definitiva dell'intero patrimonio della ATS.02 e il riassetto delle urbanizzazioni al contorno, compresa la riorganizzazione della mobilità, per realizzare la nuova polarità di rango sovracomunale degli Hangar Creativi, prevalentemente nell'ambito delle Industrie Culturali e Creative (ICC), accompagnata da azioni di miglioramento ambientale ed inserimento di dotazioni verdi in connessione con le greenway, in particolare la n. 5 - greenway dei parchi e la n. 6 – greenway del mare, costituenti obiettivi strategici del Piano comunale del verde (che il Piano Operativo assume e concorre a mettere in opera così come indicato all'art. 11 delle NTA).

L'ATS.02 è classificata come area con vincolo di destinazione a servizi di interesse generale di rango comprensoriale/regionale (Zona F, attrezzature ed impianti di interesse generale ai sensi del D.L. 1444/1968). Si specifica che tale destinazione è compatibile con la realizzazione e gestione di strutture, ivi previste, anche da parte di privati. All'interno della stessa prevalente classificazione Zona F, si ritrovano sede le seguenti categorie funzionali (ai sensi dell'art. 99 della LR 65/2014): commerciale al dettaglio (nuova costruzione) e residenziale (riuso edilizio), dove nell'ambito del Progetto Hangar Creativi, per la categoria “residenziale” si considerano residenze speciali per usi temporanei dovuti alla mobilità da lavoro (residenze per cosiddetti «key people»: artisti, addetti alle produzioni, ecc).



Secondo quanto previsto dall'**allegato QPN.01.A del POC** le destinazioni d'uso del Progetto Hangar Creativi sono integrate fra loro e, considerate nella loro unitarietà, sono assimilate a Zona F.

Ai fini dell'attuazione del Progetto Hangar Creativi sono ammessi i seguenti interventi:

- recupero edilizio dei cosiddetti Hangar, in quanto manufatti con valore storico-testimoniale e di memoria industriale, mediante interventi fino alla ristrutturazione edilizia conservativa, privilegiando la conservazione delle peculiarità stilistiche e di linguaggio architettonico ma non escludendo la possibilità di inserire elementi contemporanei per forma o materiale, mantenendo e incrementando le capacità adattative della struttura a svariati utilizzi;
- interventi, fino alla ristrutturazione edilizia, per i fabbricati individuati come “officine” che dovranno rispondere alle normative relative ai locali di pubblico spettacolo;
- interventi di sostituzione edilizia con contestuale ampliamento per i fabbricati individuati come palazzina servizi (max 3 piani f.t.) e rimessa (max 6 piani f.t.). Il nuovo fabbricato in sostituzione della palazzina servizi, dovrà allinearsi all'edificio esistente su via Meyer. I nuovi edifici dovranno caratterizzarsi per materiali e forme ad un linguaggio architettonico contemporaneo.

In termini di attrezzature e dotazioni, sempre ai fini dell'attuazione del Progetto Hangar Creativi, sono ammessi:

- spazi polivalenti per allestimenti, mostre, fiere, attività formative, eventi;
- strutture teatrali;
- laboratori per scenografie e produzioni affini;
- spazi, aperti o chiusi, nel campo dello sviluppo del settore audiovisivo;
- arena per spettacolazione all'aperto e spazi comuni;
- parcheggi pubblici in struttura e/o interrati.

A integrazione del Progetto Hangar Creativi, sono ammessi:

- caffetteria-bistrot e altri esercizi commerciali, fino al limite del dimensionamento previsto;
- foresteria/residenze artistiche/residence, fino al limite del dimensionamento previsto;

Il recupero/riconversione funzionale degli edifici esistenti, o la demolizione e ricostruzione in ampliamento delle funzioni pubbliche, facenti del Progetto Hangar Creativi e, pertanto, assimilabili a Zona F, sono esclusi dal seguente dimensionamento previsto invece per le funzioni integrative ammissibili elencate in precedenza:



- Rapporto di copertura max: 55% S.C./S.F.
- Superficie permeabile: 30% S.F.
- Superficie alberata minima: 20% S.F. della superficie permeabile
- Altezza massima: 19 m ad esclusione di volumi e impianti tecnici

I parametri su indicati sono previsti dalla **scheda ATS.02 Via Meyer-Ex ATL che è stata modificata ed attualmente è all'esame della Conferenza Paesaggistica del PO.**

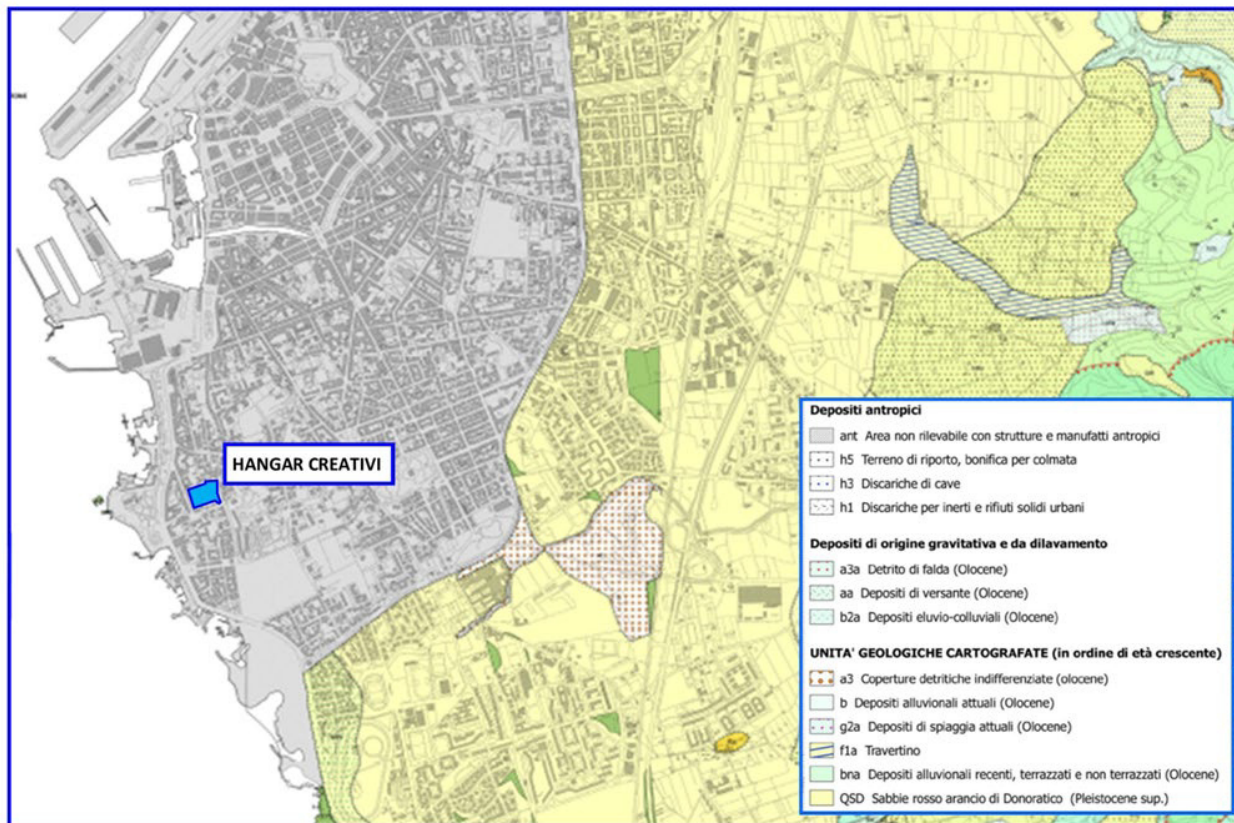
Gli spazi aperti dovranno essere riqualificati mediante interventi di depavimentazione al fine di realizzare uno spazio che possa assumere il ruolo di “piazza” per spettacoli ed eventi all’aperto, così da costituire una nuova centralità del quartiere in grado non solo di creare nuovi spazi di aggregazione, ma anche in grado di mitigare l’effetto isola di calore, attraverso la piantumazione di alberature, limitando fenomeni meteorologici estremi. Il nuovo spazio pubblico dovrà essere caratterizzato dall’utilizzo di elementi sostenibili, inclusivi e fruibili. La sistemazione complessiva dovrà prevedere un attraversamento pedonale interno all’area degli Hangar Creativi, fino a costituire un collegamento in continuità con il Parco di Villa Mimbelli. La pubblica illuminazione sarà realizzata da corpi illuminanti, a basso consumo ed alta efficienza luminosa.

La sostenibilità ambientale complessiva dell’intervento si incentra sulle seguenti azioni prioritarie:

- de-pavimentazione delle superfici impermeabilizzate dei piazzali a parcheggio esistenti, a favore di aree verdi e/o realizzate con superfici drenanti al fine di rispondere ai principi di resilienza e adattamento;
- creazione del tessuto connettivo e di relazione tra il parco di Villa Mimbelli ed il lungomare mediante dotazioni e soluzioni green e smart (soluzioni per il desealing del suolo, sistemi drenanti e verdi);
- adozione di soluzioni di “traffic calming” negli assi viari intorno all’ambito della definizione dell’impianto planivolumetrico definitivo derivante progetto guida urbano unitario, in linea con quanto previsto dal PUMS;
- soluzioni costruttive che garantiscano prestazioni, in termini di efficienza energetica, superiori agli obblighi di legge per gli edifici pubblici.

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

L'area in esame è ubicata su una pianura alluvionale costiera delimitata ad Ovest dal Mar Tirreno, a Nord dallo scolmatore (Canale navigabile e via d'acqua di collegamento del porto mediceo con Firenze) e dalla Foce dell'Arno, mentre ad Est dalle Colline Livornesi (Poggio Lecceta) e a Sud dalla costa alta di Calafuria.



Stralcio della carta geologica allegata al Piano Strutturale del Comune di Livorno

La piana di Livorno è principalmente composta da terreni alluvionali di origine olocenica e pleistocenica, con sedimenti generalmente fini, ma con aree più grossolane vicino ai versanti.

Il substrato pliocenico affiora occasionalmente sotto forma di argille e spesso, tra i depositi alluvionali e le argille sottostanti, si trova la formazione della così detta "panchina", una calcarenite giallastra costituita da sabbia medio-grossolana a cementazione calcarea, leggera e porosa, contenente fossili marini visibili ad occhio nudo. In zone antropizzate, sono frequenti resti antropici di riempimento di zone depresse provenienti da demolizioni edifici bombardati durante l'ultimo evento bellico.

La zona su cui è edificato il complesso oggetto del presente intervento, in particolare, risulta essere un esempio di riempimento con inerti antropici dovuti a eventi bellici.

La piana di Livorno, a forma di ampio triangolo isoscele con vertice a sud in Antignano-Maroccone e base a nord tra la foce del Calambrone e la fattoria Suese a Stagno, ha i lati rappresentati dalla linea di costa a ovest e dall'orlo occidentale dei Monti Livornesi a est.

Il territorio comunale si distingue principalmente per tre componenti:

- I Monti e le Colline Livornesi: rilievi alti che si estendono a SE della città di Livorno fino a Rosignano M.mo, limitati a est dalla valle del Torrente Tora e del Fiume Fine;
- La Piana (Terrazzo) di Livorno: blandi rilievi intorno ai lati nord-ovest, nord ed est dei Monti Livornesi;

- Una parte della Pianura di Pisa: area pianeggiante e declivio verso il mare corrispondente al "Terrazzo basso" costiero su cui si estende la città, lambendo a nord la vera pianura di Pisa, interessata dai fenomeni legati all'Arno.

Dalla foce del Botro Maroccone alla foce del Chioma, i rilievi scendono direttamente sul mare con una falesia rocciosa molto alta. A nord del Marrocone fino alla foce del Rio Ardenza e Quercianella, la falesia è delimitata superiormente dalla spianata del Terrazzo di Livorno.

Secondo la Carta Geologica e relativa legenda, l'ossatura dei Monti Livornesi, fatta eccezione per la placca arenacea del Macigno affiorante a Calafuria (unica formazione della falda toscana, età 35-40 Ma, Oligocene), è composta da formazioni rocciose alloctone, dislocate da movimenti tettonici del ciclo orogenetico dell'Appennino centro settentrionale.

Questi terreni "Liguri", di età compresa fra il Giurassico e il Paleocene (165-45 Ma), sono così denominati dall'ormai scomparso oceano "ligure-piemontese", dove si sedimentarono e diagenizzarono prima di essere sollevati e dispersi nella posizione attuale. Le unità predominanti sono argillitico-scistose, come le Argille a Palombini e il Flysch di Ottone Monteverdi. Queste unità si rinvenivano ovunque, specialmente su Monte Burrone, Castellaccio, Limoncino, e presso Valle Benedetta. Nei settori collinari ad est, costituiscono il substrato della Piana di Livorno e dell'area urbanizzata, con sedimenti recenti sabbioso-limosi sovrastanti.

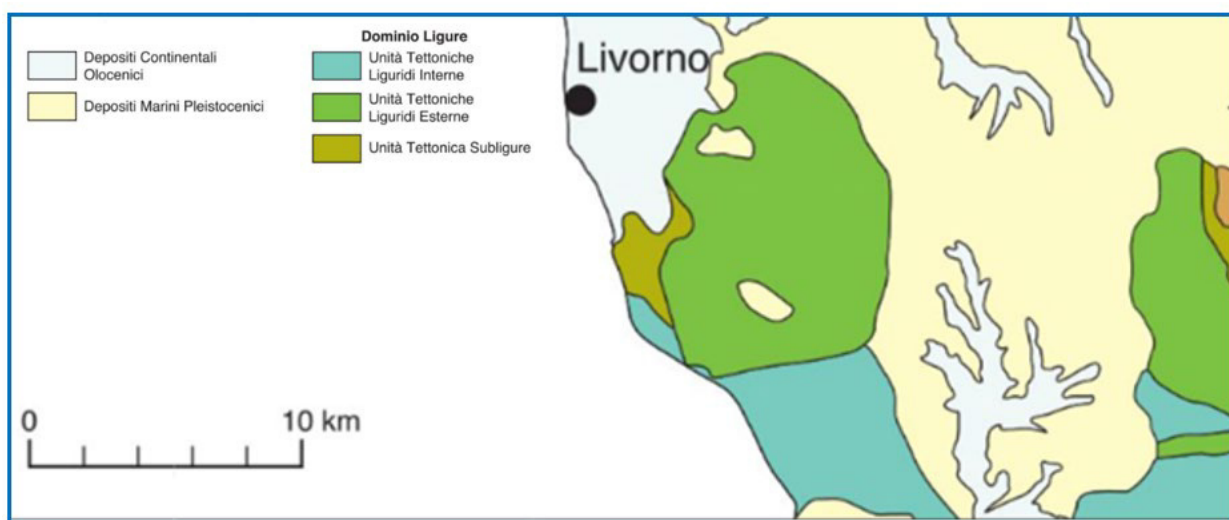
I litotipi liguri affiorano anche lungo la scarpata costiera e sui primi versanti pedecolinar, dal retroterra di Antignano a Collinaia, Monterotondo fino a Villa Padula. Altre rocce antiche includono diaspri e le ofioliti (serpentiniti, gabbri). I diaspri, specialmente nella facies rossa del Romito, si trovano presso Valle Benedetta e Sassorosso a Montenero.

Le serpentiniti, gabbri (intrusive rosse) e basalti (effusive subacquee) formano rilievi come Poggio Corbolone, Monte Maggiore, Poggio Ginepraia e Montauto.

Terreni del Miocene, con conglomerati ofiolitiferi e calcari organogeni (tipo "calcare di Rosignano"), affiorano nell'est dei monti livornesi e sulla fascia tirrenica.

Altri depositi argillosi e marnosi, nonché gessi, appaiono in località Popogna sul Rio Maggiore, Valle Benedetta, e Limone. I depositi pliocenici, come le "Argille azzurre" di origine marina, emergono su piccoli rilievi come Cisternino e nei pressi di Pian di Rota.

I sedimenti quaternari, prevalentemente sabbioso-argilloso-limosi (Sabbie rosse di Donoratico, Sabbie di Val di Gori), affiorano su tre ordini di terrazzi morfologici che definiscono il piano pedecollinare e la piana di Livorno.



Unità Tettoniche - Dominio Ligure - Depositi continentali su cui è edificata la Città di Livorno e i depositi marini



Nel territorio continentale di Livorno affiorano sia le rocce dell'antico substrato della Toscana marittima sia i sedimenti marini e fluvio-lacustri del ciclo neogenico (dal Miocene Superiore al Quaternario). Le rocce antiche costituiscono l'ossatura dei Monti Livornesi, mentre i sedimenti neogenici riempiono le depressioni tettoniche, formando zone collinari terrazzate e pianure.

Dall'alto verso il basso, la colonna stratigrafica del Livornese mostra la seguente successione:

- Depositi alluvionali recenti nel settore Nord di Ponte Ugione e nella fascia costiera a sud della foce dello Scolmatore dell'Arno, aumentati da coltri di riporto umano per espandere i porti recenti.
- Complesso quaternario della Piana di Livorno, comprendente sabbie e argille marine della fascia costiera e terrazzamenti pleistocenici con layers di "panchina" calcarenitica.
- Complesso neogenico di sedimenti lacustri e marini del Miocene Superiore e depositi marini del Pliocene (argille azzurre).
- Complesso lapideo antico caratterizzante le colline di Livorno, prevalentemente formazioni argillitico-marnose delle Successioni Liguri, unità calcaree e silicee, ammassi ofiolitici e placca arenacea della Serie Toscana a Calafuria.

Considerata la natura geologica e litologica dei terreni, è esclusa la presenza di radon che possa provenire dal sottosuolo. Il dato è avvalorato anche dagli esiti dei risultati del ISS Piano Nazionale Radon (PNR)Pubblicato il 16-11-2019 aggiornato al 09-04-2020.

Le unità stratigrafiche che caratterizzano il territorio del Comune di Livorno possono essere così schematizzate:

Unità 1 è suddivisa in due sotto-unità: la 1A, composta da sabbie limose e argille blu-grigiastre, e la 1B, che include alternanze di limi sabbiosi, sabbie medio-fini e argille con sabbie grossolane. Entrambe le sotto-unità sono attribuite al Pleistocene Inferiore¹.

Unità 2 è caratterizzata da sabbie grossolane e ghiaie sparse che gradualmente passano a sabbie più fini fino alle argille. Questa unità è attribuita al Pleistocene Inferiore, specificamente al Siciliano².

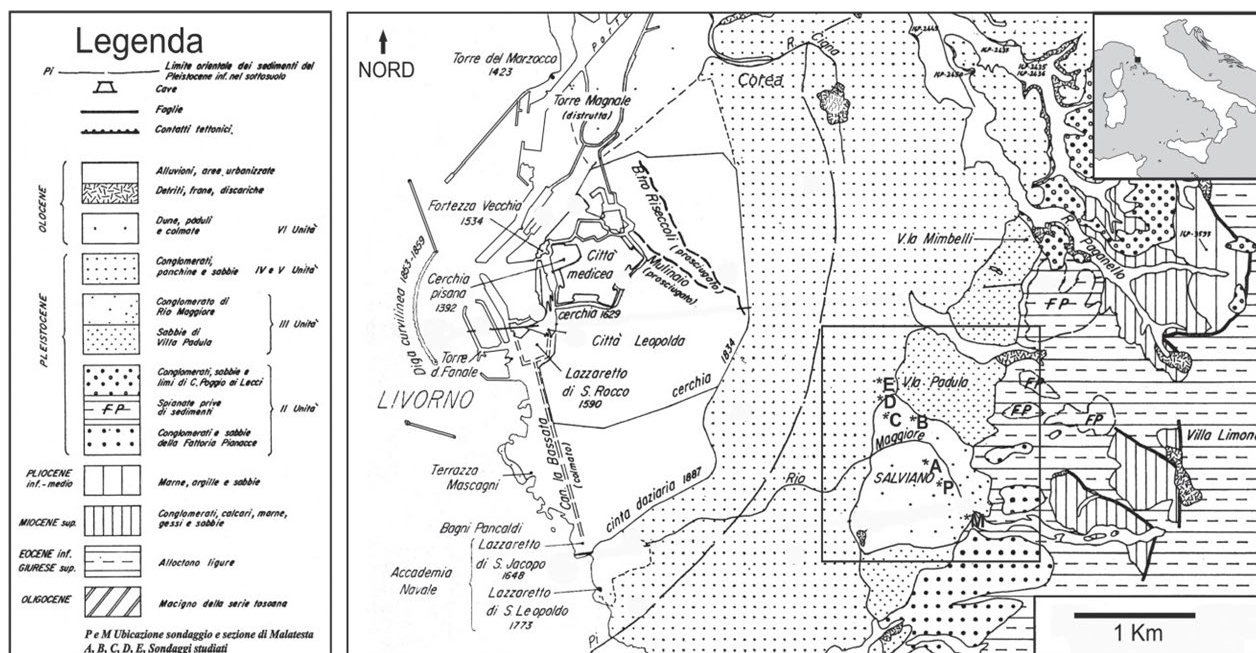
Unità 3 è composta da sabbia spesso cementata a formare calcarenite con numerose conchiglie marine. È considerata un deposito trasgressivo del Pleistocene Superiore³.

Unità 4 comprende un'alternanza di limi argillosi grigi-azzurri e sabbie, datata intorno ai 40.700 anni BP⁴.

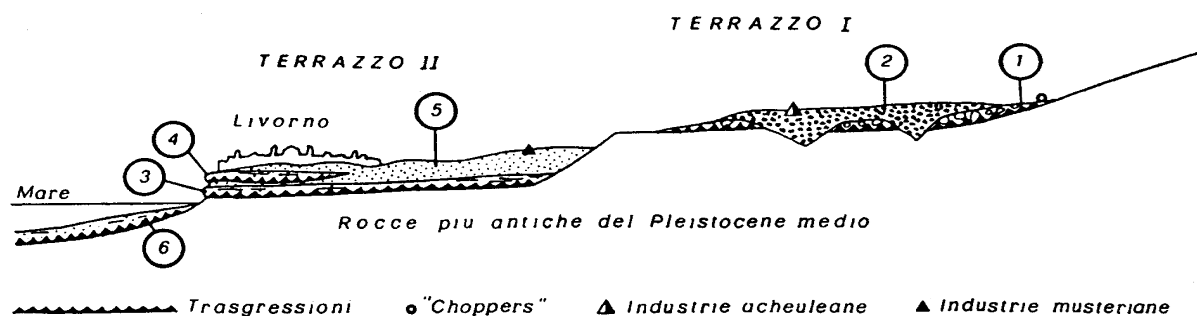
Unità 5 è divisa in due sotto-unità: la 5A, con limo e argilla sabbiosa, e la 5B, costituita da sabbie e sabbie limose⁵.

Unità 6 è costituita da limi sabbiosi e limi argillosi con sabbie, datata intorno ai 50.300 anni BP⁶.

Unità 7 include due sotto-unità: la 7A, con sabbia grossolana, e la 7B, con alternanze di limi sabbiosi e sabbie limose⁷.



Carta geologica Comune di Livorno



Schema stratigrafico (non in scala) dei dintorni di Livorno (da Mazzanti, 1987). 1 - Conglomerati di Villa Umberto I; 2 - Sabbie rosse di Villa Padula; 3 - "Panchina" I; 4 - "Panchina" II; 5 - Sabbie arancio di Ardenza; 6 - Sedimenti della trasgressione versiliana.

Sezione geologica - Comune di Livorno

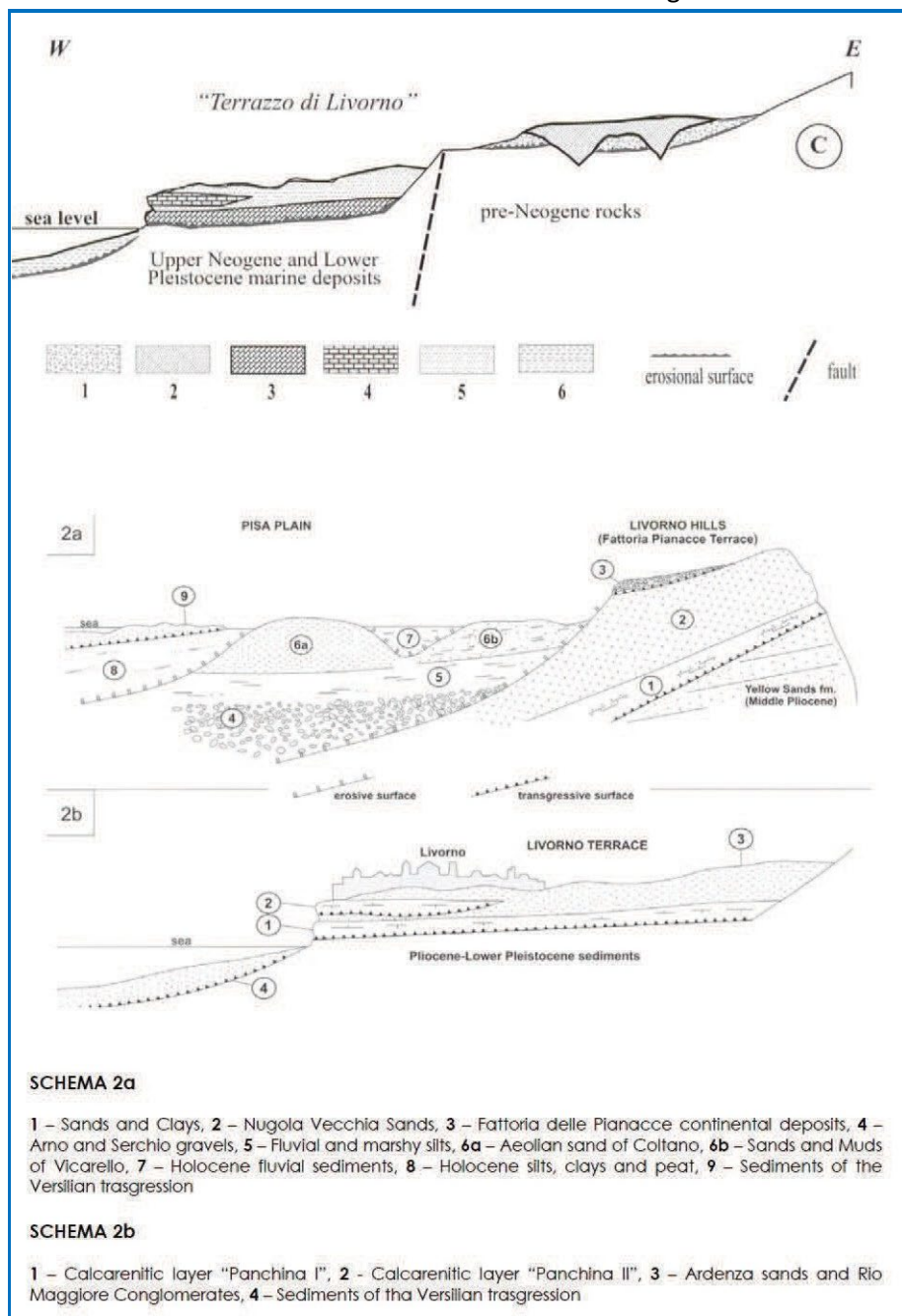
La pianura di Livorno ha la conformazione di un vasto triangolo isoscele con il vertice meridionale situato tra Antignano e Maroccone, la base settentrionale che va dalla foce del Calambrone fino alla fattoria Suese a Stagno, e i lati occidentale e orientale rappresentati rispettivamente dalla linea costiera e dal margine occidentale dei Monti Livornesi.

Il territorio comunale comprende tre principali componenti:

- i Monti e le Colline Livornesi: una serie di rilievi prominenti che si estendono a sud-est della città di Livorno fino a Rosignano Marittimo, delimitati a est dalle valli del Torrente Tora e del Fiume Fine;
- la Piana (Terrazza) di Livorno: un insieme di lievi alture che circondano i lati nord-ovest, nord ed est dei Monti Livornesi;
- una porzione della Pianura di Pisa: un'area pianeggiante che declina dolcemente verso il mare, corrispondente al "Terrazzo basso" costiero su cui si sviluppa la città, lambendo a nord la pianura pisana vera e propria, interessata dai fenomeni legati all'Arno.

Dalla foce del Botro Maroccone fino alla foce del Chioma, i rilievi giungono direttamente al mare, formando una falesia rocciosa molto alta. A nord di Maroccone fino alla foce del Rio Ardenza e a Quercianella, la falesia è invece superiormente delimitata dalla spianata della Terrazza di Livorno.

Di seguito si riporta una sezione schematica dei Terrazzi morfologici di Livorno ed i rapporti con la Piana di Pisa estratti dalla Pubblicazione "Memorie della Società Paleontologica Italiana 1994.



Sezione geologica e schema tettonico-strutturale

La pianura di Livorno è prevalentemente composta da terreni derivanti da alluvioni Oloceniche e Pleistoceniche, i cui depositi possono essere terrazzati o no. Questi sedimenti hanno generalmente una granulometria fine, sebbene ci siano aree con una matrice decisamente più grossolana, specialmente vicino ai versanti.



Occasionalmente, il substrato Pliocenico affiora sotto forma di argille e argille azzurre e questa formazione geologica spesso costituisce la base dei terreni alluvionali sopracitati.

Tra i terreni alluvionali superiori e le argille sottostanti, si trova frequentemente la cosiddetta "panchina", una calcarenite giallastra formata da sabbia medio-grossolana con cementazione calcarea; questa roccia è piuttosto leggera, facilmente lavorabile, con un aspetto ruvido e molto poroso, e contiene fossili marini spesso visibili a occhio nudo.

In riferimento a quanto previsto dalla vigente normativa, sono state eseguite indagini geognostiche, prospezioni sismiche e analisi geotecniche di laboratorio eseguite dalla Soc. SOING s.r.l. nel luglio 2024.

Tale campagna d'indagini è stata finalizzata all'adeguamento sismico degli edifici oggetto di ristrutturazione/demolizione e ricostruzione ad integrazione delle indagini e studi sulla specifica area, forniti dall'Amministrazione in merito agli esiti del piano di caratterizzazione ambientale del sito dell'Azienda ATL di Livorno ai sensi del D. Lgs. 152/06 s.m.i., iniziato nel 2015 e terminato nel 2017.

I risultati delle indagini geognostiche, geofisiche ed ambientali richiamati, sono stati ulteriormente confrontati con i documenti pubblicati sul sito del Comune per la redazione dei piani urbanistici (Piano Strutturale, POC; P.A.I. ecc.).

Come previsto dall'art.104 della L.R. 65/2014 con particolare riferimento alla fattibilità degli interventi, le indagini eseguite nel Luglio 2024 sono state ubicate come da rappresentazione su base satellitare nella figura seguente.

Per la caratterizzazione sismica dello specifico sito, oltre all'esecuzione di N° 2 profili M.A.S.W ortogonali tra loro, è stata eseguita anche una prospezione sismica DOW-HOLE in foro e calcolati gli Spettri di Risposta con riferimento al D.M. 17 gennaio 2018 – (Aggiornamento delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni).

Gli accelerogrammi di riferimento del sito in cui è ubicato l'intervento sono stati estratti dal sito della Regione Toscana.

Il parametro a_g (475) rif, indicato, è la massima accelerazione attesa al suolo (PGA) corrispondente al tempo di ritorno di 475 anni (Mappa di pericolosità sismica INGV, 2004 - 50° percentile), espressa in g e riferita alle coordinate della sede comunale.

Accelerazione sismica = a_g

$a_g = 0,115 g$

Per la definizione del modello geotecnico locale è stato fatto riferimento al modello stratigrafico illustrato nell'inquadramento geomorfologico e idrogeologico dove si individuano due orizzonti principali quali:

- **Depositi antropici** costituito da inerti di cava e/o di varia natura e pezzatura in matrice sabbiosa (dal piano campagna fino ad una profondità variabile tra i -2,20 m ed i -3,00 m);
- Limi sabbiosi poco consistenti con sabbie (da -3,00 m. a -6,50 m.) passante a letto dello strato a sabbie ghiaiose con ciottoli arrotondati e resti di conchiglie (da -6,50 m a -7,00 m.);
- Limi debolmente argillosi grigi da mediamente consistenti a (da -7,00 m. a -27,00 m.);
- Limi sabbiosi grigi da poco a mediamente consistenti (da -27,00 m. a -32,00 m.);

La caratterizzazione sismica del sito è stata eseguita mediante:

- L'Individuazione della pericolosità sismica del sito in base alle coordinate (sulla base dei risultati del progetto S1 - INGV);
- Gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticale) delle azioni sismiche di progetto;
- La definizione degli spettri di risposta relativi ad uno Stato Limite

Le prospezioni sismiche eseguite sono state le seguenti:

- **Down-Hole** (Sondaggio S4 - profondità 32 m dal piano parcheggio) spigolo S-O Capannone Q4

- **MASW 1** - lungo il muro di confine con via San Jacopo in Acquaviva (direzione stendimento N-S)
- **MASW 2** - in corrispondenza del lato lungo dell'hangar di via Mayer (direzione stendimento W-E)

Il parametro della velocità equivalente $V_{s,eq}$, data l'assenza di un substrato rigido con velocità delle onde $Sh > 800$ m/s entro i primi 30 m dal piano campagna e visto inoltre che piano campagna originario non corrisponde con il piano calpestio, a seguito del riempimento post bellico valutato intorno ai 3,00 m di spessore, è stato calcolato a partire dalla profondità di -2 m dal piano calpestio per uno spessore di 30 m. Considerando quindi che il primo strato da 0,00 a -3,00 m. di profondità è di origine antropica e costituito: da detriti di cava e materiali di risulta provenienti dalle demolizioni degli edifici danneggiati dagli eventi bellici dell'ultima guerra e ormai costipati da oltre 70 anni, possono essere considerati dei rilevati stradali.



Ubicazione indagini geofisiche e geognostiche area di progetto

Visto che i valori delle velocità sismiche nei primi 30 metri di profondità sono comprese tra:

$$V_{s,30} = 248 \text{ m/s} \quad (\text{Down-Hole})$$



$$V_{seq} = 254 \text{ m/s} \quad (\text{MASW 1})$$

$$V_{seq} = 302 \text{ m/s} \quad (\text{MASW 2})$$

Il suolo è classificato in

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO = C

I risultati delle indagini geofisiche e geognostiche in situ e le analisi di laboratorio eseguite sui terreni dell'area in oggetto hanno evidenziato la seguente stratigrafia:

- Depositi antropici costituito da inerti di cava e/o di varia natura e pezzatura in matrice sabbiosa - (dal piano campagna fino ad una profondità variabile tra i -2,20 m ed i -3,00 m);
- Limi sabbiosi poco consistenti con sabbie (da -3,00 m. a -6,50 m.) passante a letto dello strato a sabbie ghiaiose con ciottoli arrotondati e resti di conchiglie (da -6,50 m a -7,00 m.);
- Limi debolmente argillosi grigi da mediamente consistenti a (da -7,00 m. a -27,00 m.);
- Limi sabbiosi grigi da poco a mediamente consistenti (da -27,00 m. a -32,00 m.);
- **Gli orizzonti litologici intercettati e i relativi parametri geotecnici sono riportati nell'allegato SOING s.r.l.**
- ***"RELAZIONE TECNICA SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOGNOSTICHE ESEGUITE"***
- Di seguito si riporta il diagramma di Casagrande dei Limiti di Atterberg da dove si evince che i terreni sono classificati come ***"Argille Inorganiche di Media Plasticità e Limi di media compressibilità poco plastici"***

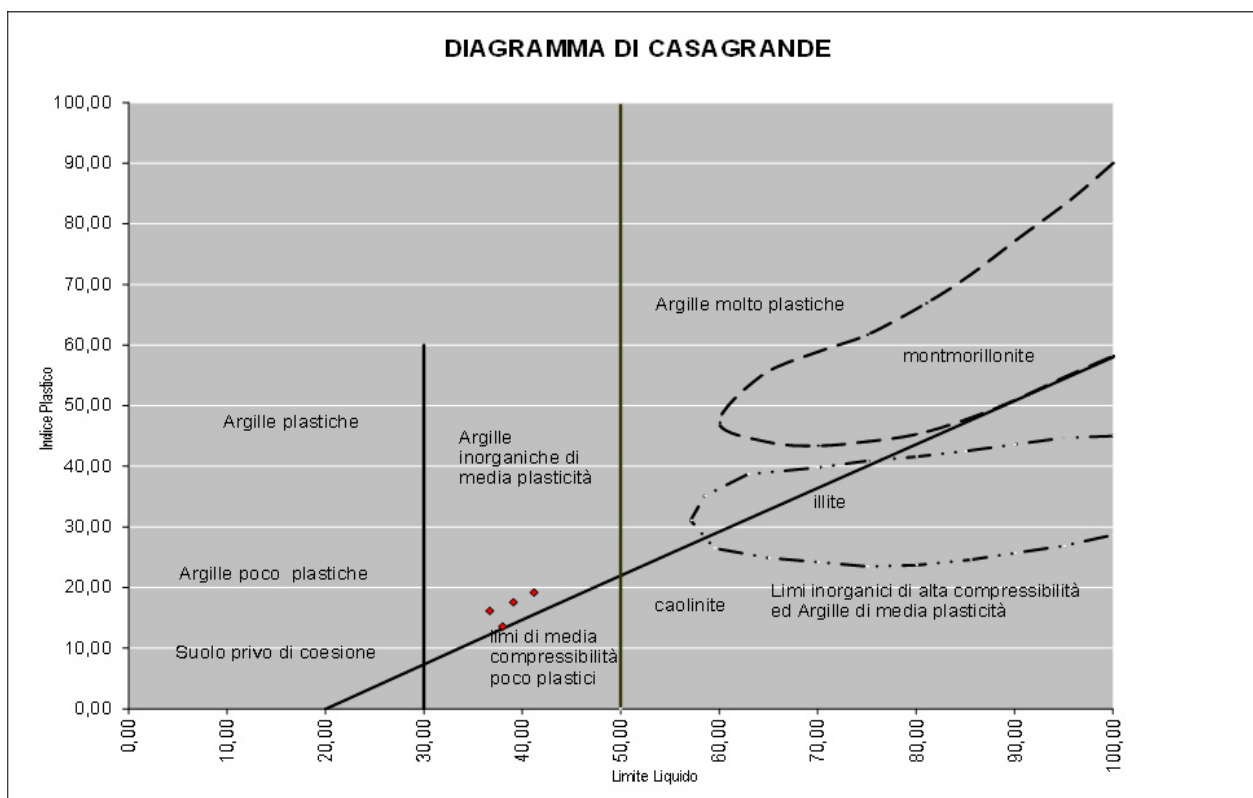
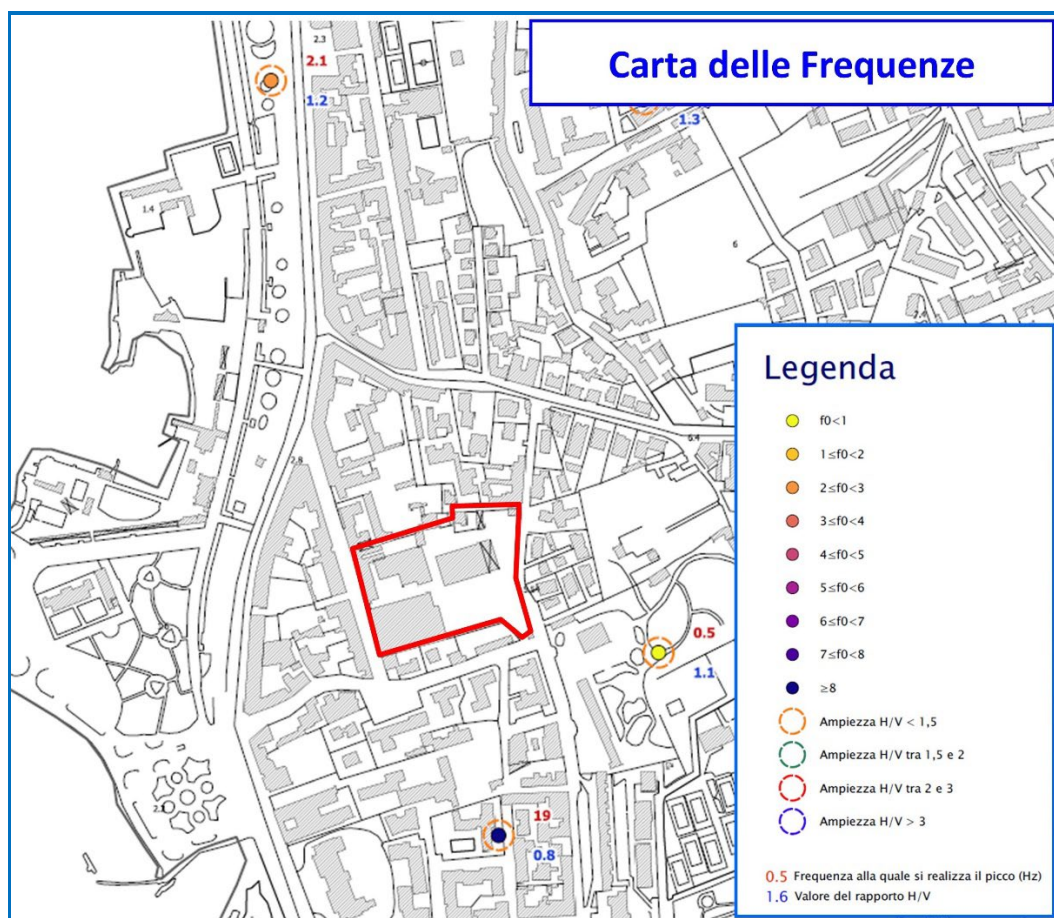


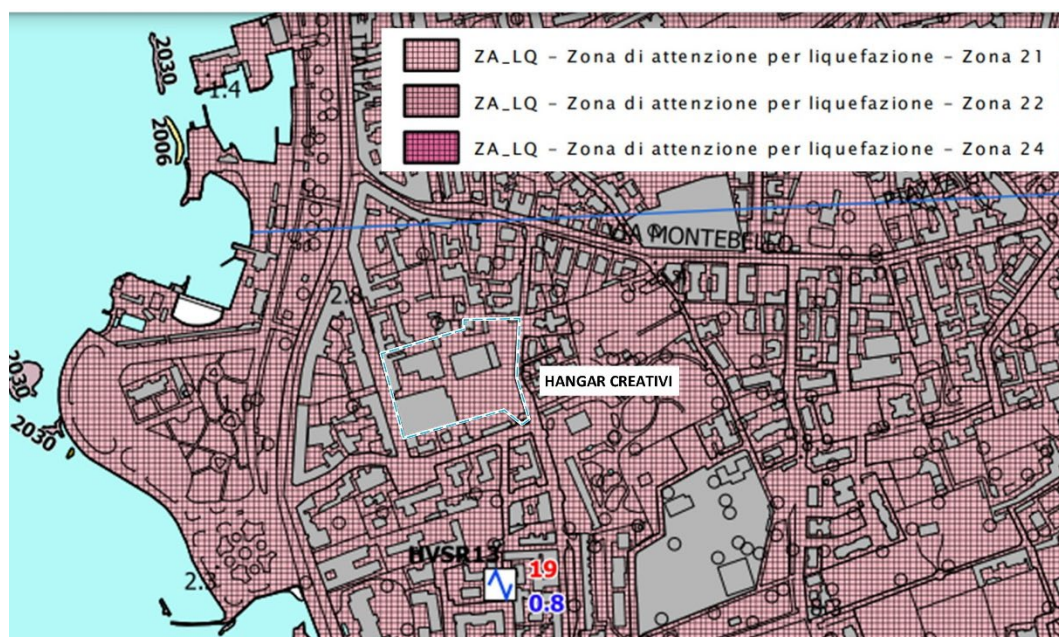
Diagramma di Casagrande - Limiti plasticità terreni

ANALISI GRANULOMETRICHE PER VAGLIATURA ED AEROMETRIA									
Campioni	Profondità dal p.c.	Quota riferimento	Limiti di Atterberg			Granulometrie			
			LL	LP	IP	Argille	Limo	Sabbia	Ghiaia
	m	m - slm	%	%	%	%	%	%	%
S1 - CA	5,50 - 6,00	4,30	38,00	24,40	13,60	5,92	58,63	35,34	0,11
S2 - CA	7,00 - 7,60	4,50				11,85	83,14	5,01	0,00
S3 - CA	5,50 - 6,00	4,00	36,70	20,55	16,15	2,90	58,92	38,10	0,06
S4 - CA	7,00 - 7,60	3,70	39,10	21,52	17,58	9,75	81,50	8,85	0,00
S4 - CB	8,50 - 9,00	3,70				12,62	82,77	4,46	0,15
S5 - CA	6,00 - 6,40	3,60	41,20	22,01	19,19	20,55	76,60	2,85	0,00

Da una analisi delle granulometrie e della natura mineralogica dei materiali presenti si individuano strati torbosi, limi plastici e argille plastiche e/o del tipo fillo-espandibili e/o sabbie e limi soggetti a fenomeni di liquefazione e/o di tissotropia in caso di scuotimenti da eventi sismici come si evince anche dalla documentazione allegata alla microzonazione sismica.



