

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

Realizzazione della nuova sede centrale della Biblioteca Civica di Torino
Conferenza dei Servizi_10-01-2023

RTP PROGETTAZIONE

ICIS S.r.l. (capogruppo mandataria)

Arch. Rafael Moneo (mandante)

Isolarchitetti S.r.l. (mandante)

MCM Ingegneria (mandante)

Onleco S.r.l. (mandante)

Ing. Giovanni Battista Quirico (mandante)

- INDICE -

I PROGETTISTI, GLI STUDI PRODROMICI, IL PFTE

Progettisti e Consulenti

Studio di Fattibilità 2018

Studi prodromici

Peculiarità del PFTE per il PNRR-PNC

LA CONCEZIONE PROGETTUALE

Il progetto architettonico

Restauro e conservazione delle strutture storiche

Il sistema impiantistico

LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA

Comfort d'uso degli ambienti

Sostenibilità energetica e ambientale

Flessibilità d'uso degli spazi

Mitigazione dei rischi di gestione (edificio ombra, sistema antincendio)

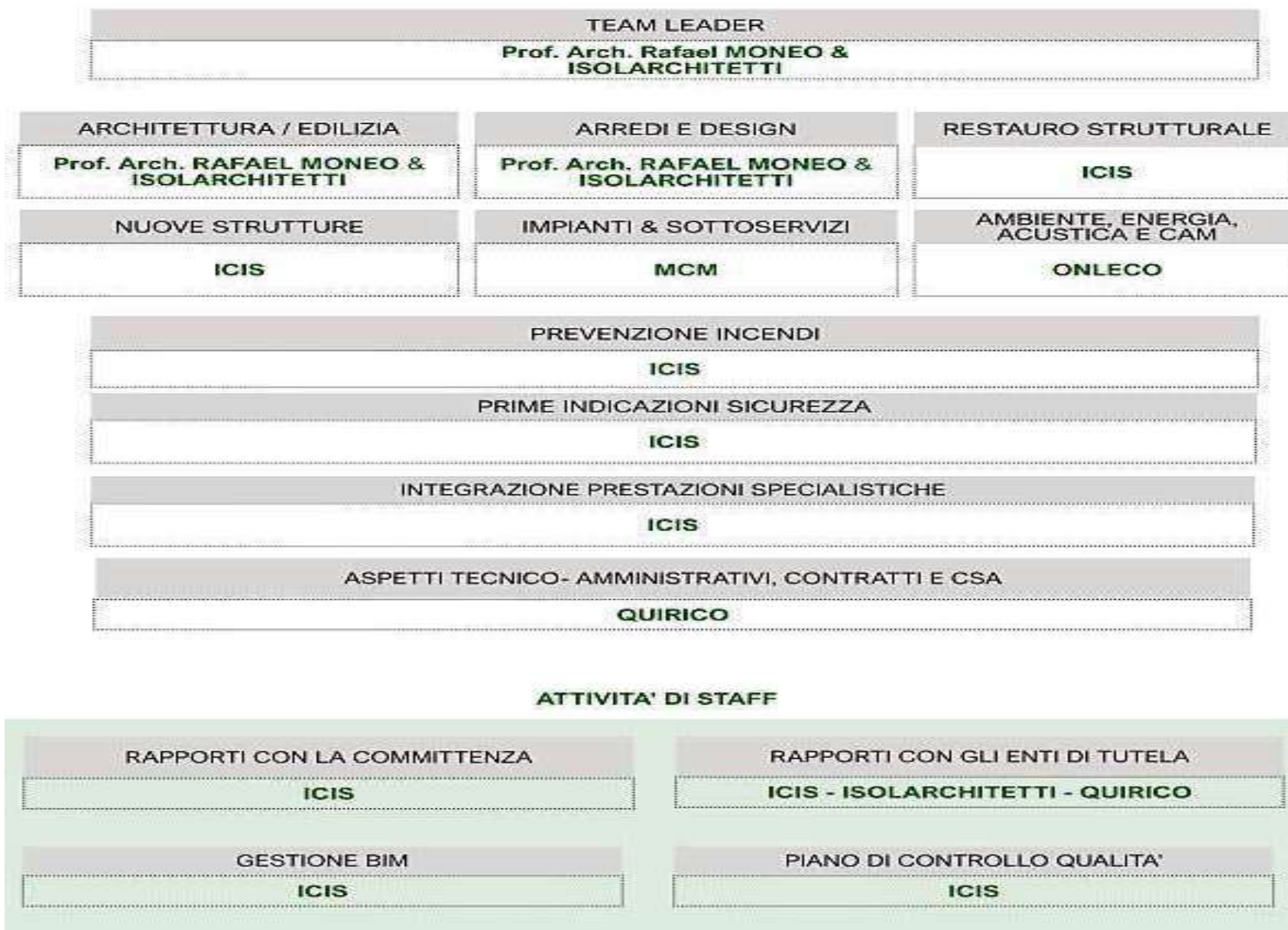
Mitigazione dei rischi del processo realizzativo

I RAPPORTI COL POLITECNICO

Sinergie

Aspetti condominiali

- I PROGETTISTI, GLI STUDI PRODROMICI, IL PFTE - PROGETTISTI E CONSULENTI



- I PROGETTISTI, GLI STUDI PRODROMICI, IL PFTE -

STUDIO di FATTIBILITA' 2018

COMPLESSO SOTTASSASS-NERVI - SCENARI A CONFRONTO

SCENARIO A



LIVELLO +0,00



SCENARIO A - FUNZIONI ESPOSITIVE								
DESCRIZIONE	PUNTI DI FORZA & OPPORTUNITA'	PUNTI DI DEBILITÀ & RISCHI						
<ul style="list-style-type: none"> Palazzine 2, 3b, 4, 9: espositiva estiva ed espositiva dedicata al recupero della stanza espositiva originaria Palazzina 5: realizzazione di sottopiano tecnico con le progettazioni espositive originali disposte alla stessa altezza, la Biblioteca Civica con il teatro Decorazione della sopraelevazione in facciata ad imitazione del Palazzone 1 e completamento ristrutturato e rinnovato per l'attività Il Palazzone 1 è invece a reddito (collocabile in locazione a 10000€) - non è da privilegiare 	<ul style="list-style-type: none"> Integrazioni del complesso industriale grazie alla creazione espositiva per "momenti di eventi" a spazi aperti Costi totali contenuti alla disponibilità economica della F3AS Grande flessibilità d'uso degli spazi espositivi e del deposito grazie al nuovo intervento espositivo (piano) Grande versatilità di utilizzo flessibilità ed efficacia con sottopiano ristrutturato del complesso Il Palazzone 4 non destinato a 10000€ fino a nuove condizioni contrattuali, necessariamente più sostenute e produttive reddituali 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento di trasferimento della F3AS, recupero i problemi strutturali, dimensionali, di accessibilità e sicurezza della sala di via Cuneense, non è possibile avere a tempo di adeguamento Fase inferiore del complesso real in livello con l'obiettivo della ristrutturazione conservativa del Complesso e del Piano Grande costi di manutenzione, gestione e grande del complesso in rapporto alla sua prevedibile redditività 						
<p>Superficie e Costi del Sito:</p> <table border="1"> <tr> <td>Superficie (m²)</td> <td>34.150 m²</td> </tr> <tr> <td>Costo di costruzione (prevedibile)</td> <td>33.700.000 €</td> </tr> <tr> <td>Indice di costo (€/m²)</td> <td>987 €/m²</td> </tr> </table>			Superficie (m ²)	34.150 m ²	Costo di costruzione (prevedibile)	33.700.000 €	Indice di costo (€/m ²)	987 €/m ²
Superficie (m ²)	34.150 m ²							
Costo di costruzione (prevedibile)	33.700.000 €							
Indice di costo (€/m ²)	987 €/m ²							