Carta delle frequenze



Carta delle zone di attenzione per liquefazione



5 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDRAULICO

L'assetto idrogeologico complessivo è guidato principalmente dalla permeabilità media delle formazioni geologiche presenti e, in seconda battuta, dalla presenza di una ricarica adeguata che assicuri gli afflussi idrici sotterranei necessari per mantenere una falda strutturata (o più falde, in base agli acquiferi esistenti).

AREA COLLINARE

I deflussi sotterranei sono relativamente modesti poiché avvengono all'interno di masse litoidee a medio-bassa permeabilità, rappresentabili come "linee di drenaggio preferenziale" influenzate dai sistemi di discontinuità, una regola valida per quasi tutte le situazioni nei rilievi.

L'emersione delle acque dipende dagli effetti di barriera della permeabilità, dalle condizioni di fratturazione e dalla presenza di discontinuità primarie che influenzano i flussi.

Il litotipo che più favorisce la circolazione idrica fino a profondità considerevoli è rappresentato dalle ofioliti (per lo più peridotiti e gabbri), dove lo stato di fratturazione dell'ammasso è generalmente elevato, permettendo una discreta imbibizione. Nelle altre rocce, specialmente quelle argillitico-scistose delle "Liguridi" di origine alloctona, la circolazione è limitata alla superficie alterata (da pochi metri a qualche decina di metri) e difficilmente contribuisce in modo significativo alla ricarica di falde più profonde.

AREA PIANEGGIANTE

Nel settore costiero livornese, in particolare quello settentrionale coincidente con il centro abitato e l'area portuale, le fasi di imbonimento, le bonifiche agrarie e i banchinamenti hanno ulteriormente complicato la situazione idrogeologica, con una lama di mare e una linea di transizione salata-salmastra-dolce in movimento, ma mai uniforme.

In questo settore, si riconosce una falda freatica piuttosto limitata nello spessore, legata ai riporti antropici e ai depositi olocenici e pleistocenici terrigeni a maggiore componente sabbiosa.

Per esempio, presso le piscine Camalich/Neri e vicino al complesso sportivo di Bastia, perforazioni profonde hanno individuato, sotto uno strato di calcarenite sabbiosa di circa 6 metri, un orizzonte continuo impermeabile di argille grigio-azzurre che rappresenta la base locale dell'acquifero sopracitato, come visibile dalle carote campione esposte (piezometro presso Piscina Camalich/Neri); qui si nota il substrato argilloso impermeabile a partire da 6 metri di profondità, sovrastato da calcarenite sabbiosa (4,5 - 6 m) a sua volta sormontata da limi sabbiosi e sabbie limose superficiali (0-4,5 m).

Le aree più significative si trovano in corrispondenza delle paleo-alluvioni del rio Ardenza e del Rio Maggiore, o comunque sono ad esse collegate tramite scorrimenti sub-alveali. I pozzi di buona potenzialità produttiva sono una modesta frazione del totale, non superando il centinaio di unità, e probabilmente tale numero si riduce ulteriormente se si considerano solo quelli con produzione costante durante tutto l'anno.

Solo alcune zone mostrano scorrimenti idrici in falda interessanti, con portate unitarie costanti durante tutto l'anno, mediamente di pochi litri al secondo.

Precedenti studi mostrano che, nell'area compresa tra il Torrente Ugione-Rio dell'Acqua Puzzolente a Nord e il Torrente Chioma a Sud, i punti d'acqua si trovano principalmente ai bordi. Questo suggerisce che

l'area non è stata sfruttata con pozzi a causa della scarsa produttività degli acquiferi e della qualità chimica delle acque. Le principali aree di ricarica per gli acquiferi includono il Terrazzo geomorfologico di Livorno, situato ai lati meridionali ed orientali della zona portuale e urbanizzata.

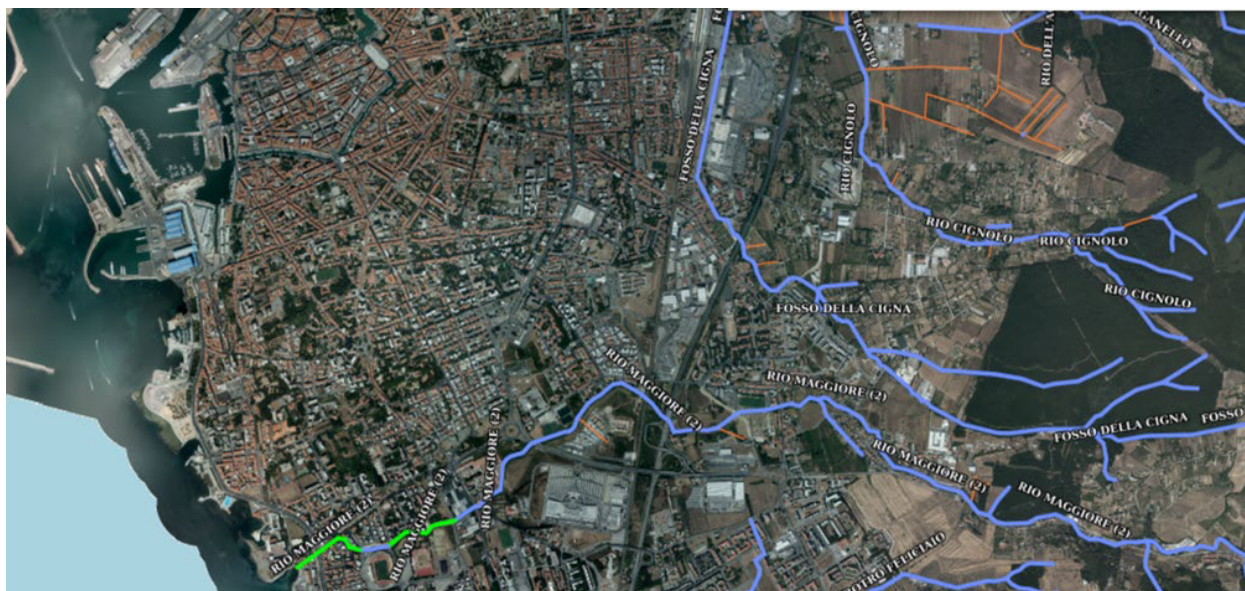
Le colline adiacenti all'area terrazzata mostrano anch'esse depositi terrazzati situati a quote superiori rispetto al terrazzo principale, presentando numerosi fenomeni di dissesto franoso distribuiti su vaste porzioni dell'area. In sintesi, i Monti Livornesi sono tagliati da due spartiacque principali perpendicolari tra loro; di questi, i due occidentali interessano la fascia costiera:

1. lo spartiacque diretto collega le cime del M. Maggiore (454 m) con il Poggio Lecceta e il Poggio Corbolone;
2. lo spartiacque est-ovest unisce il M. Maggiore al Poggio Caprone, prosegue verso il M. Nero e termina sulla costa alta di Calafuria attraverso il Poggio Telegrafo.

Nel settore settentrionale, i corsi d'acqua si canalizzano nella zona più depressa della pianura secondo l'allineamento Pian di Rota-Ponte Ugione-Cimitero dei Lupi, con il Torrente Ugione come corso principale e i suoi affluenti Rio Paganello, Rio Puzzolente, Rio Vallelunga, Rio Cigna e Rio Riseccoli (intubato).

Nel settore centrale, il Rio Maggiore, il Botro Feliciaio e il Rio Popogna-Ardenza attraversano monti e colline verso nord-ovest, deviando poi verso ovest per sfociare al mare in direzione subperpendicolare. Tra questi troviamo anche piccoli botri di Antignano, incluso il Fosso della Banditella.

Nel settore centro-nord, dal Torrente Ugione fino al Rio Ardenza, i corsi d'acqua mostrano una rete ben sviluppata e collegamenti con piccoli affluenti nelle alte valli dei bacini.



Carta dei corsi d'acqua superficiali

Le aste drenanti sopra descritte attraversano la parte alta del comune di Livorno dirigendosi poi verso la pianura a nord-ovest e ovest. Un secondo gruppo di aste drenanti scorre invece verso sud-ovest, comprese il Fosso del Maroccone, il Botro Calafuria, il Botro Calignaia, il Fosso del Rogiolo, il Botro Quercianella, il Fosso della Madonnina e infine il Torrente Chioma.



Nella zona costiera Antignano-Romito-Quercianella, i botri e i rii formano valli strette e rocciose, con poche alluvioni e pendenze elevate, caratterizzate da regime torrentizio con flussi molto variabili in base alle precipitazioni. Nei periodi piovosi, vi sono differenze nette tra i periodi di piena e quelli di magra, mentre nei periodi secchi i corsi principali del settore nord, come l'Ugione, il Rio Maggiore e il Rio Ardenza, mantengono una certa circolazione superficiale grazie probabilmente alla ricarica dalle falde, che si inverte durante le piene.

L'originario piano campagna risulta essere a quota di circa +2,00 m sul livello medio mare, prossimo alla linea di costa la quale è caratterizzata in maniera incisiva dalla "panchina", che forma numerose "beach rock" (spiaggia fossile cementata), sia emerse che sommerse. La beach rock è ben visibile in vari siti (Terrazza Mascagni, S.Jacopo in Acquaviva, San Leopoldo, Rotonda di Ardenza), altrimenti è coperta dai moli, dalle infrastrutture antropiche marittime, dai numerosi stabilimenti balneari che in gran parte sono appoggiati su di essa con relativi moli e scogliere di protezione.

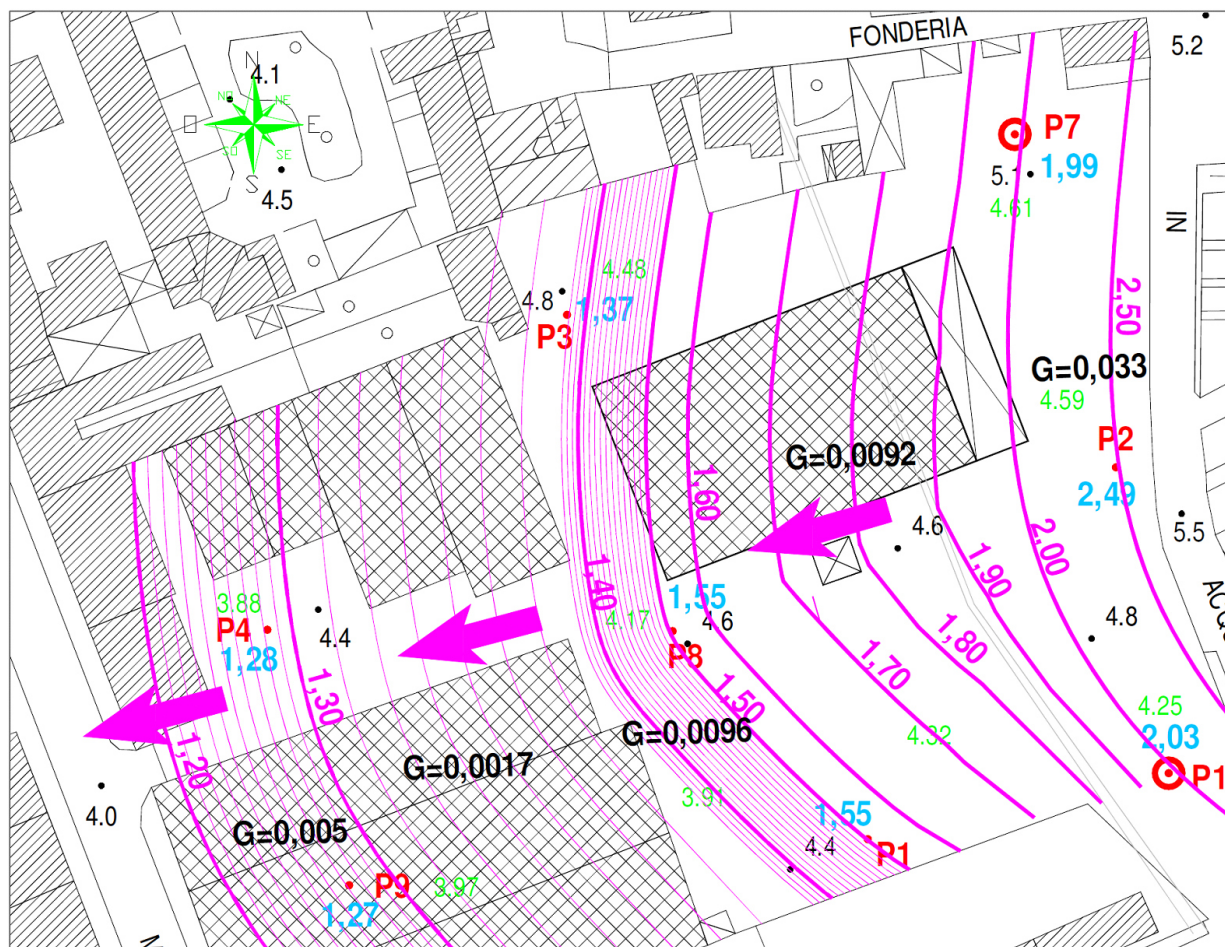
In questo stesso tratto sono, o furono, presenti piccole baie costituite da spiagge più o meno ciottolose (spiagge a tasca, oggi definite anche poket-beach), formatesi in corrispondenza dello sbocco a mare dei corsi d'acqua o al riparo sottoflutto rispetto ai moti ondosi dominanti; si segnalano quella della Bellana agli ex Cantieri Navali, quella sita tra i Bagni Fiume ed il moletto di Ardenza, in corrispondenza del Rio Felciaio; quella dei Tre Ponti alla foce del Rio Ardenza, che ha subito profonde modificazioni. Altre ne dovevano esistere a S.Jacopo in Acquaviva e all'antico Forte dei Cavalleggeri.

La costa presenta la "panchina", che forma tante "beach rock" (spiaggia fossile cementata), alcune emerse e altre sommerse. La beach rock si vede bene in vari luoghi (Terrazza Mascagni, S.Jacopo in Acquaviva, S.Leopoldo, Rotonda di Ardenza), altrimenti è nascosta dai moli, dalle opere antropiche marittime, dai molti stabilimenti balneari che si appoggiano su di essa con i loro moli e scogliere di difesa. In questo tratto c'erano o ci sono anche piccole spiagge, più o meno sassose (spiagge a tasca, oggi chiamate anche poket-beach), create alla foce dei fiumi o al riparo dai venti prevalenti; si ricordano quella della Bellana agli ex Cantieri Navali, quella tra i Bagni Fiume e il moletto di Ardenza, dove c'è il Rio Felciaio; quella dei Tre Ponti alla foce del Rio Ardenza, che è stata molto modificata. Altre dovevano esserci a S.Jacopo in Acquaviva e al vecchio Forte dei Cavalleggeri.

La zona ricade in una fascia costiera antropizzata e dove s'individua un corso d'acqua "tombato" denominato "Fosso de' Lazzeretti" che da "Porta a Mare", (Lazzaretto di San Rocco) con un percorso parallelo alla costa attraversa l'area di progetto in prossimità di via San Jacopo in Acquaviva per poi sfociare nella "Cala dei Nocchieri" (Lazzaretto di San Jacopo).



DIREZIONE FLUSSO DELLA FALDA NEL FEBBRAIO 2016



Carta del flusso idrico sotterraneo area di progetto



6 RILIEVO

Le indagini condotte sullo stato dei luoghi sono l'esito dell'attento rilievo tecnico, fotografico e strutturale dei singoli manufatti che insistono sull'area d'interesse, sulla base del quale sono stati elaborati i ragionamenti sui temi progettuali esposti di seguito.

il rilievo piano altimetrico delle opere edilizie è stato utilizzato un drone ultraleggero per Aerofotogrammetria con APR (Aeromobile a Pilotaggio Remoto) e tecnologie GIS. Gli elaborati di restituzione delle attività descritte comprendono, tra gli altri, la verifica dei confini catastali degli edifici, il rilievo dei manufatti esistenti.

Più precisamente le operazioni di rilievo planoaltimetrico dei manufatti sono state svolte con T.L.S. 3D (laser scanner terrestre), G.N.S.S e Drone Rtk, che hanno prodotto la ricostruzione del modello tridimensionale degli immobili mediante nuvole di punti.

7 DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI E DELLA CONSISTENZA DEGLI IMMOBILI

7.1 Introduzione

L'ex-deposito ATL, oggi denominato Hangar Creativi, costituisce un importante patrimonio pubblico comunale che, seppur composto da immobili e areali per lo più dismessi, risulta collocato in posizione strategica rispetto ai poli di attrazione turistica, culturale e del tempo libero, di rilevanza cittadina e territoriale (viale a mare, Terrazza Mascagni, Acquario comunale, Villa Mimbelli e Museo Fattori, Museo Provinciale di Storia Naturale).



Vista dell'area da Villa Mimbelli

L'ATS.02 è costituita da:

- fabbricati storici denominati “capannoni”
- fabbricato “Palazzina dei servizi”
- altri fabbricati dismessi (rimesse, depositi, ecc.)
- spazi aperti (in prevalenza piazzali adibiti a parcheggio e aree scoperte inutilizzate).

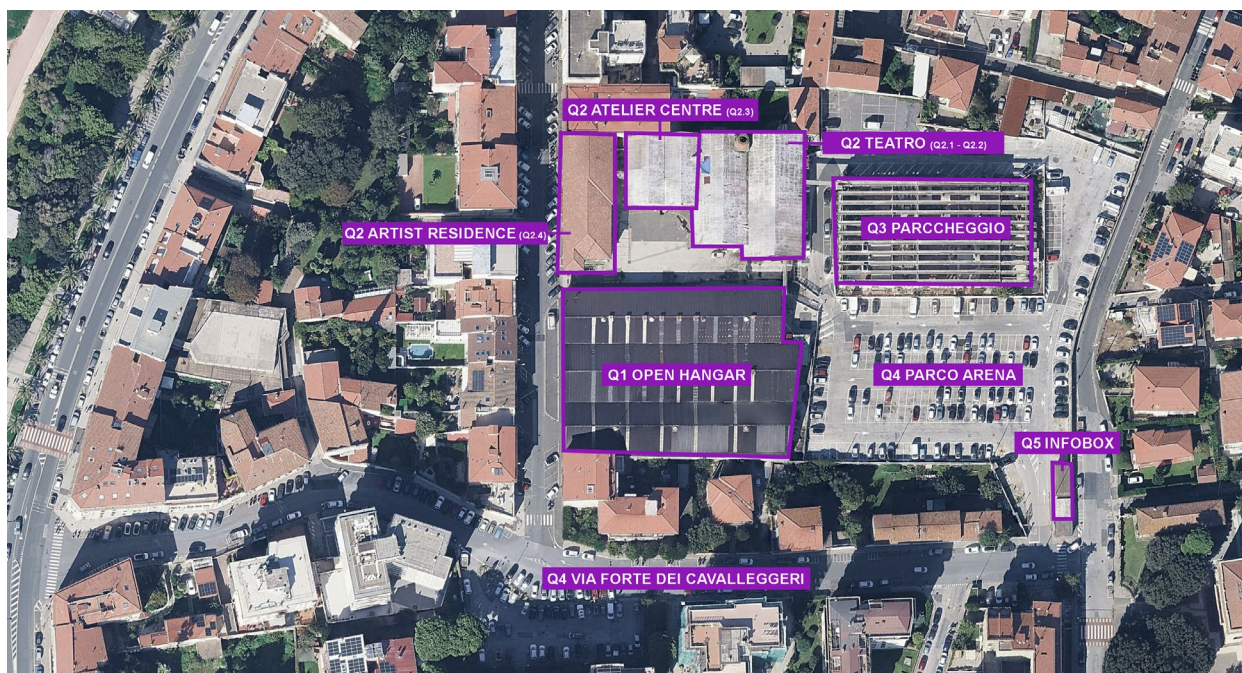
L'area si completa con il piazzale/parcheggio: si tratta di un'area di circa 9.000 mq sulla quale prospettano tutti i manufatti e dove venivano parcheggiati i mezzi pubblici ed è pavimentato in asfalto.

Al di sotto del suo manto stradale sono posizionati i sottoservizi relativi alla rete di smaltimento delle acque reflue, all'adduzione idrica ed elettrica. È presente anche un serbatoio di carburante con le relative adduzioni per le pompe di rifornimento situate nell'edificio degli anni '70.

Si accede al piazzale dal lato Sud da via Forte dei Cavalleggeri e, in corrispondenza con l'incrocio con via S. Jacopo in Acquaviva, vi è l'ex portineria, un edificio di circa 60 mq che sarà destinato ad infobox/caffetteria.

In particolare, gli edifici e le aree sopracitate prenderanno la seguente denominazione nel seguito della trattazione:

- Q1 Open Hangar;
- Q2 Teatro (Q2.1 e Q2.2);
- Q2 Atelier centre (Q2.3);
- Q2 Artist residence (Q2.4);
- Q3 Parcheggio;
- Q5 Infobox;
- Q4 Parco Arena e Q4 Via Forte dei Cavalleggeri.



7.2 Q1 Open Hangar

L'edificio Q1 Open Hangar, collocato sul fronte strada di via Carlo Meyer, si compone di 3 capannoni di ca. 3300 mq, realizzati successivamente alla costruzione del complesso di edifici denominato Q2 e sono sempre stati adibiti alla funzione di officina e rimessa.

La tipologia costruttiva consisteva in tre campate con muratura perimetrale portante e due file di pilastri in acciaio reticolare con borchie saldate su cui si impostano le capriate reticolari metalliche tipiche dell'architettura industriale di quegli anni. Le coperture, tutte a due acque, in carpenteria metallica.

Nel 1985 vennero fatti dei lavori nelle tre campate che costituiscono il capannone principale, in particolare hanno riguardato una rifunzionalizzazione dello spazio con una suddivisione delle campate secondo destinazioni diverse:

- La prima campata, quella più vicina alla palazzina uffici, è stata dotata di 5 fosse per la manutenzione degli autobus, con entrata sul prospetto ovest che è stato dotato di tre nuove aperture per l'ingresso dei mezzi, di un reparto carrozzeria e locali di servizio annessi;
- La seconda campata, senza divisioni con la prima, conteneva quattro impianti idraulici in grado di sollevare le vetture, con ingresso dal piazzale ed uscita carrabile su via Meyer, ed una piccola centrale termica;
- La terza campata, separata dalla seconda da un diaframma leggero, costituito da sandwich di lamiera e poliuretano, era destinata a deposito con entrata dal piazzale ed uscita carrabile su via Meyer.
- Realizzazione di una serie di lucernari in copertura.

Attualmente due dei tre capannoni sono utilizzati per eventi temporanei ed il terzo è destinato a magazzino comunale, prospettanti sulla via Meyer e sul piazzale. Essendo utilizzati sono apparentemente in un buono stato di conservazione, compatibilmente con l'epoca di costruzione, e non presentano particolari problematiche di tipo statico.



Vista degli Open Hangar dall'attuale parcheggio



Vista interna Hangar Creativi

7.3 Q2 Teatro - Atelier centre

Questi 3 edifici prospettano su un piccolo piazzale messo in diretto collegamento con il parcheggio a Nord e con via Meyer a Sud e costituiscono il primo nucleo di questo complesso. I 3 volumi sono realizzati in muratura portante e capriate metalliche e si caratterizzano per la diversa profondità.

Q2.1 si differenzia dagli altri due avendo una profondità maggiore, estendendosi per ca. 590 mq, ed essendo caratterizzato da un solo piano fuori terra, poiché storicamente ha assunto la funzione di rimessa/officina e centrale termica a carbone

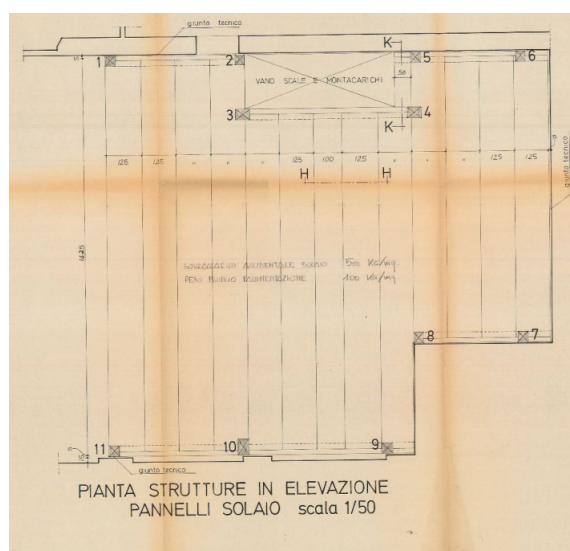
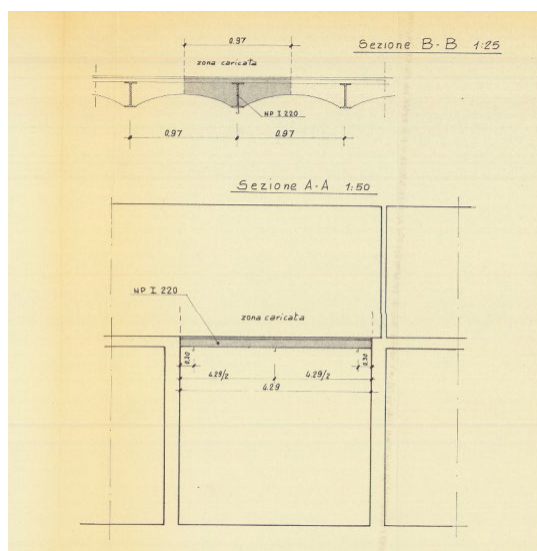
Q2.2 e Q2.3 si caratterizzano per la presenza di due piani fuori terra e storicamente hanno avuto la funzione di uffici e magazzini; per una superficie complessiva di ca. 800 mq per ciascun capannone. Il solaio interpiano è stato realizzato postumo a cavallo tra il 1976 ed il 1984 durante una fase di importanti lavori di ristrutturazione che hanno portato anche ad una connessione interna dei due volumi e la connessione aerea con l'edificio Q2.4. In particolare, il solaio intermedio dell'edificio Q2.2 copre solo i 2/3 della superficie ed è sorretto da alcune paretine in c.a. poste in adiacenza alle murature portanti.



Attualmente il capannone Q2.3 risulta essere occupato abusivamente a fini abitativi. Lo stato di conservazione è sostanzialmente buono compatibilmente con l'età degli edifici, non presenta apparentemente particolari dissesti.

Il solaio del Q2.2, realizzato in c.a., è stato completato nel 1985 nell'ambito dei lavori effettuati per l'ampliamento del deposito ricambi Aziendale A.C.I.T. (pratica n° 1004. LI. 103/84 e n° 6959 del 21/08/84). Lavori che hanno portato anche alla realizzazione di un montacarichi ed una scala ed alla connessione interna dei due volumi tramite l'apertura di un varco nella parete divisoria al primo piano e la connessione aerea con l'edificio Q2.4. Il solaio intermedio copre solo i 2/3 della superficie ed è sorretto da pilastri in c.a., posti in adiacenza ma strutturalmente scollegati dalle pareti in muratura esistenti. Il sistema di fondazione è costituito da un graticcio di travi rovesce.

Il solaio del Q2.3 è realizzato in voltine e putrelle e, per la tecnologia costruttiva adottata, appare essere presente fin dalla realizzazione del complesso. Benché attualmente il capannone risulti essere occupato abusivamente a fini abitativi e non sia stato possibile eseguire indagini al suo interno è stato possibile constatare la tipologia di solaio utilizzato grazie al verbale della prova di carico, messo a disposizione dalla Stazione Appaltante, effettuata nel 1976 nell'ambito dei lavori dell'A.T.A.M. finalizzati ad adibire i locali a mensa aziendale



Lo stato di conservazione del fabbricato è sostanzialmente buono compatibilmente con l'età degli edifici, non presenta apparentemente particolari dissesti.



Vista del Teatro dall'attuale parcheggio



Vista dell'Atelier Center

7.4 Q2 Artist residence

L'attuale palazzina uffici Q2.4 anch'essa fronte strada (via C. Meyer) e che si affaccia sul retro in un piccolo piazzale, è sicuramente di un periodo successivo, o frutto comunque di una postuma sostituzione edilizia. È caratterizzato da due piani fuori terra, per una superficie complessiva di ca. 900mq e copertura a falde con coppi.

Attualmente risulta occupato abusivamente a fini abitativi. Lo stato di conservazione appare in linea con il periodo in cui è stato realizzato.



Vista dell'Artist Residence

7.5 Q3 Parcheggio

Il capannone denominato Q3 viene realizzato nel 1973 all'interno del piazzale. L'intera realizzazione è in elementi prefabbricati pesanti e nel corso degli anni ha ospitato al suo interno le funzioni di officina, carrozzeria, magazzino, locali tecnici e rifornimento carburante.

L'edificio è caratterizzato da un unico piano fuori terra di ca. 1500mq, per un'altezza pari a ca. 7m.



Vista dell'edificio Q3 dall'attuale ingresso



Vista dell'edificio Q3

7.6 Q5 Infobox

Il piccolo fabbricato Q5 di circa 64mq all'incrocio di via Forte dei Cavalleggeri e via San Jacopo una volta adibito a portineria, è attualmente sede dell'Associazione Mezza Luna Rossa Kurdistan. È composto da due volumi adiacenti, disposti in modo tale che uno di essi fiancheggia la cabina Enel, la quale però non è oggetto dell'intervento. L'ingombro complessivo dell'edificio è di circa 15,8 metri di lunghezza per 4,60 metri di larghezza, un'area relativamente compatta che si inserisce in modo discreto nel contesto urbano circostante.

Sul muro di confine, che prospetta su via San Jacopo, si trova il murales realizzato dall'artista livornese Mart e finanziato dall'International Propeller Club di Livorno, grazie alla proposta dell'amministrazione comunale nel 2017. Il murales arricchisce l'edificio con un elemento di forte impatto visivo e culturale, fungendo da punto di riferimento visivo per chi percorre via San Jacopo.



Vista dell'edificio Q5 dall'attuale ingresso

7.7 Q4 Parco Arena e Q4 Via Forte dei Cavalleggeri

L'area del futuro Parco Arena è oggi occupata dal piazzale/parcheggio ovvero un'area pavimentata in asfalto di circa 9.000 mq sulla quale prospettano tutti i manufatti. L'accesso carrabile al piazzale avviene dal lato sud da via Forte dei Cavalleggeri mentre è previsto a ovest un accesso pedonale da via Carlo Meyer.



L'area è stata oggetto di trasformazioni pesanti nel corso della storia, in termini di ricostruzione dei suoli con riempimenti, ed in particolare con la presenza di attività produttive che necessitavano di piazzali e grandi edifici di ricovero. Il risultato di questo utilizzo ha fatto sì che non ci sia presenza di vegetazione, né di suoli permeabili, sia per l'ambito degli hangar che per via dei Cavalleggeri.

Per quanto attiene alla componente del terreno, è noto dalle indagini geologiche che si tratta di riempimenti effettuati con materiali disomogenei nel corso del tempo, per cui in sarà importante provvedere ad integrare la componente organica al momento della messa a dimora della nuova vegetazione.

Via Forte dei Cavalleggeri è una strada che collega il parco storico di Villa Mimbelli e il Museo Fattori con il lungomare e la Terrazza Mascagni, due dei punti attrattori più importanti della città. Attualmente presenta un carattere molto caotico e disomogeneo con edificazione prevalentemente residenziale e con un'alta presenza di auto in sosta. La sezione tipo presenta una larghezza di 13 m nel punto più stretto e di 16 m in quello più ampio nello sbocco su Viale Italia. La lunghezza approssimativa è di 300 metri. La forma sinuosa della strada è un grande potenziale per la possibile futura configurazione come spazio connettivo ecologico e parco lineare attrezzato.

8 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

8.1 Introduzione: definizione dello “Stato di progetto A” e “Stato di progetto B”

L'appalto è costituito da un unico lotto trattandosi di un progetto che necessita di uno sviluppo unitario fino alla scala urbana anche in funzione del contenimento dei costi e dell'ottenimento di economie di scala, la cui successiva realizzazione avverrà mediante la forma della Concessione di costruzione. Tuttavia, in considerazione della complessità e articolazione della progettazione e delle procedure e tempistiche dei Fondi FESR '21-'27, è fatto obbligo di sviluppare la progettazione, oltre che attraverso alcuni elaborati comuni, da due distinte, autonome e complete elaborazioni afferenti a consecutive consegne, denominate “**Stato di progetto A**” (corrispondente ai progetti cofinanziati dal FESR) e “**Stato di progetto B**” (la restante progettazione), secondo un criterio che può definirsi ‘due parti di un'unica progettazione’.

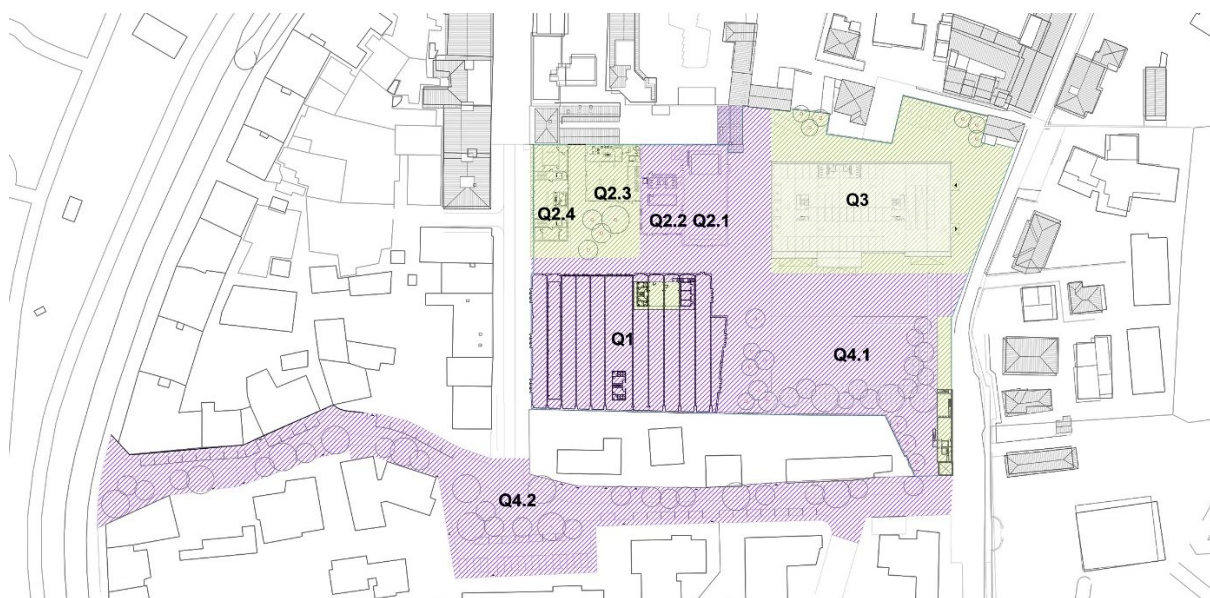
Lo “**Stato di progetto A**” comprende:

- spazi polivalenti (edifici individuati con la sigla Q1 denominati “HC open hangar”);
- complesso teatrale e annessi spazi tecnici (edifici individuati con le sigle Q2.1, Q2.2 denominati “HC theater”);

- Parco pubblico (individuato con la sigla Q4.1 e denominato “Parco arena”);
- Via Forte dei Cavalleggeri (individuata con la sigla Q4.2 denominata “Greenway dei Cavalleggeri”) di cui alla precedente.

Lo “**Stato di progetto B**” comprende:

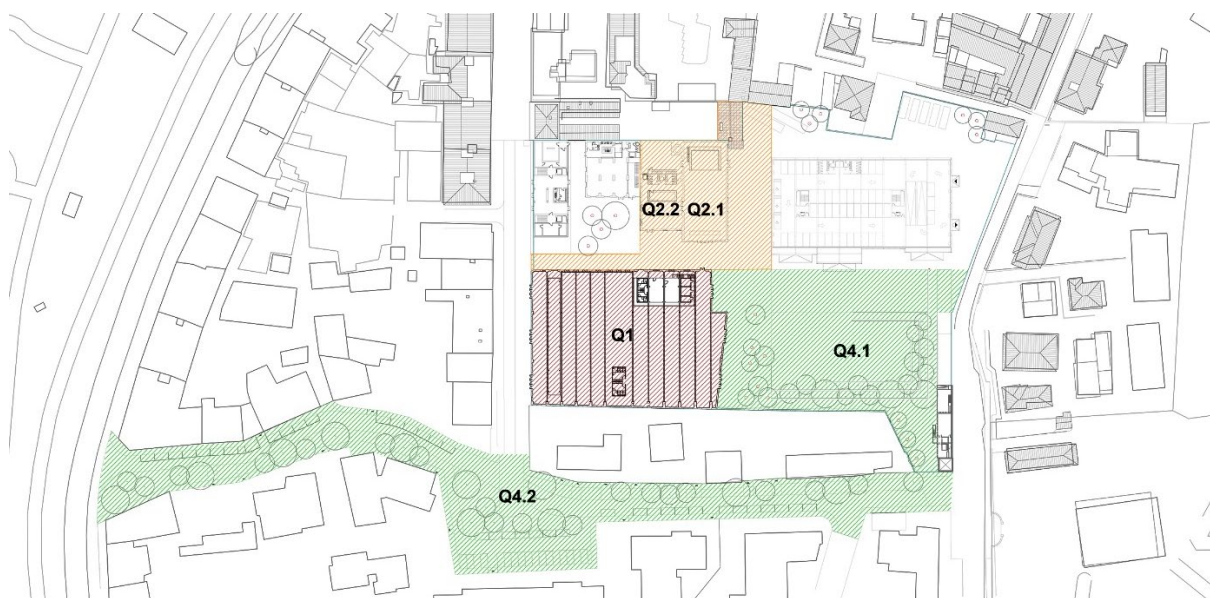
- Uffici, laboratori, commerciale (edifici individuati con la sigla Q2.3 denominati “HC atelier centre”);
- ricettivo (edifici individuati con la sigla Q2.4 denominati “HC artist residence”);
- Parcheggio in struttura (edificio individuato con la sigla Q3 denominato “HC parking”).



SCHEMA 1:

-  Area “Stato di Progetto A”
-  Area “Stato di Progetto B”

Definizione aree “Stato di progetto A” e “Stato di progetto B”



SCHEMA 2:

-  Linea di Finanziamento 5.1.1
-  Linea di Finanziamento 2.1.1.2
-  Linea di Finanziamento 2.7.1.2

Articolazione Linee di Finanziamento

8.2 Descrizione della proposta progettuale

Il progetto pone come obiettivi il recupero, la riqualificazione e l'adeguamento sismico dei capannoni costituenti l'ex complesso ATL di Livorno convertito in **Hangar Creativi** per spazi destinati alla rigenerazione urbana, la cultura, l'arte e l'impresa, i giovani e la socialità. A tal fine in coerenza con il quadro esigenziale ed i processi partecipativi in atto, il progetto propone **strategie di riattivazione e riconversione** degli edifici esistenti mediante soluzioni “box in the box” con la massima flessibilità d'uso e la maggior integrazione con le strutture esistenti, destinando come da programma i capannoni interni per **HC Atelier**, con spazi laboratoriali e di formazione, **l'HC Theater** nei capannoni più grandi con spazi per lo spettacolo, mentre i capannoni su via Meyer ospiteranno l'industria creativa degli **HC Open Hangar**. Il nuovo edificio su via Meyer si configura in continuità morfologica ai capannoni esistenti con una nuova pelle ed ospita gli **HC Artist Residence**, mentre la costruzione del nuovo **HC parking** si configura come un “edificio macchina” in grado di ospitare all'occorrenza anche altre funzioni oltre la primaria generando maggiore attrattività urbana sociale e culturale all'intero complesso.