SCENARIO B



LIVELLO +0,00



SCENARIO B - BIBLIOTECA CIVICA CENTRALE A RASO (in due fasi)								
DESCRIZIONE	PUNTI DI FORZA & OPPORTUNITA'	PUNTI DI DEBILITÀ & RISCHI						
<ul style="list-style-type: none"> Tutti i palazzoni sono ristrutturati a reddito La Biblioteca a raso in via Cuneense 1, 2, 3b, 5, 6 Spazio generale, solo coperto e ingombro di una parte di piano al Palazzone 1 completamento ristrutturato e rinnovato per l'attività Integrazioni espositive in sopraelevazione ad altezza superiore al Palazzone 2b e, in via Cuneense 1, 2, 3b, 5, 6 Il Palazzone 2b è, in via Cuneense 1, 2, 3b, 5, 6 	<ul style="list-style-type: none"> Valorizzazione delle architetture storiche del sito, grazie al mantenimento del piano terra e "spazio aperto" Integrazioni espositive ad altezza di via Cuneense 1, 2, 3b, 5, 6 Valorizzazione immobiliare dell'intero sito della F3AS e recupero della locazione degli attuali depositi (due fasi) Minori costi rispetto allo scenario E Spazio espositivo che è anche più reddituale ed è di facile manutenzione e fruibilità 	<ul style="list-style-type: none"> Esclusione l'edificio del Palazzone 1 e quindi la ristrutturazione del complesso con F3AS Difficoltà di finanziamento per un intervento in due fasi Fallacia di spazi "brutti" per essere "moderni" quali i depositi (due) Meno superficie disponibile per la Biblioteca e minore superficie totale della rispetto allo scenario E quindi minore redditività del complesso Meno qualità puntualmente in imponente rispetto allo scenario E 						
<p>Superficie e Costi del Sito:</p> <table border="1"> <tr> <td>Superficie (m²)</td> <td>34.150 m²</td> </tr> <tr> <td>Costo di costruzione (prevedibile)</td> <td>33.700.000 €</td> </tr> <tr> <td>Indice di costo (€/m²)</td> <td>987 €/m²</td> </tr> </table>			Superficie (m ²)	34.150 m ²	Costo di costruzione (prevedibile)	33.700.000 €	Indice di costo (€/m ²)	987 €/m ²
Superficie (m ²)	34.150 m ²							
Costo di costruzione (prevedibile)	33.700.000 €							
Indice di costo (€/m ²)	987 €/m ²							

SCENARIO C



LIVELLO +0,00



SCENARIO C - FUNZIONI ESPOSITIVE / DEPOSITI LIBRARI (prima fase) e BIBLIOTECA CIVICA CENTRALE (seconda fase)																				
DESCRIZIONE	PUNTI DI FORZA & OPPORTUNITA'	PUNTI DI DEBILITÀ & RISCHI																		
<ul style="list-style-type: none"> In due fasi: fase realizzativa il piano terreno e il sottopiano sopra il BCC di Sottosella 1 e sala di deposito nel deposito con il piano terreno, con la funzione di ufficio e di organizzazione amministrativa per "momenti" espositivi In una seconda fase sono realizzabili anche espositivamente, sala di deposito e la BCC per deposito in contemporanea nella nuova sede Valorizzazione del Palazzone 3a e della sopraelevazione nel piano terreno del Palazzone 2b Realizzazione di un solo piano e settore della biblioteca nel sottopiano del palazzone 2b Il Palazzone 1 è invece a reddito (collocabile in locazione a 10000€) 	<ul style="list-style-type: none"> Valorizzazione delle architetture storiche del sito, grazie al mantenimento del piano terra e "spazio aperto" Integrazioni di espositivo per la sua commercializzazione immobiliare economica della F3AS Minore valorizzazione economica del complesso del BCC e possibilità di recupero delle locazioni degli attuali depositi (due fasi) Valorizzazione immobiliare dell'intero sito della F3AS e recupero della locazione degli attuali depositi (due fasi) Realizzazione di un grande di pertinenza della biblioteca nel sottopiano del Palazzone 2b Realizzazione del Palazzone 6 per 10000€ fino a nuove condizioni contrattuali 	<ul style="list-style-type: none"> Maggiori costi totali di realizzazione di prima e seconda fase rispetto agli scenari B e C Difficoltà di recupero delle stanze finanziarie per la fase espositiva alla prima Maggiori costi di realizzazione rispetto agli scenari B e C 																		
<p>Superficie e Costi del Sito:</p> <table border="1"> <tr> <td>PRIMA FASE</td> <td>32.110 m²</td> </tr> <tr> <td>Superficie (m²)</td> <td>32.110 m²</td> </tr> <tr> <td>Costo di costruzione (prevedibile)</td> <td>31.600.000 €</td> </tr> <tr> <td>SECONDA FASE</td> <td>2.040 m²</td> </tr> <tr> <td>Superficie (m²)</td> <td>2.040 m²</td> </tr> <tr> <td>Costo di costruzione (prevedibile)</td> <td>21.000.000 €</td> </tr> <tr> <td>Superficie complessiva (m²)</td> <td>34.150 m²</td> </tr> <tr> <td>Costo di costruzione complessivo (prevedibile)</td> <td>52.600.000 €</td> </tr> <tr> <td>Indice di costo (€/m²)</td> <td>1.543 €/m²</td> </tr> </table>			PRIMA FASE	32.110 m ²	Superficie (m ²)	32.110 m ²	Costo di costruzione (prevedibile)	31.600.000 €	SECONDA FASE	2.040 m ²	Superficie (m ²)	2.040 m ²	Costo di costruzione (prevedibile)	21.000.000 €	Superficie complessiva (m ²)	34.150 m ²	Costo di costruzione complessivo (prevedibile)	52.600.000 €	Indice di costo (€/m ²)	1.543 €/m ²
PRIMA FASE	32.110 m ²																			
Superficie (m ²)	32.110 m ²																			
Costo di costruzione (prevedibile)	31.600.000 €																			
SECONDA FASE	2.040 m ²																			
Superficie (m ²)	2.040 m ²																			
Costo di costruzione (prevedibile)	21.000.000 €																			
Superficie complessiva (m ²)	34.150 m ²																			
Costo di costruzione complessivo (prevedibile)	52.600.000 €																			
Indice di costo (€/m ²)	1.543 €/m ²																			

- I PROGETTISTI, GLI STUDI PRODROMICI, IL PFTE - STUDI PRODROMICI

Keeping it Modern Planning Grant 2019

The Halls of Turin Exhibition Center by Pier Luigi Nervi: a multi-disciplinary approach for diagnosis and preservation

FINAL REPORT



Index

1. **Project description: objectives, methodology and work plan**
 2. **Documentation for Knowledge and Conservation**
 - 2a. Historical Overview
 - 2b. Archives and data sources
 - 2c. Construction history and elements coding
 - 2d. Structural conception and design
 3. **3D metric documentation using geomatic methods**
 4. **Preparatory activities for conservation**
 - 4a. Problems, limitations and opportunities in the use of the building
 - 4b. Direct analysis of the state of conservation
 - 4c. Structural safety requirements and checks
 5. **Structural and Seismic Assessment**
 - 5a. On-site tests
 - 5b. Laboratory tests
 - 5c. FE model corroboration process
 6. **Polychromy of the Turin Exhibition Center halls**
 7. **Ferrocement: Experimentation on Materials and Models**
 8. **Integration of diverse knowledge**
 - 8a. Digital twin strategy
 - 8b. Digital twins for structural diagnoses
 - 8c. Permanent monitoring strategies
 9. **Conservation Management Plan**
 - 9a. Conservation Management Plan: hints and conservation strategies
 - 9b. Structural and seismic safety measures for conservation
 - 9c. Tables
 - 9d. Conclusions
 10. **Dissemination**
- Complementary documentation:**
- Protection status
 - 3D Metric Documentation

- I PROGETTISTI, GLI STUDI PRODROMICI, IL PFTE -

PECULIARITA' del PFTE per il PNRR-PNC

Linee guida

per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC

(Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108)

Luglio 2021

1. relazione generale;
2. relazione tecnica, corredata da rilievi, accertamenti, indagini e studi specialistici;
3. relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico (art. 28 comma 4 del D.Lgs. 42/2004, per la procedura D. Lgs. 50/2016 art. 25, c. 1) ed eventuali indagini dirette sul terreno secondo quanto indicato nell'art. 25, c. 8 del D.Lgs. 50/2016;
4. studio di impatto ambientale, per le opere soggette a VIA;
5. relazione di sostenibilità dell'opera;
6. rilievi plano-altimetrici e stato di consistenza delle opere esistenti e di quelle interferenti nell'immediato intorno dell'opera da progettare;
7. elaborati grafici delle opere, nelle scale adeguate;
8. computo estimativo dell'opera, in attuazione dell'articolo 32, comma 14 bis, del Codice;
9. quadro economico di progetto;
10. piano economico e finanziario di massima, per le opere da realizzarsi mediante Partenariato Pubblico-Privato;
11. schema di contratto;
12. capitolato speciale d'appalto;
13. cronoprogramma;
14. piano di sicurezza e di coordinamento, finalizzato alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei cantieri, ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modificazioni ed integrazioni, nonché in applicazione dei vigenti accordi sindacali in materia. Stima dei costi della sicurezza;
15. capitolato informativo (facoltativo);
16. piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
17. piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale;
18. per le opere soggette a VIA, e comunque ove richiesto, piano preliminare di monitoraggio ambientale;
19. piano particellare delle aree espropriande o da acquisire, ove pertinente.

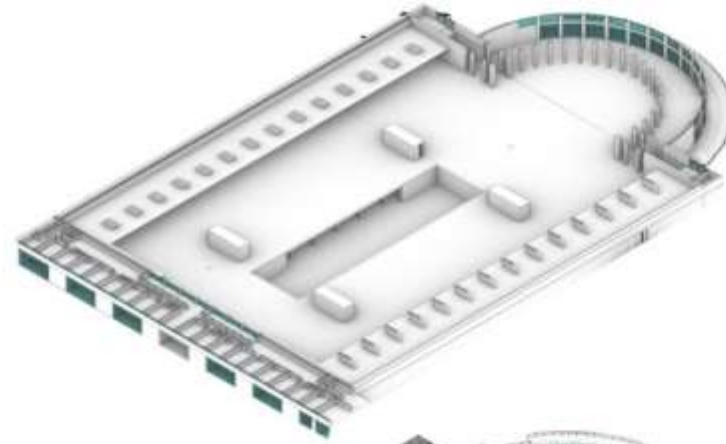
- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO

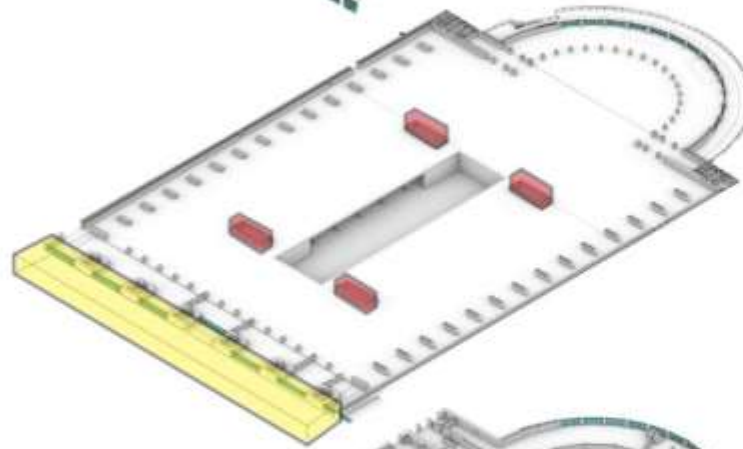
- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO

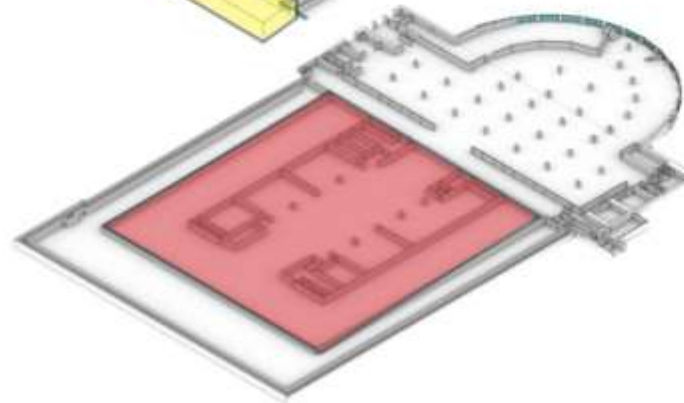
LEGENDA
DEMOLIZIONI
COSTRUZIONI



PIANO PRIMO



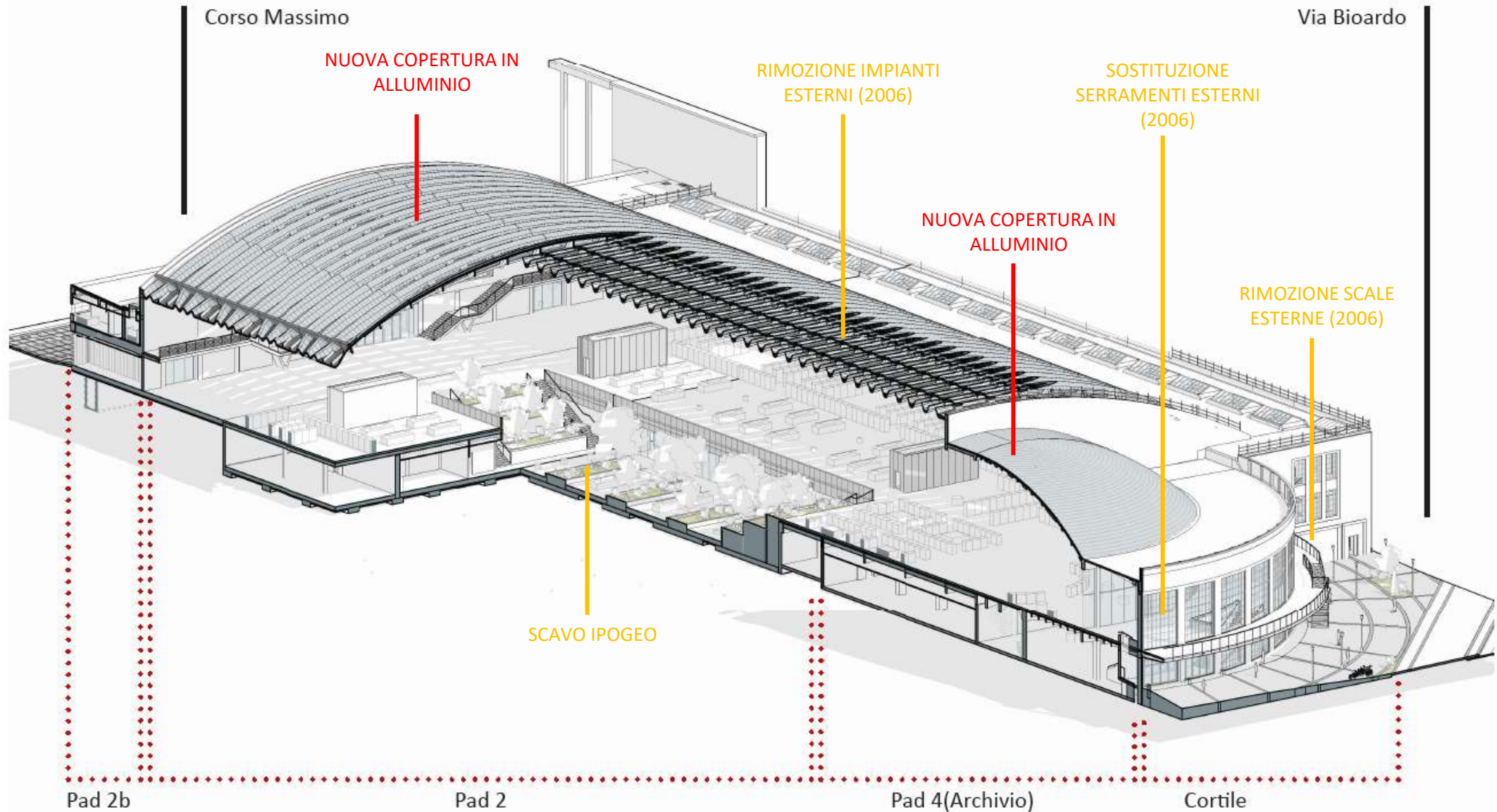
PIANO TERRA



PIANO INTERRATO

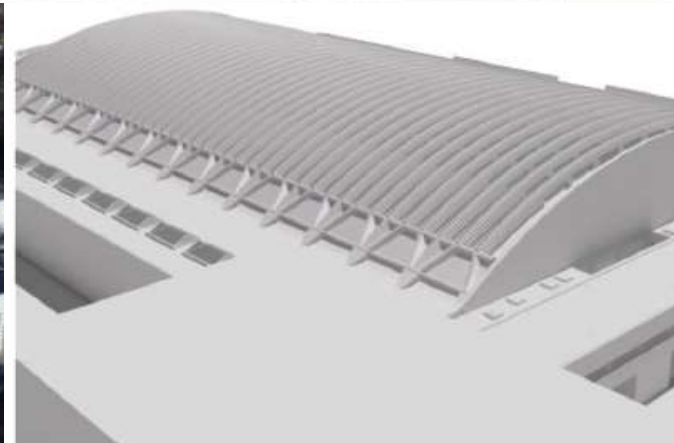
- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



ISOLAMENTO E PROTEZIONE COPERTURA


- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO

SUPERFICI:

 SPAZIO APERTO AL PUBBLICO


19380 mq

 ARCHIVIO E LOGISTICA *2030 mq*
UFFICI *1145 mq*

3175 mq

 BALCONATA ESTERNA

479 mq

 AREE VERDI (PATIO INTERNO,
ROOF GARDEN, CORTE VERSO IL PARCO)