Per massimizzare la valenza ecologica dell'area e creare una continuità con le caratteristiche ambientali a più ampia scala è stato dato particolare rilievo alla componente legata a **vegetazione e biodiversità**: il verde è stato considerato non solo come abbellimento ma soprattutto come risorsa in grado di ricollegarsi al contesto (parco di Villa Mimbelli e lungomare di Viale Italia) e garantire un miglioramento della qualità dell'aria con la mitigazione degli effetti isola di calore locali, l'assorbimento di CO₂ ed il miglioramento della fruibilità degli spazi esterni soprattutto durante i periodi di intenso soleggiamento estivo. Il progetto prevede l'utilizzo di diverse **specie arboree ed arbustive autoctone, non infestanti, resistenti agli agenti atmosferici e coerenti con le condizioni climatiche del territorio livornese**. Inoltre, per limitare gli effetti di discomfort locale, accanto alla presenza di vegetazione ombreggiante verranno selezionati materiali di finitura per coperture e pavimentazioni caratterizzati da elevati indici di riflettanza solare. In merito alla compatibilità del progetto con il contesto ambientale, lo **stato di contaminazione della falda risulta un vincolo per l'uso del sito**. Ad eccezione di piccoli locali tecnici, non saranno pertanto previsti livelli interrati. Riguardo alla scelta dei materiali si propone l'uso di **materiali innovativi e sostenibili**, ad elevato contenuto di riciclato e buon tasso di riutilizzo, ponendo come requisiti ineludibili la **coerenza con l'impianto costruttivo originario** degli ex depositi ATL, la **salubrità**, la certificazione delle filiere e l'elevata durabilità al fine di minimizzare gli interventi di manutenzione.

Il progetto **urbano e paesaggistico** dell'area ex ATL è strutturata su 3 TEMI principali a 3 SCALE DI INTERVENTO: **ECO-Villaggio, ECO-Isolato, RETE ecologica di spazi verdi collettivi**.

ECO-Villaggio: 4 STRATEGIE

- 1. Promuovere in parallelo al progetto, politiche urbane di attivazione delle** nelle zone limitrofe, prestando speciale attenzione agli usi del piano terra per garantire la continuità dello sviluppo di una **centralità lineare di prossimità** sul lungomare e in continuità con il centro.
- 2. Potenziare la rete di spazi verdi e naturali esistenti**, attraverso una nuova struttura verde ed ecologica che garantisce la connessione tra il mare e la Villa Mimbelli, con un sistema di parchi e percorsi strutturati da un nuovo **parco lineare** su Via Forte dei Cavalleggeri.
- 3. Definire un nuovo carattere per le strade circostanti**, rinforzando la camminabilità a 5, 10 e 15 minuti. Proporre un sistema in T tra via Meyer con Via Forte dei Cavalleggeri, come spazio verde e camminabile e una nuova facciata verde su via Iacopo Acquaviva.
- 4. Favorire uno sviluppo armonico tra le attività, gli spazi pubblici e naturali e i luoghi di incontro** già esistenti garantendo camminabilità e permeabilità.

ECO-Isolato, una nuova centralità culturale e di prossimità basato su 4 proposte:

1. **Riconoscere e rinforzare un sistema di poli di attività e spazi di aggregazione collettiva**, attraverso una rete camminabile che metta in relazione il nuovo centro culturale con i luoghi esistenti di maggiore rappresentatività, Villa Mimbelli e le attività del lungomare.
2. **Ampliare strategicamente la zona di intervento** includendo gli incroci circondanti per ottenere una nuova zona traffic-calm con un nuovo disegno urbano di incroci-piazze dove il pedone ha la priorità, con una maggiore camminabilità e compatibilità con il traffico veicolare.
3. **Garantire una serie di percorsi interni** pedonali nel nuovo ecoisolato, anche attraverso gli edifici con strade interne coperte e percorsi esterni alberati, definendo un nuovo sistema di spazi verdi articolati e permeabili che permettono una nuova fruizione e relazione mare-parco.
4. **Introdurre una serie di spazi intermedi** tra gli edifici e le strade, soprattutto sul bordo su via Meyer e su via Jacopo Acquaviva, con un fronte permeabile e bordi attivi che creano atri e vestiboli urbani di transizione tra interno ed esterno.



Vista aerea Hangar Creativi

8.3 Q1_HC OPEN HANGAR (STATO DI PROGETTO A)

8.3.1 Progetto architettonico

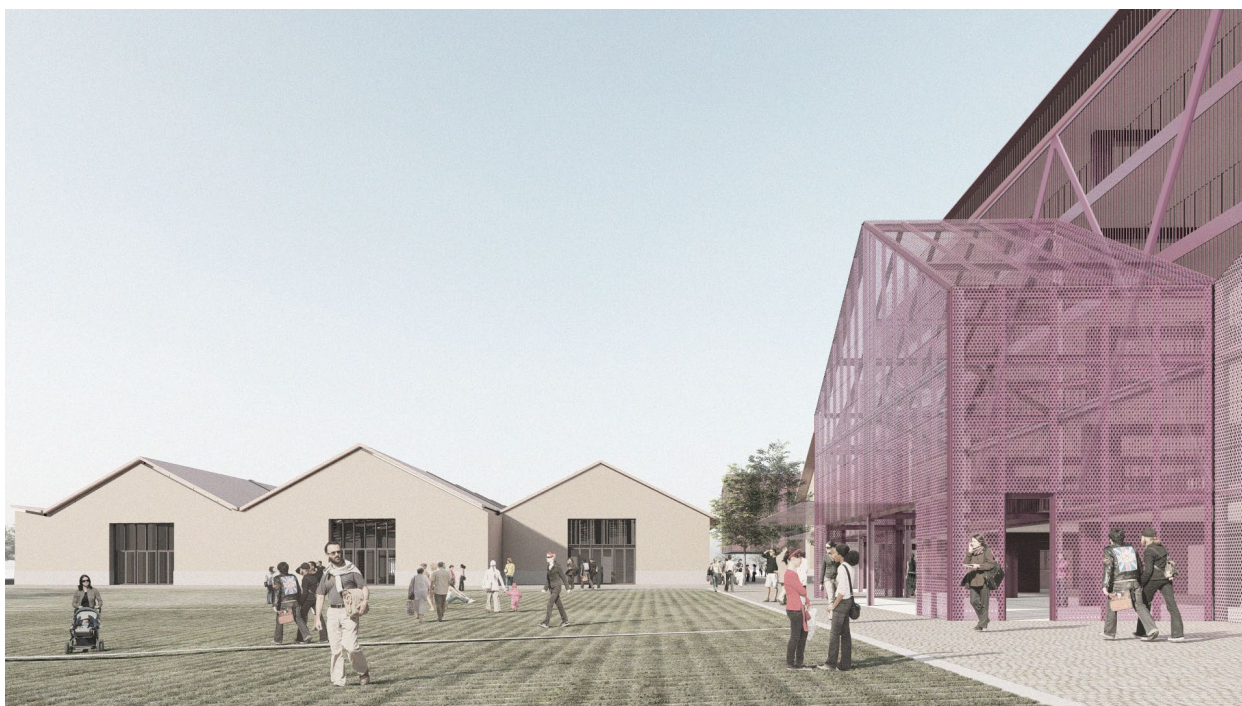
Il progetto di recupero e rifunzionalizzazione dei capannoni Q1 Open Hangar mira alla conservazione integrale dello spazio, senza farne perdere la loro essenza industriale che ne denota il carattere predominante.

L'intervento prevede la demolizione selettiva di tutti i locali che nel corso degli anni sono stati costruiti in maniera disomogenea, andando così a liberare lo spazio nella sua integrità, restituendo un open space di ca. 3300mq.

Oltre alle demolizioni selettive, lo spazio verrà caratterizzato dall'inserimento di due nuovi volumi seguendo le logiche della progettazione box in the box. Il primo ospiterà i servizi igienici e il secondo, afferente al Q2.3 Atelier Center, si svilupperà su due livelli e ospiterà aule laboratoriali/uffici e i suoi relativi servizi.

A questi due volumi, si aggiungerà un soppalco tecnico disposto in prossimità delle uscite su via Carlo Meyer, andandosi a configurare come una vera e propria quinta scenica per il visitatore che, con il nuovo percorso, accederà alla struttura dal nuovo Parco Arena.

Il progetto prevede anche la sostituzione integrale delle coperture, la predisposizione di un cappotto termico interno e la sostituzione degli infissi, per garantire i migliori standard di performance ai capannoni, sia dal punto di vista del comfort interno, che del dispendio di energia dell'edificio.



Vista degli Open Hangar dal Parco Arena

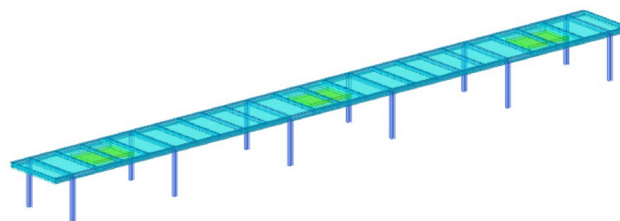
8.3.2 Progetto strutturale

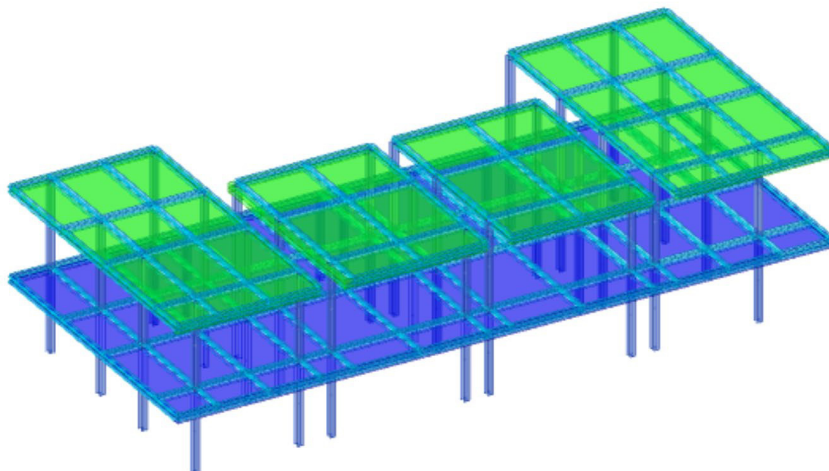
Coerentemente con le indicazioni riportate nel Documento di indirizzo alla progettazione e con gli obiettivi dell'Amministrazione si prevede che l'edificio in oggetto possa prevedere una molteplicità di usi e funzioni, con possibilità di ospitare spettacoli, convegni, allestimenti per produzioni televisive e cinematografiche, mostre e altri eventi. In coerenza con tale obiettivo si ritiene ragionevole che, con riferimento al capitolo 2 delle NTC 2018, l'edificio sia classificato **in classe d'uso 3**.

In considerazione del cambio della destinazione d'uso con passaggio ad una classe d'uso superiore **si ritiene quindi necessaria la valutazione della sicurezza dell'edificio esistente, prevedendone inoltre il miglioramento sismico**.

Il progetto si presenta quindi come un **insieme sistematico di interventi** volti a rifunzionalizzare l'edificio mediante **(1) l'inserimento di elementi di nuova costruzione, strutturalmente indipendenti rispetto all'involucro che li contiene e (2) il consolidamento di elementi esistenti**. Una terza tipologia di intervento, appartenente alla categoria precedente ma trattato a parte, riguarda il consolidamento del primo tratto alla base dei pilastri tralicciati. Individuato l'incastro alla base dei pilastri l'elemento che determina il livello di sicurezza minimo nei confronti delle azioni sismiche, considerata la necessità di incrementare tale livello di sicurezza in misura pari ad almeno il 10%, la fascia compresa nel primo metro di altezza sarà interessata da interventi che coinvolgono non solo le carpenterie metalliche ma anche il consolidamento dei plinti di fondazione, quest'ultimo necessario al fine di offrire un adeguato ancoraggio agli elementi di rinforzo del pilastro.

1. **Elementi di nuova costruzione.** Sarà realizzato un soppalco per la collocazione degli impianti di climatizzazione degli hangar. Il soppalco è previsto a telai a nodi rigidi in carpenteria metallica, con pilastri HEA220 disposti secondo una maglia 7,5 [m] x 4 [m]. La fondazione è realizzata con plinti collegati da cordoli mentre il solaio è realizzato con lamiera grecata e getto in calcestruzzo per uno spessore complessivo pari a 11 cm. Analoga soluzione è prevista per il blocco uffici, oggetto dello Stato di Progetto B non oggetto di finanziamento. Anche in questo caso realizzati a nodi rigidi in carpenteria metallica, la cui peculiarità è rappresentata dall'aver affiancato i pilastri a coppie ed aver individuato 4 diverse porzioni di solai in copertura, tra loro separati, al fine di evitare interferenze con le carpenterie metalliche esistenti.





È previsto infine un piccolo blocco bagni avente caratteristiche analoghe al soppalco impianti e la chiusura delle fosse per la manutenzione degli autobus attraverso solai latero-cementizi.

2. Consolidamento delle strutture esistenti

Gli interventi di consolidamento si possono dividere in (a) consolidamenti delle pareti esistenti e (b) consolidamenti delle carpenterie metalliche:

- a. Consolidamenti delle pareti. Le pareti saranno consolidate attraverso la realizzazione di ritegni atti ad impedire il ribaltamento delle stesse. I ritegni saranno realizzati tramite inserimento di UPN collegate agli arcarecci o solidarizzando gli arcarecci stessi alla muratura.
- b. Interventi sulle carpenterie metalliche e sugli arcarecci. È prevista la rimozione della vernice, la sabbiatura nonché il trattamento antiruggine e l'applicazione di vernice REI atta a conseguire il livello di resistenza a fuoco delle carpenterie metalliche richiesto da progetto prevenzione incendi (> R60);
- c. Al fine di prevenire l'instabilizzazione dei correnti superiori delle capriate e degli arcarecci, saranno predisposti dei ritegni che li vincolino alla copertura nuova, impedendone sbandamento laterale e fenomeni di instabilità. Saranno inoltre previsti, localmente, rinforzi in carpenteria metallica finalizzati ad incrementarne la resistenza a pressoflessione.
- d. Interventi sui pilastri tralicciati in carpenteria metallica. Le basi dei pilastri tralicciati saranno consolidate attraverso la rimozione dei bauletti in calcestruzzo danneggiati, la successiva sverniciatura e sabbiatura degli elementi in carpenteria metallica e l'inserimento di piatti metallici per aumentarne la resistenza meccanica. Completa



l'intervento il ringrosso dei plinti di fondazione per consentire l'ancoraggio agli stessi dei piatti metallici inseriti.

8.3.3 Progetto impiantistico

Il capannone si svilupperà su due livelli più le coperture.

Il fabbricato prevede:

- al piano terra funzioni aperte al pubblico (Mostre, Spettacoli, Aree Relax, Bagni, Locali Tecnici, etc).
- al piano primo sono presenti principalmente locali tecnici destinati all'alloggiamento delle apparecchiature relative al funzionamento degli impianti di riscaldamento/raffrescamento.
- il piano coperture è utilizzato per l'alloggiamento dell'impianto fotovoltaico

L'edificio sarà dotato di tutti gli impianti di sicurezza ed emergenza necessari per lo svolgimento delle attività previste; in particolare gli impianti oggetto della presente relazione sono quelli di seguito elencati:

- Quadro Elettrico generale BT;
- Quadri Elettrici secondari;
- Distribuzione principale di BT;
- Distribuzione secondaria di BT;
- Impianto di Forza Motrice;
- Impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici;
- Impianto di illuminazione interna ed emergenza;
- Impianto telefonico e trasmissione dati;
- Impianto di terra;
- Impianto di rivelazione fumi;
- Impianto Evac;
- Impianto Fotovoltaico;

Architettura di alimentazione MT/BT

L'Hangar sarà allacciato in BT al QGBT della nuova cabina elettrica in media tensione collocata all'interno del locale tecnico adiacente il Teatro. Il quadro generale QEG è alimentato dalla sezione normale. Il piano terra è stato suddiviso in zone funzionali, e ciascuna zona è alimentata da un sottoquadro dedicato. La sezione normale del quadro generale alimenta in maniera esclusiva tutti gli impianti meccanici (pompe di calore, acqua calda sanitaria, etc...).

Illuminazione

L'impianto di illuminazione interna di ciascun locale/area funzionale dell'edificio sarà in grado di garantire almeno le prestazioni minime richieste dalla Norma UNI 12464-1 in funzione del compito visivo svolto, sia in termini di illuminamento medio E_m che in termini di uniformità U_o definita come il rapporto tra l'illuminamento massimo E_{max} e quello medio E_m .



Con riferimento alla norma UNI 12464-1 "Illuminazione nei luoghi di Lavoro" gli illuminamenti naturale ed artificiale degli spazi e dei locali dell'immobile dovranno essere tali da assicurare il massimo del comfort visivo.

Gli apparecchi illuminanti impiegati nella realizzazione degli impianti di illuminazione saranno di diversa tipologia in funzione delle differenti applicazioni ed avranno in comune i seguenti elementi:

- collegamenti elettrici mediante morsettiere idonee
- reattori elettronici alimentati a 230 V
- protezione contro i radio disturbi in conformità alle norme internazionali
- Plafoniere Stagne LED con temperatura colore 4000°K (per lampade locali tecnologici e cavedi)
- Sistemi di illuminazione lineari a sospensione/incasso/plafone per aule didattiche, uffici, corridoi, sale riunioni, ecc
- Illuminazione industriale LED a sospensione per illuminazione generale area interna Hangar.
- Sistemi a binario a sospensione con faretti LED orientabili per le aree destinate a spettacoli fiere ed esposizione

In particolare, la tipologia degli apparecchi illuminanti sarà strettamente legata alla destinazione d'uso dei locali dove verranno installati.

Forza Motrice

L'alimentazione dei circuiti prese sarà derivata dai quadri elettrici di piano e/o zona con linee in cavo FG16(0)M16 0,6/1kV. In generale ogni posto di lavoro è stato equipaggiato con:

- n° 2 prese 2P+T 10/16A Bipasso (energia normale)
- n° 1 presa 2P+T 10/16A Unel (energia normale)
- n° 1 interruttore magnetotermico 1P+N 6A (energia normale)

Le prese a spina, per l'alimentazione di macchine, apparecchiature elettriche, impianti audio video etc e saranno del tipo CEE, provviste di dispositivo di blocco meccanico atto ad impedire l'inserzione della spina nella presa, con quest'ultima alimentata.

Tutte le linee d'alimentazione dei circuiti prese saranno protette da interruttori magnetotermici differenziali con Id di valore pari a 0,03A. L'impianto di distribuzione sarà eseguito in vista mediante l'utilizzo di scatole in PVC con grado di protezione IP44 minimo. I collegamenti finali alle utenze avverranno mediante derivazioni realizzate con conduttori flessibili posti entro guaine in pvc autoestinguente spiralate.



Rete Dati Fonia

L'architettura della rete dovrà essere aperta a fornire adeguato supporto trasmissivo alle comunicazioni all'interno dei locali interessati, nel pieno rispetto degli standard del cablaggio strutturato. La topologia di rete dovrà essere del tipo stellare, garantendo il raggiungimento di tutti gli utenti, comunque dislocati all'interno dell'edificio. In ottemperanza ai dettami dello standard di riferimento si dovrà implementare un'architettura poggiata su una rete costituita da una LAN che collega i singoli punti di cablaggio all'apparato attivo installato all'interno di un singolo armadio.

Rilevazione Fumi

All'interno dell'edificio è prevista l'installazione di un sistema fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio, costituito da:

- Centrale di rilevazione analogica indirizzata, del tipo a loop multipli;
- Pannello di gestione con display LCD;
- Rivelatori di fumo di tipo lineare da disporre all'interno degli ambienti di grandi dimensioni;
- Rivelatori di fumo di tipo puntuale a tecnologia ottica da disporre all'interno di tutti gli altri locali e spazi comuni, installati all'intradosso del solaio di ciascun piano;
- Pulsanti di allarme manuali in cassetta con vetro a rompere, di tipo indirizzato con isolatore di loop, completi di copertura in plastica contro l'azionamento accidentale e di cartello conforme alla UNI 7546-16 (da installare nei pressi del pulsante stesso) indicante il punto di attivazione allarme;
- Pannelli ottico-acustici di avviso incendio;
- Moduli vari di ingresso e/o uscita indirizzati per comando e/o monitoraggio dispositivi;
- Sistema di alimentazione in corrente continua a bassa tensione con batterie tampone.
- L'impianto dovrà rispondere essenzialmente ai seguenti requisiti:
- Rilevazione tempestiva;
- Assenza di falsi allarmi;
- Affidabilità del sistema di rivelazione e di estinzione;
- Estrema chiarezza dei sistemi di segnalazione allarme e delle indicazioni di vie di fuga per il personale;

Impianto Evac

Dovrà essere realizzato un impianto di diffusione sonora che avrà la funzione di diffondere annunci in caso di allarme e potrà svolgere la funzione di cercapersone. Il sistema sarà composto da diffusori a



tromba all'interno dell'Hangar e completato da diffusori ad incasso a controsoffitto posti negli ambienti tipo laboratori e uffici.

Impianto Fotovoltaico

Il progetto di seguito illustrato soddisfa gli adempimenti richiesti dai vigenti regolamenti in materia di utilizzo razionale dell'energia primaria (D. Lgs 28/2011-D.M 26-06-2015 e successive modifiche).

Il dimensionamento dell'impianto tiene conto della potenza minima da installare sia per gli Hangar Creativi Q1 che per l'edificio destinato ad ospitare il Teatro Q2. In ottemperanza a tali indicazioni, e con riferimento agli spazi presenti in copertura si è scelto di prevedere un impianto fotovoltaico composto da n°430 moduli fotovoltaici della potenza nominale di 450Wp, che permetteranno di raggiungere una potenza complessiva di 193.500 kWp.

Impianto di climatizzazione

Il progetto, per il sistema di climatizzazione, prevede la realizzazione di un impianto a tutt'aria, composto, nelle parti essenziali, da Unità di Trattamento dell'Aria (UTA) e canalizzazioni microforate.

Vista la particolare conformazione dell'immobile e le estese dimensioni, al fine di limitare gli ingombri all'interno dell'edificio, nonché delle macchine per il trattamento dell'aria, si è valutato di suddividere l'impianto in tre distinte sezioni, ciascuna dotata di UTA e proprie canalizzazioni; le UTA saranno collocate su un soppalco da realizzare all'uopo.

Le UTA saranno configurate per assicurare il controllo completo delle condizioni microclimatiche interne, con particolare riferimento alla filtrazione dell'aria, alla temperatura e all'umidità relativa.

I terminali di diffusione dell'aria sono costituiti da canalizzazioni a vista, circolari microforate ad elevata induzione, poste all'interno dei volumi da trattare; la particolare geometria dei microfori sarà determinata in ragione della quota d'installazione, allo scopo di evitare il lancio diretto dell'aria sulle persone, ovvero limitare al minimo la velocità dell'aria all'interno della cosiddetta zona occupata

Impianto BMS

L'intero edificio sarà asservito ad un Sistema di verifica, gestione e controllo a servizio degli impianti tecnologici.

Si prevede l'installazione di un Sistema di Building Automation (SBA) del tipo bus che permette la gestione delle automazioni dell'intera struttura attraverso un pannello di controllo centrale che sarà remotizzato presso la postazione di controllo. Il sistema consentirà di gestire l'infrastruttura in maniera agevolata, efficace ed intelligente attraverso una postazione centrale, favorendo contemporaneamente un



significativo risparmio energetico (dovuto alla ottimizzazione delle risorse energetiche) ed aumentando il comfort all'interno degli ambienti (microclima e illuminamento).

Impianto idrico sanitario

L'acqua potabile ad uso sanitario, la cui fornitura, sia in termini di portata che di pressione, è sempre assicurata dalla rete comunale, è filtrata all'ingresso dell'edificio a mezzo di filtro a ciclone, quindi, inviata direttamente alle utenze; sulla sommità delle colonne montanti sarà installato un ammortizzatore anti-colpo d'ariete.

La rete distribuzione di acqua fredda partirà dal contatore volumetrico installato in prossimità dell'ingresso al lotto di costruzione della struttura, proseguirà con tubazione in PEAD interrata fino al piede del fabbricato per poi salire con una colonna montante.

La distribuzione dell'acqua sanitaria, costituita dalle linee di acqua fredda, di acqua calda e di ricircolo, è del tipo a collettori, alimentati a loro volta da montanti verticali ed orizzontali.

8.4 Q2.1 - Q2.2_HC THEATER (STATO DI PROGETTO A)

8.4.1 Progetto architettonico

Il progetto di recupero e rifunzionalizzazione dei capannoni Q2.1 – Q2.2 HC Theater va a collocarsi nel primo nucleo del complesso.

Per il capannone denominato Q2.2, che si compone di due livelli, l'intervento prevede la demolizione dei tramezzi, delle connessioni verticali e del solaio intermedio che copre i 2/3 della superficie, realizzati durante il periodo compreso tra il 1976 e 1984, quando l'immobile è stato soggetto ad importanti lavori di ristrutturazione.

Le mutate esigenze funzionali del capannone, che ora dovrà ospitare il foyer del teatro, con la previsione di tutti i servizi annessi, quali guardaroba e servizi igienici, i camerini e il laboratorio di scenografia, impone una riorganizzazione complessiva degli spazi interni.

Per tali ragioni si prevede la realizzazione di un nuovo dispositivo all'interno della sagoma dell'edificio, che si articola su due livelli e che contiene al suo interno tutti i servizi di supporto all'attività teatrali, quali biglietteria, guardaroba, servizi igienici al piano terra e camerini al livello superiore. Questo dispositivo andrà ad occupare 1/3 della superficie totale e si collocherà in posizione baricentrica rispetto alla pianta,

andando così ad individuare due aree a doppia altezza: la prima destinata ad accoglienza e foyer e la seconda a laboratorio per la creazione di scenografie.

Per il capannone denominato Q2.1, che si compone invece di un unico livello, si prevede la demolizione selettiva di tutti i locali che nel corso degli anni sono stati costruiti in maniera disomogenea, per far posto al nuovo teatro per produzioni che sarà dotato di tutti i sistemi di ultima generazione e avrà una capienza di circa 350 posti. Punto centrale del progetto risiede nella realizzazione della torre scenica ospitante tutte le attrezzature necessarie allo svolgimento delle rappresentazioni teatrali e di un palco a pantografo. Quest'ultima si configura come un infill che emerge dalla copertura esistente, rivestito con una membrana di lamiera stirata, diventando elemento caratterizzante dell'intero progetto.

Il progetto prevede anche la sostituzione integrale delle coperture, la predisposizione di un cappotto termico interno e la sostituzione degli infissi, per garantire i migliori standard di performance ai capannoni, sia dal punto di vista del comfort interno, che del dispendio di energia dell'edificio.

La nuova superficie complessiva dei due capannoni è di ca. 1200mq.



Vista dell'HC Theater dagli Open Hangar

8.4.2 Progetto strutturale

Coerentemente con le funzioni previste, considerando necessariamente la possibilità che il teatro sia interessato da affollamenti significativi, ai sensi del punto 2.4.2 delle N.T.C.2018 si ritiene ragionevole che l'edificio sia classificato in **classe d'uso 3**. L'inserimento della torre scenica, la conseguente rimozione



parziale della copertura e la realizzazione di un nuovo solaio nel Q2.2 in sostituzione a quello presente nella configurazione attuale fanno ricadere necessariamente l'intervento tra quelli previsti a capitolo 8.4.3 delle NTC2018, per i quali è necessario **prevedere l'adeguamento sismico del fabbricato, da effettuarsi per la sua interezza.**

Il progetto si presenta quindi come un **insieme sistematico di interventi** volti a rifunzionalizzare l'edificio mediante **(1) demolizioni di elementi esistenti non più funzionali/compatibili col quadro esigenziale, (2) l'inserimento di elementi di nuova costruzione e (3) il consolidamento di elementi esistenti.**

1. Demolizione delle strutture esistenti

Alcuni elementi sono considerati non recuperabili e/o non compatibili con le esigenze progettuali.

In particolare:

- a. È prevista la demolizione del solaio a voltine del piano terra del teatro, a copertura del vano interrato rilevato nel corso delle indagini strutturali. Il mantenimento del solaio risulta infatti incompatibile con l'inserimento della torre scenica, elemento di nuova costruzione che deve necessariamente avere fondazioni dirette su terreno. Si prevede quindi la demolizione del solaio e delle strutture portanti
- b. È prevista la demolizione delle strutture in elevazione in c.a. del Q2.2. realizzate negli anni 70 ed utilizzate a magazzino
- c. Sarà rimossa una capriata per consentire l'inserimento della torre scenica.

2. Nuove opere in carpenteria metallica e calcestruzzo:

- a. Sarà realizzato un nuovo solaio in lamiera grecata e getto di completamento in calcestruzzo, sostenuto da telai in acciaio. A completamento sono previsti anche un vano ascensore e una scala in calcestruzzo. Il solaio sarà solidarizzato alle murature tramite upn inghisate;
- b. È prevista la realizzazione di un nuovo solaio in latero-cemento nel piano terra nel Q2.1, in sostituzione di quello esistente da demolire, sostenuto da telai in c.a. fondati su plinti collegati da cordoli.

c. Sarà inserita una **torre scenica in**

carpenteria metallica. I pilastri in acciaio

saranno inglobati in pareti in calcestruzzo

nel piano interrato, mentre dal piano terra

emergeranno solo le carpenterie

metalliche. I ballatoi della torre scenica

sono previsti in lamiera grecata e getto di

completamento. In fondazione è prevista

una platea avente spessore pari a 30 cm

per consentire l'alloggiamento di un

palcoscenico a pantografo. Per evitare di

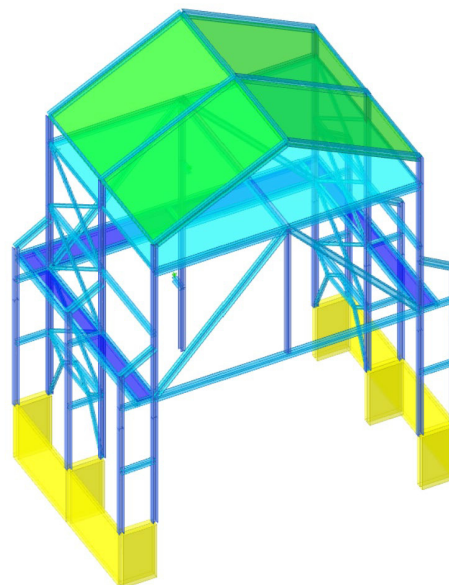
posizionare controventi trasversalmente

all'edificio, limitando così la fruibilità dei passaggi laterali, i pilastri, realizzati con profili

HEA180, sono accoppiati e orientati in maniera da avere l'asse forte in modo da resistere

alle sollecitazioni in direzione trasversale. In direzione longitudinale è stata individuata

una collocazione dei controventi che non disturbasse la fruibilità del palcoscenico.

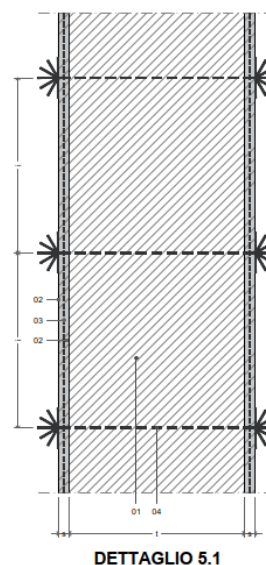
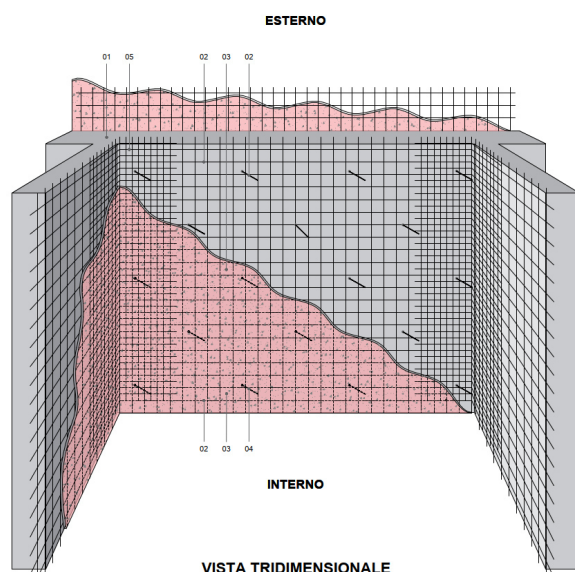


3. Consolidamento delle strutture esistenti

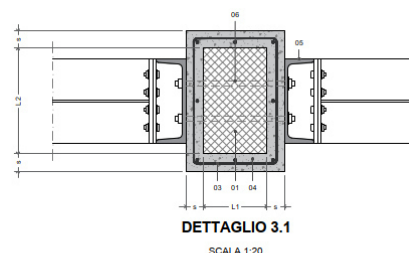
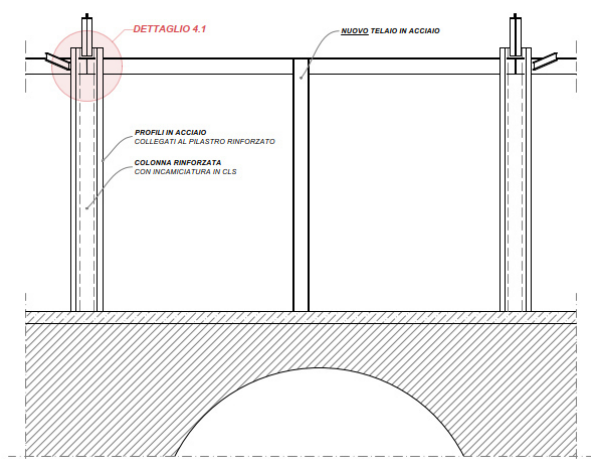
Gli interventi di consolidamento si possono dividere in (a) consolidamenti delle pareti esistenti,

(b) consolidamenti delle fondazioni (c) consolidamenti delle carpenterie metalliche:

- a. Consolidamenti delle pareti. Le pareti del locale interrato del Q2.1 saranno consolidate con una controparete in calcestruzzo lungo tutto il perimetro, che svolgerà anche la funzione di sostegno del nuovo solaio del piano terra. Le pareti saranno consolidate mediante sistema diffuso in FRCM e cordoli perimetrali in calcestruzzo. Le pareti della ciminiera in mattoni saranno consolidate dall'interno tramite controparete in calcestruzzo. Infine, le pareti del teatro saranno contrastate da telai in acciaio posti trasversalmente al capannone per prevenirne il ribaltamento.



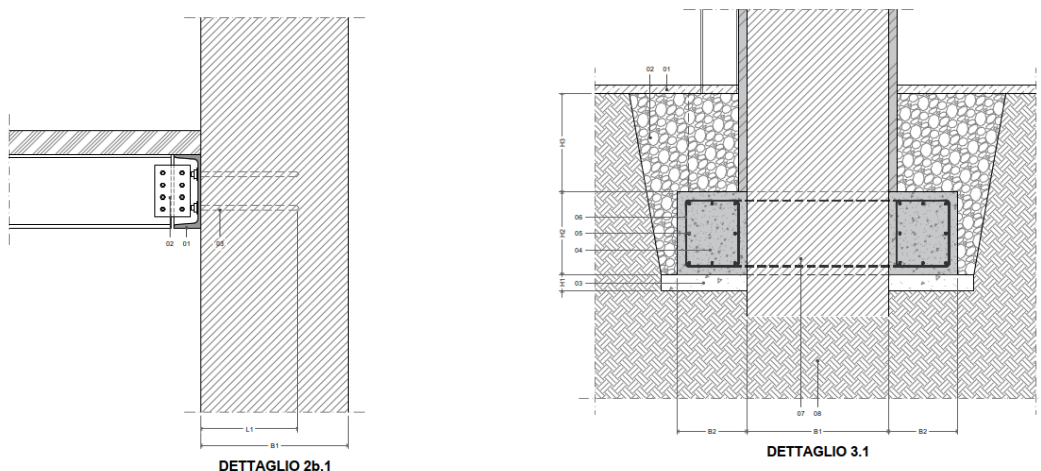
Nel Q2.3 è prevista inoltre l'incamiciatura dei due pilastri, presumibilmente in mattoni, che sostengono le d coppie di capriate di copertura. Si precisa che tali pilastri, evidentemente presenti, dai rilievi e dagli elaborati condivisi non sono chiaramente distinguibili dalle tramezze interne, e andranno chiaramente individuati nel corso delle indagini integrative rimandate alla fase di progettazione successiva. In corrispondenza di tali pilastri, in direzione parallela al compluvio, verranno inseriti telai in acciaio, necessari ad impedire spostamenti eccessivi del secondo livello rilevati dalle analisi pushover.



In sommità delle pareti del Q2.3 e degli altri volumi verrà previsto un cordolo in acciaio ad impedire il ribaltamento delle facciate, fornendo la necessaria forza di ancoraggio per evitare meccanismi di primo modo e garantire l'effetto scatolare dell'intero fabbricato.

Sul contorno della porzione di solaio demolito saranno previsti cordoli in cls a contrastare l'instabilizzazione laterale dei travetti di bordo dei solai, non più contrastata dalle voltine demolite.

- b. Rinfianco delle fondazioni esistenti. Le fondazioni delle pareti murarie saranno consolidate tramite creazione sui due lati, simmetricamente, di travi in calcestruzzo armato collegate fra loro attraverso la struttura esistente.



- c. Interventi sulle carpenterie metalliche e sugli arcarecci. È prevista la rimozione della vernice, la sabbiatura nonché il trattamento antiruggine e l'applicazione di vernice REI atta a conseguire il livello di resistenza a fuoco delle carpenterie metalliche richiesto da progetto prevenzione incendi (comunque inferiore a R60). Inoltre, al fine di prevenire l'instabilizzazione dei correnti superiori delle capriate e degli arcarecci, saranno predisposti dei ritegni che li vincolino alla copertura nuova, impedendone sbandamento laterale e fenomeni di instabilità.

8.4.3 Progetto impiantistico

Il blocco Teatro si sviluppa all'interno di due capannoni. Quello atto ad ospitare le funzioni di “Teatro” è composto da un'area spettatori che si sviluppa su un unico livello più le coperture, mentre l'area palco si sviluppa su più livelli vista la presenza di una torre scenica. Il secondo capannone è destinato ad ospitare l'ingresso degli ospiti, area biglietteria/guardaroba, blocco WC, laboratori scenici e ai piani superiori camerini per gli artisti.

In generale il fabbricato prevede:



- al piano terra funzioni aperte al pubblico (Teatro Bagni, Ingresso)
- al piano terra funzioni non aperte al pubblico (Biglietteria/Guardaroba, Laboratori Scenici) Bagni, Ingresso)
- al piano primo sono presenti principalmente zone tecniche (torre scenica), e camerini artisti.
- piano coperture;

L'edificio sarà dotato di tutti gli impianti di sicurezza ed emergenza necessari per lo svolgimento delle attività previste; in particolare gli impianti oggetto della presente relazione sono quelli di seguito elencati:

- Quadro Elettrico generale BT;
- Quadri Elettrici secondari;
- Distribuzione principale di BT;
- Distribuzione secondaria di BT;
- Impianto di Forza Motrice;
- Impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici;
- Impianto di illuminazione interna ed emergenza;
- Impianto telefonico e trasmissione dati;
- Impianto di terra;
- Impianto di rivelazione fumi;
- Impianto Evac;
- Impianto Diffusione Sonora Teatro;
- Impianto Scenico Illuminazione.

Architettura di alimentazione MT/BT

Il Teatro sarà allacciato in BT al QGBT della nuova cabina elettrica in media tensione collocata all'interno del locale tecnico adiacente il Teatro. Il quadro generale QEG_00 è alimentato dalla sezione normale. Il piano terra è stato suddiviso in zone funzionali, e ciascuna zona è alimentata da un sottoquadro dedicato. La sezione normale del quadro generale alimenta in maniera esclusiva tutti gli impianti meccanici (pompe di calore, acqua calda sanitaria, etc...).

Illuminazione

L'impianto di illuminazione interna di ciascun locale/area funzionale dell'edificio sarà in grado di garantire almeno le prestazioni minime richieste dalla Norma UNI 12464-1 in funzione del compito visivo svolto, sia in termini di illuminamento medio E_m che in termini di uniformità U_o definita come il rapporto tra l'illuminamento massimo E_{max} e quello medio E_m .



Con riferimento alla norma UNI 12464-1 "Illuminazione nei luoghi di Lavoro" gli illuminamenti naturale ed artificiale degli spazi e dei locali dell'immobile dovranno essere tali da assicurare il massimo del comfort visivo.

Gli apparecchi illuminanti impiegati nella realizzazione degli impianti di illuminazione saranno di diversa tipologia in funzione delle differenti applicazioni ed avranno in comune i seguenti elementi:

- collegamenti elettrici mediante morsettiere idonee
- reattori elettronici alimentati a 230 V
- protezione contro i radio disturbi in conformità alle norme internazionali
- Plafoniere Stagne LED con temperatura colore 4000°K (per lampade locali tecnologici e cavedi)
- Sistemi di illuminazione lineari a sospensione/incasso/plafone per camerini, corridoi , ecc
- Illuminazione industriale LED a sospensione per illuminazione generale area interna Teatro.
- Illuminazione LED a sospensione per illuminazione generale area ingresso Teatro.
- Illuminazione scenica a sospensione con fari LED orientabili, installati su apposite americane.

Il sistema prevede l'installazione dell'impiantistica elettrica necessaria al posizionamento dell'illuminazione scenica a seconda delle varie esigenze. All'interno del progetto è stato considerato un numero di proiettori atto a garantire la sola illuminazione generale e di servizio.

Forza Motrice

L'alimentazione dei circuiti prese sarà derivata dai quadri elettrici di piano e/o zona con linee in cavo FG16(0)M16 0,6/1kV. In generale ogni posto di lavoro è stato equipaggiato con:

- n° 2 prese 2P+T 10/16A Bipasso (energia normale)
- n° 1 presa 2P+T 10/16A Unel (energia normale)
- n° 1 interruttore magnetotermico 1P+N 6A (energia normale)

Le prese a spina, per l'alimentazione di macchine, apparecchiature elettriche, impianti audio video etc e saranno del tipo CEE, provviste di dispositivo di blocco meccanico atto ad impedire l'inserzione della spina nella presa, con quest'ultima alimentata.

Tutte le linee d'alimentazione dei circuiti prese saranno protette da interruttori magnetotermici differenziali con Id di valore pari a 0,03A. L'impianto di distribuzione sarà eseguito in vista mediante l'utilizzo di scatole in PVC con grado di protezione IP44 minimo. I collegamenti finali alle utenze avverranno mediante derivazioni realizzate con conduttori flessibili posti entro guaine in pvc autoestinguente spiralate.



Rete Dati Fonia

L'architettura della rete dovrà essere aperta a fornire adeguato supporto trasmissivo alle comunicazioni all'interno dei locali interessati, nel pieno rispetto degli standard del cablaggio strutturato. La topologia di rete dovrà essere del tipo stellare, garantendo il raggiungimento di tutti gli utenti, comunque dislocati all'interno dell'edificio. In ottemperanza ai dettami dello standard di riferimento si dovrà implementare un'architettura poggiata su una rete costituita da una LAN che collega i singoli punti di cablaggio all'apparato attivo installato all'interno di un singolo armadio.

Rilevazione Fumi

All'interno dell'edificio è prevista l'installazione di un sistema fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio, costituito da:

- Centrale di rilevazione analogica indirizzata, del tipo a loop multipli;
- Pannello di gestione con display LCD;
- Rivelatori di fumo di tipo lineare da disporre all'interno degli ambienti di grandi dimensioni;
- Rivelatori di fumo di tipo puntuale a tecnologia ottica da disporre all'interno di tutti gli altri locali e spazi comuni, installati all'intradosso del solaio di ciascun piano;
- Pulsanti di allarme manuali in cassetta con vetro a rompere, di tipo indirizzato con isolatore di loop, completi di copertura in plastica contro l'azionamento accidentale e di cartello conforme alla UNI 7546-16 (da installare nei pressi del pulsante stesso) indicante il punto di attivazione allarme;
- Pannelli ottico-acustici di avviso incendio;
- Moduli vari di ingresso e/o uscita indirizzati per comando e/o monitoraggio dispositivi;
- Sistema di alimentazione in corrente continua a bassa tensione con batterie tampone.
- L'impianto dovrà rispondere essenzialmente ai seguenti requisiti:
- Rilevazione tempestiva;
- Assenza di falsi allarmi;
- Affidabilità del sistema di rivelazione e di estinzione;
- Estrema chiarezza dei sistemi di segnalazione allarme e delle indicazioni di vie di fuga per il personale;

Impianto Evac

Dovrà essere realizzato un impianto di diffusione sonora che avrà la funzione di diffondere annunci in caso di allarme e potrà svolgere la funzione di cercapersone. Il sistema sarà composto da diffusori a



tromba all'interno dell'Hangar e completato da diffusori ad incasso a controsoffitto posti negli ambienti tipo laboratori e uffici.

Impianto Fotovoltaico

Il blocco Teatro Q2, è servito dall'impianto fotovoltaico presente sulle coperture degli Hangar Creativi. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione HCL-Q1-XX-RT-EE-PN001.

Impianto Diffusione Sonora Teatro

Il sistema audiovisivo di gestione della scena teatrale sarà composto da:

- Sistema Audio
- Sistema Video
- Recording e Streaming
- Videoconferenza
- Controllo e Automazione Audio Video

Il sistema Audio si compone di un mixer processore digitale, quattro diffusori line array con tre subwoofer in Arc Array per il fronte e otto satelliti per il laterale. Questa soluzione ci permette di avere un'ottima intelligibilità e copertura anche in presenza di segnali Dolby. La ripresa microfonica è affidata a più radiomicrofoni e ingressi audio sia dal palco che in regia.

Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione a servizio degli edifici destinati a Teatro, Foyer e Laboratorio è derivato dall'impianto centralizzato.

La tipologia del sistema di climatizzazione è distinta in ragione della destinazione d'uso e del particolare utilizzo delle aree interne; a servizio del Teatro sono previsti due impianti, di cui uno, del tipo a tutt'aria, per alimentare la zona pubblico mentre un secondo, del tipo a ventilconvettori, è a servizio dell'area palcoscenico.

Per la zona spettatori è prevista una unità di trattamento dell'aria, per il controllo completo delle condizioni termoigrometriche interne; sia l'UTA che i ventilconvettori saranno alimentati dalla rete centralizzata.

L'UTA è configurata per assicurare il controllo completo delle condizioni microclimatiche interne, con particolare riferimento alla filtrazione dell'aria, alla temperatura e all'umidità relativa.

Per tutti gli altri ambienti, Foyer, Laboratorio e Camerini, si prevede l'utilizzo di impianti misti, dotati di ventilconvettori, per il controllo della temperatura ambiente, e sistemi di ventilazione meccanica: per il



rinnovo dell'aria saranno utilizzati recuperatori di calore. Per l'area guardaroba è prevista la sola aspirazione d'aria.

Anche la diffusione dell'aria in ambiente sarà differenziata in ragione dell'architettura dell'immobile e della tipologia di utenti.

All'interno dell'area spettatori, nel teatro, si prevede l'uso di canalizzazioni circolari microforate ad elevata induzione; anche in questo caso, per come già precedentemente descritto, la particolare geometria dei microfori sarà determinata in ragione della quota d'installazione dei canali e della disposizione delle sedute, allo scopo di evitare il lancio diretto dell'aria sulle persone, ovvero limitare al minimo la velocità dell'aria all'interno della cosiddetta zona occupata.

Anche per l'area Foyer è previsto l'uso di canalizzazioni circolari microforate. Nella zona destinata al Laboratorio e nei Camerini, l'aria sarà diffusa a mezzo di canalizzazioni d'aria e terminali (diffusori) ad alta induzione.

Impianto BMS

L'intero edificio sarà asservito ad un Sistema di verifica, gestione e controllo a servizio degli impianti tecnologici.

Si prevede l'installazione di un Sistema di Building Automation (SBA) del tipo bus che permette la gestione delle automazioni dell'intera struttura attraverso un pannello di controllo centrale che sarà remotizzato presso la postazione di controllo. Il sistema consentirà di gestire l'infrastruttura in maniera agevolata, efficace ed intelligente attraverso una postazione centrale, favorendo contemporaneamente un significativo risparmio energetico (dovuto alla ottimizzazione delle risorse energetiche) ed aumentando il comfort all'interno degli ambienti (microclima e illuminamento).

Impianto idrico sanitario

L'acqua potabile ad uso sanitario, la cui fornitura, sia in termini di portata che di pressione, è sempre assicurata dalla rete comunale, è filtrata all'ingresso dell'edificio a mezzo di filtro a ciclone, quindi, inviata direttamente alle utenze; sulla sommità delle colonne montanti sarà installato un ammortizzatore anti-colpo d'ariete.

La rete distribuzione di acqua fredda partirà dal contatore volumetrico installato in prossimità dell'ingresso al lotto di costruzione della struttura, proseguirà con tubazione in PEAD interrata fino al piede del fabbricato per poi salire con una colonna montante.

La distribuzione dell'acqua sanitaria, costituita dalle linee di acqua fredda, di acqua calda e di ricircolo, è del tipo a collettori, alimentati a loro volta da montanti verticali ed orizzontali.



8.5 Q4_PARCO ARENA E GREENWAY FORTE DEI CAVALLEGGERI (STATO DI PROGETTO A)

8.5.1 *Parco Arena – Sistemazioni esterne*

La struttura dello spazio esterno degli Hangar creativi è pensata come elemento connettivo ed estensione dello spazio performativo della creatività, senza soluzione di continuità.

L'organizzazione delle superfici costruisce una pavimentazione omogenea che mette in relazione i diversi corpi di fabbrica interni al comparto, fino a toccare i punti di accesso alla viabilità comunale. Si accede all'area da via Meyer, da via Forte dei Cavalleggeri all'incrocio con via San Jacopo in Acquaviva, e infine viene eliminato il muro lungo la stessa via per consentire una forte permeabilità dell'area, che diviene così uno spazio pubblico aperto al tessuto urbano circostante.

Nell'area oggi occupata dal parcheggio pubblico, viene disegnata una arena contornata da alberi, predisposta per un uso performativo e pavimentata a prato armato. L'arena scende a gradoni di circa 1m verso l'angolo sud-est, costituendo una cavea naturale adeguata a spettacoli ed eventi di varia natura. Questo è lo spazio pensato come estensione all'aperto della attività teatrale e performativa degli Hangar, che avrà la sua massima espressione durante il periodo estivo.

L'intervento è stato pensato complessivamente, ma si attua per progetti separati. Di conseguenza, anche le finiture degli spazi aperti sono state modulate coerentemente con le attività di cantiere e quindi, nella fase di progetto A, sono limitate alle sole opere oggetto del finanziamento pubblico.

La pavimentazione modulare è costituita da blocchi in cemento con spazi aperti, che verranno utilizzati in maniera differenziata in funzione della definizione degli spazi. Nella zona pavimentata principale, dove è necessario garantire il passaggio ai mezzi di emergenza ed alla logistica del teatro, il blocco sarà intasato con cemento drenante, mentre nella zona dell'arena sarà seminato a prato armato. È previsto un impianto di irrigazione per le aree a prato e per le alberature ed arbusti.

Considerato l'uso operativo dell'arena e degli spazi attorno al teatro, la piantumazione di alberi è stata prevista al perimetro dell'arena, in modo tale da mantenere la funzionalità degli spazi e costituire una struttura verde significativa, anche in termini ecologici. La scelta varietale ricade su specie autoctone o naturalizzate quali: *Betula pendula*, *Fraxinus angustifolia*, *Ginkgo biloba*, *Liquidambar styraciflua*, *Populus nigra*. Lungo il muro perimetrale a sud è prevista la piantumazione di specie rampicanti quali *Ficus repens*, *Hedera helix* e *Parthenocissus tricuspidata*.

L'illuminazione dello spazio è organizzata per moduli, in modo da consentire diversi scenari in funzione degli eventi da ospitare o una semplice illuminazione standard per la circolazione pedonale. La struttura



su pali perimetrali all'arena consente una ulteriore flessibilità di uso, ad esempio con le tesate che possono essere installate per ottenere effetti scenografici.

8.5.2 *Progetto impiantistico*

Alimentazione MT/BT

L'alimentazione delle utenze relative agli edifici Q1 – Q2.1 – Q2.2 saranno derivate da una nuova fornitura in MT/BT. È prevista l'installazione di una nuova Cabina Utente MT/BT all'interno dei locali tecnici posti nelle immediate vicinanze del teatro e di una cabina di consegna prefabbricata del gestore di rete competente che sarà in grado di fornire alimentazione sia in MT che in BT. La rete di Media Tensione, così come i collegamenti BT, e i collegamenti degli impianti elettrici speciali, si svilupperanno principalmente all'interno di cavedi interrati.

Alimentazione BT

Per le restanti forniture degli edifici Q2.3 – Q2.4 – Q3 – Q4- Q5 saranno richieste al gestore di rete alimentazioni individuali in BT 400V.

Distribuzione principale BT

L'impianto ha origine immediatamente a valle del QGBT posizionato nel locale Cabina MT/BT.,e dagli Armadi Stradali posti nelle immediate vicinanze della Cabina dell'Ente Distributore. È prevista la posa di cavidotti dedicati al passaggio delle alimentazioni ai vari fabbricati.

La distribuzione principale sarà realizzata mediante:

- Tubazione interrata in corrugato a doppia camera.
- Pozzetti di derivazione in cls vibrato di differenti dimensioni, con chiusini carrabili

Illuminazione Aree Esterne

Il progetto dell'illuminazione esterna prevede l'utilizzo di apparecchi illuminanti LED atti a soddisfare le necessità di illuminazione delle opere di progetto ovvero gli elementi di arredo, i percorsi pedonali, vialetti di accesso agli edifici, aree a verde etc.

Nello specifico sono previsti:

- corpi illuminanti per installazione a testa palo in varie configurazioni, altezza di installazione 6/8m f.t. –3000K IP66 – IK09, ottica ad emissione rettangolare di tipo CUT-OFF ad impatto zero. Alimentazione 220-240V. L80>100.000 ore. Driver DALI.



- corpi illuminanti tipo bollard, altezza di installazione 1m f.t. 3000K IP66 – IK10, emissione 180° con schermo in policarbonato trasparente disposto orizzontalmente per garantire l'assenza di flusso luminoso verso l'alto. Alimentazione 220-240V. Driver DALI.
- proiettori orientabili per installazione su staffa in varie configurazioni, per illuminazione piazza, altezza di installazione 8m f.t. 3000K IP66 – IK09, Alimentazione 220-240V. L80>100.000 ore. Driver DALI.
- Linee LED a pavimento per installazione ad incasso, illuminazione decorativa del perimetro degli edifici, 3000K IP67 – IK09, Alimentazione 24V. Driver DALI.

Tutte le apparecchiature impiegate saranno del tipo con fonte luminosa LED e con caratteristiche geometriche e meccaniche funzione del luogo e della tipologia di installazione.

Sistema stand-alone per la gestione dell'illuminazione esterna

Il sistema è basato su un gateway Modbus con funzioni BMS per la gestione di scenari di Building Automation.

Il gateway gestisce in locale sia l'acquisizione dei dati di consumo sia l'illuminazione esterna.

Tramite il software in dotazione e le interfacce web integrate, si possono impostare i parametri necessari e verificare in tempo reale le misure acquisite.

Oltre alla possibilità di inviare dati a piattaforme esterne, è disponibile una memoria SD interna che memorizza i dati.

Completo di interfaccia ethernet, modem 3G/4G/NB-IoT/LTE-M e Wi-Fi per l'invio dati.

Il gateway gestisce il contatore di energia autoalimentato per la misura dell'energia e dei principali parametri elettrici che, permette l'acquisizione dei consumi elettrici dell'illuminazione esterna.

Il gateway gestisce onvertitori Modbus/Dali per la gestione dei corpi illuminanti.

Il modem integrato permette la gestione da remoto dell'intero impianto tramite piattaforma Web.

Gli apparecchi debbono essere conformi alla norma UNI 10819, alle leggi regionali in materia di inquinamento luminoso ed ai CAM apparecchi per illuminazione pubblica.

Il progetto è conforme a quanto indicato all'interno dei "Criteri ambientali minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per l'illuminazione pubblica (adottato con DM 27 settembre 2017, in G.U. n 244 del 18 ottobre 2017)



8.5.3 *Via Forte dei Cavalleggeri*

La riqualificazione della via si innesta nel Piano del Verde del Comune di Livorno, pur non costituendo una greenway principale. Al contempo, è però evidente l'importanza di questo asse che connette tre luoghi rilevanti per la cultura livornese: la terrazza Mascagni, il museo Fattori a villa Mimbelli ed il nuovo complesso degli Hangar Creativi.

La proposta intende convertire questo spazio lineare da viabilità e parcheggio, a spazio urbano ricco di vegetazione. La struttura progettuale organizza un sistema di isole verdi poste asimmetricamente rispetto all'asse viario, in modo da arricchire lo spazio in termini visivi e soprattutto ecologici. Questo tratto viario è anche un connettore ecologico da sviluppare, che connette il parco ad est con il lungomare ad ovest. Il progetto punta quindi a de-sigillare la superficie, rimuovendo l'asfalto per fare posto a spazi verdi ed alberati.

La rimozione della superficie impermeabile consente la formazione di un sistema di raccolta delle acque superficiali nelle aree verdi del tipo rain-gardens, con la successiva infiltrazione nel terreno con tempi di corrvazione più lunghi rispetto alla tradizionale fognatura.

L'attuale condizione di via dei Cavalleggeri ospita circa 123 posti auto e 56 posti moto, utilizzati in buona parte dai residenti del luogo. Nella proposta di progetto i posti auto si riducono a 60, prevedendo una rilocalizzazione nelle vie contermini a favore dei residenti.

Il progetto prevede il rifacimento del tappeto di finitura dell'asfalto stradale e dei marciapiedi, che oggi è in condizioni precarie, e la realizzazione della segnaletica orizzontale secondo il nuovo disegno.

La vegetazione proposta, coerente con la formazione di una struttura ecologica ricca di microhabitat differenziati, è la seguente.

Alberatura delle specie: *Fraxinus angustifolia*, *Ginkgo biloba*, *Liquidambar styraciflua*, *Populus nigra*.

Vegetazione erbaceo-arbustiva delle specie: *Abelia x grandiflora*, *Atriplex alimus*, *Berberis thunbergii*, *Eugenia myrtifolia*, *Lavandula stoechas*, *Myrtus communis*, *Rosmarinus officinalis*, *Teucrium fruticans*, *Viburnum tinus*.

È previsto un impianto di irrigazione per le aree a prato e per le alberature ed arbusti. Non è previsto alcun intervento nella rete dei sottoservizi esistenti, e neanche nella illuminazione pubblica.

8.6 Q2.3_HC ATELIER CENTRE (STATO DI PROGETTO B)

8.6.1 *Progetto architettonico*



Anche per il capannone denominato Q2.3, il nuovo quadro esigenziale, ha imposto, così come per gli adiacenti capannoni, una riorganizzazione degli ambienti interni e dunque la demolizione dei tramezzi e delle connessioni verticali realizzati durante il periodo compreso tra il 1976 e 1984, quando l'immobile è stato soggetto ad importanti lavori di ristrutturazione, rivelando in questo modo la sua struttura portante al piano terra costituita da arcate in pietra che sorreggono il solaio intermedio.

Il piano terra ospiterà una zona ristoro, in sinergia con l'adiacente palazzina ricettiva. Per questo motivo lo spazio principale viene lasciato completamente libero, mentre nella campata a nord, in adiacenza al muro di confine, vengono collocati tutti i servizi: locali tecnici, cucina, spogliatoio per il personale, e servizi igienici per il pubblico. La zona cucina è direttamente collegata all'esterno tramite una porta di servizio che consentirà di gestire l'accesso del personale e lo scarico merci senza alcuna interferenza con i fruitori. Al primo piano, trovano spazio le aule laboratoriali destinate alla formazione di personale specializzato per l'industria creativa. Nello specifico sono state collocate tre aule rispettivamente di circa 65mq e 60mq e 61mq. Un ulteriore spazio libero di circa 65mq, antistante le aule, consente lo svolgimento di attività collettive e coworking oltre che l'accesso alle tre stanze. Anche al primo piano, come al piano terra, i servizi igienici sono collocati a nord.

Dovendo garantire lo svolgimento delle attività didattiche-laboratoriali in maniera indipendente dall'esercizio dell'attività ristorativa, la nuova scala, collocata nello spazio a doppia altezza, e il nuovo ascensore, hanno un accesso diretto dall'esterno, garantendo così la fruizione dei diversi spazi in maniera indipendente e senza alcuna interferenza.

Anche in questo caso, come negli Hangar, il progetto prevede numerosi gradi di libertà, dotando quindi la struttura di forti capacità adattive, in modo da cogliere e agevolare futuri cambiamenti.

Il progetto prevede anche la sostituzione integrale delle coperture, la predisposizione di un cappotto termico interno e la sostituzione degli infissi, per garantire i migliori standard di performance ai capannoni, sia dal punto di vista del comfort interno, che del dispendio di energia dell'edificio.

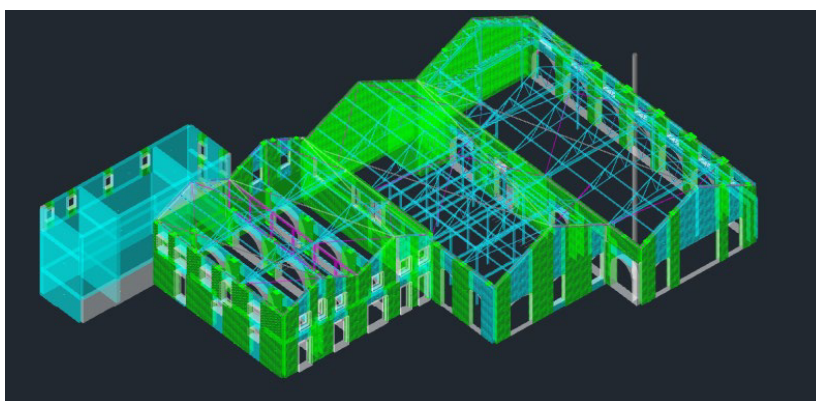
La nuova superficie complessiva dei è di circa 700mq.

8.6.2 Progetto strutturale

Il corpo è strutturalmente connesso al Q2.1 e Q2.2 ed è pertanto, come anticipato al paragrafo 8.4.2, trattato come intervento unitario che dovrà essere effettuato nella sua interezza. Gli interventi, già descritti nel capitolo precedente, riguardano la demolizione di una porzione di solaio, il consolidamento dei pilastri centrali di sostegno delle capriate nonché gli interventi di consolidamento pareti già descritti.

In corrispondenza dei pilastri centrali è inoltre previsto l'inserimento di telai in acciaio a contrastare l'eccessiva deformabilità delle pareti in facciata e sul retro.

Si specifica che non è stato possibile effettuare le necessarie indagini in questa porzione di fabbricato, le cui strutture (solai, murature, carpenterie e fondazioni) non sono state adeguatamente caratterizzate. Sono stati pertanto estesi anche al Q2.3 i risultati delle indagini effettuate nel resto del fabbricato. Sarà tuttavia necessario, preliminarmente alla progettazione esecutiva, estendere le indagini anche a questa porzione di fabbricato per confermare caratteristiche geometriche e materiche delle strutture. Sarà inoltre necessario prevedere un rilievo accurato anche del corpo di fabbrica adiacente, di cui si è comunque tenuto conto nelle modellazioni sia in termini di massa che di rigidezza.



8.6.3 Progetto impiantistico

L'edificio di nuova costruzione si sviluppa su due livelli più le coperture.

In generale il fabbricato prevede:

- al piano terra: Cucina, Sala Ristoro, Bagni, Locali Tecnici, Connettivi, Spogliatoi etc.
- al piano primo: Laboratori, Bagni, Connettivi.
- al piano coperture: Impianto Fotovoltaico.

L'edificio sarà dotato di tutti gli impianti di sicurezza ed emergenza necessari per lo svolgimento delle attività previste; in particolare gli impianti oggetto della presente relazione sono quelli di seguito elencati:

- Quadro Elettrico generale BT;
- Quadri Elettrici secondari;
- Distribuzione principale di BT;



- Distribuzione secondaria di BT;
- Impianto di Forza Motrice;
- Impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici;
- Impianto di illuminazione interna ed emergenza;
- Impianto telefonico e trasmissione dati;
- Impianto di terra;
- Impianto di rivelazione fumi;
- Impianto Fotovoltaico;
- Impianto BMS;
- Impianto di Chiamata Emergenza;

Illuminazione

L'impianto di illuminazione interna di ciascun locale/area funzionale dell'edificio sarà in grado di garantire almeno le prestazioni minime richieste dalla Norma UNI 12464-1 in funzione del compito visivo svolto, sia in termini di illuminamento medio E_m che in termini di uniformità U_o definita come il rapporto tra l'illuminamento massimo E_{max} e quello medio E_m .

Con riferimento alla norma UNI 12464-1 "Illuminazione nei luoghi di Lavoro" gli illuminamenti naturale ed artificiale degli spazi e dei locali dell'immobile dovranno essere tali da assicurare il massimo del comfort visivo.

Gli apparecchi illuminanti impiegati nella realizzazione degli impianti di illuminazione saranno di diversa tipologia in funzione delle differenti applicazioni ed avranno in comune i seguenti elementi:

- collegamenti elettrici mediante morsettiere idonee
- reattori elettronici alimentati a 230 V
- protezione contro i radio disturbi in conformità alle norme internazionali
- Plafoniere Stagne LED con temperatura colore 4000°K (per lampade locali tecnologici e cavedi)
- Sistemi di illuminazione lineari a sospensione/incasso/plafone per aule didattiche, uffici, corridoi, sale riunioni, ecc

In particolare, la tipologia degli apparecchi illuminanti sarà strettamente legata alla destinazione d'uso dei locali dove verranno installati.



Forza Motrice

L'alimentazione dei circuiti prese sarà derivata dai quadri elettrici di piano e/o zona con linee in cavo FG16(0)M16 0,6/1kV. In generale ogni posto di lavoro è stato equipaggiato con:

- n° 2 prese 2P+T 10/16A Bipasso (energia normale)
- n° 1 presa 2P+T 10/16A Unel (energia normale)
- n° 1 interruttore magnetotermico 1P+N 6A (energia normale)

Le prese a spina, per l'alimentazione di macchine, apparecchiature elettriche, impianti audio video etc e saranno del tipo CEE, provviste di dispositivo di blocco meccanico atto ad impedire l'inserzione della spina nella presa, con quest'ultima alimentata.

Tutte le linee d'alimentazione dei circuiti prese saranno protette da interruttori magnetotermici differenziali con Id di valore pari a 0,03A. L'impianto di distribuzione sarà eseguito in vista mediante l'utilizzo di scatole in PVC con grado di protezione IP44 minimo. I collegamenti finali alle utenze avverranno mediante derivazioni realizzate con conduttori flessibili posti entro guaine in pvc autoestinguente spiralate.

Rete Dati Fonia

L'architettura della rete dovrà essere aperta a fornire adeguato supporto trasmissivo alle comunicazioni all'interno dei locali interessati, nel pieno rispetto degli standard del cablaggio strutturato. La topologia di rete dovrà essere del tipo stellare, garantendo il raggiungimento di tutti gli utenti, comunque dislocati all'interno dell'edificio. In ottemperanza ai dettami dello standard di riferimento si dovrà implementare un'architettura poggiata su una rete costituita da una LAN che collega i singoli punti di cablaggio all'apparato attivo installato all'interno di un singolo armadio.

Rilevazione Fumi

All'interno dell'edificio è prevista l'installazione di un sistema fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio, costituito da:

- Centrale di rilevazione analogica indirizzata, del tipo a loop multipli;
- Pannello di gestione con display LCD;
- Rivelatori di fumo di tipo lineare da disporre all'interno degli ambienti di grandi dimensioni;
- Rivelatori di fumo di tipo puntuale a tecnologia ottica da disporre all'interno di tutti gli altri locali e spazi comuni, installati all'intradosso del solaio di ciascun piano;



- Pulsanti di allarme manuali in cassetta con vetro a rompere, di tipo indirizzato con isolatore di loop, completi di copertura in plastica contro l'azionamento accidentale e di cartello conforme alla UNI 7546-16 (da installare nei pressi del pulsante stesso) indicante il punto di attivazione allarme;
- Pannelli ottico-acustici di avviso incendio;
- Moduli vari di ingresso e/o uscita indirizzati per comando e/o monitoraggio dispositivi;
- Sistema di alimentazione in corrente continua a bassa tensione con batterie tampone.
- L'impianto dovrà rispondere essenzialmente ai seguenti requisiti:
- Rilevazione tempestiva;
- Assenza di falsi allarmi;
- Affidabilità del sistema di rivelazione e di estinzione;
- Estrema chiarezza dei sistemi di segnalazione allarme e delle indicazioni di vie di fuga per il personale;

Impianto Fotovoltaico

Il progetto di seguito illustrato soddisfa gli adempimenti richiesti dai vigenti regolamenti in materia di utilizzo razionale dell'energia primaria (D. Lgs 28/2011-D.M 26-06-2015 e successive modifiche).

Il dimensionamento dell'impianto tiene conto della potenza minima da installare che per l'edificio destinato ad ospitare l'Atelier Center e Area Ristoro. In ottemperanza a tali indicazioni, e con riferimento agli spazi presenti in copertura si è scelto di prevedono due impianti fotovoltaici composti da n°36 moduli fotovoltaici della potenza nominale di 450Wp, che permetteranno di raggiungere una potenza complessiva di 16.200 kWp.

Impianto di climatizzazione

L'atelier Center è suddiviso in tre aree identificate come *Uffici*, *Laboratori* ed *Zona Ristoro*: gli impianti a servizio delle diverse zone saranno tra loro indipendenti.

Ciascun impianto sarà composto da una unità frigorifera, in configurazione a pompa di calore, equipaggiata con pompa di circolazione per l'alimentazione diretta del circuito idronico e dei terminali del tipo ventilconvettori; le tubazioni, di collegamento tra la pompa di calore e l'edificio, saranno interrate, mentre, in corrispondenza dell'edificio, le tubazioni saranno connesse agli impianti attraverso montanti di collegamento alle unità terminali.

La pompa di calore produrrà acqua calda in regime invernale a 45 °C ed in regime estivo acqua refrigerata a 7 °C; si specifica che l'acqua calda sanitaria, per ciascuna zona, sarà prodotta da bollitori in pompa di calore.



Per tutti gli ambienti, la tipologia del sistema di climatizzazione è di tipo misto, dotato di ventilconvettori per il controllo della temperatura ambiente e sistemi di ventilazione meccanica per il rinnovo dell'aria: allo scopo saranno utilizzati recuperatori di calore; solo per l'impianto a servizio della *Zona Ristoro* il recuperatore sarà dotato di batteria di post-trattamento, alimentata dalla pompa di calore.

La diffusione dell'aria in ambiente sarà differenziata in ragione dell'architettura dell'immobile e della tipologia di utenti.

Al piano terra, per la diffusione dell'aria, si è preferito mantenere le canalizzazioni a vista mentre, al piano primo, vista la presenza del controsoffitto, si è scelto di utilizzare diffusori orizzontali; in questo caso le canalizzazioni saranno nascoste e installate al di sopra del controsoffitto.

Le canalizzazioni a vista saranno del tipo circolare microforata ad alta induzione.

Per l'Area ristoro ed il Laboratorio la diffusione dell'aria sarà realizzata a mezzo di diffusori orizzontali connessi alle canalizzazioni principali.

Impianto BMS

L'intero edificio sarà asservito ad un Sistema di verifica, gestione e controllo a servizio degli impianti tecnologici.

Si prevede l'installazione di un Sistema di Building Automation (SBA) del tipo bus che permette la gestione delle automazioni dell'intera struttura attraverso un pannello di controllo centrale che sarà remotizzato presso la postazione di controllo. Il sistema consentirà di gestire l'infrastruttura in maniera agevolata, efficace ed intelligente attraverso una postazione centrale, favorendo contemporaneamente un significativo risparmio energetico (dovuto alla ottimizzazione delle risorse energetiche) ed aumentando il comfort all'interno degli ambienti (microclima e illuminamento).

Impianto idrico sanitario

La rete distribuzione di acqua fredda partirà dal contatore volumetrico installato in prossimità dell'ingresso al lotto di costruzione della struttura, proseguirà con tubazione in PEAD interrata fino al piede del fabbricato per poi salire con una colonna montante.

La distribuzione dell'acqua sanitaria, costituita dalle linee di acqua fredda, di acqua calda e di ricircolo, è del tipo a collettori, alimentati a loro volta da montanti verticali ed orizzontali.

L'acqua calda, prodotta a temperatura di circa 55 °C a mezzo di bollitori a pompe di calore e a resistenza, sarà distribuita a temperatura di 42 °C, a mezzo di miscelatore termostatico da inserire a valle dell'uscita dai serbatoi di stoccaggio.



8.7 Q2.4_HC ARTIST RESIDENCE (STATO DI PROGETTO B)

8.7.1 Progetto architettonico

L'attuale palazzina uffici e direzione ATL sarà demolita in quanto non particolarmente interessante dal punto di vista testimoniale e non idonea ad ospitare la funzione ricettiva stabilita nella strategia generale.

Il nuovo edificio sarà realizzato sul sedime dell'esistente e si comporrà di tre piani fuori terra.

L'accesso all'edificio non avviene da via Meyer, bensì dall'interno dell'area, al di sotto del grande sbalzo che ne definisce l'ingresso principale. Il piano terra è attraversato da due corridoi urbani che mettono in connessione via Meyer con il Parco Arena. Questa configurazione, unita all'arretramento del prospetto sud rispetto alla sagoma dell'edificio e al conseguente aggetto dei livelli superiori, contribuisce a delineare una vera e propria “porta urbana” di accesso al nuovo Parco Arena da via Meyer.

Questo livello si articola in tre blocchi funzionali distinti.

Il primo è destinato ai servizi generali: accoglie la portineria e la hall d'ingresso, con annessi servizi igienici, spogliatoi per il personale, un deposito, e ospita il sistema di collegamento verticale ai piani superiori.

Il secondo blocco, situato in posizione centrale, è occupato da un locale comune, necessario per il rispetto dei requisiti minimi previsti dalla Legge Regionale 31 dicembre 2024, n. 61 (Testo Unico del Turismo) per le strutture ricettive, come gli alberghi. A supporto di questo ambiente è previsto anche un piccolo locale accessorio.

Il terzo e ultimo blocco ospita gli spazi di servizio: locali destinati allo stoccaggio del materiale di consumo, una lavanderia e i locali tecnici. Questi ultimi, qualora se ne presentasse la necessità, potranno servire anche l'attività di ristorazione prevista nel capannone adiacente, affacciato sulla piccola piazza, con il quale sarà possibile attivare sinergie funzionali.

Il blocco scala/ascensore collocato in adiacenza alla portineria serve i due piani superiori nei quali sono collocati le stanze. Per ciascun piano sono previste 14 stanze doppie per un totale di 56 posti letto. Sono previste due tipologie di stanze: una doppia da 19,90 mq con un piccolo ballatoio esterno; una doppia da 15,8 mq con un balcone di circa 4 mq. Entrambe le tipologie prevedono il bagno privato in camera.

Tutte le camere, così come gli spazi comuni, sono progettati per garantire i requisiti minimi previsti dalla Legge Regionale 31 dicembre 2024, n. 61 (Testo Unico del Turismo) per le strutture ricettive con tipologia ad Albergo (allegato C del Testo Unico).

L'alternanza dei vuoti dei balconi e dei pieni delle facciate continue definiscono il disegno dei prospetti che sono caratterizzati da un sistema di schermature in lamiera stirata su pannelli scorrevoli che continuamente mutano l'aspetto dell'edificio.



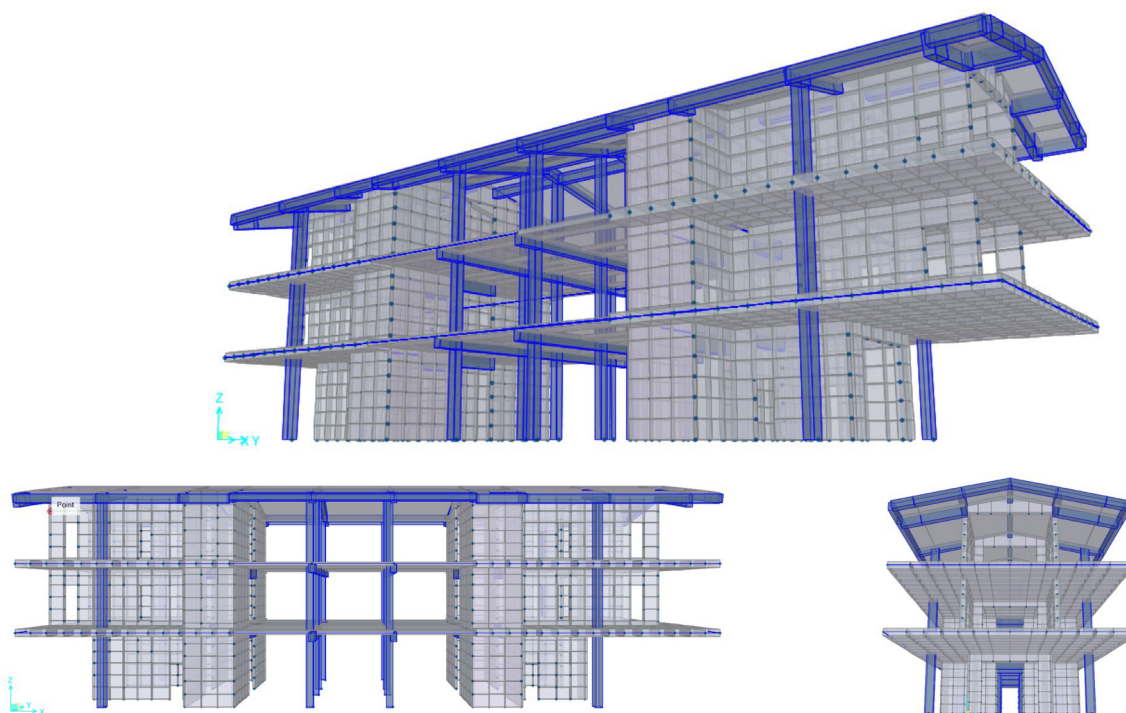
Per tutte le tramezzature, così come per le tamponature e la copertura, è stato previsto l'utilizzo di sistemi a secco dalle elevate prestazioni meccaniche ed energetiche nonché in linea con le direttive dei criteri ambientali minimi.



Vista dell'HC Artist Residence da via Meyer

8.7.2 Progetto strutturale

La struttura dell'Artist Residence è realizzata in calcestruzzo armato, realizzato secondo uno schema statico misto “telai-pareti”. I nuclei posti in corrispondenza delle scale hanno il duplice compito di (1) equilibrare le spinte orizzontali di natura sismica e (2) sostenere i carichi gravitazionali dovuti alla presenza dello sbalzo (7 m) che definisce l'accesso pedonale al lotto via Meyer. Sbalzo che, al fine di minimizzare possibili interazioni con le fondazioni dei fabbricati limitrofi, è stato replicato, seppur di entità molto ridotta, anche sul lato nord del fabbricato.



La struttura è quindi caratterizzata da un campo centrale a telai e solai in latero cemento di spessore pari a 20 cm, e da due campi laterali caratterizzati dalla presenza di pareti aventi spessore pari a 20 cm (nuclei scala) e 35 cm (pareti longitudinali con funzione di equilibrare il carico dovuto agli sbalzi) e solai realizzate con lastre bidirezionali alleggerite di spessore pari a 44 cm.

8.7.3 Progetto impiantistico

L'edificio di nuova costruzione si sviluppa su tre livelli più le coperture.

In generale il fabbricato prevede:

- al piano terra: Reception, Locali Tecnici, Depositi, Lavanderia e Connettivi, Bagni, etc.
- al piano primo: Camere, Connettivi, WC, Scale
- al piano secondo: Camere, Connettivi, WC, Scale
- al piano coperture: Impianto Fotovoltaico.

L'edificio sarà dotato di tutti gli impianti di sicurezza ed emergenza necessari per lo svolgimento delle attività previste; in particolare gli impianti oggetto della presente relazione sono quelli di seguito elencati:

- Quadro Elettrico generale BT;
- Quadri Elettrici secondari;



- Centralini Camere;
- Distribuzione principale di BT;
- Distribuzione secondaria di BT;
- Impianto di Forza Motrice;
- Impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici;
- Impianto di illuminazione interna ed emergenza;
- Impianto telefonico e trasmissione dati;
- Impianto di terra;
- Impianto di rivelazione fumi;
- Impianto Fotovoltaico;
- Impianto BMS;
- Impianto TV-SAT;
- Impianto Citofonico;
- Impianto di Chiamata Emergenza;

Illuminazione

L'impianto di illuminazione interna di ciascun locale/area funzionale dell'edificio sarà in grado di garantire almeno le prestazioni minime richieste dalla Norma UNI 12464-1 in funzione del compito visivo svolto, sia in termini di illuminamento medio E_m che in termini di uniformità U_o definita come il rapporto tra l'illuminamento massimo E_{max} e quello medio E_m .

Con riferimento alla norma UNI 12464-1 “Illuminazione nei luoghi di Lavoro” gli illuminamenti naturale ed artificiale degli spazi e dei locali dell'immobile dovranno essere tali da assicurare il massimo del comfort visivo.

Gli apparecchi illuminanti impiegati nella realizzazione degli impianti di illuminazione saranno di diversa tipologia in funzione delle differenti applicazioni ed avranno in comune i seguenti elementi:

- collegamenti elettrici mediante morsettiere idonee
- reattori elettronici alimentati a 230 V
- protezione contro i radio disturbi in conformità alle norme internazionali
- Plafoniere Stagne LED con temperatura colore 4000°K (per lampade locali tecnologici e cavedi)



- Corpi illuminanti LED con temperatura colore 3000°K (per lampade all'interno delle camere, WC etc)

In particolare, la tipologia degli apparecchi illuminanti sarà strettamente legata alla destinazione d'uso dei locali dove verranno installati.

Forza Motrice

L'alimentazione dei circuiti prese sarà derivata dai quadri elettrici di piano e/o zona con linee in cavo FG16(0)M16 0,6/1kV. In generale ogni posto di lavoro è stato equipaggiato con:

- n° 2 prese 2P+T 10/16A Bipasso (energia normale)
- n° 1 presa 2P+T 10/16A Unel (energia normale)
- n° 1 interruttore magnetotermico 1P+N 6A (energia normale)

Le prese a spina, per l'alimentazione di macchine, apparecchiature elettriche, impianti audio video etc e saranno del tipo CEE, provviste di dispositivo di blocco meccanico atto ad impedire l'inserzione della spina nella presa, con quest'ultima alimentata.

Tutte le linee d'alimentazione dei circuiti prese saranno protette da interruttori magnetotermici differenziali con Id di valore pari a 0,03A. L'impianto di distribuzione sarà eseguito in vista mediante l'utilizzo di scatole in PVC con grado di protezione IP44 minimo. I collegamenti finali alle utenze avverranno mediante derivazioni realizzate con conduttori flessibili posti entro guaine in pvc autoestinguente spiralate.

Rete Dati Fonia

L'architettura della rete dovrà essere aperta a fornire adeguato supporto trasmissivo alle comunicazioni all'interno dei locali interessati, nel pieno rispetto degli standard del cablaggio strutturato. La topologia di rete dovrà essere del tipo stellare, garantendo il raggiungimento di tutti gli utenti, comunque dislocati all'interno dell'edificio. In ottemperanza ai dettami dello standard di riferimento si dovrà implementare un'architettura poggiata su una rete costituita da una LAN che collega i singoli punti di cablaggio all'apparato attivo installato all'interno di un singolo armadio.

Rilevazione Fumi

All'interno dell'edificio è prevista l'installazione di un sistema fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio, costituito da:

- Centrale di rilevazione analogica indirizzata, del tipo a loop multipli;



- Pannello di gestione con display LCD;
- Rivelatori di fumo di tipo lineare da disporre all'interno degli ambienti di grandi dimensioni;
- Rivelatori di fumo di tipo puntuale a tecnologia ottica da disporre all'interno di tutti gli altri locali e spazi comuni, installati all'intradosso del solaio di ciascun piano;
- Pulsanti di allarme manuali in cassetta con vetro a rompere, di tipo indirizzato con isolatore di loop, completi di copertura in plastica contro l'azionamento accidentale e di cartello conforme alla UNI 7546-16 (da installare nei pressi del pulsante stesso) indicante il punto di attivazione allarme;
- Pannelli ottico-acustici di avviso incendio;
- Moduli vari di ingresso e/o uscita indirizzati per comando e/o monitoraggio dispositivi;
- Sistema di alimentazione in corrente continua a bassa tensione con batterie tampone.
- L'impianto dovrà rispondere essenzialmente ai seguenti requisiti:
- Rilevazione tempestiva;
- Assenza di falsi allarmi;
- Affidabilità del sistema di rivelazione e di estinzione;
- Estrema chiarezza dei sistemi di segnalazione allarme e delle indicazioni di vie di fuga per il personale;

Impianto Fotovoltaico

Il progetto di seguito illustrato soddisfa gli adempimenti richiesti dai vigenti regolamenti in materia di utilizzo razionale dell'energia primaria (D. Lgs 28/2011-D.M 26-06-2015 e successive modifiche).