2379 mq

ARREDI:

- Sedute informali (poltrone, sedute lab incontri, ecc...) **762**

- Sed studio **707**

- postazioni ufficio **50**

- postazioni bibliotecari front office **20**

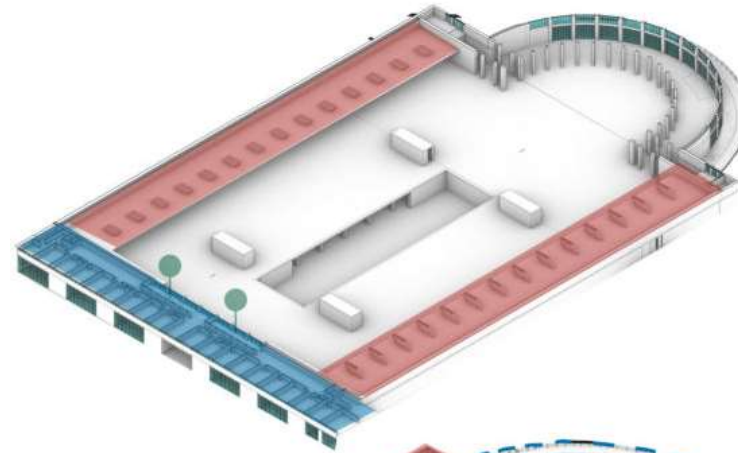
LIBRI:

- libri accessibili al pubblico:

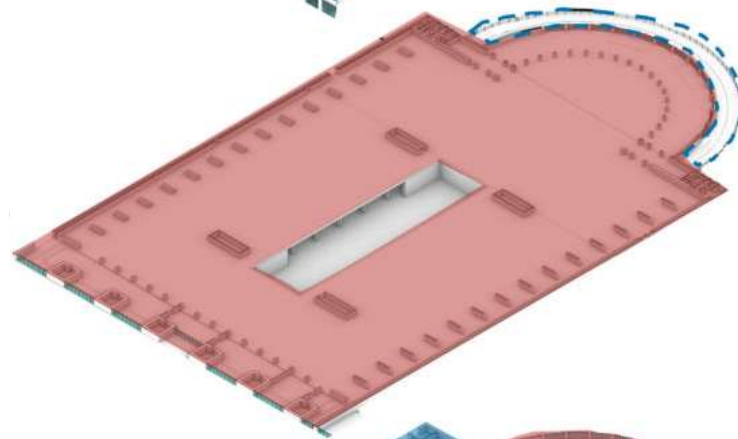
246 440 vol di cui **29 600** del fondo storico

- non accessibili (archivio)

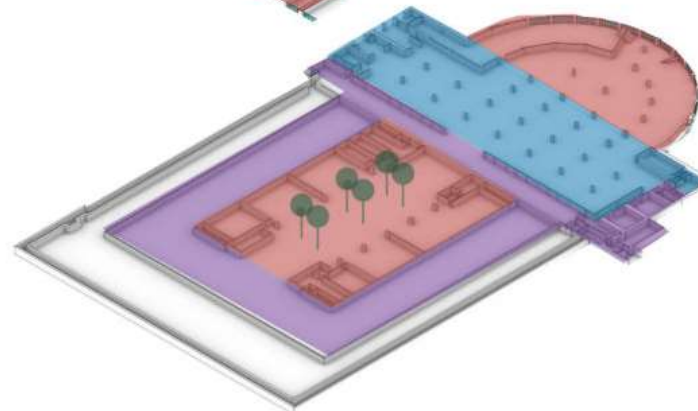
678 720



PIANO PRIMO



PIANO TERRA



PIANO INTERRATO

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

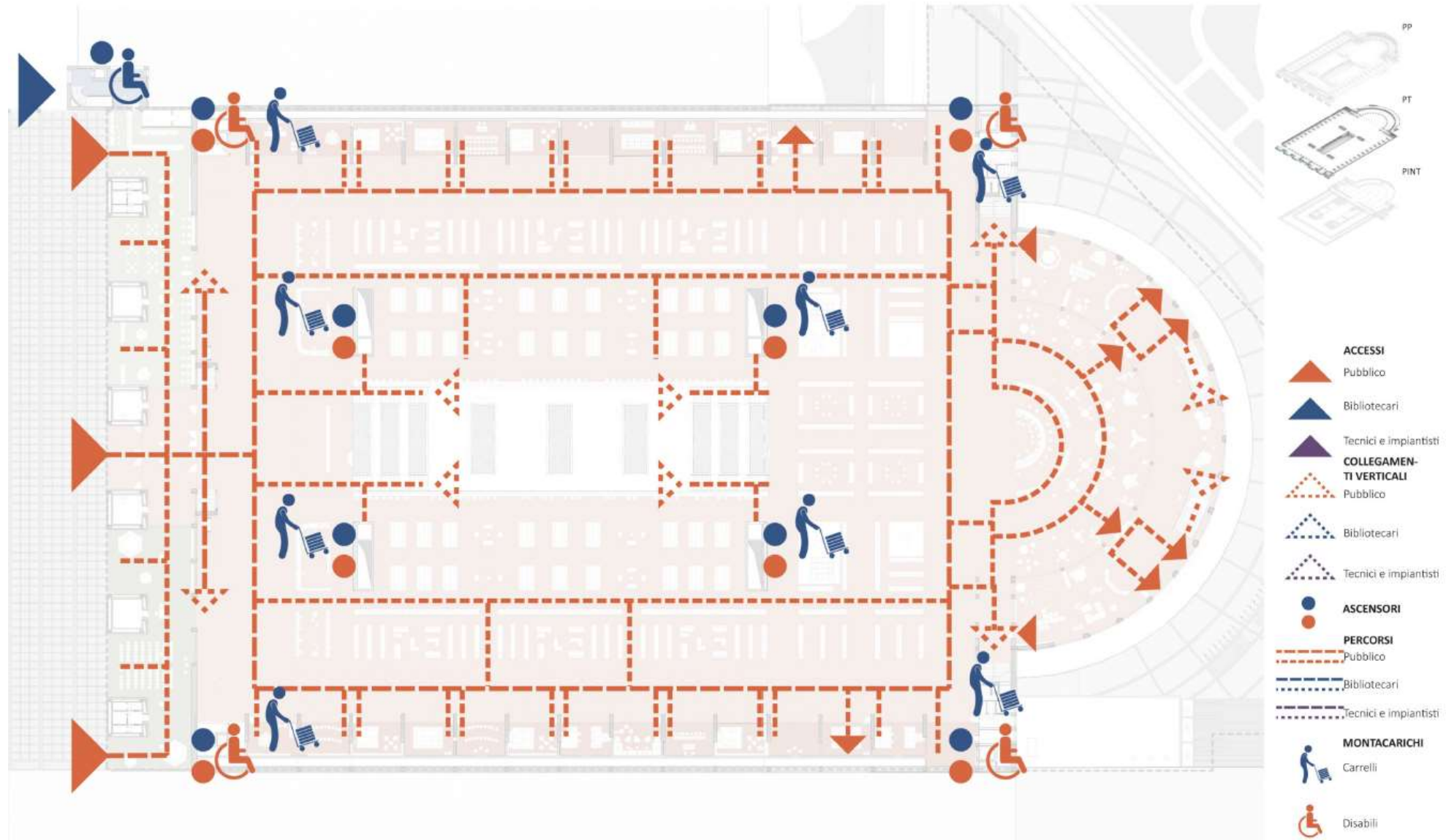
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



PLANIMETRIA - PT

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



PLANIMETRIA – PT SCHEMA DISTRIBUTIVO / ACCESSI

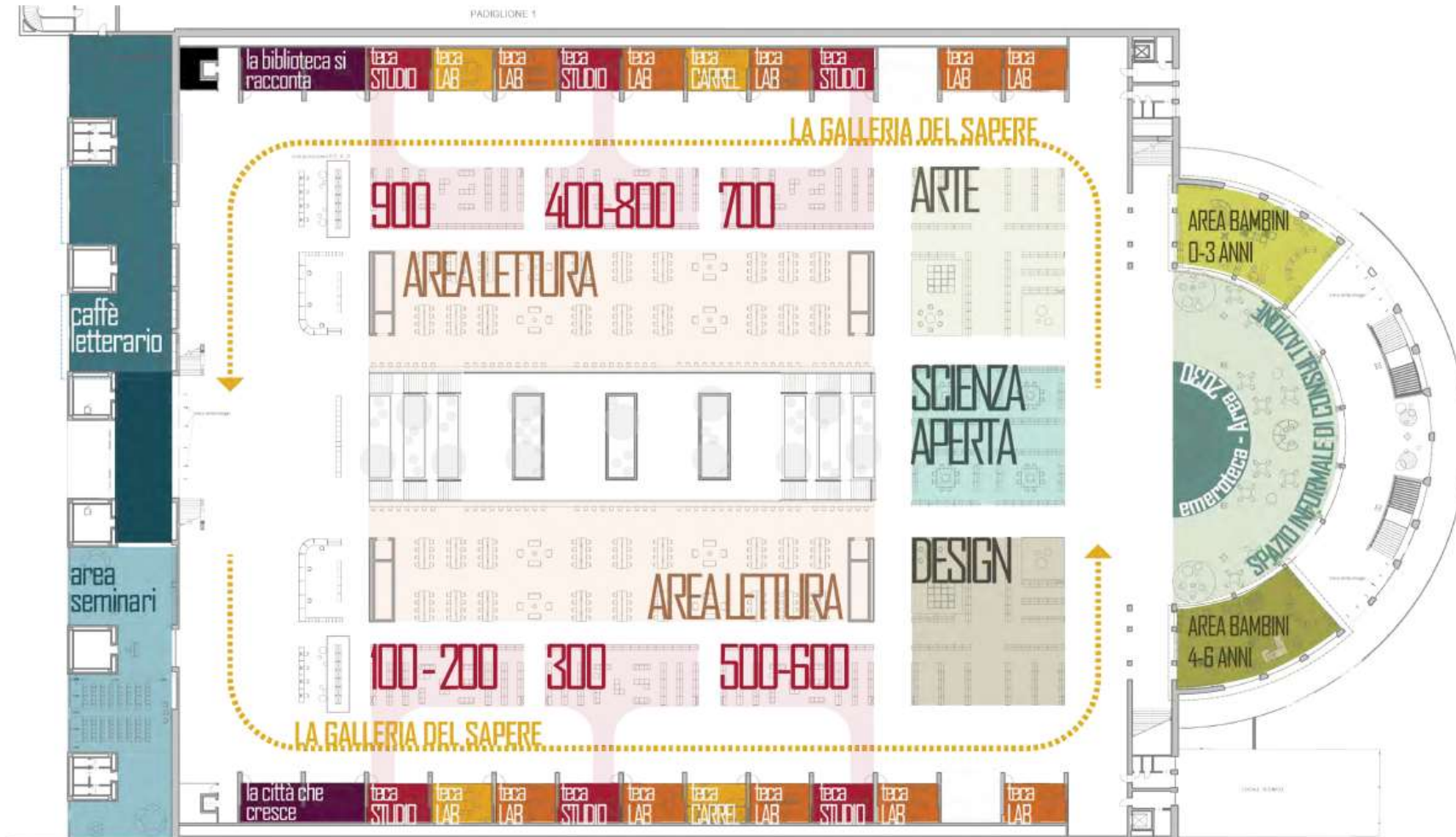
- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO

PORTICO

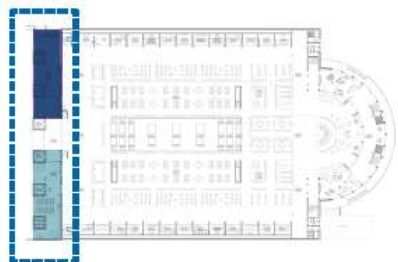
LA GALLERIA DEL SAPERE

ROTONDA



PLANIMETRIA – PT SCHEMA ALLESTITIVO

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE - IL PROGETTO ARCHITETTONICO



PORTICO

spazio filtro di dialogo
continuo tra biblioteca e città

PRINCIPI BASE

- **bilanciamento** dell'arredo tra la neutralità materica con arredi effetto legno e colorazione per arredi informali come sedute imbottiti;
- sedute nell'area conferenze impilabili per **configurazioni flessibili** dello spazio
- arredi con **elevata resistenza meccanica**, imbottitura facilmente lavabile e in Classe 1IM, trattamento antibatterico e test dei Martindale > 100.000 lavaggi



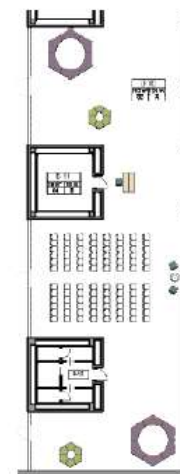
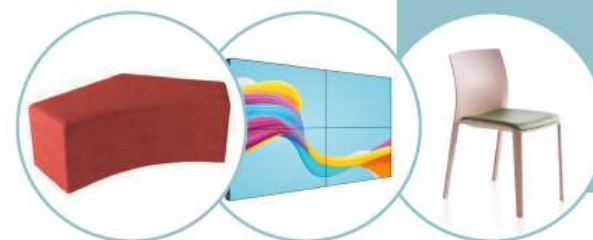
IL CAFFÈ LETTERARIO

Spazio di incontro tra la città e la biblioteca, tra lettura e socialità.



LO SPAZIO INCONTRI

Area dedicata a incontri e seminari di dialogo tra la città e i suoi abitanti



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



RENDER – VISTA DELLA CAFFETTERIA / BOOKSHOP (PADIGLIONE 2B)

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO

GALLERIA DEL SAPERE

spazio contenitore di conoscenza



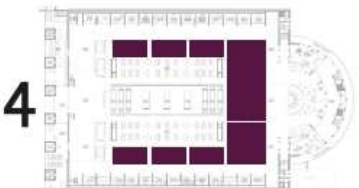
Suddivisione dei flussi in navate ed esaltazione prospettica dell'orizzontalità



Bilanciamento dell'arredo tra:
- arredo strutturale neutro
- arredo informale colorato



Percorso anulare per la consultazione libraria



Suddivisione degli argomenti in in comparti "stanze tematiche"



TIPOLOGIA DI ARREDO

ARREDO FUNZIONALE:

Ruolo strutturale e compositivo



ARREDO INFORMALE:

Ruolo comunicativo e sociale

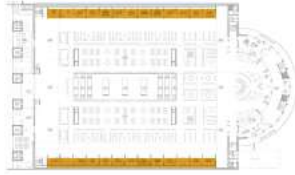


CARATTERISTICHE:

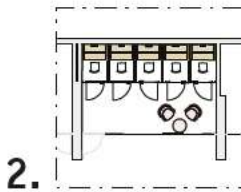
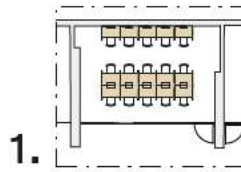
- Classe 1 e Classe 1IM,
- resistenza meccanica, a graffio e alle macchie test di Martindale >100.000
- arredi impottiti trattamento antimicrobico e

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

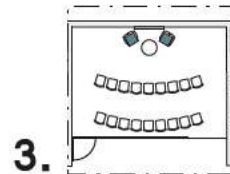
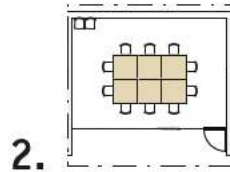
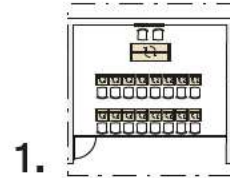
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



TECA CARRELS



TECA LAB



TECA STUDIO



TECHE STUDIO:
- ciascuna teca presenta una **colorazione dell'arredo interno** differente ad indicare una particolare tematica corrispondente all'arredo informale nel comparto librario