Il dimensionamento dell'impianto tiene conto della potenza minima da installare che per l'edificio destinato ad ospitare l'Artist Residence. In ottemperanza a tali indicazioni, e con riferimento agli spazi presenti in copertura si è scelto di prevedere due impianti fotovoltaici composto da n°100 moduli fotovoltaici della potenza nominale di 450Wp, che permetteranno di raggiungere una potenza complessiva di 45.000 kWp.

Impianto di climatizzazione

L'impianto sarà composto da una unità frigorifera, in configurazione a pompa di calore di tipo polivalente cosiddetta a due tubi, connessa ad una centrale tecnologia, per la produzione anche dell'acqua calda sanitaria e per la distribuzione sia dei fluidi termovettori - acqua calda ed acqua refrigerata – che della stessa acqua calda sanitaria.

La pompa di calore produrrà sola acqua calda in regime invernale, in due sezioni distinte e con differenti temperature, una a 45 °C per la produzione del fluido termovettore per la climatizzazione invernale, l'altra



a 55 °C per la produzione dell'acqua calda sanitaria; in regime estivo, invece, la produzione sarà combinata rendendo disponibile sia acqua refrigerata a 7 °C (per la climatizzazione estiva) che acqua calda a 55 °C (per l'acqua sanitaria): durante il contemporaneo funzionamento, l'acqua calda per produzione sanitaria sarà prodotta, senza ulteriore aggravio sui fabbisogni energetici, attraverso il condensatore che fungerà da recuperatore di calore.

La rete di tubazioni, dalla centrale tecnologica, raggiungerà i diversi livelli attraverso colonne montanti da realizzare con tubazioni in polipropilene; in corrispondenza di ciascun piano le tubazioni avranno andamento orizzontale per la connessione alle unità terminali.

Per tutti gli ambienti, la tipologia del sistema di climatizzazione è di tipo misto, dotato di ventilconvettori per il controllo della temperatura ambiente e sistemi di ventilazione meccanica per il rinnovo dell'aria: allo scopo saranno utilizzati recuperatori di calore.

I ventilconvettori, per il trattamento e la diffusione dell'aria in ambiente, saranno differenziati in ragione della destinazione d'uso dei vari locali.

Le canalizzazioni per la diffusione dell'aria, connesse alle unità di recupero di calore, saranno nascoste e installate al di sopra del controsoffitto.

Impianto BMS

L'intero edificio sarà asservito ad un Sistema di verifica, gestione e controllo a servizio degli impianti tecnologici. Si prevede l'installazione di un Sistema di Building Automation (SBA) del tipo bus che permette la gestione delle automazioni dell'intera struttura attraverso un pannello di controllo centrale che sarà remotizzato presso la postazione di controllo. Il sistema consentirà di gestire l'infrastruttura in maniera agevolata, efficace ed intelligente attraverso una postazione centrale, favorendo contemporaneamente un significativo risparmio energetico (dovuto alla ottimizzazione delle risorse energetiche) ed aumentando il comfort all'interno degli ambienti (microclima e illuminamento).

Impianto idrico sanitario

L'acqua potabile ad uso sanitario, la cui fornitura, sia in termini di portata che di pressione, è sempre assicurata dalla rete comunale, è filtrata all'ingresso dell'edificio a mezzo di filtro a ciclone, quindi, inviata direttamente alle utenze; sulla sommità delle colonne montanti sarà installato un ammortizzatore anti-colpo d'ariete.

La rete distribuzione di acqua fredda partirà dal contatore volumetrico installato in prossimità dell'ingresso al lotto di costruzione della struttura, proseguirà con tubazione in PEAD interrata fino al piede del fabbricato per poi salire con una colonna montante.



La distribuzione dell'acqua sanitaria, costituita dalle linee di acqua fredda, di acqua calda e di ricircolo, è del tipo a collettori, alimentati a loro volta da montanti verticali ed orizzontali.

L'acqua calda, prodotta a temperatura di circa 50 °C a mezzo delle pompe di calore, sarà distribuita a temperatura di 42 °C, a mezzo di miscelatore termostatico da inserire a valle dell'uscita dai serbatoi di stoccaggio.

8.8 Q3_HC PARKING (STATO DI PROGETTO B)

8.8.1 Progetto architettonico

Il nuovo parcheggio sarà realizzato su parte del sedime dell'attuale officina che sarà completamente demolita, ed è pensato per essere un'infrastruttura funzionale e versatile, con l'obiettivo di ottimizzare l'uso degli spazi, migliorare l'accessibilità e integrare l'edificio nel contesto urbano circostante.

Si sviluppa su sei livelli, con una base a pianta rettangolare delle dimensioni di 64m x 33m. Il rivestimento del parcheggio è costituito, per la parte più bassa, da volumi geometrici, grandi e imponenti, che sono avvolti in lamiera stirata, creando una superficie dinamica e moderna. La lamiera che caratterizza tutti i nuovi interventi, con la sua texture a maglia fine, riflette la luce in modi diversi, dando una sensazione di movimento e profondità, quasi come se l'edificio fosse vivo. La parte sommitale dei prospetti è invece caratterizzata da un sistema di cavi in acciaio intelaiaiati, disposti con un passo di 30 cm. Questa soluzione conferisce all'edificio una maggiore leggerezza visiva, attenuandone l'impatto volumetrico.

Il piano terra è un'area multifunzionale, progettata per essere un'estensione della piazza circostante e ospitare all'occorrenza eventi pubblici. In questo spazio, si trova un blocco servizi che comprende bagni pubblici e una zona dedicata alla guardiania, che controlla l'accesso al parcheggio e garantisce la sicurezza degli utenti. Tutti i posti destinati ai disabili sono stati collocati ai piani più bassi (4 al piano terra e 3 al primo piano), una scelta strategica che risponde alla necessità di garantire un facile accesso e maggiore comodità per le persone con mobilità ridotta.

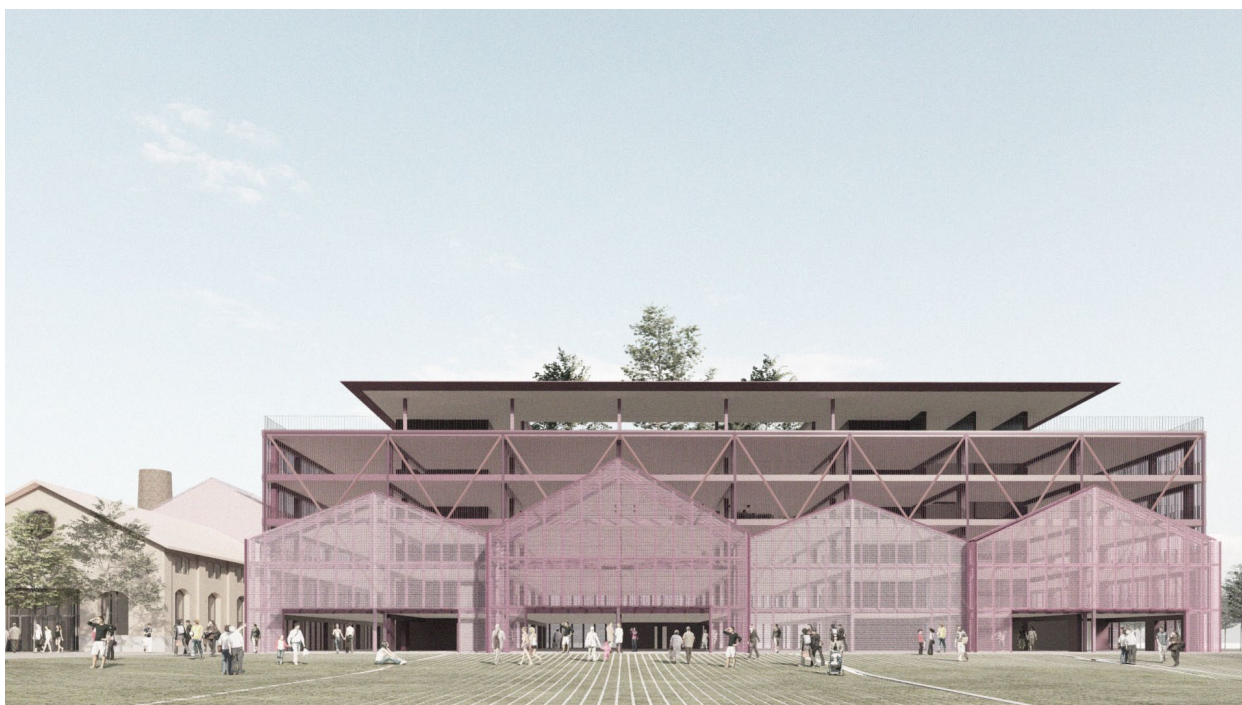
La funzionalità e l'accessibilità sono garantite attraverso l'inserimento di due corpi scala e ascensori, strategicamente posizionati uno a est e uno a ovest dell'edificio. Questa disposizione permette una facile e veloce connessione tra i diversi piani, garantendo che tutti gli utenti possano accedere senza difficoltà alle varie sezioni del parcheggio.

I livelli sono collegati da rampe esterne, posizionate a est, in corrispondenza dell'ingresso e dell'uscita al parcheggio per garantire un accesso diretto e continuo ai piani superiori, anche quando il piano terra è

destinato ad eventi pubblici. Le rampe per la salita e la discesa sono separate e disposte in modo da evitare conflitti tra i veicoli in transito. Questa disposizione consente una maggiore efficienza e facilita l'accesso ai piani superiori senza compromettere l'utilizzo degli spazi al piano terra.

Ogni livello del parcheggio è progettato con ampie corsie per la manovra dei veicoli, con spazi di parcheggio ottimizzati e illuminazione artificiale efficiente per garantire la sicurezza degli utenti.

All'ultimo piano del parcheggio è stato progettato un piccolo giardino pensile che offre uno spazio verde per i visitatori e contribuisce alla qualità ambientale dell'edificio. Una pensilina definisce il coronamento dell'edificio ed è attrezzata con pannelli fotovoltaici in grado di soddisfare il fabbisogno di energia rinnovabile.



Vista dell'HC Parking dal nuovo Parco Arena

8.8.2 Progetto strutturale – Comparazione delle alternative

In considerazione della necessità “di esplicitare e argomentare le motivazioni che hanno condotto alla scelta progettuale rispetto ad altre soluzioni praticabili esplicitando e motivando la convenienza della soluzione prescelta sotto vari profili (costi, tempi di esecuzione, impatto con il contesto edificato, interferenza con la falda e la bonifica ambientale ecc.)”, di seguito sono riepilogate e descritte, mettendone in evidenza aspetti positivi e negativi, le alternative progettuali considerate e citate nel corso delle riunioni intercorse a seguito dell'istruttoria relativa alla prima emissione del PFTE. Si evidenzia

tuttavia che, in considerazione dell'entità dei cedimenti di consolidazione valutata a partire dalle prove edometriche oggi a disposizione, non è stato possibile adottare un sistema di fondazione di tipo superficiale. Di seguito le alternative valutate:

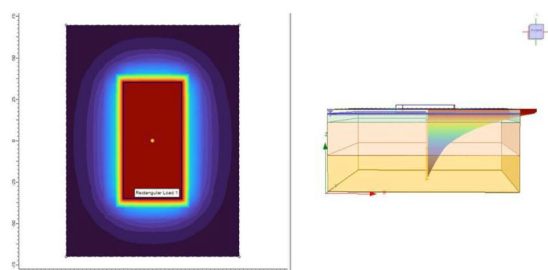
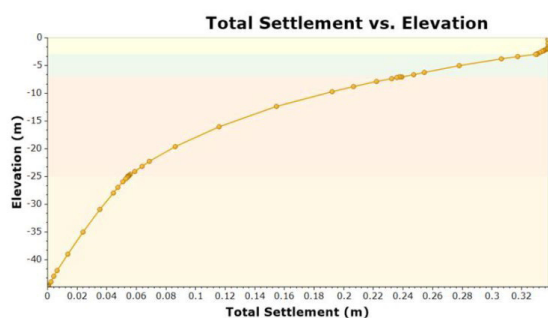
- Struttura in calcestruzzo e fondazione su pali CFA (Soluzione prescelta)
- Struttura in elevazione in acciaio
- Fondazione compensate
- Fondazione a platea su pali riduttori di cedimenti
- Platea superficiale

Struttura in calcestruzzo e fondazione su pali CFA

La soluzione proposta, declinata in duttilità con lo scopo di ridurre le sollecitazioni sismiche in fondazione, è quella ritenuta più efficace, anche dal punto di vista dei costi, nell'assecondare la proposta architettonica. Rispetto alla soluzione non dissipativa parte dell'energia sismica viene dissipata attraverso danneggiamenti controllati quali (1) la formazione di cerniere plastiche agli incastri delle travi e (2) la plasticizzazione delle barre di armatura longitudinale nelle zone critiche dei setti, consentendo così di limitare l'azione sismica a cui struttura in elevazione e fondazione devono resistere. Per prevenire l'insorgere di meccanismi di rottura fragili tali zone devono essere adeguatamente armate a taglio e opportunamente progettate per evitare la rottura delle bielle compresse in calcestruzzo, la cui resistenza è fortemente penalizzata dalle NTC2018, imponendo di fatto l'uso di calcestruzzi avente classe di resistenza elevata (C45/55).

Rispetto la soluzione non dissipativa presenta PAM maggiore dovuta al maggior costo di ricostruzione associato allo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

Relativamente alle fondazioni, non potendo scongiurare cedimenti di consolidazione significativi (34 centimetri di cui 28 di consolidazione) è stata esclusa la possibilità di adottare una soluzione a platea.



È stata pertanto proposta una soluzione su pali CFA di medio diametro (600-800 mm) che rispetto ai pali trivellati hanno il vantaggio di non estrarre materiale ed essere di più veloce realizzazione, oltre ad avere un effetto consolidante sulle argille in cui sono infissi.

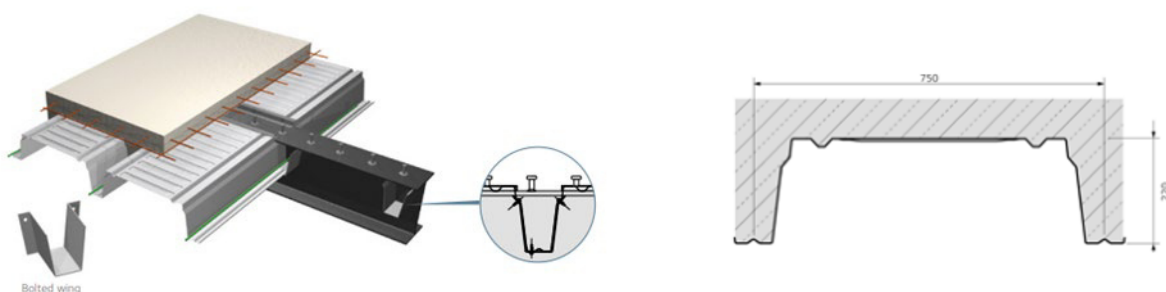
Non si rilevano problemi di fattibilità, né in relazione alla quota rilevata della falda (-2,3 m) né in relazione alla tipologia di terreni presenti. Si specifica inoltre che dalle indagini svolte non risultano falde in pressione nel volume indagato ed alle profondità interessate dai pali.

La velocità di realizzazione dei pali arriva a circa 8 pali da 20 metri al giorno, operando con 2 mezzi in contemporanea. Considerato il numero di pali previsti (200) le tempistiche non si discostano molto con quelli di realizzazione di una platea estesa su tutta l'area del parcheggio.

Con i pali ad elica continua (C.F.A.) la perforazione avviene in assenza di fluidi per il sostegno delle pareti, con materiale di risulta costituito esclusivamente da terreno naturale (peraltro in quantità minime), in assenza di vibrazioni e limitata rumorosità. Considerata la tipologia della lavorazione, la durata e la distanza dalle abitazioni, non si rilevano impatti significativi con ambiente e contesto edificato.

Struttura in elevazione in acciaio

Considerata la maglia dei pilastri prevista dal layout architettonico, la soluzione ottimale tra quelle in acciaio prevede l'adozione di un solaio realizzato con lamiera grecata per grandi luci, tipo Cofraplus 220 proposta da Arcelor Mittal, in grado di coprire luci fino anche ad oltre 7 metri (previo puntellamento in fase di getto) assoggettati ai carichi permanenti ed accidentali previsti per le aree di parcheggio e manovra.



L'adozione di tale sistema presenta il vantaggio di non necessitare di travi secondarie, riducendo quindi i quantitativi di acciaio, mantenendo comunque i nuclei/gruppi di pareti nella configurazione proposta,



mentre le travi principali sarebbero in sezione mista, sfruttando la presenza di una soletta di completamento sopra la lamiera grecata avente spessore di almeno 10 cm.

La soluzione presenta un peso di solaio pari a 358 kg a mq, minore (20%) rispetto al peso della soluzione con solai alveolari, garantendo tuttavia una riduzione complessiva dei carichi di solaio applicati inferiore al 10%, non in grado di modificare sostanzialmente il sistema di fondazione.

Da una valutazione preliminare la soluzione comporterebbe un incremento di costo rispetto alla soluzione proposta di circa 1,5 M.€, al netto dei trattamenti REI delle carpenterie.

Soluzioni con sistemi di solaio più leggeri (<250 kg a mq), sottoposti ai carichi permanenti e accidentali previsti coprono luci fino a 2-3 metri, comportando la necessità di importanti quantità di travi secondarie e presentano l'ulteriore svantaggio di essere estremamente vulnerabili al fuoco, comportando esborsi aggiuntivi significativi in trattamenti REI.

Fondazioni compensate

È in assoluto la strategia migliore per gestire il problema dei cedimenti del terreno. Consiste nel realizzare uno o più piani interrati, rimuovendo un volume di terra avente peso comparabile all'edificio di nuova realizzazione, evitando così di modificare lo stato tensionale del terreno rispetto alla condizione originale.

Tuttavia, presenta i seguenti svantaggi facilmente riscontrabili:

- Presenta un incremento notevole di costi. Indicativamente superiori a 700k.€ per le sole strutture, nell'ipotesi di realizzare un solo livello interrato, senza considerare i costi di scavo, trasporto a discarica e relativi oneri per circa 7-8000 mc di terreno
- Le maggiori tempistiche e l'impatto sul traffico circostante dovuto al trasporto del materiale a discarica. Ipotizzando 12 mc a camion sarebbero circa 600 viaggi a discarica.
- La maggiore vulnerabilità nei confronti degli eventi atmosferici estremi, anche considerato che parte del piano/locale interrato si troverebbe sottofalda, quindi soggetto ad allagamenti.
- La necessità di implementazione di soluzioni impiantistiche volte a risolvere le problematiche di cui al punto precedente

Fondazione a platea su pali riduttori di cedimenti

Considerato il diametro e la quantità di armatura prevista per i pali (sostanzialmente il minimo previsto da normativa, considerato i modesti tagli sismici in testa) la riduzione (minima) dei costi dei pali non

compensa l'incremento di costo per la realizzazione della platea estesa su tutta l'area. La soluzione inoltre presenta tempi di realizzazione più lunghi in considerazione della maggiore estensione della platea.

La soluzione è stata pertanto scartata a vantaggio della soluzione con platee e plinti su pali CFA, presentando solo aspetti negativi rispetto alla soluzione proposta.

Fondazione a platea

L'incremento di costi legato alla maggior estensione della platea sarebbe ampiamente compensato dalla eliminazione dei pali. La soluzione rappresenterebbe la soluzione ottimale ma non è stata implementata in questa fase progettuale non potendo scongiurare il verificarsi cedimenti di consolidazione significativi

8.8.3 Progetto strutturale – Descrizione del progetto

La struttura del Parcheggio è realizzata in calcestruzzo armato, secondo uno schema intelaiato monodirezionalmente e controventato lateralmente attraverso due gruppi di pareti realizzati intorno ai vani scala.

I portali posti trasversalmente all'edificio sono costituiti da travi 65x40cm e da pilastri che si rastremano dal basso verso l'alto. I solai sono realizzati mediante alveolari precompressi monodirezionali tipo NEWCEM25+5cm di caldana collaborante, atta a garantire un'adeguata rigidezza di piano.

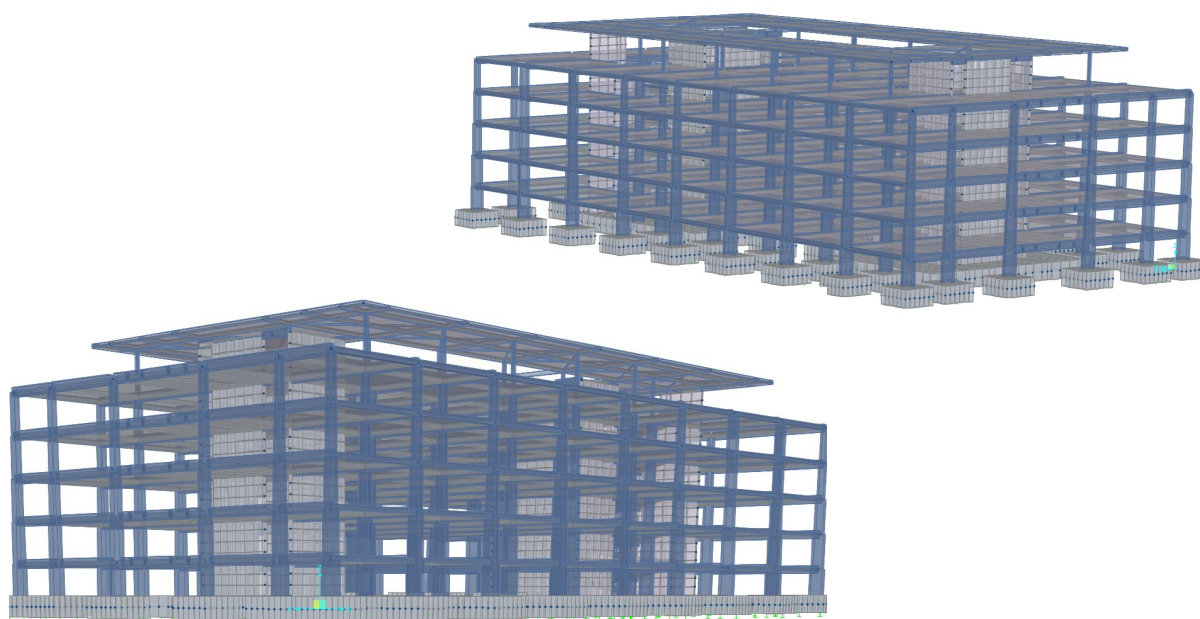
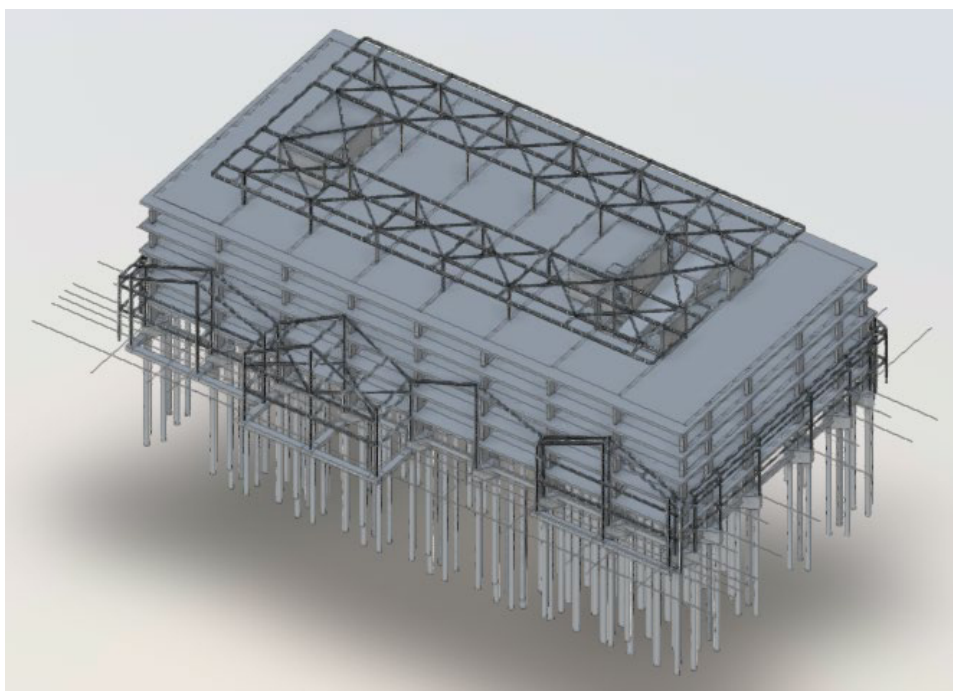


Figura 1 Modello di calcolo FEM

I pilastri hanno dimensione prevalente nella direzione dei portali, quindi trasversalmente all'edificio, al fine di garantire la massima permeabilità visiva dei prospetti principali. Hanno dimensione 40x120 cm al piano terra, 40x100 cm al primo piano, 40x80 cm al secondo piano, 40x60 cm al terzo e 40x50 cm al quarto piano, ad eccezione delle zone interessate dalle rampe dove mantengono una dimensione minima pari a 40x80 cm anche negli ultimi due piani.

I gruppi di pareti equilibrano la quasi totalità delle azioni laterali (e.g. sismiche), hanno spessore pari a 45cm nei primi due piani e 35 cm nei restanti piani.

In copertura è predisposta una pensilina in carpenteria metallica, controventata bidirezionalmente, atta al sostegno di un impianto di pannelli fotovoltaici e delle lamiere stirate poste per garantire un adeguato ombreggiamento ai posti auto in copertura.



I carichi verticali vengono trasferiti nel sottosuolo tramite una fondazione con pali in calcestruzzo armato, collegati ad una platea di fondazione nelle zone dei gruppi di pareti e a plinti isolati in corrispondenza dei pilastri della struttura. Lo spessore della platea di fondazione e dei plinti è di 1.50 m.

Sotto l'aspetto del comportamento antisismico, la struttura è stata considerata “**DISSIPATIVA**” e nella fattispecie “a pareti”.

8.8.4 Progetto impiantistico

L'edificio di nuova costruzione si sviluppa su sei livelli più le coperture.



In generale il fabbricato prevede:

- al piano terra: Guardiania, Locali Tecnici, Bagni, Stalli, Rampe Accesso, Scale etc.
- al piano primo: Locali Tecnici, Stalli, Rampe Accesso, Scale etc.
- al piano secondo: Locali Tecnici, Stalli, Rampe Accesso, Scale etc.
- al piano terzo: Locali Tecnici, Stalli, Rampe Accesso, Scale etc.
- al piano quarto: Locali Tecnici, Stalli, Rampe Accesso, Scale etc.
- al piano quinto: Locali Tecnici, Stalli, Rampe Accesso, Scale etc.
- al piano sesto: Locali Tecnici, Stalli, Rampe Accesso, Scale etc.
- al piano coperture: Impianto Fotovoltaico.

L'edificio sarà dotato di tutti gli impianti di sicurezza ed emergenza necessari per lo svolgimento delle attività previste; in particolare gli impianti oggetto della presente relazione sono quelli di seguito elencati:

- Quadro Elettrico generale BT;
- Quadri Elettrici secondari;
- Distribuzione principale di BT;
- Distribuzione secondaria di BT;
- Impianto di Forza Motrice;
- Impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici;
- Impianto di illuminazione interna ed emergenza;
- Impianto telefonico e trasmissione dati;
- Impianto di terra;
- Impianto di rivelazione fumi;
- Impianto Fotovoltaico;
- Impianto BMS;
- Impianto di Chiamata Emergenza;
- Impianto EVAC
- Stazione di Ricarica Auto Elettriche;



Illuminazione

L'impianto di illuminazione interna di ciascun locale/area funzionale dell'edificio sarà in grado di garantire almeno le prestazioni minime richieste dalla Norma UNI 12464-1 in funzione del compito visivo svolto, sia in termini di illuminamento medio E_m che in termini di uniformità U_o definita come il rapporto tra l'illuminamento massimo E_{max} e quello medio E_m .

Con riferimento alla norma UNI 12464-1 "Illuminazione nei luoghi di Lavoro" gli illuminamenti naturale ed artificiale degli spazi e dei locali dell'immobile dovranno essere tali da assicurare il massimo del comfort visivo.

Gli apparecchi illuminanti impiegati nella realizzazione degli impianti di illuminazione saranno di diversa tipologia in funzione delle differenti applicazioni ed avranno in comune i seguenti elementi:

- collegamenti elettrici mediante morsettiere idonee
- reattori elettronici alimentati a 230 V
- protezione contro i radio disturbi in conformità alle norme internazionali
- Plafoniere Stagne LED con temperatura colore 4000°K

In particolare, la tipologia degli apparecchi illuminanti sarà strettamente legata alla destinazione d'uso dei locali dove verranno installati.

Forza Motrice

L'alimentazione dei circuiti prese sarà derivata dai quadri elettrici di piano e/o zona con linee in cavo FG16(0)M16 0,6/1kV. In generale ogni posto di lavoro è stato equipaggiato con:

- n° 2 prese 2P+T 10/16A Bipasso (energia normale)
- n° 1 presa 2P+T 10/16A Unel (energia normale)
- n° 1 interruttore magnetotermico 1P+N 6A (energia normale)

Le prese a spina, per l'alimentazione di macchine, apparecchiature elettriche, impianti audio video etc e saranno del tipo CEE, provviste di dispositivo di blocco meccanico atto ad impedire l'inserzione della spina nella presa, con quest'ultima alimentata.

Tutte le linee d'alimentazione dei circuiti prese saranno protette da interruttori magnetotermici differenziali con I_d di valore pari a 0,03A. L'impianto di distribuzione sarà eseguito in vista mediante l'utilizzo di scatole in PVC con grado di protezione IP44 minimo. I collegamenti finali alle utenze



avverranno mediante derivazioni realizzate con conduttori flessibili posti entro guaine in pvc autoestinguente spiralate.

Rete Dati Fonia

L'architettura della rete dovrà essere aperta a fornire adeguato supporto trasmissivo alle comunicazioni all'interno dei locali interessati, nel pieno rispetto degli standard del cablaggio strutturato. La topologia di rete dovrà essere del tipo stellare, garantendo il raggiungimento di tutti gli utenti, comunque dislocati all'interno dell'edificio. In ottemperanza ai dettami dello standard di riferimento si dovrà implementare un'architettura poggiata su una rete costituita da una LAN che collega i singoli punti di cablaggio all'apparato attivo installato all'interno di un singolo armadio.

Rilevazione Fumi

All'interno dell'edificio è prevista l'installazione di un sistema fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio, costituito da:

- Centrale di rilevazione analogica indirizzata, del tipo a loop multipli;
- Pannello di gestione con display LCD;
- Rivelatori di fumo di tipo lineare da disporre all'interno degli ambienti di grandi dimensioni;
- Rivelatori di fumo di tipo puntuale a tecnologia ottica da disporre all'interno di tutti gli altri locali e spazi comuni, installati all'intradosso del solaio di ciascun piano;
- Pulsanti di allarme manuali in cassetta con vetro a rompere, di tipo indirizzato con isolatore di loop, completi di copertura in plastica contro l'azionamento accidentale e di cartello conforme alla UNI 7546-16 (da installare nei pressi del pulsante stesso) indicante il punto di attivazione allarme;
- Pannelli ottico-acustici di avviso incendio;
- Moduli vari di ingresso e/o uscita indirizzati per comando e/o monitoraggio dispositivi;
- Sistema di alimentazione in corrente continua a bassa tensione con batterie tampone.
- L'impianto dovrà rispondere essenzialmente ai seguenti requisiti:
- Rilevazione tempestiva;
- Assenza di falsi allarmi;
- Affidabilità del sistema di rivelazione e di estinzione;
- Estrema chiarezza dei sistemi di segnalazione allarme e delle indicazioni di vie di fuga per il personale;

Impianto Evac



Dovrà essere realizzato un impianto di diffusione sonora che avrà la funzione di diffondere annunci in caso di allarme e potrà svolgere la funzione di cercapersone. Il sistema sarà composto da diffusori a tromba all'interno dell'Autorimessa e completato da diffusori ad incasso a controsoffitto posti negli ambienti tipo laboratori e uffici.

Impianto Fotovoltaico

Si è scelto di prevedere un impianto fotovoltaico composto da n°42 moduli fotovoltaici della potenza nominale di 450Wp, che permetteranno di raggiungere una potenza complessiva di 18.900 kWp.

Impianto BMS

L'intero edificio sarà asservito ad un Sistema di verifica, gestione e controllo a servizio degli impianti tecnologici.

Si prevede l'installazione di un Sistema di Building Automation (SBA) del tipo bus che permette la gestione delle automazioni dell'intera struttura attraverso un pannello di controllo centrale che sarà remotizzato presso la postazione di controllo. Il sistema consentirà di gestire l'infrastruttura in maniera agevolata, efficace ed intelligente attraverso una postazione centrale, favorendo contemporaneamente un significativo risparmio energetico (dovuto alla ottimizzazione delle risorse energetiche) ed aumentando il comfort all'interno degli ambienti (microclima e illuminamento).

8.9 Q5_INFOBOX/CAFFETTERIA (STATO DI PROGETTO B)

8.9.1 Progetto architettonico

Il nuovo Infopoint e caffetteria é un piccolo edificio ubicato in un luogo altamente strategico del complesso Hangar Creativi situato nell'angolo tra via Forte dei Cavalleggeri e via San Iacopo in Acquaviva, di fronte all'ingresso principale del parco di Villa Mimbelli. Nonostante le sue piccole dimensioni avrà un importante ruolo di cerniera urbana in un incrocio importante per il progetto, sia come spazio informativo per i cittadini, durante l'esecuzione dei lavori, sia come porta d'ingresso e luogo di incontro una volta terminati i lavori.

L'edificio attuale esistente presenta un alto grado di deterioro con un murale che ha un importante carattere identitario per la città e che definisce i prospetti est e sud. Si tratta di un elemento di Street Art che si conserva integralmente nel nuovo progetto. Anche la centrale elettrica esistente si mantiene nella sua funzionalità e integrata al disegno finale del nuovo fabbricato.



L'edificio di circa 5m x 20m occupa una superficie costruita totale approssimata di 100m², suddivisa in due ambiti uniti attraverso uno spazio comune che dà accesso ai servizi: l'Infopoint con uno spazio informativo e di attesa (circa 21m²) e il bar-caffetteria (circa 46 m²) collegato a una terrazza esterna elevata a una quota di 40 cm rispetto al piano terra (34m²) a cui si accede attraverso una rampa e che vola su uno specchio d'acqua che aiuta a definire il bordo est su via San Iacopo in Acquaviva ed evoca la presenza di canali sotterranei. I due ambiti possono essere resi indipendenti a seconda delle necessità grazie ad una porta scorrevole che permette un uso autonomo.

È previsto un nucleo di servizi per entrambe le zone (circa 12 m²): per la caffetteria è prevista zona cucina (riscaldamento pasti e bevande, frigorifero e congelatore, lavello, barra caffè e bancone), zona pulizia e bagno per il personale di servizio oltre a due bagni pubblici uno adattato. Per l'Infopoint è previsto un bagno per il personale di servizio con accesso condiviso ai bagni per il pubblico quando è aperta la caffetteria.

Tutto il progetto è organizzato mediante una modulazione spaziale e strutturale di 2.60m. È prevista la definizione dei prospetti a nord e nord-ovest mediante uso di lamiera perforata, che caratterizza tutti i nuovi interventi e che con la sua texture a maglia fine, riflette la luce dando una sensazione di movimento e profondità a seconda della luce diurna e notturna.

Il piano di calpestio del tetto è a 3.45 m. Il tetto è praticabile e raggiungibile attraverso una scala esterna che permette di usare lo spazio superiore come belvedere e terrazza esterna vincolata al bar. Una parte della superficie del tetto sarà attrezzata con pannelli fotovoltaici per soddisfare il fabbisogno di energia rinnovabile.

8.9.2 Progetto strutturale

L'infobox è un edificio monopiano con copertura calpestabile, realizzata con solaio in lamiera grecata sostenuta da telai in acciaio, intervallati da 2,6 metri e composti da pilastri scatolari e travi in acciaio IPE330. I pilastri hanno forma leggermente allungata in direzione trasversale per minimizzarne l'impatto estetico sul fronte vetrato.

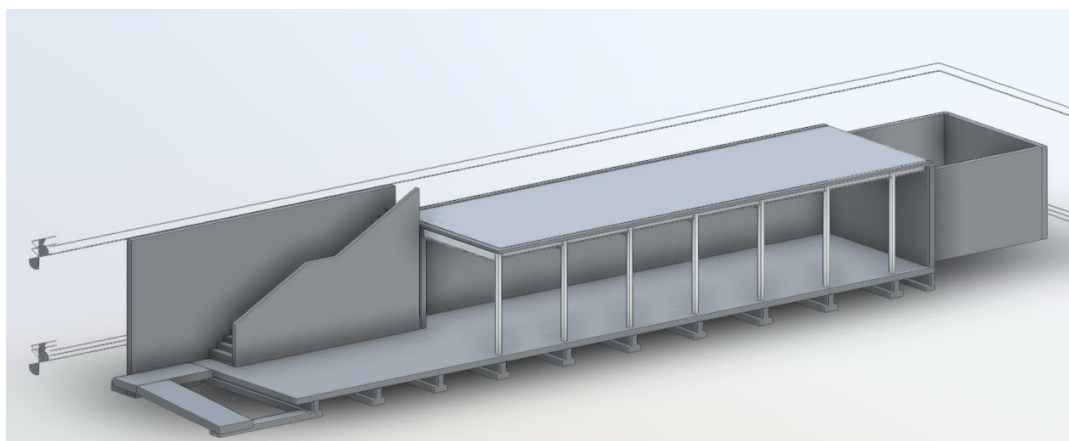


Figura 2 Infobox - Modello BIM

Per non intaccare la muratura esistente in mattoni su cui è realizzato il murale da preservare è prevista la realizzazione di una controparete in calcestruzzo a cui sono fissate le travi. Le sollecitazioni orizzontali e verticali derivanti dai nuovi solai sono assegnate interamente a strutture di nuova realizzazione, evitando così di gravare sugli elementi esistenti.

Il solaio a piano terra risulta rialzato rispetto al piano di campagna ed è realizzato da una soletta monodirezionale in cls sostenuto direttamente da travi rovesce poste trasversalmente e eventi la medesima spaziatura dei telai in acciaio. Scala e rampa sono realizzati anch'esse in calcestruzzo.

Di seguito si riportano gli ele

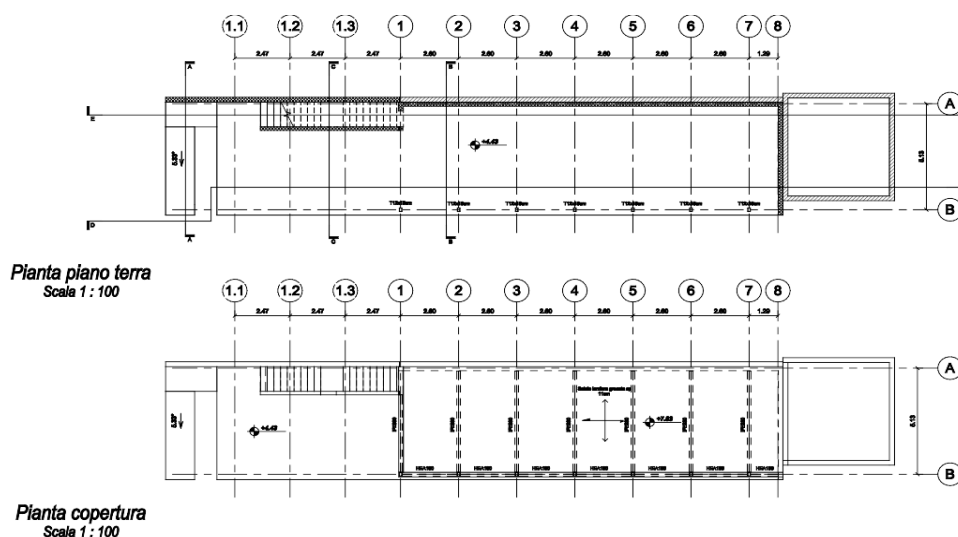


Figura 3 Infobox – pianta piano terra e copertura

9 ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE



Trattandosi di edifici di funzione pubblica deve essere garantito un livello di accessibilità degli spazi interni tale da consentire la fruizione dell'edificio sia al pubblico che al personale in servizio, secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236.

Saranno di seguito decritti gli interventi previsti dal progetto e le soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche.

- **L'accessibilità degli spazi comuni**

Il requisito è soddisfatto dai progetti in quanto è garantito almeno un percorso agevolmente fruibile da disabili per raggiungere tutti gli spazi comuni

- **Gli accessi e i percorsi interni orizzontali**

Gli accessi agli edifici sono situati al piano terra, o comunque raggiungibili da una rampa, ed hanno una luce netta minima maggiore o uguale a 120 cm, e le zone antistanti e retrostanti l'accesso stesso si estendono per una profondità maggiore o uguale a 150 cm.

Tutti i corridoi di distribuzione interna in corrispondenza degli spazi comuni hanno una larghezza minima di 150 cm, in maniera da garantire adeguati spazi di manovra e di rotazione di una carrozzina; le rampe scale in discesa non sono mai in una posizione tale da poter essere incidentalmente imboccate uscendo dagli ascensori.

- **Sistemi di distribuzione verticale (ascensori, scale e rampe)**

Tutti gli edifici multipiano prevedono l'installazione di un nuovo ascensore, le cui caratteristiche descritte nei capitoli precedenti garantiscono la fruizione ad utenti su sedie a rotelle. Inoltre in tutti gli ascensori le indicazioni ai piani ed all'interno dell'ascensore saranno percettibili sonoramente e tattilmente sulle botoniere interne ed esterne e all'interno della cabina saranno predisposti un campanello di allarme e un citofono, posti ad un'altezza compresa tra gli 80 e i 120 cm, così come le botoniere.

I vani scala presentano un andamento regolare ed omogeneo per tutto il loro sviluppo, una pendenza costante e le rampe hanno lo stesso numero di gradini. Saranno previsti corrimani ad altezza 90 cm prolungato di 30 cm oltre il primo e l'ultimo gradino, senza soluzione di continuità tra le varie rampe consecutive.

Saranno quindi previste nell'edificio tutte le dotazioni necessarie richieste dalla normativa vigente.