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

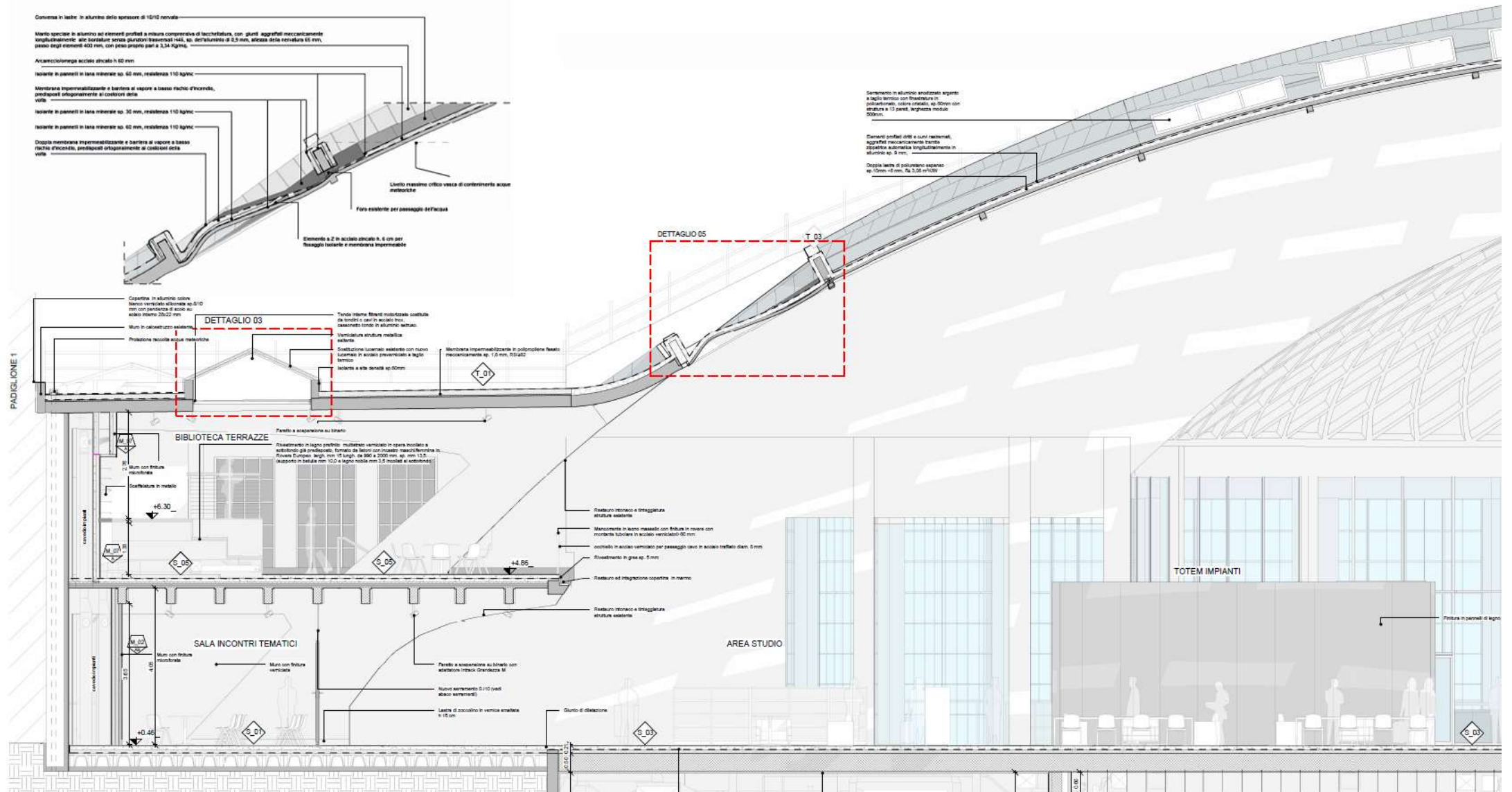
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



RENDER – VISTA DEL PADIGLIONE 2

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

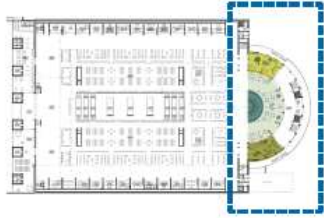
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



SEZIONE DI DETTAGLIO DAL MODELLO BIM

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

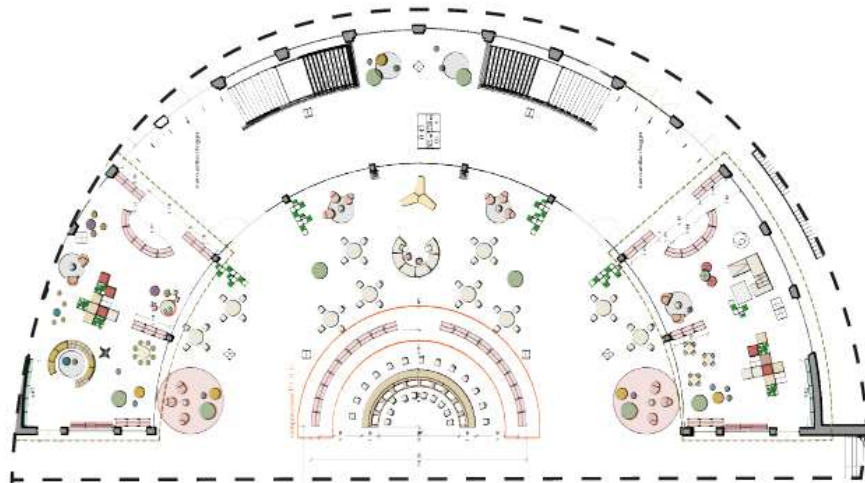
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



L'ABSIDE

Leggere il presente, immaginare il futuro

La Rotonda innesta la seconda area di ingresso affacciata sul Parco del Valentino. Nella Rotonda saranno resi disponibili circa 300 periodici di natura non specialistica, postazioni di accesso al catalogo, a MLOL, ad Internet, insieme a vetrine e rassegne su argomenti diversi. All'interno della Rotonda è prevista inoltre l'area Le sfide del cambiamento, interamente dedicata ai grandi temi della sostenibilità e del mutamento climatico, ispirata ai principi ed ai valori dell'Agenda 2030 nelle Nazioni Unite,



EMEROTECA

periodici di informazione generale



AGENDA 2030

Le sfide del cambiamento



AREA BAMBINI 0-3 ANNI E 4-6 ANNI

Crescere con i libri



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

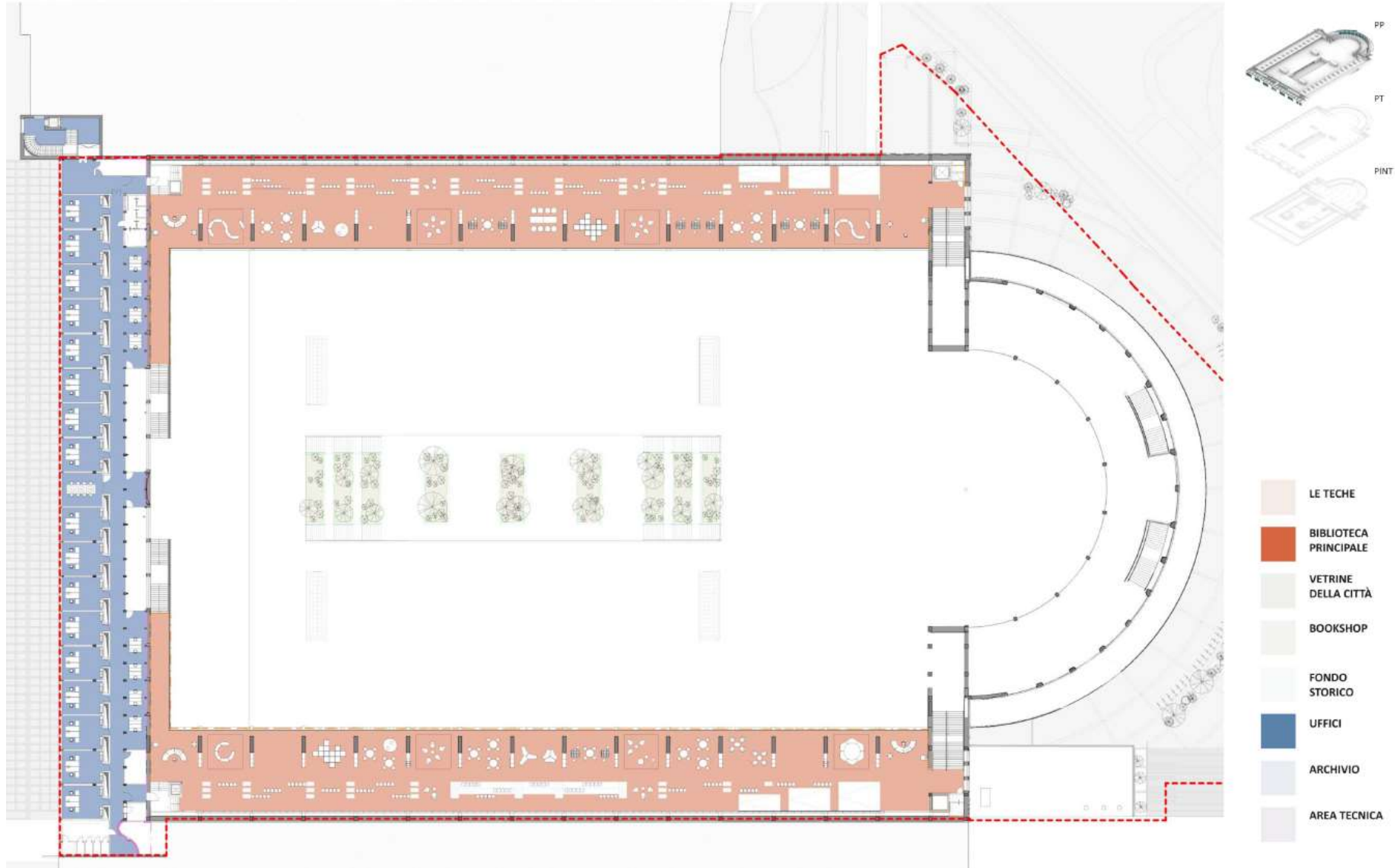
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