- **I Locali igienici**

I locali igienici, posti su tutti i livelli degli edifici, sono progettati in maniera conforme alla vigente legge, in particolare:



- tali locali sono accessibili mediante percorsi continui orizzontali;
- le porte hanno una luce netta maggiore di 80 cm;
- è previsto uno spazio libero di dimensioni sufficienti a garantire la completa rotazione di una carrozzina;
- è garantito lo spazio necessario per l'accostamento laterale della carrozzina alla tazza del gabinetto.

Saranno quindi previste tutte le dotazioni necessarie prescritte richieste dalla normativa vigente

- **Porte, finestre, parapetti**

Per rendere agevole l'uso delle porte, queste saranno di facile manovrabilità anche da persone disabili e/o con limitate capacità fisiche, le dimensioni nette saranno sufficienti da garantire il passaggio agevole anche da parte di fruitori su carrozzina, saranno evitati spigoli, riporti, cornici sporgenti che potrebbero recare danno in caso di rottura. I sistemi di apertura dei serramenti saranno preferibilmente a leva, posizionati ad altezza di 90 cm per le porte e a 120 cm per le finestre, facilmente percettibili e di facile utilizzo, in maniera da non impedire il passaggio in prossimità delle stesse.

10 CONCLUSIONI

Il progetto mira alla rigenerazione urbana dell'intera area del complesso ex ATL del Comune di Livorno attraverso il motore della cultura, dell'arte e dell'impresa, dei giovani e della socialità.

Collocandosi in una posizione strategica rispetto ai poli di attrazione turistica, culturale e del tempo libero, di rilevanza cittadina e territoriale (Viale a mare, Terrazza Mascagni, Acquario comunale, Villa Mimbelli e Museo Fattori, Museo Provinciale di Storia Naturale), il complesso, attraverso il progetto di rigenerazione, ha l'obiettivo di far diventare quest'area punto cardine di questo sistema che lo vede al centro, attraverso l'apertura al pubblico dell'intero complesso e della realizzazione della Greenway dei Cavalleggeri.

Si vuole dotare la città di un progetto all'avanguardia che aumenti la qualità della vita non solo dei fruitori, ma di tutti gli abitanti della Città di Livorno, ponendo al centro le tematiche ambientali, andando a massimizzare la valenza ecologica dell'area in continuità con le caratteristiche ambientali legate alla componente della vegetazione e della biodiversità: il verde non considerato solo come abbellimento, ma soprattutto come risorsa in grado di collegarsi al contesto.

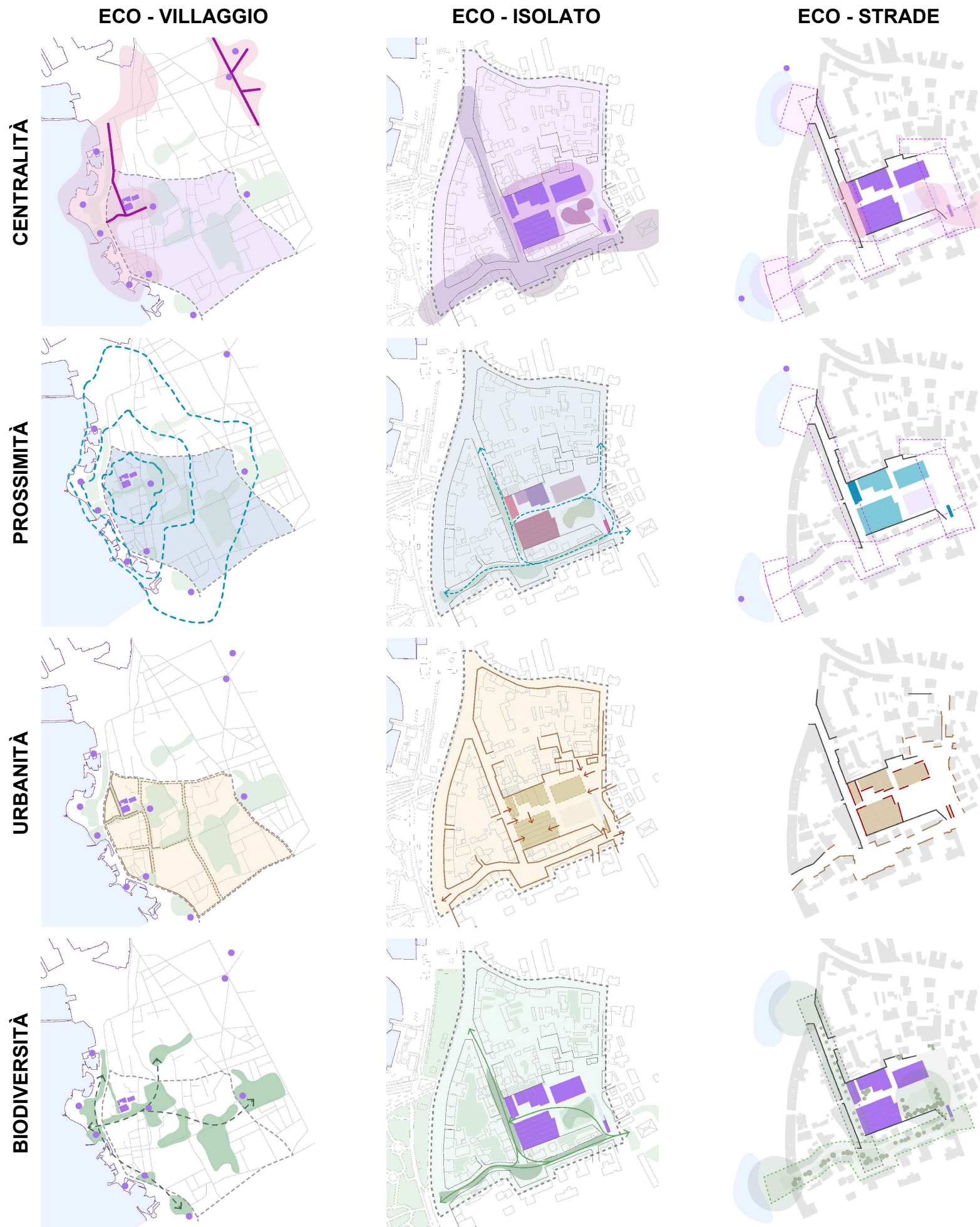
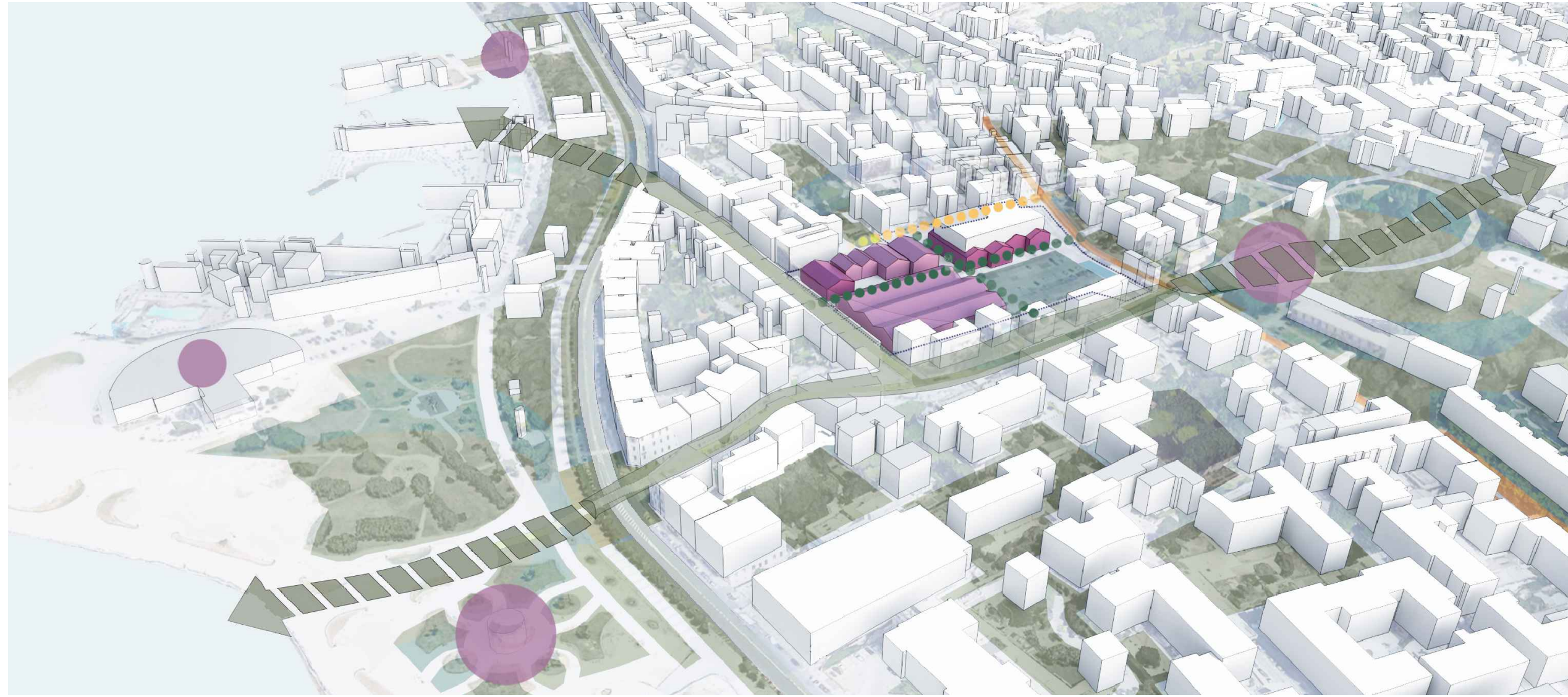
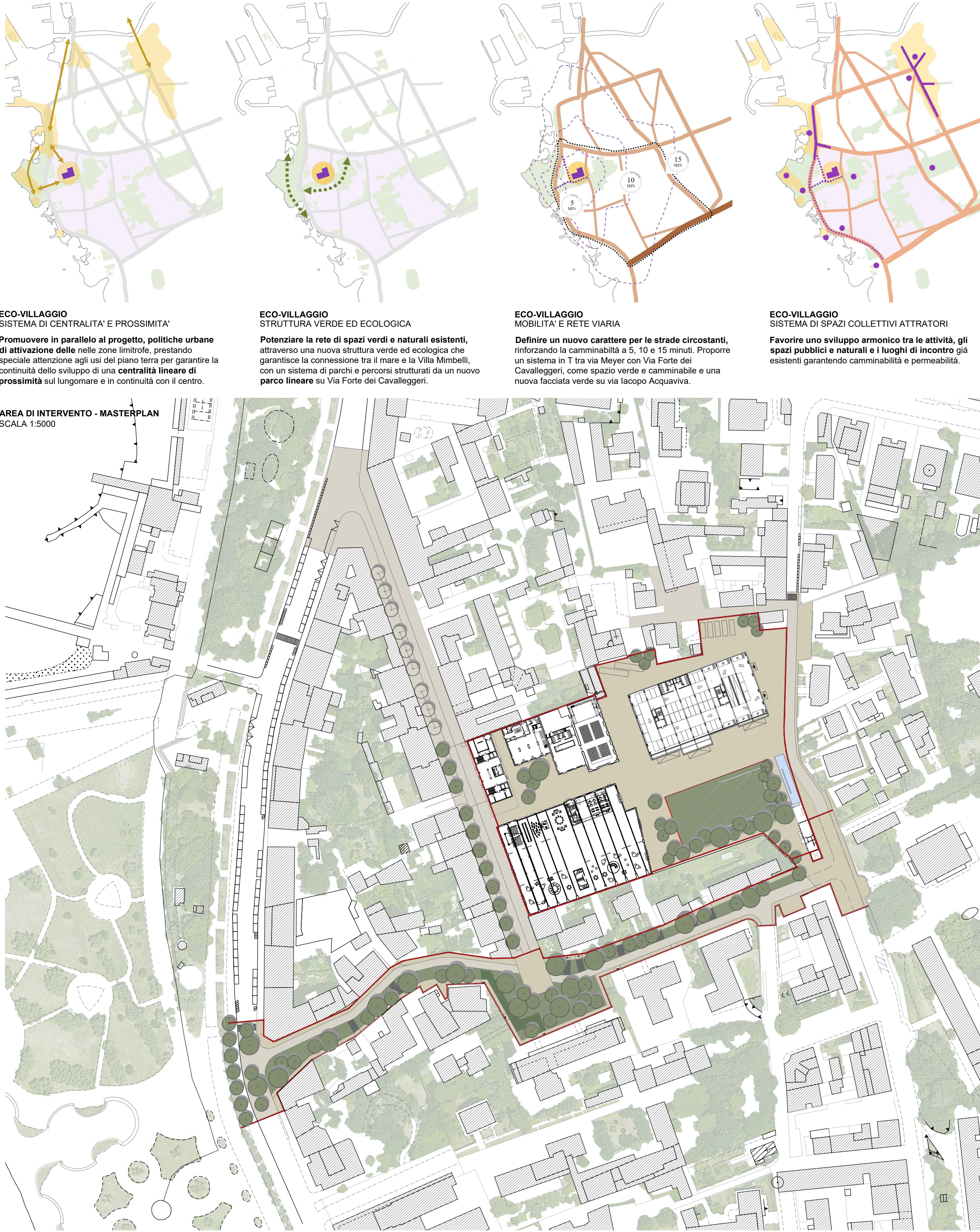
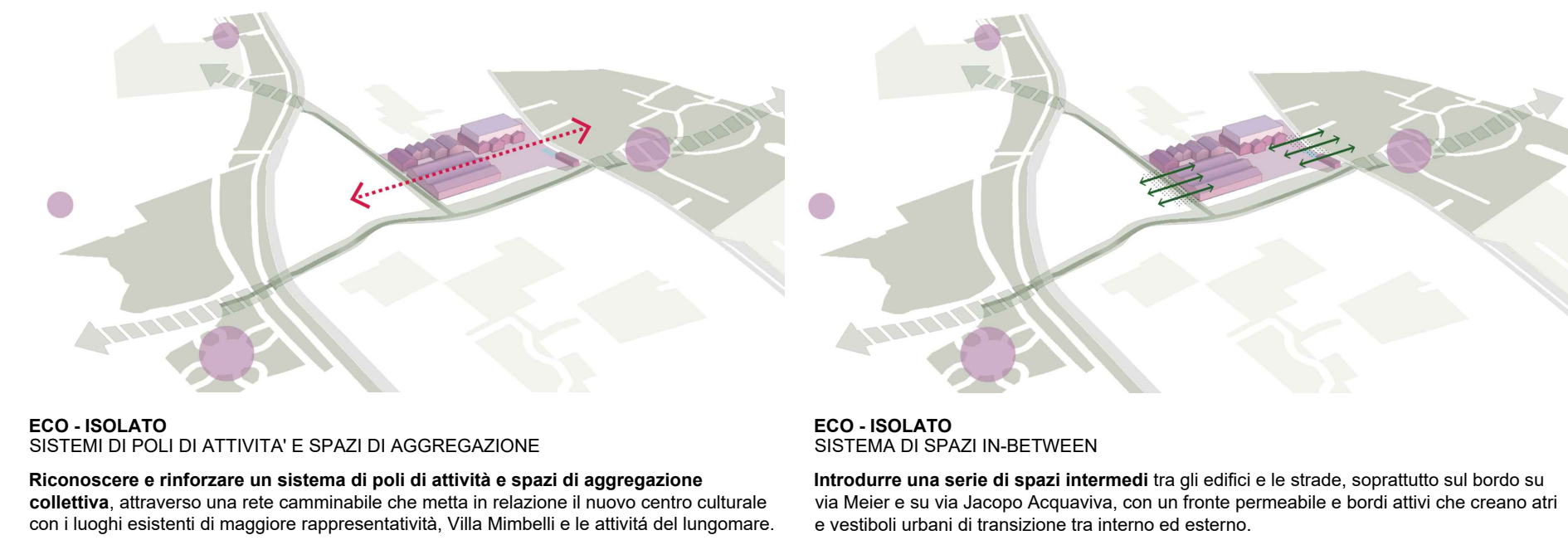
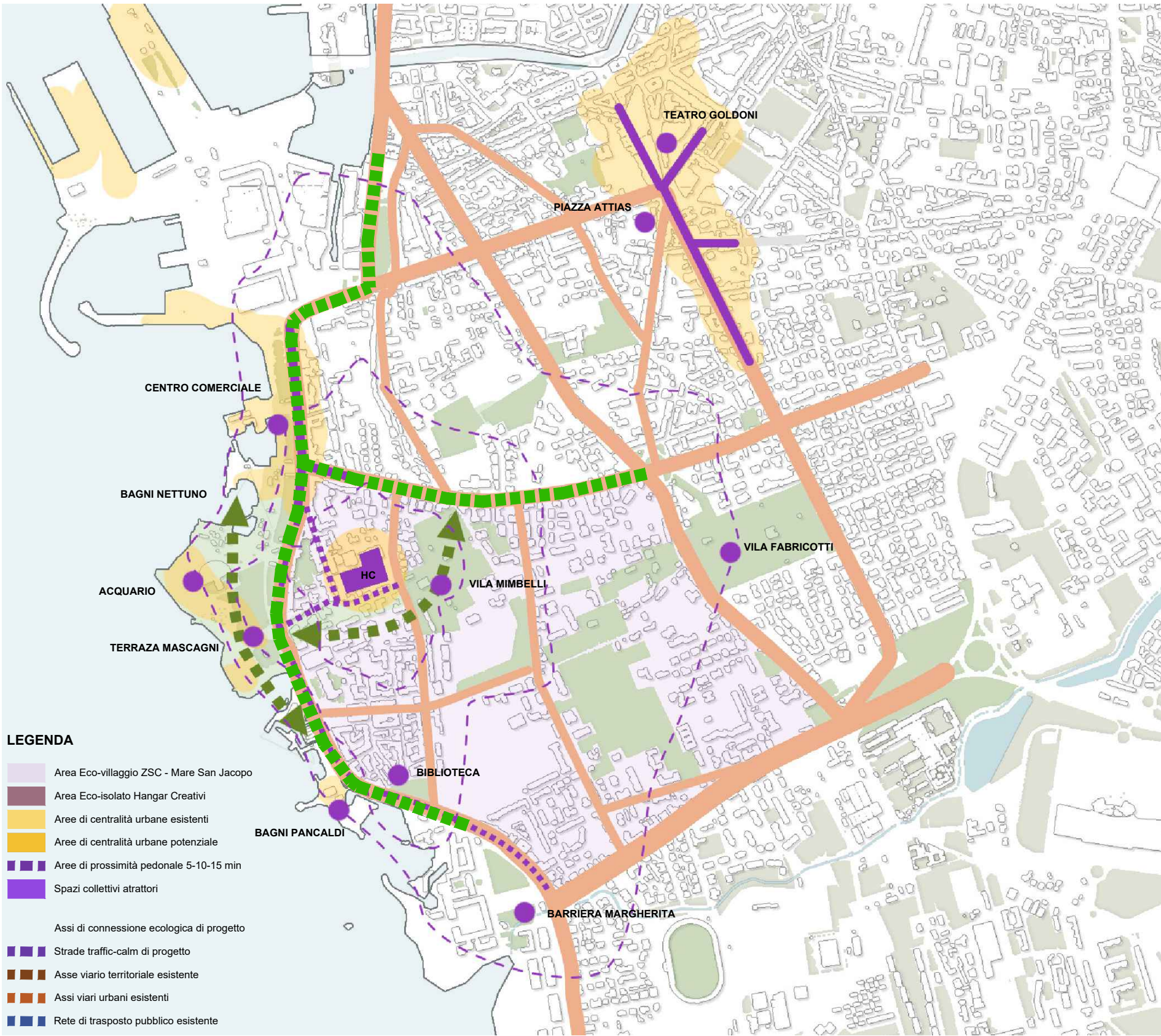
L'intervento si pone nella scia del processo avviato dall'amministrazione comunale con il percorso di progettazione partecipata e si pone come obiettivo quello di aprirsi alla città rendendo tutto il complesso



Progetto Di Fattibilità Tecnico-Economica da redigere e restituire in modalità “open BIM” per l'intervento di rigenerazione urbana del compendio denominato “Hangar Creativi” sito in Livorno, in conformità con il D. Lgs. 36/2023, conforme alle specifiche tecniche contenute nei Criteri Ambientali Minimi (CAM) di cui al DM 7 febbraio 2023, DM 23 giugno 2022 n. 256, DM n. 63 del 10 marzo 2020 e nel rispetto del principio Do No Significant Harm (DNSH)



sempre fruibile e punto di riferimento per la cittadinanza con il nuovo Parco Arena, il Parcheggio e tutto il complesso degli Hangar, anche in assenza di eventi organizzati. Un nuovo spazio pubblico per la città.

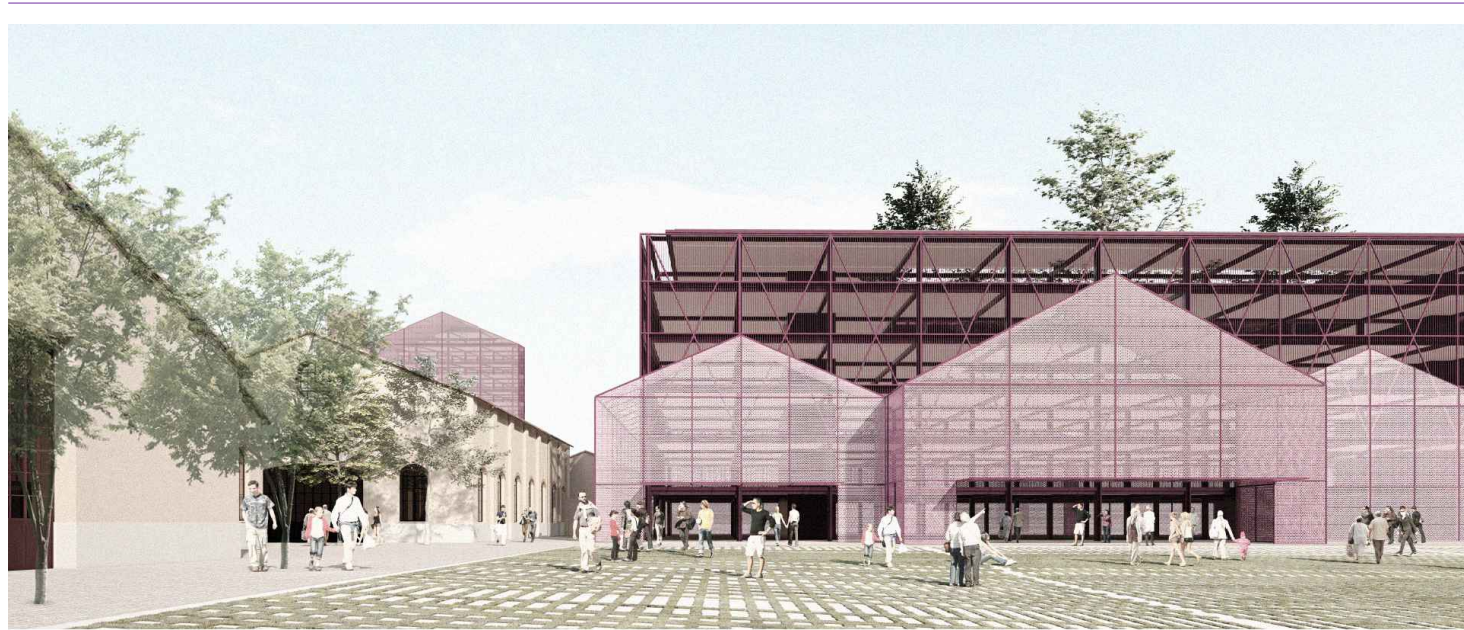




Progetto di Fattibilità Tecnico Economica
STRATEGIA TERRITORIALE HANGAR CREATIVI PR TOSCANA
FESR 2021-2027 OB. SPECIFICO OS 5.1

COESIONE ITALIA 21-27
TOSCANA

CIG. A040E1ABF3



Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistica, Programmi Complessi e Rigenerazione urbana
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Camilla Cerrina Feroni

PROGETTISTI
MANDATARIA
CORVINO + MULTARI

MANDANTI
RISA engineering
DFP engineering
PPOOIP
studio associato
Caniparoli
geologia e ambiente

CONSULENTI
mayorga+fontana

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

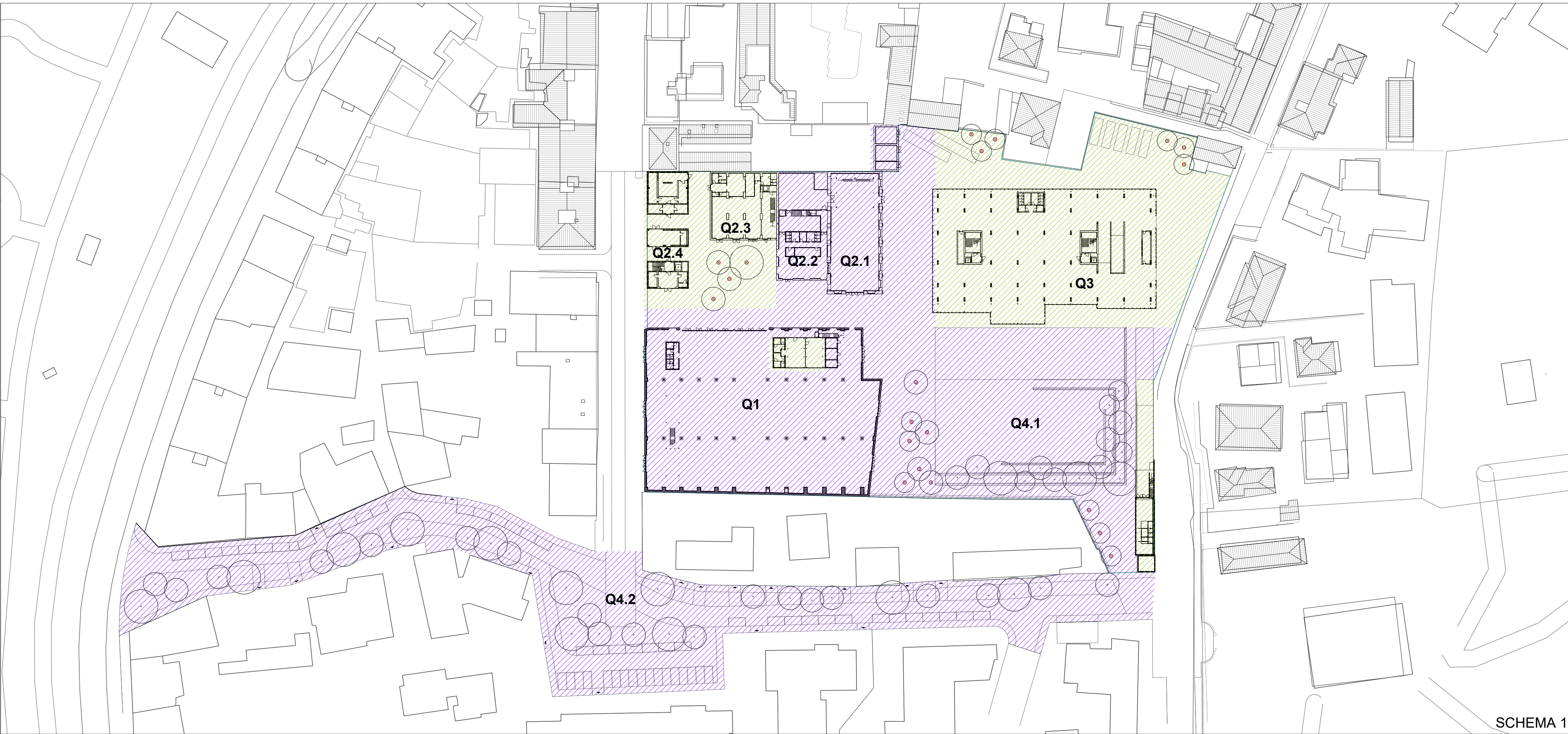
PROJECT MANAGER
Arch. Fabio De Falco
DFP Engineering

COORDINATORE TECNICO SCIENTIFICO
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROFESSIONISTA RESPONSABILE DELL'ELABORAZIONE
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

TITOLO ELABORATO
ELABORATI GENERALI
MASTERPLAN STRATEGIA URBANA

CODICE ELABORATO	FASE	REVISIONE	SCALA	APPROVAZIONI
HCL-XX-XX-DR-ZZ-P00026	01	1		
1	Seconda Emissione			aprile 2025
0	Prima Emissione			gennaio 2025
REV.	DESCRIZIONE			DATA



SCHEMA 1

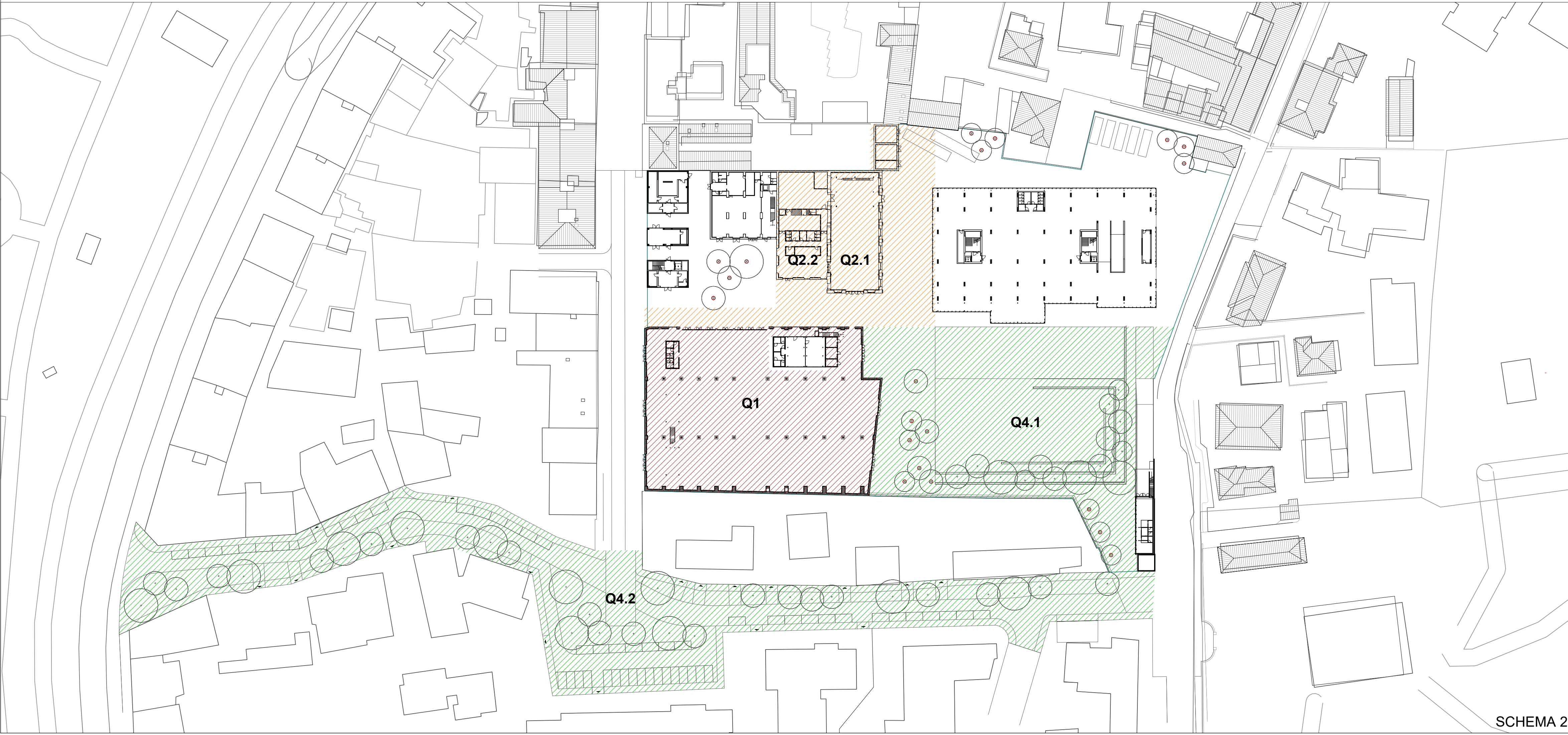
LEGENDA

SCHEMA 1:

- Area "Stato di Progetto A"
- Area "Stato di Progetto B"

SCHEMA 2:

- Linea di Finanziamento 5.1.1
- Linea di Finanziamento 2.1.1.2
- Linea di Finanziamento 2.7.1.2



SCHEMA 2

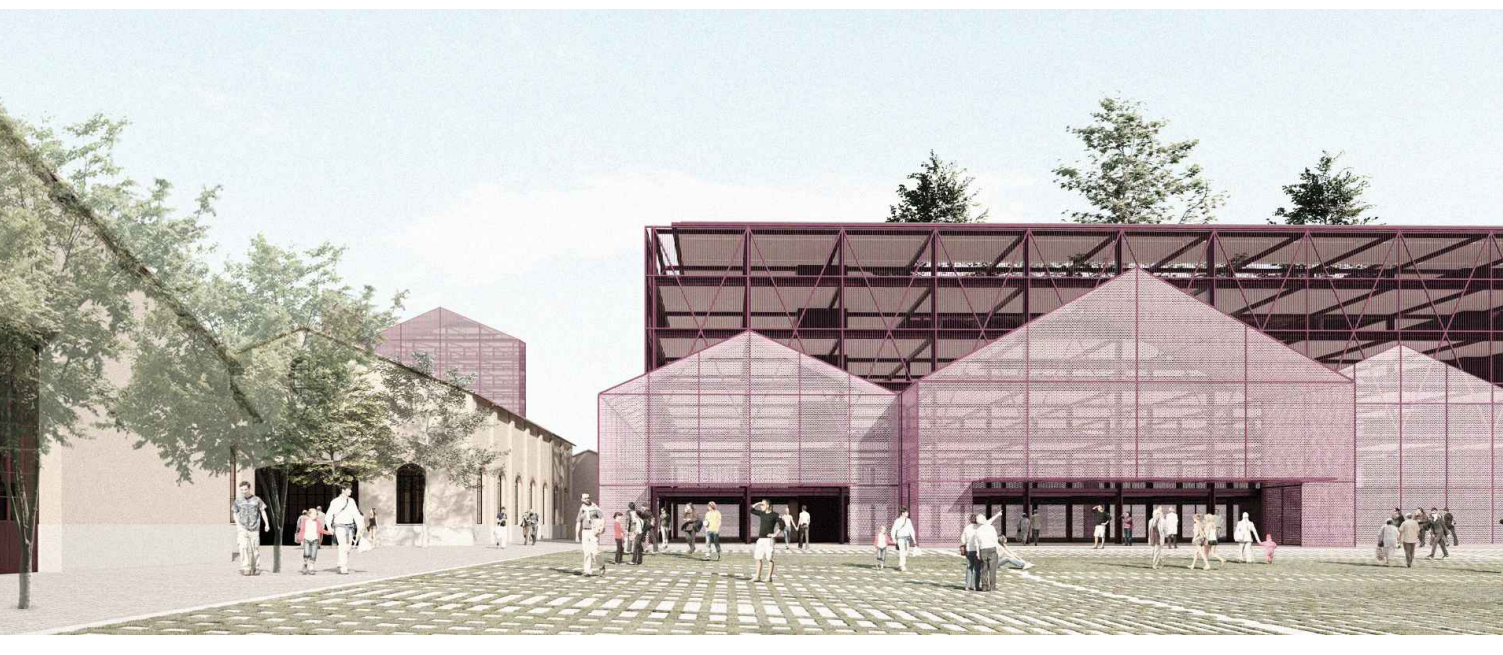


Progetto di Fattibilità Tecnico Economica
STRATEGIA TERRITORIALE HANGAR CREATIVI PR TOSCANA
FESR 2021-2027 OB. SPECIFICO OS 5.1



COESIONE
ITALIA 21-27
TOSCANA

CIG. A040E1ABF3



Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistica, Programmi Complessi e Rigenerazione urbana

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Camilla Cerrina Feroni

PROGETTISTI

MANDATARIA

CORVINO + MULTARI

MANDANTI



studio associato
Caniparoli
geologia e ambiente

CONSULENTI



mayorga+fontana

PROGETTISTA RESPONSABILE
DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROJECT MANAGER

Arch. Fabio De Falco
DFP Engineering

COORDINATORE TECNICO
SCIENTIFICO

Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROFESSIONISTA RESPONSABILE
DELL'ELABORAZIONE

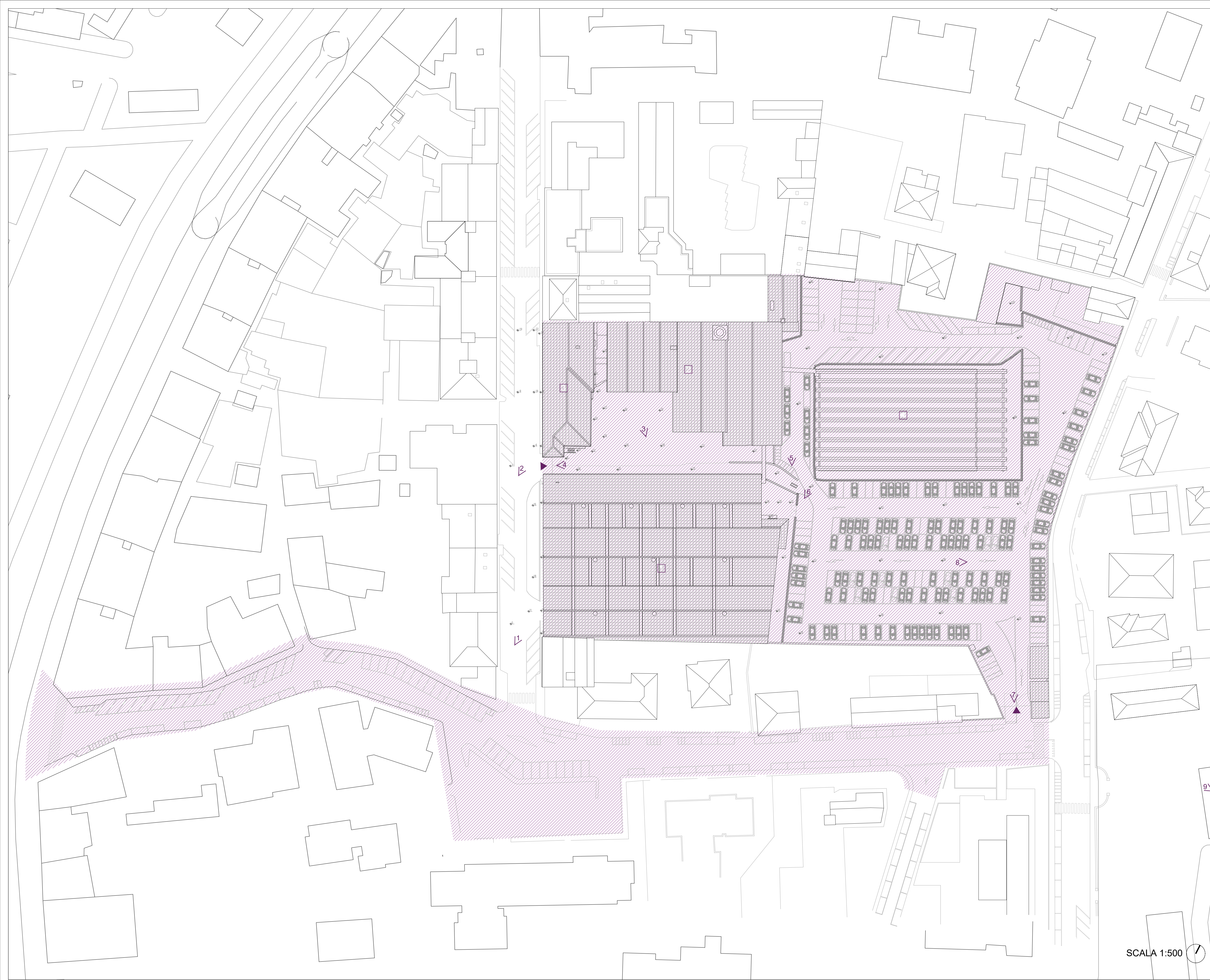
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

TITOLO ELABORATO

ELABORATI GENERALI

INQUADRAMENTO AREE DI INTERVENTO

CODICE ELABORATO	FASE	REVISIONE	SCALA	APPROVAZIONI
HCL-XX-XX-DR-ZZ-P0027	1	1		
1	Seconda Emissione		aprile 2025	
0	Prima Emissione		ottobre 2024	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	



AREA DI INTERVENTO

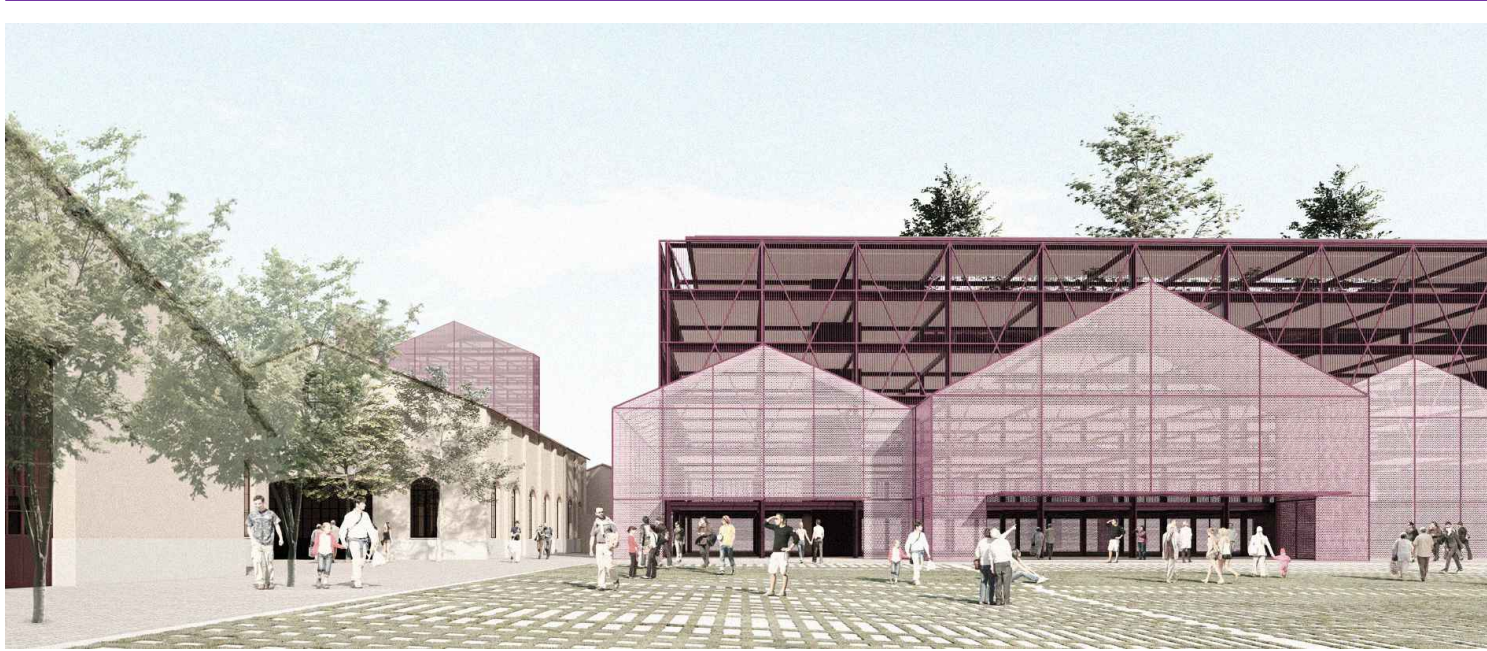
- Edifici oggetto di intervento:
- 1 - Q1 OPEN HANGAR
 - 2 - Q2 TEATRO (Q2.1 + Q2.2), Q2.3 ATELIER CENTRE
 - 3 - Q2.4 ARTIST RESIDENCE
 - 4 - Q3 PARCHEGGIO

ACCESSO



Progetto di Fattibilità Tecnico Economica
STRATEGIA TERRITORIALE HANGAR CREATIVI PR TOSCANA
FESR 2021-2027 OB. SPECIFICO QS 5.1

CIG. A040E1ABF3



Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistico, Programmi Complessi e Rigenerazione urbana

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Camilla Cerrina Feroni

PROGETTISTI

CORVINO + MULTARI

MANDATARI

RIR

DFP

PPQ

QIP

studio associato

Caniparoli

geologia e ambiente

CONSULENTI

mayorga+fontana

PROGETTISTA RESPONSABILE
DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROJECT MANAGER
Arch. Fabio De Falco
DFP Engineering

COORDINATORE TECNICO
SCIENTIFICO
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROFESSIONISTA RESPONSABILE
DELL'ELABORAZIONE
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

TITOLO ELABORATO
STATO DI FATTO
PLANIMETRIA GENERALE

CODICE ELABORATO
HCL-XX-XX-DR-AR-PS001

FASE
1

REVISIONE
1

SCALA
1:500

APPROVAZIONI

1

Seconda Emissione

aprile 2025

0

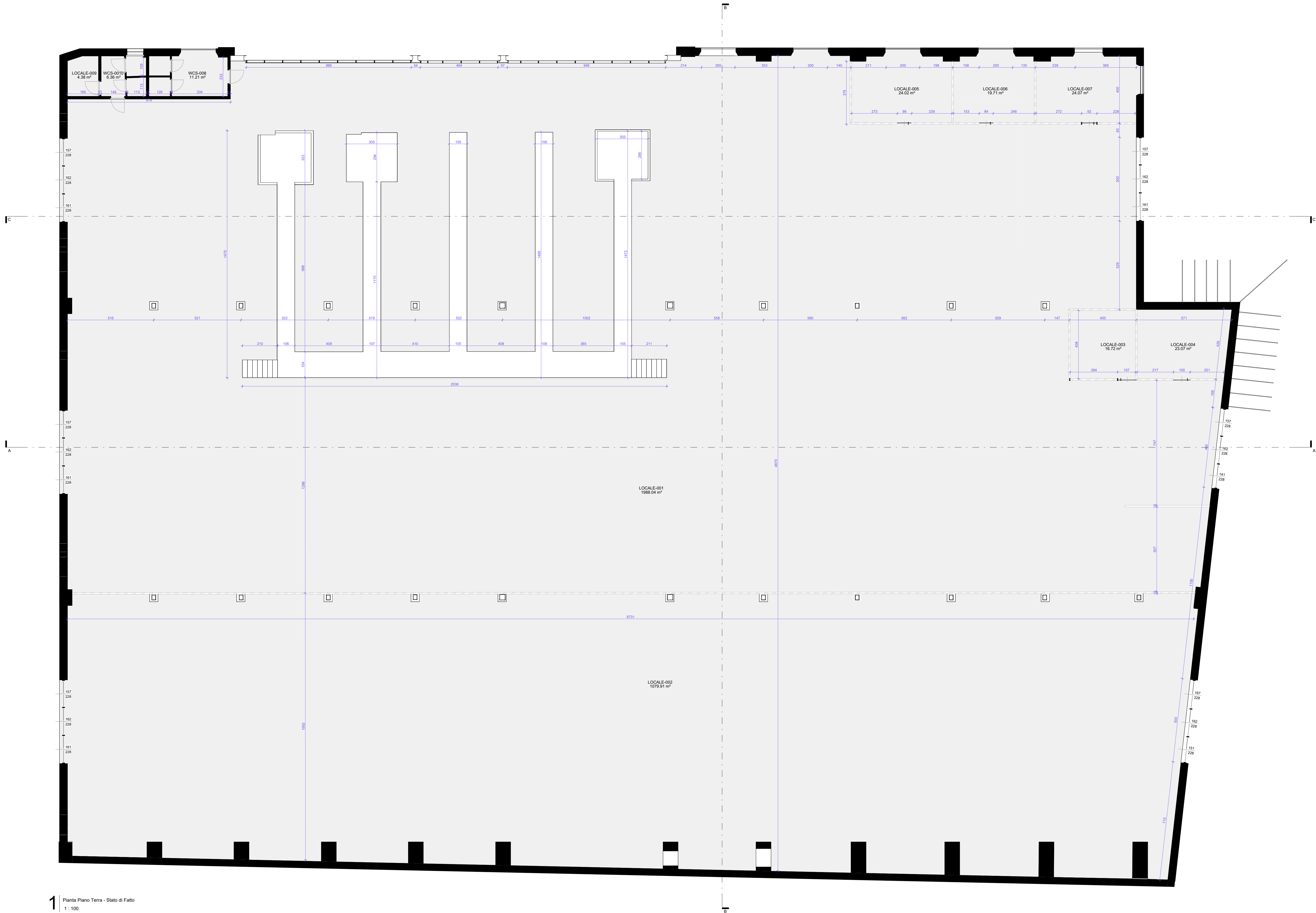
Prima Emissione

ottobre 2024

REV.