RENDER – VISTA DELL'ABSIDE (AREA BIMBI)

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

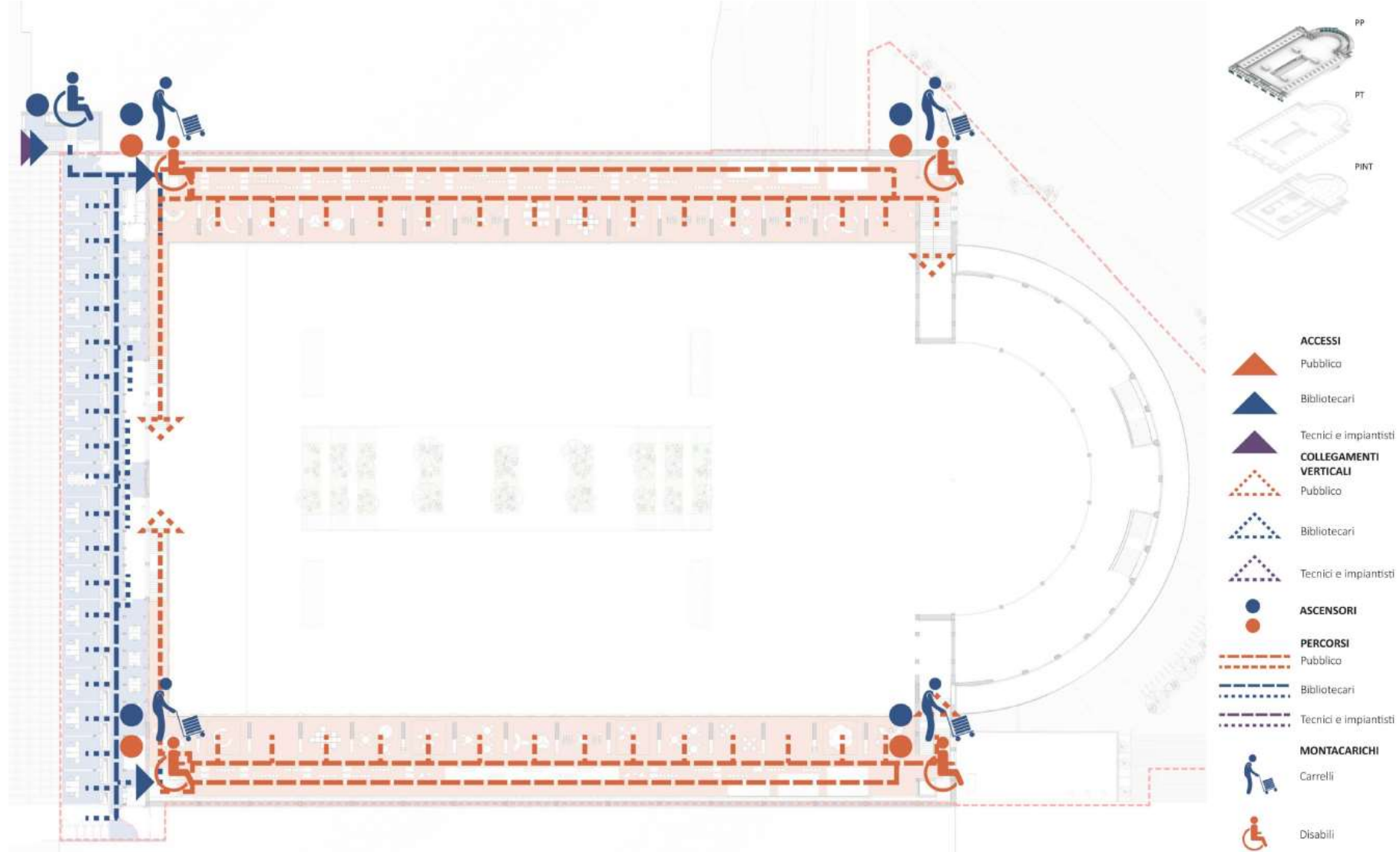
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



PLANIMETRIA - P1 FUNZIONI

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

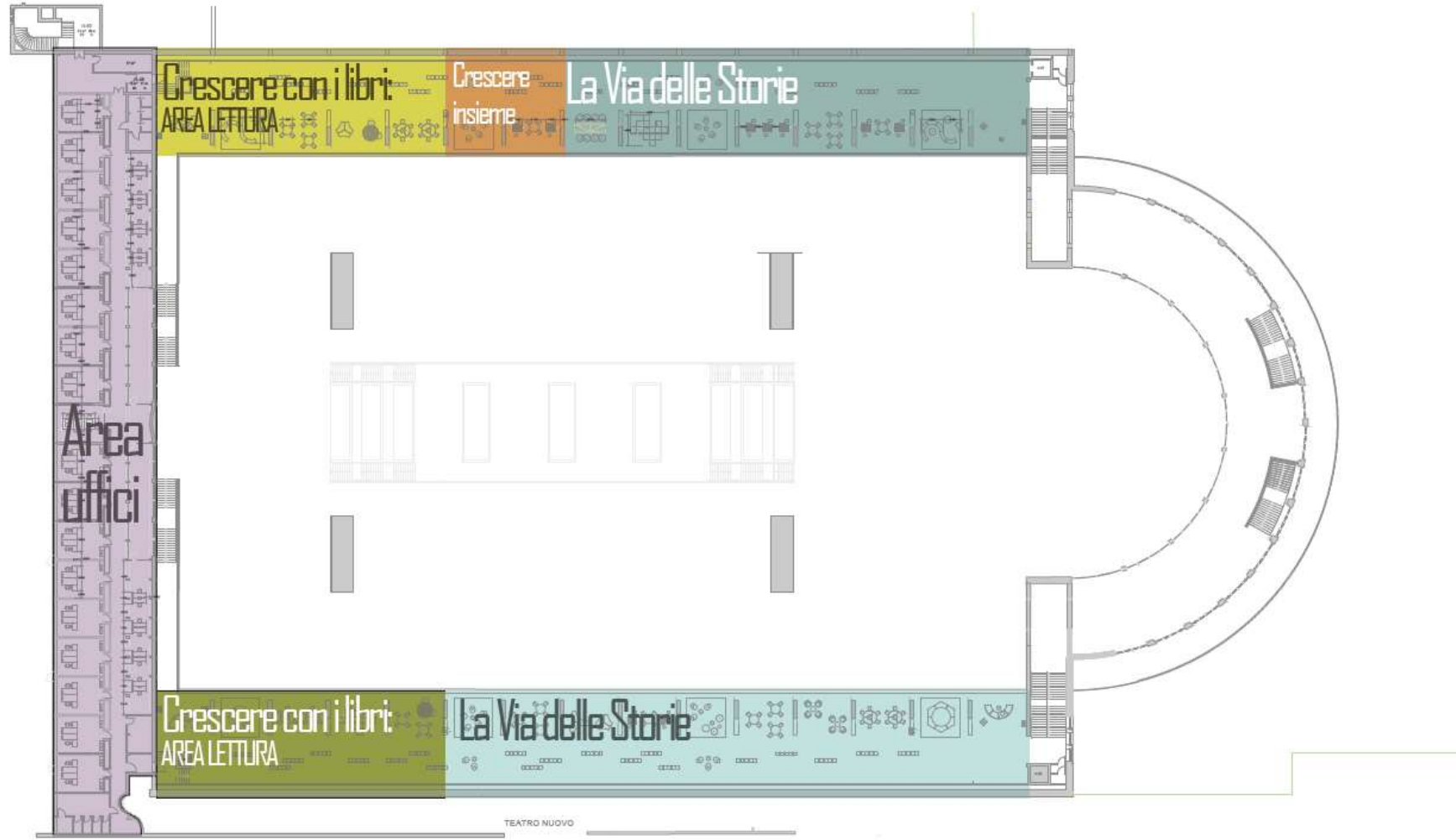
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



PLANIMETRIA – P1 SCHEMA DISTRIBUTIVO / ACCESSI

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



PLANIMETRIA – P1 SCHEMA ALLESTITIVO

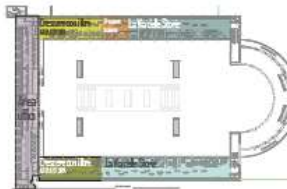
- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO

LE TERRAZZE e GLI UFFICI

Collocati al piano primo in affaccio alla biblioteca:

- aree ragazzi Crescere con i libri;
- La Via delle Storie, sono disposte, e rese agevolmente fruibili, circa 20.000 unità documentarie;
- 15.000 opere di fiction ordinate in base al genere (fantascienza, gialli, romanzi sentimentali etc.), fumetti e graphic novel, circa 5.000 CD, DVD, dischi in vinile, con un'ampia selezione di audiolibri.