DESCRIZIONE

DATA



1 | Pianta Piano Terra - Stato di Fatto
1 : 100



SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI

X.X.X.X. → CODICE ELEMENTO
X. Classi di unità tecnologiche
X.X. Unità tecnologiche
X.X.X. Classi elementi tecnici
X.X.X.X. Elementi tecnici

ROOM TAG
Name XX
101
A(qm) P(m) H(m)
00.00 00.00 00.00
descrizione locale
XX = nome locale
101 = codice ambiente
DATI LOCALI
A = superficie locale
P = perimetro locale
H = altezza locale

SIMBOLO PROSPETTO
X = numero progressivo del dettaglio
XXXX = numero progressivo della tavola

SIMBOLO SEZIONE
A = sezione AA

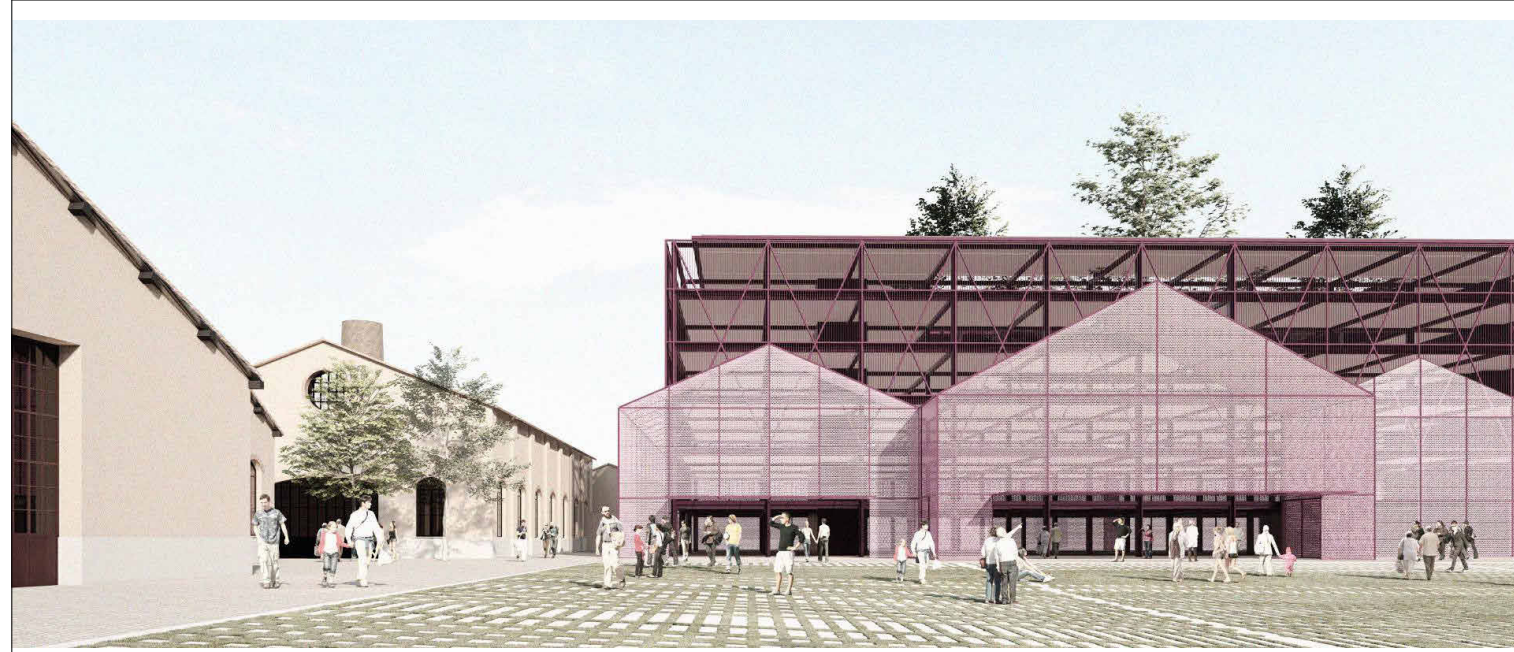
SIMBOLO DETTAGLIO
X = numero progressivo del dettaglio
xxx = numero della tavola



Progetto di Fattibilità Tecnico Economica
**STRATEGIA TERRITORIALE HANGAR CREATIVI PR TOSCANA
FESR 2021-2027 OB. SPECIFICO OS 5.1**
CIG: A040E1ABF3



COESIONE
ITALIA 21-27
TOSCANA



Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistica, Programmi Complessive Rigenerazione urbana

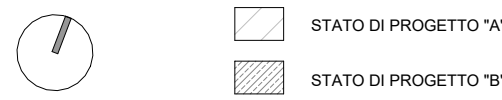
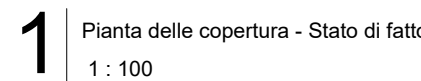
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Camilla Cerrina Feroni

PROGETTISTI
MANDATARIA: CORVINO + MULTARI
MANDANTI: RIPA DFP Engineering, PROOP Landmark Architecture, studio associato Caniparoli geologia e ambiente
CONSULENTI: mayorga+fontana

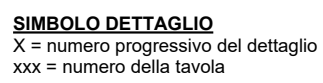
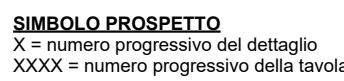
PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Arch. Vincenzo Corvino CORVINO+MULTARI	PROJECT MANAGER Arch. Fabio De Falco DFP Engineering	COORDINATORE TECNICO SCIENTIFICO Arch. Vincenzo Corvino CORVINO+MULTARI	PROFESSIONISTA RESPONSABILE DELL'ELABORAZIONE Arch. Vincenzo Corvino CORVINO+MULTARI 
--	---	--	--

TITOLO ELABORATO
STATO DI FATTO
Q1_Open Hangar - Pianta piano terra

CODICE ELABORATO		FASE	REVISIONE	SCALA	APPROVAZIONI
HCL-Q1-GF-DR-AR-PS101		01	01	1:100	
01	Seconda Emissione			Aprile 2025	
00	Prima Emissione			Gen. 2025	
REV.	DESCRIZIONE			DATA	



X.X.X.X.	CODICE ELEMENTO
X.	Classi di unità tecnologiche
X.X.	Unità tecnologiche
X.X.X.	Classi elementi tecnici
X.X.X.X.	Elementi tecnici



Name XX 101		
A(sqm)	P(m)	H(m)
00.00	00.00	00.00
descrizione locale		

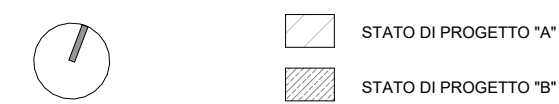
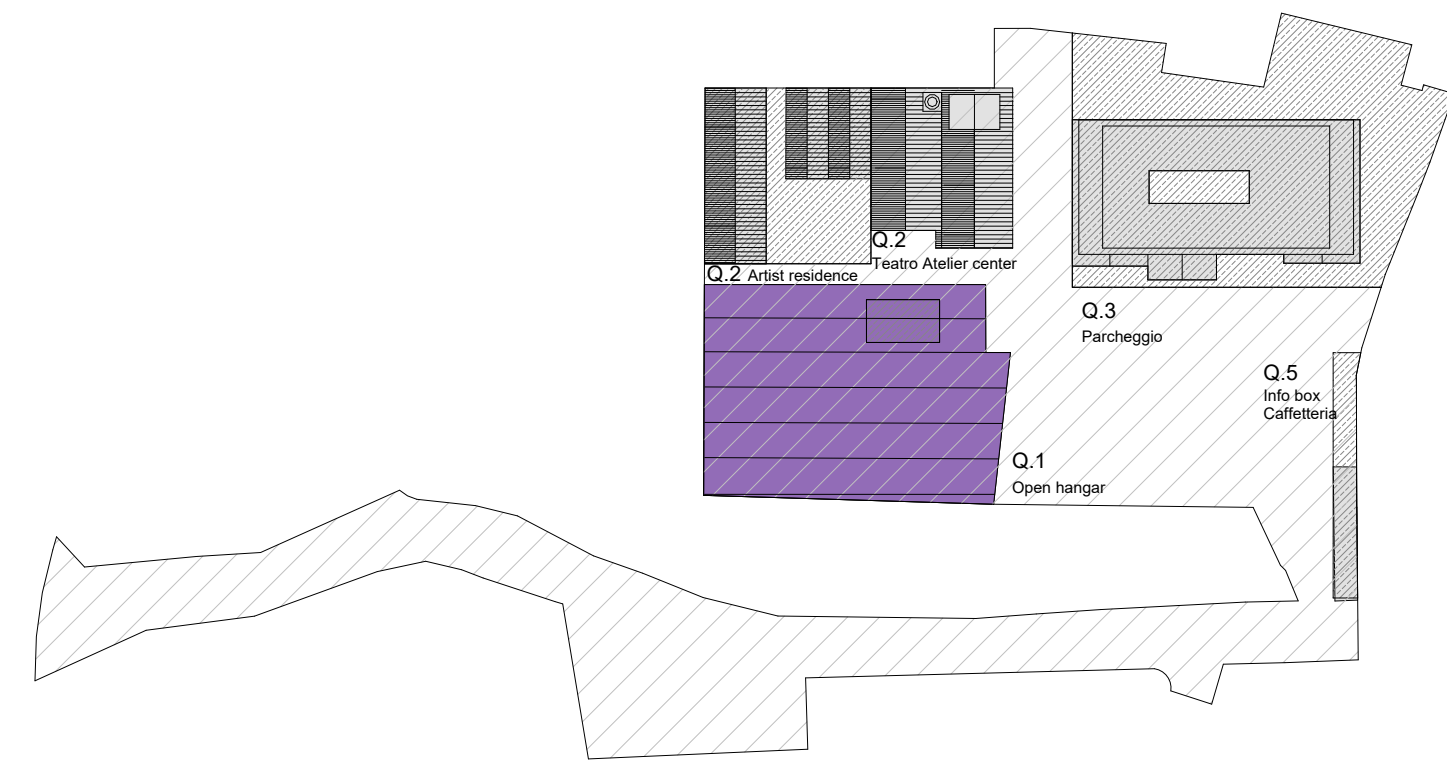
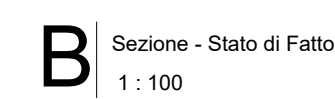
ROOM TAG

XX = nome locale
101 = codice ambiente

DATI LOCALI
A = superficie locale
P = perimetro locale
H = altezza locale

UNISTÀ RESPONSABILE
BORATO

ARCHITETTO
VINCENTO
CORVINO
4559



SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E
DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI

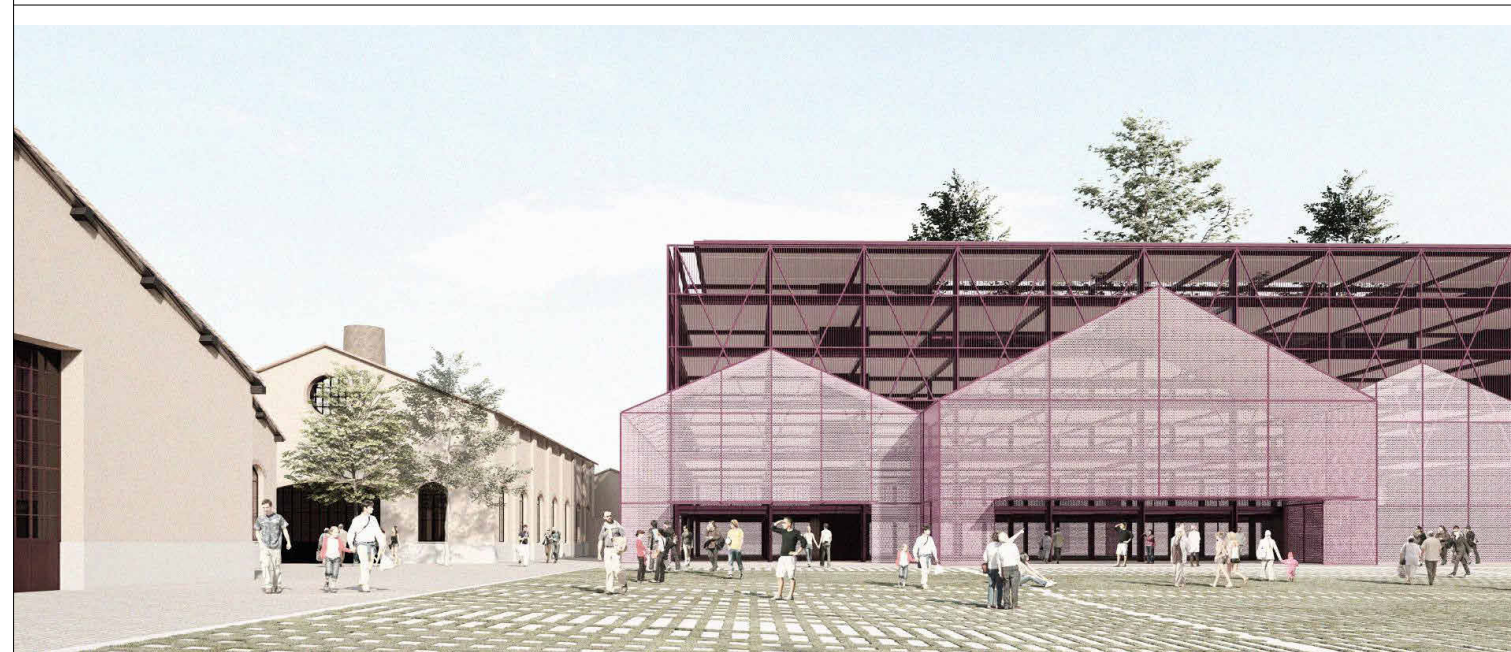
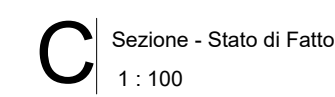
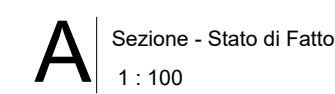
SIMBOLO PROSPETTO
X = numero progressivo del dettaglio
XXXX = numero progressivo della tavola

A |

SIMBOLO SEZIONE

DATI LOCALI
A = superficie locale
P = perimetro locale
H = altezza locale

SIMBOLO DETTAGLIO
X = numero progressivo del dettaglio
xxx = numero della tavola



Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistica, Programmi Complessive Rigenerazione urbana

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Camilla Cerrina Feroni

PROGETTISTI

CORVINO + MULTARI

MANDARIN

DFP 

Caniparoli

CONSULENT

mayorga+fontana

**PROGETTISTA RESPONSABILE
DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO • MULLARD

PROJECT MANAGER

Arch. Fabio De Falco
DESIGNER

**COORDINATORE TECNICO
SCIENTIFICO**

Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO • MULTADI

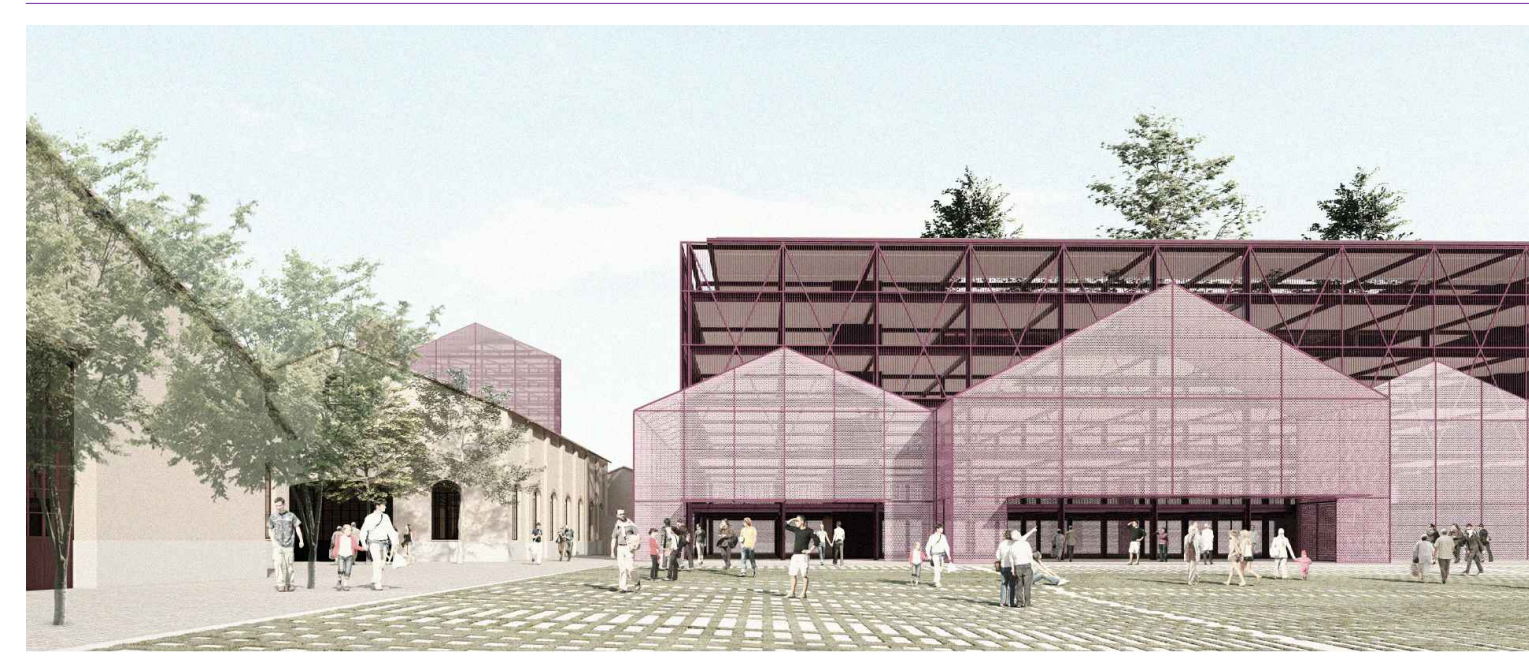
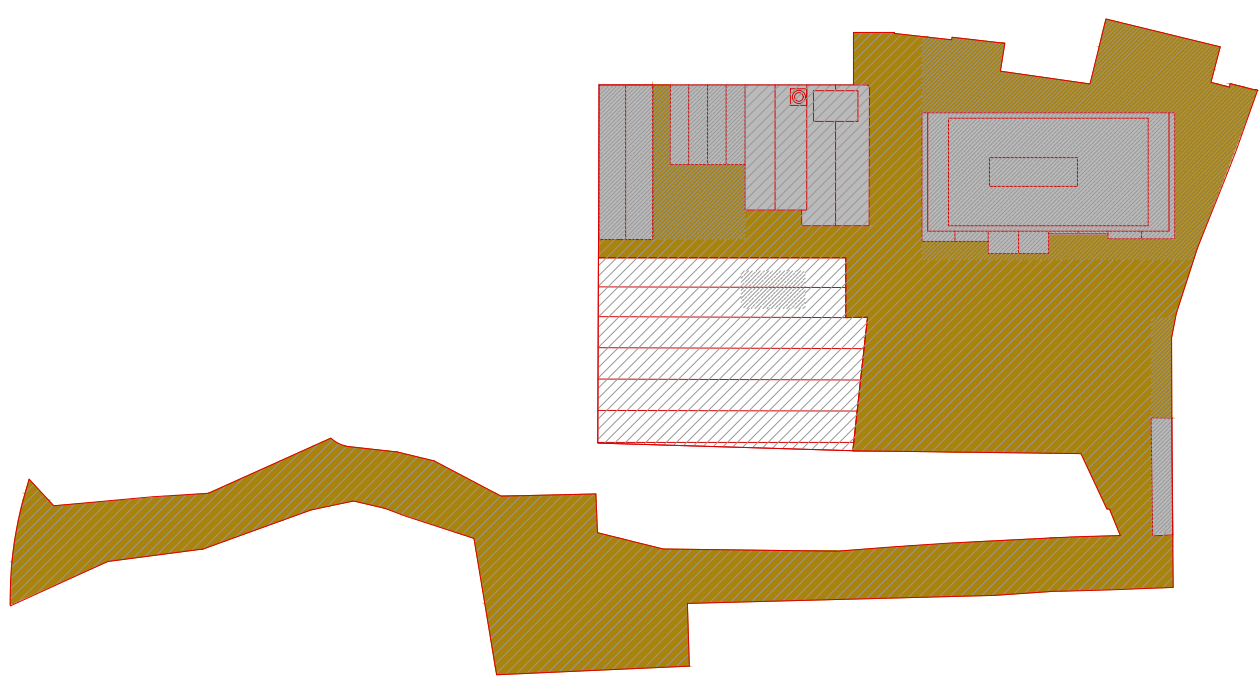
PROFESSIONISTA RESPONSABILE
DEL LAVORATO

Arch. Vincenzo Copino

TITOLO ELABORATO

STATO DI FATTO
Q1_Open Hangar - Sezioni

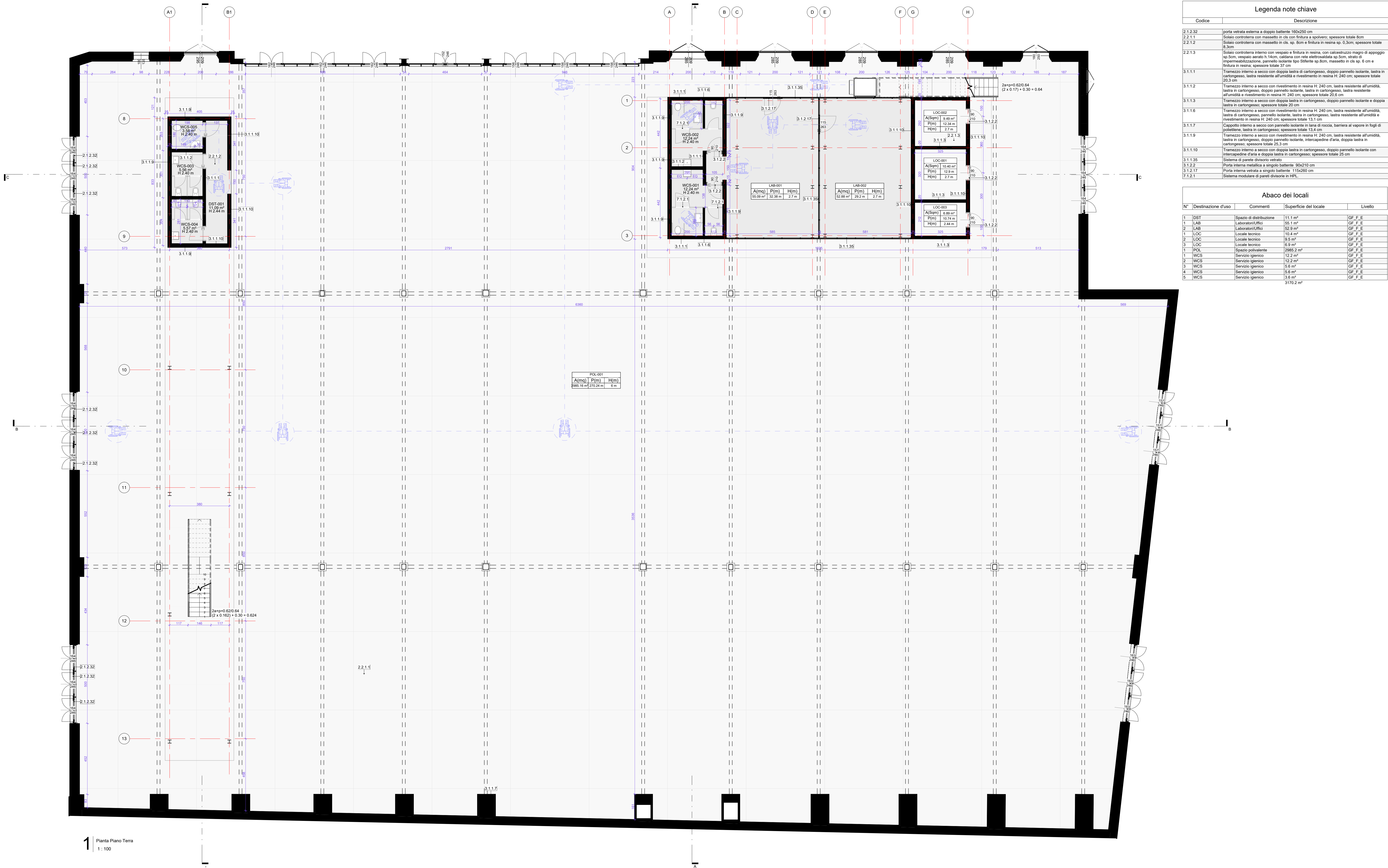
CODICE ELABORATO		FASE	REVISIONE	SCALA	APPROVAZIONI
HCL-Q1-XX-DR-AR-PS201		01	01	1:100	
01	Seconda Emissione			Aprile 2025	
00	Prima Emissione			Gen. 2025	
REV	DESCRIZIONE			DATA	



Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistico, Programmi Complessi e Rigenerazione urbana
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Camilla Cerrina Feroni

PROGETTISTI MANDATARIA CORVINO + MULTARI		MANDANTI    studio associato Caniparoli geologia e ambiente		CONSULENTI mayorga+fontana
PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Arch. Vincenzo Corvino CORVINO+MULTARI		PROJECT MANAGER Arch. Fabio De Falco DFP Engineering		COORDINATORE TECNICO SCIENTIFICO Arch. Vincenzo Corvino CORVINO+MULTARI
PROFESSIONISTA RESPONSABILE DELL'ELABORAZIONE Arch. Vincenzo Corvino CORVINO+MULTARI				

TITOLO ELABORATO				
AREE ESTERNE				
Q4 - Planimetria generale e profili				
CODICE ELABORATO	FASE	REVISIONE	SCALA	APPROVAZIONI
HCL-Q4-XX-DR-LA-PD101	1	0	1:500	
1	Seconda Emissione			aprile 2025
0	Prima Emissione			gennaio 2025
REV.	DESCRIZIONE			DATA



Legenda note chiave	
Codice	Descrizione
2.1.2.32	Porta vetrata esterna a doppio battente 160x250 cm
2.2.1.1	Solaio controterra con massetto in cls con finitura a spolvero; spessore totale 8cm
2.2.1.2	Solaio controterra con massetto in cls con finitura in resina sp. 0,3cm; spessore totale 8,3cm
2.2.1.3	Solaio controterra interno con vespaio e finitura in resina, con calcestruzzo magro di appoggio sp. 5cm, vespaio aereo 1,14cm, caldara con rete elettrosaldate sp. 5cm; strato di impermeabilizzazione, pannello isolante tipo Stifente sp. 8cm, massetto in cls sp. 6 cm e finitura in resina; spessore totale 37 cm
3.1.1.1	Tramezzo interno a secco con doppia lastra di cartongesso, doppio pannello isolante, lastra in cartongesso, lastra resistente all'umidità e rivestimento in resina H. 240 cm; spessore totale 20,3 cm
3.1.1.2	Tramezzo interno a secco con rivestimento in resina H. 240 cm, lastra resistente all'umidità, lastra in cartongesso, doppio pannello isolante, lastra in cartongesso, lastra resistente all'umidità e rivestimento in resina H. 240 cm; spessore totale 20,6 cm
3.1.1.3	Tramezzo interno a secco con doppia lastra in cartongesso, doppio pannello isolante e doppia lastra in cartongesso; spessore totale 20 cm
3.1.1.6	Tramezzo interno a secco con rivestimento in resina H. 240 cm, lastra resistente all'umidità, lastra in cartongesso, pannello isolante, lastra in cartongesso, lastra resistente all'umidità e rivestimento in resina H. 240 cm; spessore totale 13,1 cm
3.1.1.7	Cappotto interno a secco con pannello isolante in lana di roccia, barriera al vapore in fogli di polietilene, lastra in cartongesso; spessore totale 13,4 cm
3.1.1.9	Tramezzo interno a secco con rivestimento in resina H. 240 cm, lastra resistente all'umidità, lastra in cartongesso, doppio pannello isolante, intercapedine d'aria, doppia lastra in cartongesso; spessore totale 25,3 cm
3.1.1.10	Tramezzo interno a secco con doppia lastra in cartongesso, doppio pannello isolante con intercapedine d'aria e doppia lastra in cartongesso; spessore totale 25 cm
3.1.1.35	Sistema di parete divisorio vetrato
3.1.2.2	Porta interna metallica a singolo battente 90x210 cm
3.1.2.17	Porta interna vetrata a singolo battente 115x260 cm
7.1.2.1	Sistema modulare di pareti divisorie in HPL

Abaco dei locali			
N°	Destinazione d'uso	Commenti	Superficie del locale
1	DST	Spazio di distribuzione	11,1 m²
1	LAB	Laboratori/uffici	105,1 m²
2	LAB	Laboratori/uffici	52,9 m²
1	LOC	Locale tecnico	10,4 m²
2	LOC	Locale tecnico	9,5 m²
3	LOC	Locale tecnico	6,9 m²
1	POL	Spazio polivalente	2985,2 m²
1	WCS	Servizio igienico	12,2 m²
2	WCS	Servizio igienico	12,2 m²
3	WCS	Servizio igienico	5,8 m²
4	WCS	Servizio igienico	5,8 m²
5	WCS	Servizio igienico	3,6 m²
			3170,2 m²

SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI

X.X.X.X. ➔ **CODICE ELEMENTO**

X. Classi di unità tecnologiche

X.X. Unità tecnologiche

X.X.X. Classi elementi tecnici

X.X.X.X. Elementi tecnici

Simbolo Prospetto

X = numero progressivo del dettaglio
XXXX = numero progressivo della tavola

Simbolo Sezione

A = sezione AA

Simbolo Dettaglio

X = numero progressivo del dettaglio
xxx = numero della tavola

Nome XX
101

Align	P(m)	H(m)
00.00	00.00	00.00

descrizione locale

ROOM TAG

XX = nome locale
101 = codice ambiente

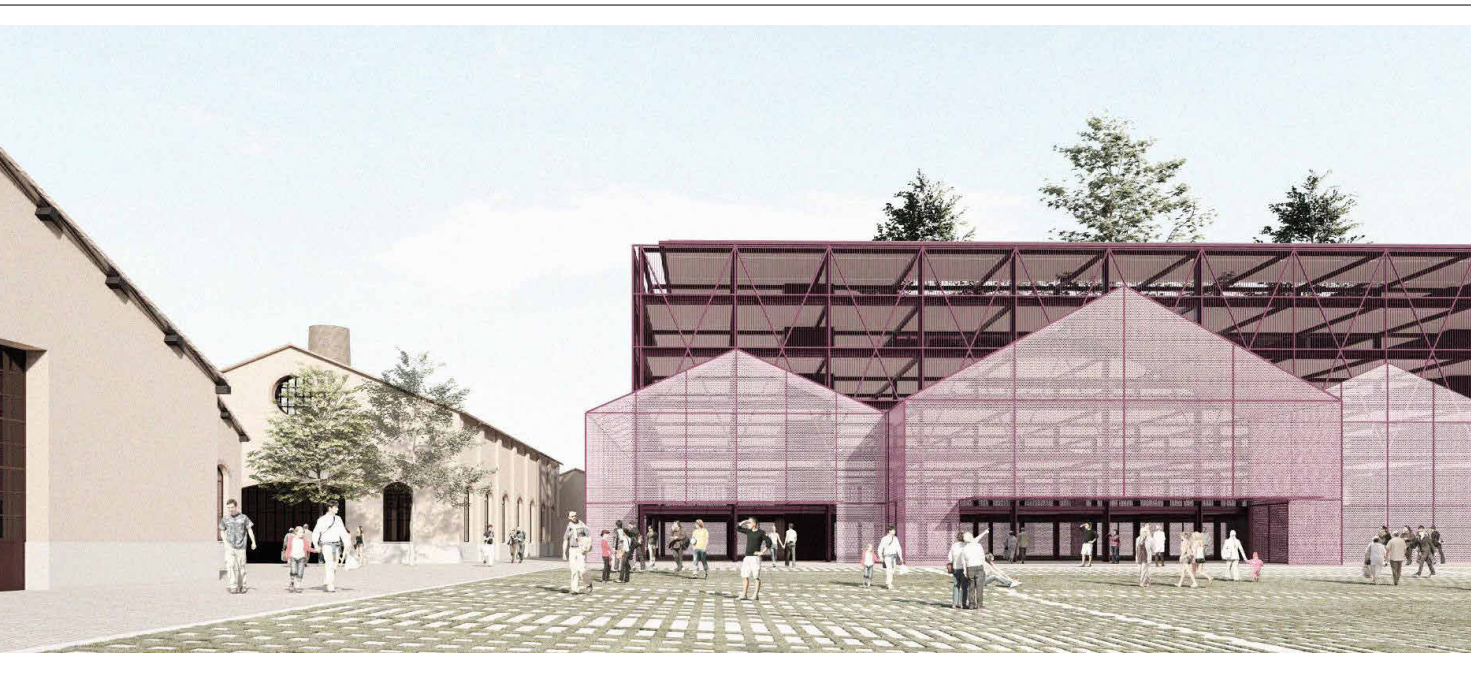
DATI LOCALI

X = superficie locale
P = perimetro locale
H = altezza locale

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica
**STRATEGIA TERRITORIALE HANGAR CREATIVI PR TOSCANA
FESR 2021-2027 OB. SPECIFICO OS 5.1**

CIG. A040E1ABF3

TOSCANA



Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistica, Programmi Complessive Rigenerazione urbana

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Camilla Centina Feroni

PROGETTISTI

MANDATARIA
CORVINO + MULTARI

MANDANTI
RISA
DFP
PPQIP
studio associato
Caniparoli
geologia e ambiente

CONSULENTI
mayorga+fontana

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

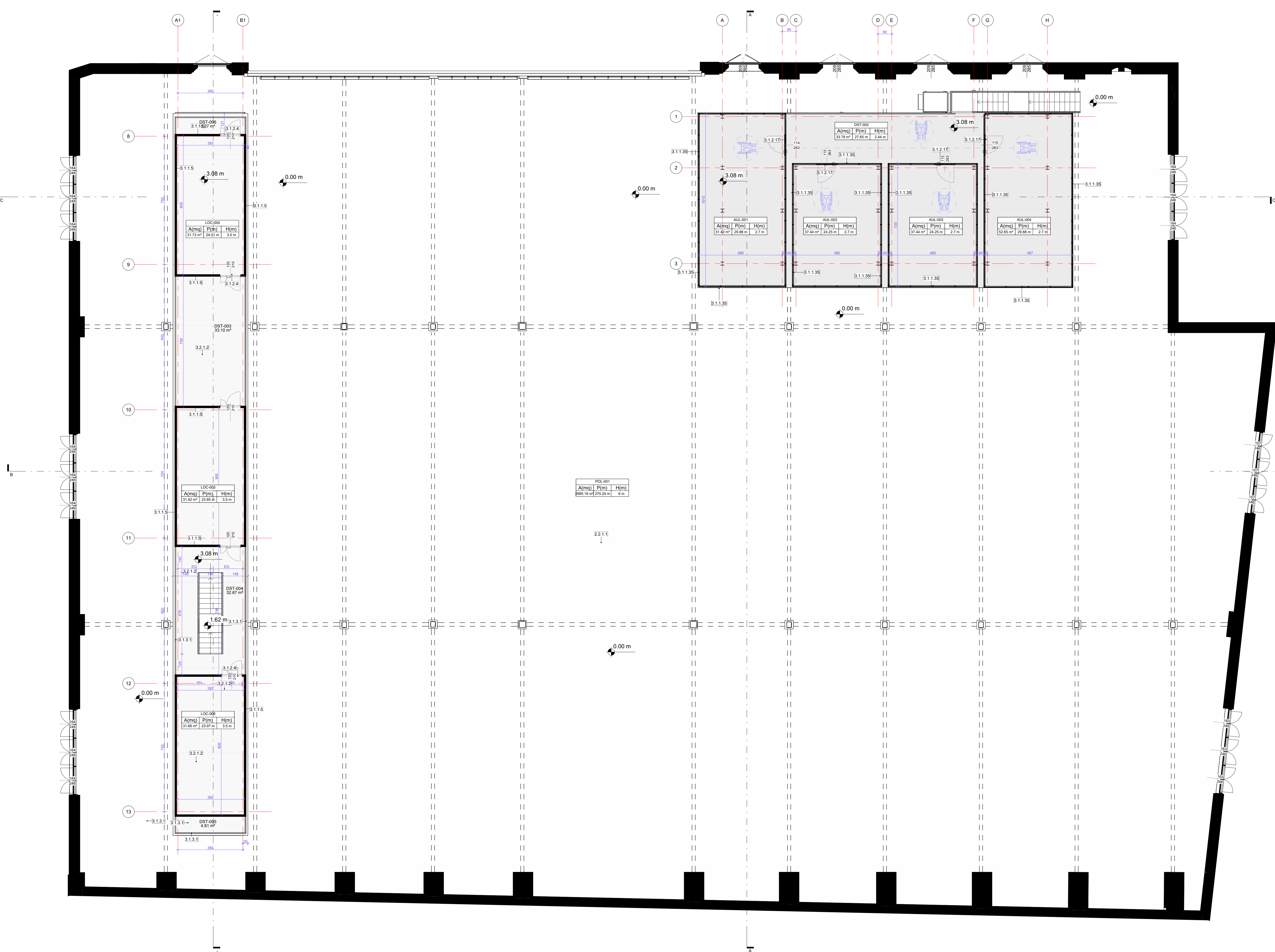
PROJECT MANAGER
Arch. Fabio De Falco
DFP Engineering

COORDINATORE TECNICO SCIENTIFICO
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROFESSIONISTA RESPONSABILE DELL'ELABORATO
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

TITOLO ELABORATO
PROGETTO ARCHITETTONICO
Q1_Open Hangar - Pianta piano terra

CODICE ELABORATO	FASE	REVISIONE	SCALA	APPROVAZIONI
HCL-Q1-GF-DR-AR-PN101	01	01	1:100	
01	Seconda Emissione		Aprile 2025	
00	Prima Emissione		Gen. 2025	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	



Legenda note chiave	
Codice	Descrizione
2.2.1.1	Sotilo controterra con massetto in da con finitura a spolvero; spessore totale 8cm
3.1.1.5	Tramezzo interno a secco con doppia lastra di cartongesso, pannello isolante e doppia lastra di cartongesso; spessore totale 12,5 cm
3.1.1.35	Sistema di parete divisorio vetrato
3.1.2.4	Porte interne EI doppia anta (80-30)x210 cm
3.1.2.17	Porta interna vetrata a singolo battente 115x280 cm
3.1.3.1	Rampiera metallica, h 110 cm
3.2.1.2	Pacchetto di finitura realizzato con tappetino acustico sp. 0,7cm, massetto con finitura a spolvero sp. 4,3cm - spessore totale 5 cm

Abaco dei locali				
N°	Destinazione d'uso	Commenti	Superficie del locale	Livello
1	POL	Spazio polivalente	2985,2 m²	GF, F, E
2	AUL	Laboratori/Uffici	37,4 m²	01, F, E
4	AUL	Laboratori/Uffici	52,6 m²	01, F, E
1	AUL	Laboratori/Uffici	51,4 m²	01, F, E
3	AUL	Laboratori/Uffici	37,4 m²	01, F, E
2	DST	Spazio di distribuzione	33,8 m²	01, F, E
3	DST	Spazio di distribuzione	33,1 m²	01, F, E
4	DST	Spazio di distribuzione	32,7 m²	01, F, E
5	DST	Spazio di distribuzione	4,8 m²	01, F, E
6	DST	Spazio di distribuzione	5,3 m²	01, F, E
4	LOC	Locale tecnico	31,7 m²	01, F, E
5	LOC	Locale tecnico	31,4 m²	01, F, E
6	LOC	Locale tecnico	31,7 m²	01, F, E
			398,6 m²	



SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI

X.X.X.X. CODICE ELEMENTO

- X.** Classi di unità tecnologiche
- X.X.** Unità tecnologiche
- X.X.X.** Classi elementi tecnici
- X.X.X.X.** Elementi tecnici

ROOM TAG

Nome XX 101

A(m)	P(m)	H(m)
00.00	00.00	00.00

XX = nome locale
101 = codice ambiente

DATI LOCALI

A = superficie locale
P = perimetro locale
H = altezza locale

Simboli:

- Simbolo Prospetto:** X = numero progressivo del dettaglio, XXXX = numero progressivo della tavola
- Simbolo Sezione:** A = sezione AA
- Simbolo Dettaglio:** X = numero progressivo del dettaglio, xxx = numero della tavola

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

STRATEGIA TERRITORIALE HANGAR CREATIVI PR TOSCANA

FESR 2021-2027 OB. SPECIFICO OS 5.1

CIG. A040E1ABF3

Comune di Livorno

COESIONE ITALIA 2021-2027 TOSCANA

Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistica, Programmi Complessive Rigenerazione urbana

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Camilla Cerrina Ferri

PROGETTISTI

MANDATARI: CORVINO + MULTARI

MANDANTI: RIFA, DFP engineering, PPOCIP

studio associato: Caniparoli

CONSALENTI: mayorga+fontana

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROJECT MANAGER

Arch. Fabio De Falco
DFP Engineering

COORDINATORE TECNICO SCIENTIFICO

Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROFESSIONISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

TITOLO ELABORATO

PROGETTO ARCHITETTONICO

Q1_Open Hangar - Pianta piano primo

CODICE ELABORATO: HCL-Q1-01-DR-AR-PN102

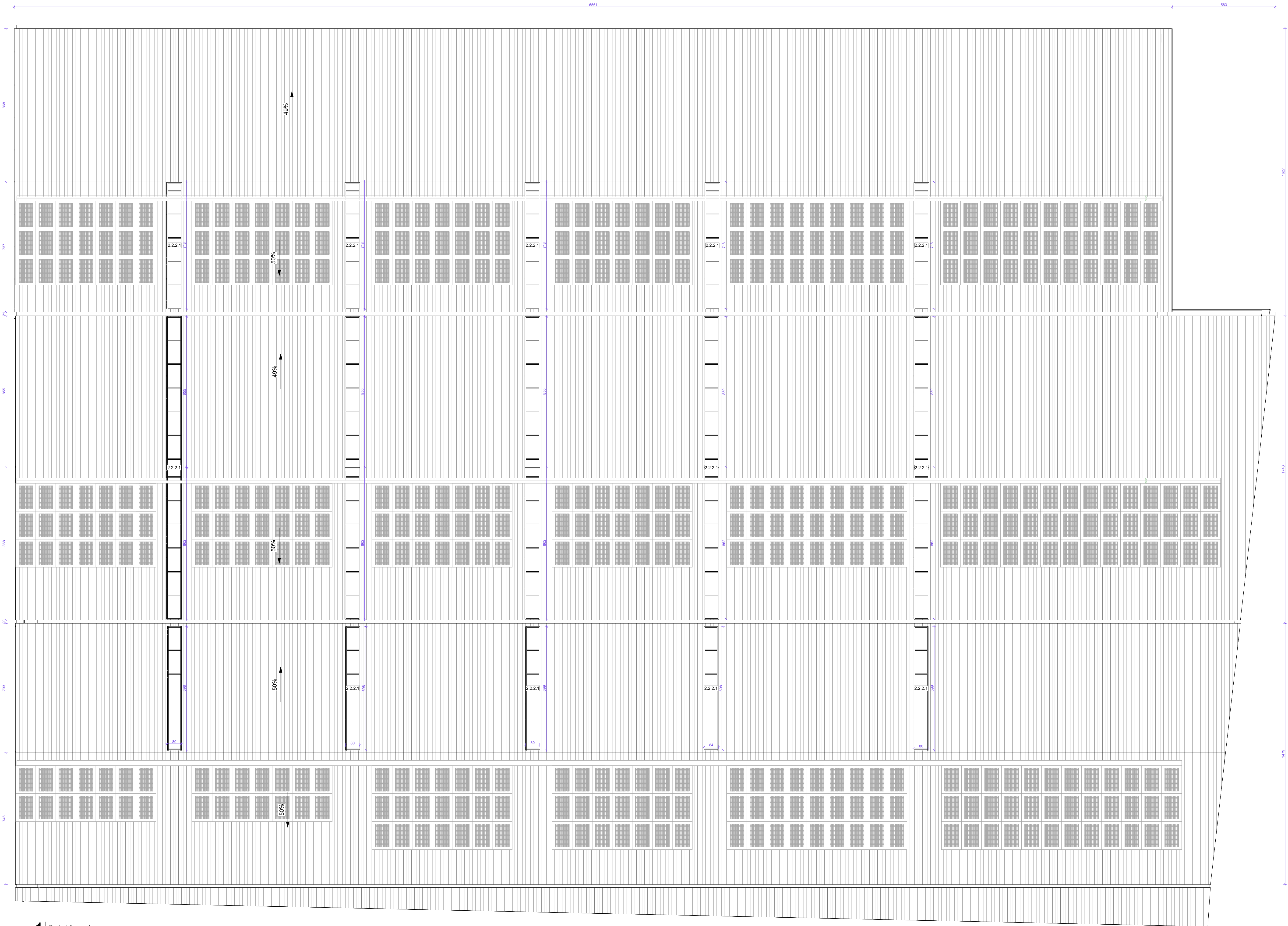
FASE: 01

REVISIONE: 01

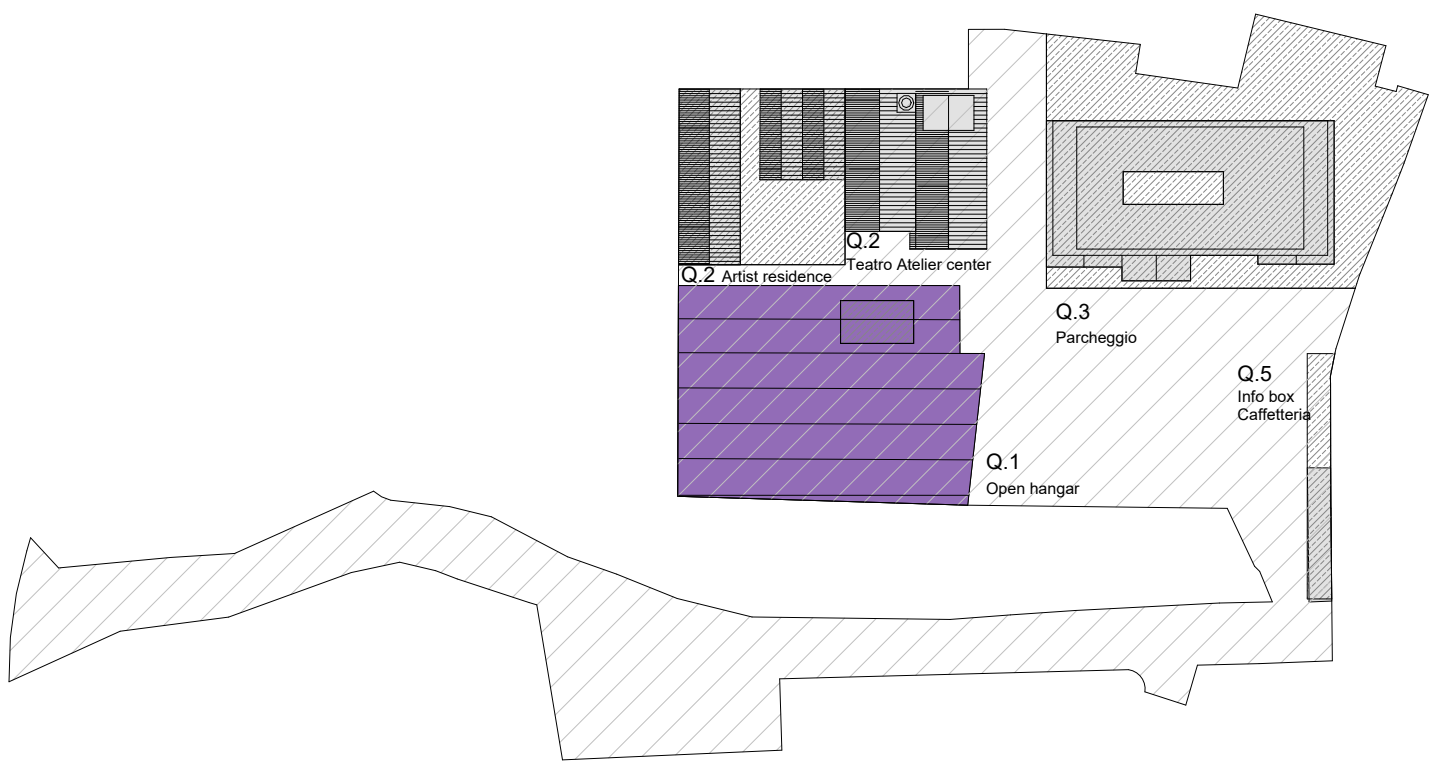
SCALA: 1:100

APPROVAZIONI:

REV.	DESCRIZIONE	DATA
01	Seconda Emissione	Aprile 2025
00	Prima Emissione	Gen. 2025



1 | Pianta della copertura
1 : 100



STATO DI PROGETTO "A"
STATO DI PROGETTO "B"

SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E
DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI

X.X.X.X. >> CODICE ELEMENTO
X. Classi di unità tecnologiche
X.X. Unità tecnologiche
X.X.X. Classi elementi tecnici
X.X.X.X. Elementi tecnici

X
XXXX

SIMBOLO PROSPETTO
X = numero progressivo del dettaglio
XXXX = numero progressivo della tavola

A

SIMBOLO SEZIONE
A = sezione AA

Name XX
101
A(m) P(m) H(m)
00.00 00.00 00.00
descrizione locale

ROOM TAG
XX = nome locale
101 = codice ambiente

DATI LOCALI
A = superficie locale
P = perimetro locale
H = altezza locale

X
XXX

SIMBOLO DETTAGLIO
X = numero progressivo del dettaglio
xxx = numero della tavola



Comune di Livorno

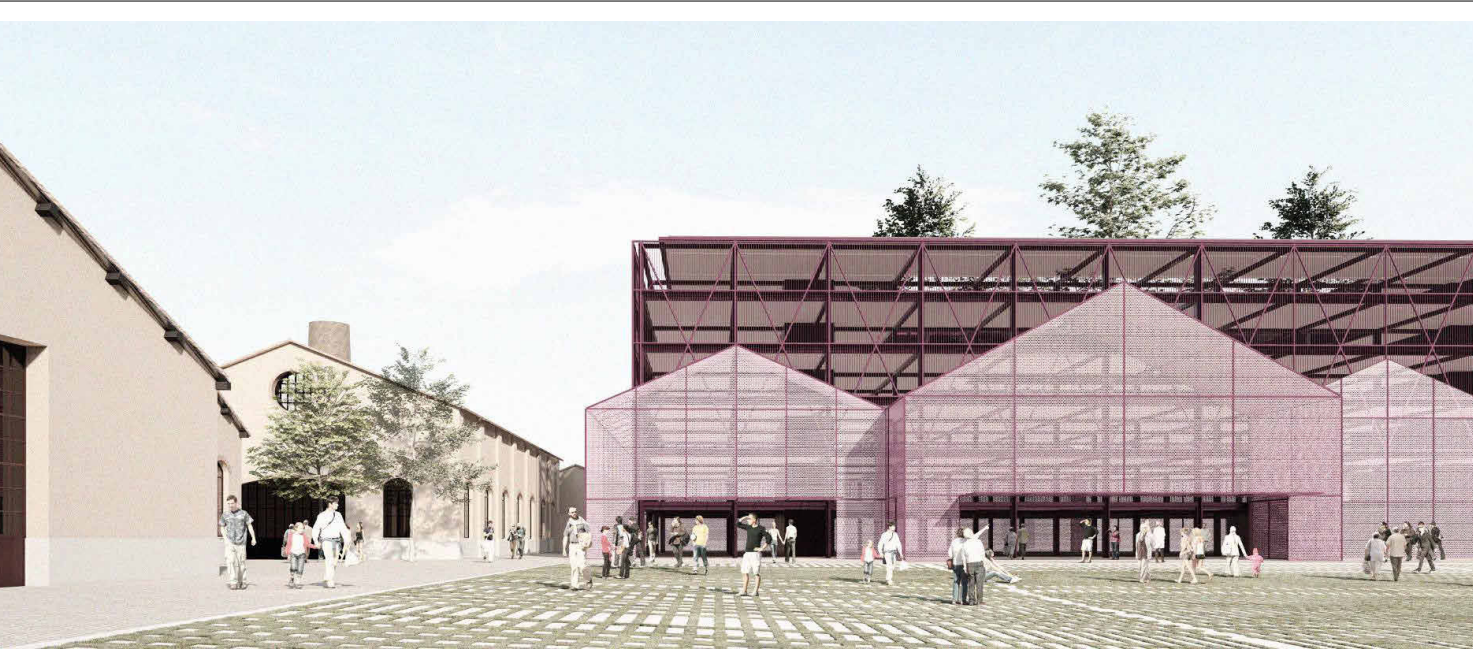
Progetto di Fattibilità Tecnico Economica
STRATEGIA TERRITORIALE HANGAR CREATIVI PR TOSCANA
FESR 2021-2027 OB. SPECIFICO OS 5.1

CIG. A040E1ABF3

COESIONE ITALIA 21-27
TOSCANA

Comitato di gestione
FESR 2021-2027

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti



Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistico, Programmi Complessive Rigenerazione urbana
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Camilla Cerrina Feroni

PROGETTISTI
MANDATARIA
CORVINO + MULTARI

MANDANTI
DFF engineering
PPPOIP
studio associato
Caniparoli
geologia e ambiente

CONSULENTI
mayorga+fontana

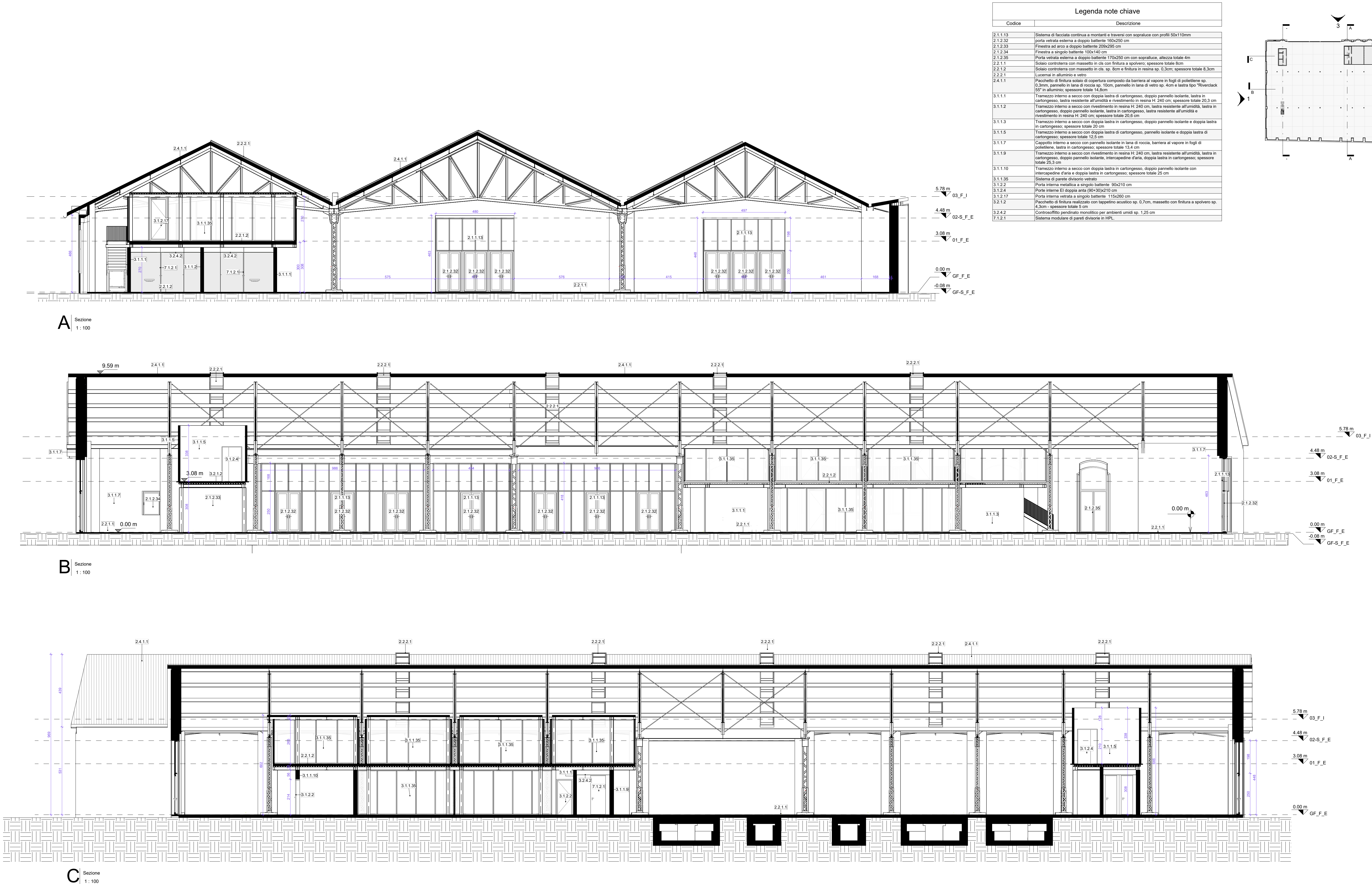
PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROJECT MANAGER
Arch. Fabio De Falco
DFF Engineering

COORDINATORE TECNICO SCIENTIFICO
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

PROFESSIONISTA RESPONSABILE DELL'ELABORATO
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

TITOLO ELABORATO					APPROVAZIONI
PROGETTO ARCHITETTONICO					
Q1_Open Hangar - Pianta piano copertura					
CODICE ELABORATO	FASE	REVISIONE	SCALA		
HCL-Q1-XX-DR-AR-PN103	01	01	1:100		
01	Seconda Emissione			Aprile 2025	
00	Prima Emissione			Gen. 2025	
REV.	DESCRIZIONE			DATA	



Legenda note chiave

Codice	Descrizione
2.1.1.13	Sistema di facciata continua a montanti e traversi con sopraluce con profili 50x110mm
2.1.2.32	Porta vetrata esterna a doppio battente 160x250 cm
2.1.2.33	Finestra ad arco a doppio battente 200x250 cm
2.1.2.34	Finestra a singolo battente 100x140 cm
2.1.2.35	Porta vetrata esterna a doppio battente 170x250 cm con sopraluce, altezza totale 4m
2.2.1.1	Solaio controterra con massetto in cls con finitura a spolvero; spessore totale 8cm
2.2.1.2	Solaio controterra con massetto in cls, sp. 8cm e finitura in resina sp. 0,3cm; spessore totale 8,3cm
2.2.2.1	Lucerna in alluminio e vetro
2.4.1.1	Pacchetto di finitura soletto di copertura composto da barriera al vapore in fogli di polietilene sp. 0,3mm, pannello in lana di roccia sp. 10cm, pannello in lana di vetro sp. 4cm e lastra tipo "Riverdack 55" in alluminio; spessore totale 14,8cm
3.1.1.1	Tramezzo interno a secco con doppia lastra di cartongesso, doppio pannello isolante, lastra in cartongesso, lastra resistente all'umidità e rivestimento in resina H. 240 cm; spessore totale 20,3 cm
3.1.1.2	Tramezzo interno a secco con rivestimento in resina H. 240 cm, lastra resistente all'umidità, lastra in cartongesso, doppio pannello isolante, lastra in cartongesso, lastra resistente all'umidità e rivestimento in resina H. 240 cm; spessore totale 20,6 cm
3.1.1.3	Tramezzo interno a secco con doppia lastra in cartongesso, doppio pannello isolante e doppia lastra in cartongesso; spessore totale 20 cm
3.1.1.5	Tramezzo interno a secco con doppia lastra di cartongesso, pannello isolante e doppia lastra di cartongesso; spessore totale 12,5 cm
3.1.1.7	Capotto interno a secco con pannello isolante in lana di roccia, barriera al vapore in fogli di polietilene, lastra in cartongesso, spessore totale 13,4 cm
3.1.1.9	Tramezzo interno a secco con rivestimento in resina H. 240 cm, lastra resistente all'umidità, lastra in cartongesso, doppio pannello isolante, intercapedine d'aria, doppia lastra in cartongesso, spessore totale 25,3 cm
3.1.1.10	Tramezzo interno a secco con doppia lastra in cartongesso, doppio pannello isolante con intercapedine d'aria e doppia lastra in cartongesso; spessore totale 25 cm
3.1.1.25	Sistema di parete divisorio vetrato
3.1.2.2	Porta interna metallica a singolo battente 90x210 cm
3.1.2.4	Porte interne EI doppia anta (90+30)x210 cm
3.1.2.17	Porta interna vetrata a singolo battente 115x200 cm
3.2.1.2	Pacchetto di finitura realizzato con tappetino acustico sp. 0,7cm, massetto con finitura a spolvero sp. 4,3cm - spessore totale 5 cm
3.2.4.2	Cartongesso penetrato monolitico per ambienti umidi sp. 1,25 cm
7.1.2.1	Sistema modulare di pareti divisorie in HPL

SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI

XXX.XX => **CODICE ELEMENTO**

- X.** Classi di unità tecnologiche
- X.X.** Unità tecnologiche
- X.X.X.** Classi elementi tecnici
- X.X.X.X.** Elementi tecnici

ROOM TAG

Name XX	101	
A(sqm)	P(m)	H(m)
00.00	00.00	00.00

DATI LOCALI

- XX = nome locale
- 101 = codice ambiente
- A = superficie locale
- P = perimetro locale
- H = altezza locale

Simboli:

- Simbolo Prospetto:** X = numero progressivo del dettaglio, XXXX = numero progressivo della tavola.
- Simbolo Sezione:** A = sezione AA.
- Simbolo Dettaglio:** X = numero progressivo del dettaglio, xxx = numero della tavola.

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica
STRATEGIA TERRITORIALE HANGAR CREATIVI PR TOSCANA
FESR 2021-2027 OB. SPECIFICO OS 5.1
CIG: A040E1ABF3

Comune di Livorno

COESIONE ITALIA 2020 TOSCANA

Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistico, Programmi Complessive Rigenerazione urbana
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Camilla Cernina Feroni

PROGETTISTI
MANDATARIA: CORVINO + MULTARI
MANDANTI: RIFA, DFP Engineering, PPOCIP, studio associato Caniparoli, geologia e ambiente
CONSULENTI: mayorga+fontana

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

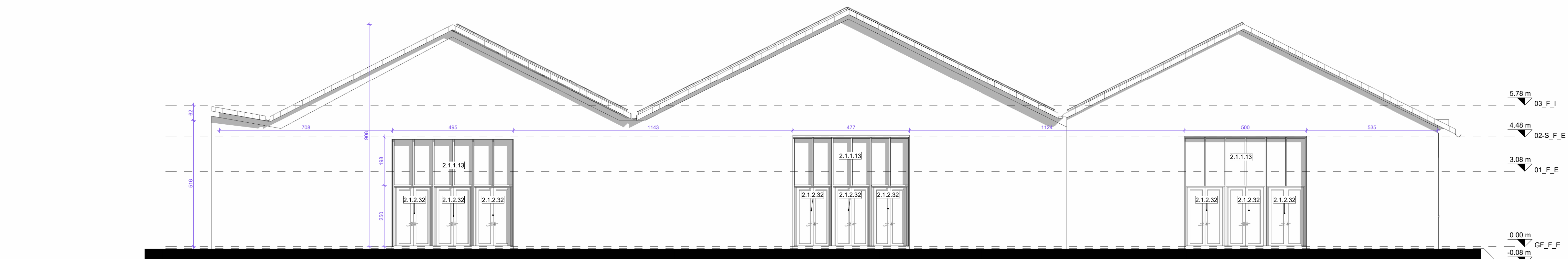
PROJECT MANAGER
Arch. Fabio De Falco
DFP Engineering

COORDINATORE TECNICO SCIENTIFICO
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

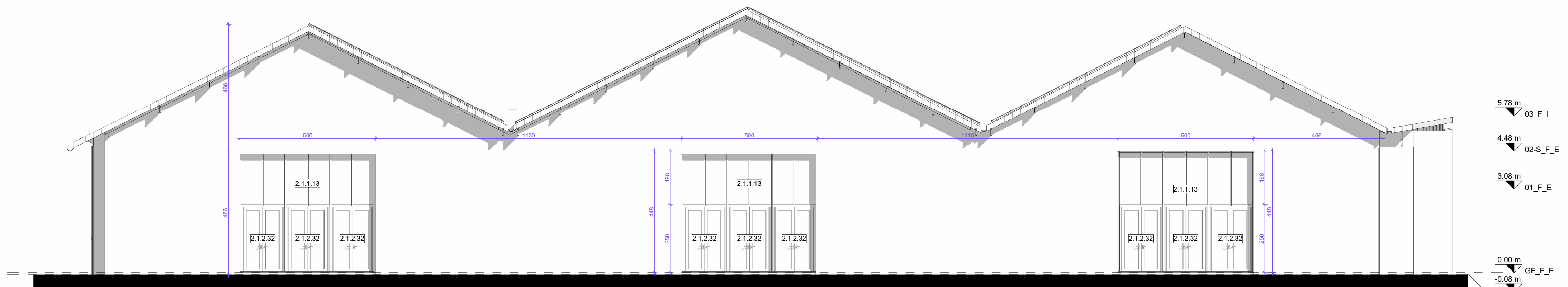
PROFESSIONISTA RESPONSABILE DELL'ELABORAZIONE
Arch. Vincenzo Corvino
CORVINO+MULTARI

TITOLO ELABORATO
PROGETTO ARCHITETTONICO
Q1_Open Hangar - Sezioni

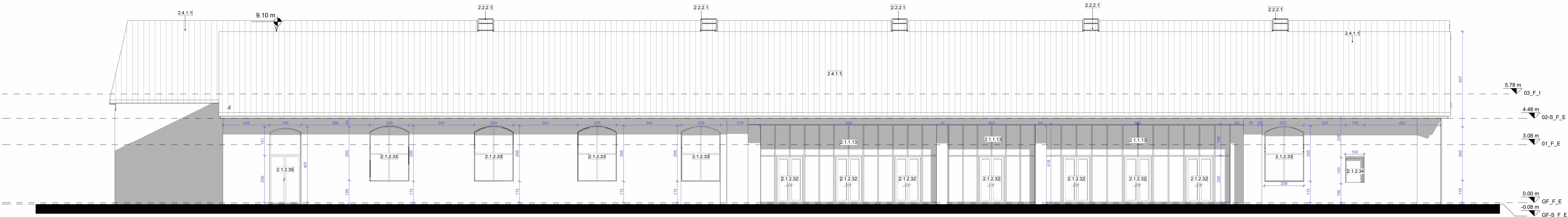
CODICE ELABORATO	FASE	REVISIONE	SCALA	APPROVAZIONI
HCL-Q1-XX-DR-AR-PN201	01	01	1:100	
01	Seconda Emissione		Aprile 2025	
00	Prima Emissione		Gen. 2025	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	



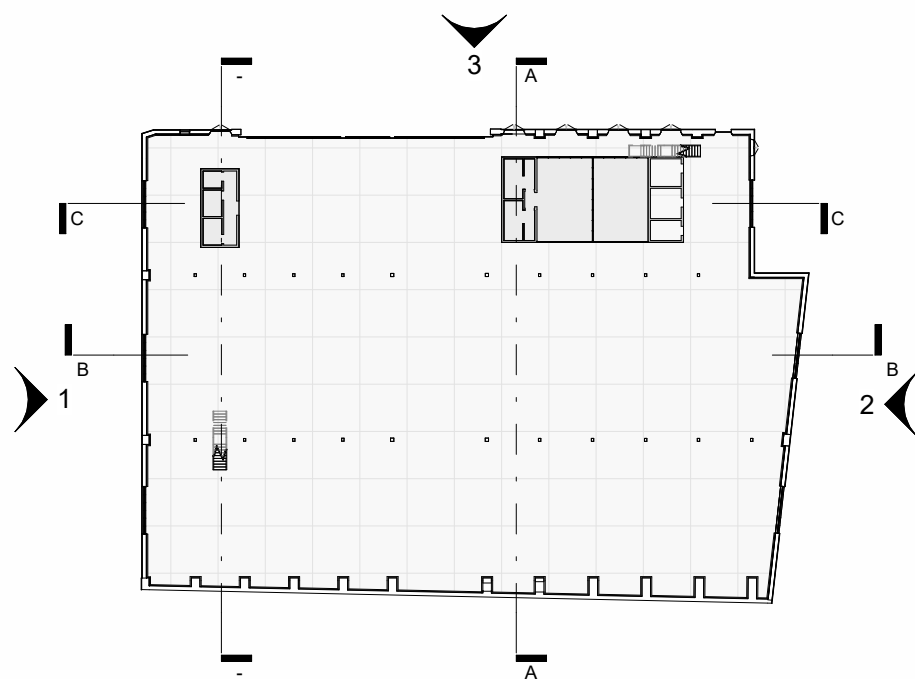
1 Prospetto EST
1: 100



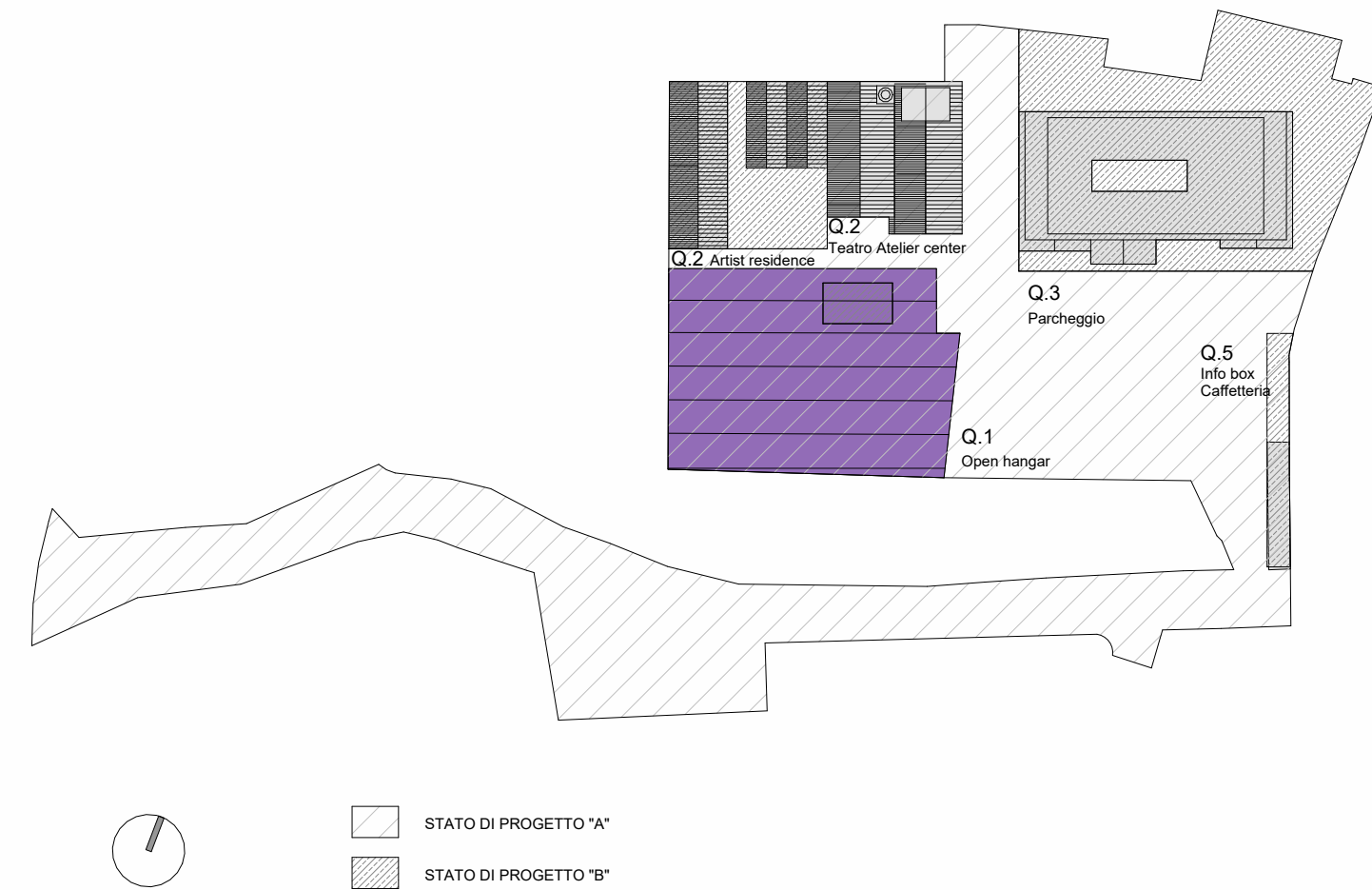
2 Prospetto OVEST
1: 100



3 Prospetto NORD
1: 100



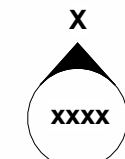
Legenda note chiave	
Codice	Descrizione
2.1.1.13	Sistema di facciata continua a montanti e traversi con sopraluce con profili 50x110mm
2.1.2.32	Porta vetrata esterna a doppio battente 160x250 cm
2.1.2.33	Finestra ad arco a doppio battente 200x295 cm
2.1.2.34	Finestra a singolo battente 100x140 cm
2.1.2.35	Porta vetrata esterna a doppio battente 170x250 cm con sopraluce, altezza totale 4m
2.2.2.1	Lucernari in alluminio e vetro
2.4.1.1	Pacchetto di finitura solai di copertura composto da barriera al vapore in fogli di polietilene sp. 0,3mm, pannello in lana di roccia sp. 10cm, pannello in lana di vetro sp. 4cm e lastra tipo "Riverclack 55" in alluminio; spessore totale 14,8cm



SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI

X.X.X.X.	CODICE ELEMENTO
X.	Classi di unità tecnologiche
X.X.	Unità tecnologiche
X.X.X.	Classi elementi tecnici
X.X.X.X.	Elementi tecnici

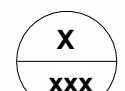
Name XX	ROOM TAG
XX = nome locale 101 = codice ambiente	XX = nome locale 101 = codice ambiente
A(xm) P(m) H(m)	DATI LOCALI
00.00 00.00 00.00	A = superficie locale P = perimetro locale H = altezza locale
descrizione locale	



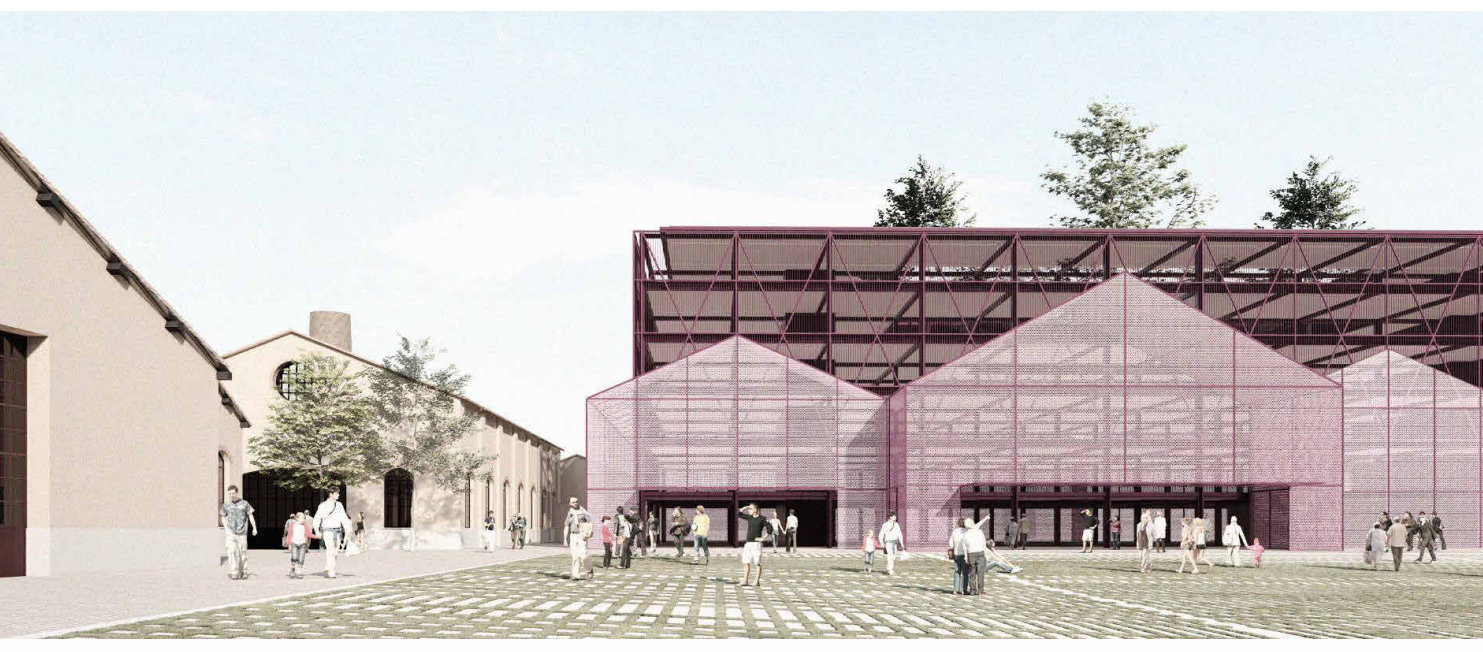
SIMBOLO PROSPETTO
X = numero progressivo del dettaglio
XXXX = numero progressivo della tavola



SIMBOLO SEZIONE
A = sezione AA



SIMBOLO DETTAGLIO
X = numero progressivo del dettaglio
xxx = numero della tavola



Dipartimento Lavori Pubblici e assetto del territorio - Settore Urbanistico, Programmi Complessive Rigenerazione urbana
Arch. Camilla Cernia Feroni

PROGETTISTI	MANDATARI	studio associato	CONSULENTE
MANDATARIA CORVINO + MULTARI	RIFA DFP engineering PPOCIP Landshape Architecture	Caniparoli geologia e ambiente	mayorga+fontana

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	PROJECT MANAGER	COORDINATORE TECNICO SCIENTIFICO	PROFESSIONISTA RESPONSABILE DELL'ELABORAZIONE
Arch. Vincenzo Corvino CORVINO+MULTARI	Arch. Fabio De Falco DFP Engineering	Arch. Vincenzo Corvino CORVINO+MULTARI	Arch. Vincenzo Corvino CORVINO+MULTARI

TITOLO ELABORATO	FASE	REVISIONE	SCALA	APPROVAZIONI
PROGETTO ARCHITETTONICO Q1_Open Hangar - Prospetti	01	01	1:100	
CODICE ELABORATO HCL-Q1-XX-DR-AR-PN301				
01 Seconda Emissione			Aprile 2025	
00 Prima Emissione			Gen. 2025	
REV. DESCRIZIONE			DATA	