AREA RAGAZZI 7-10 e 11-14

Spazio di incontro tra giovani e di formulazione di un nuovo approccio alla biblioteca.



AREA MULTIMEDIALE

Spazio di lettura e ascolto informale



UFFICI

Uffici amministrativi e di segreteria



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



RENDER – VISTA DELLE BALCONATE (AREA RAGAZZI)

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

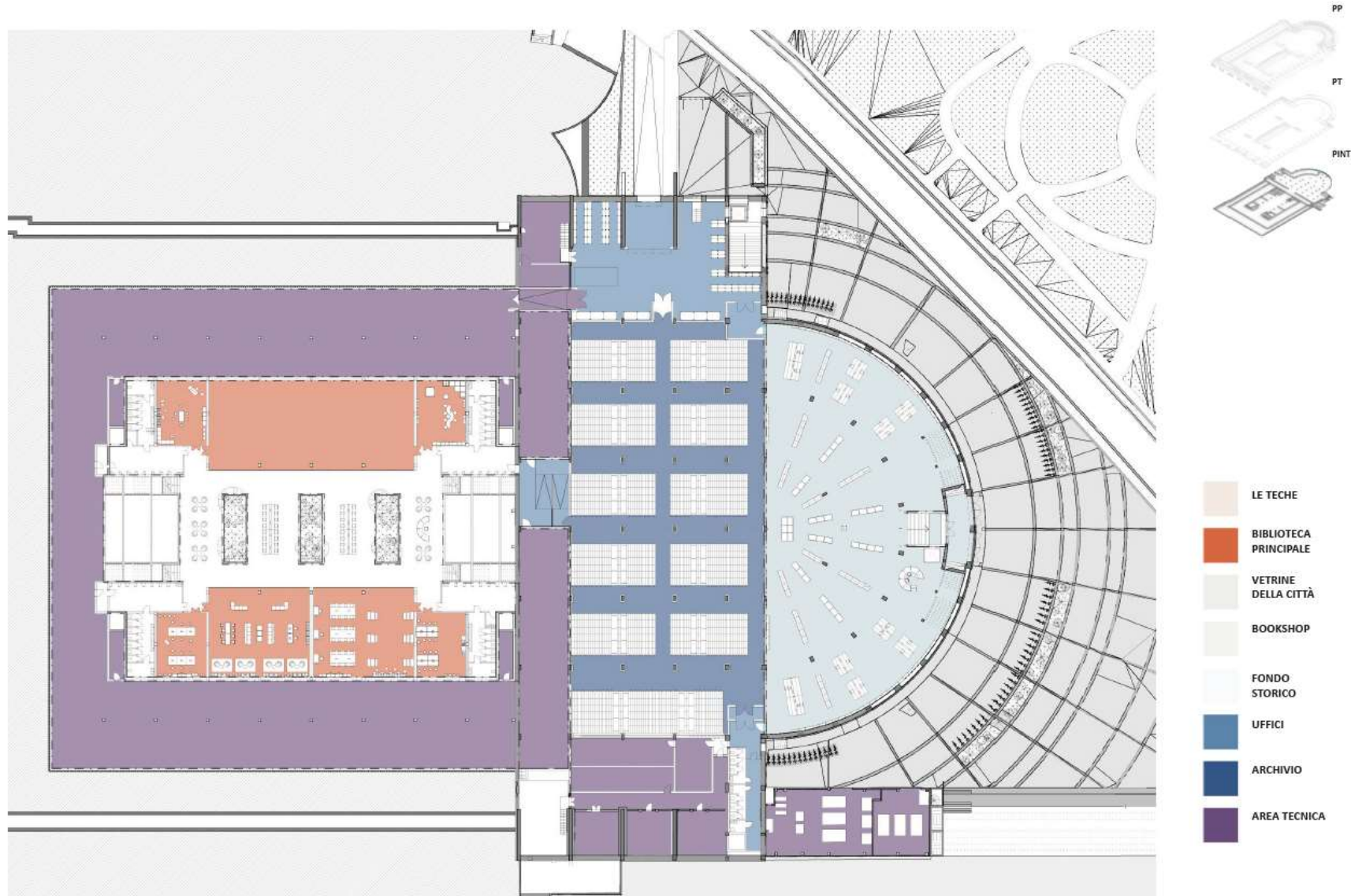
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



RENDER – VISTA DEL ROOF GARDEN (AREA UFFICI)

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

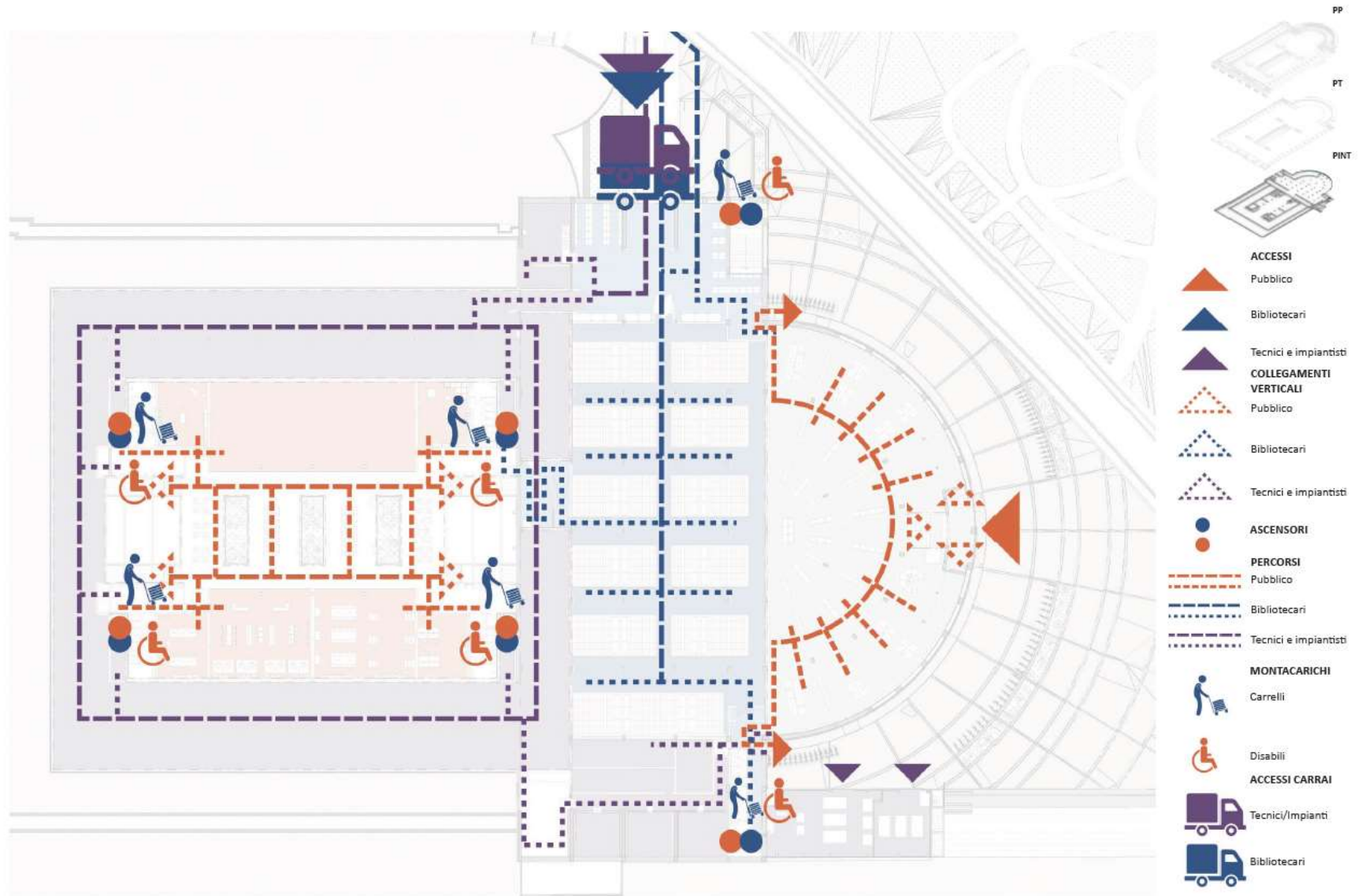
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



PLANIMETRIA – P-1 FUNZIONI

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

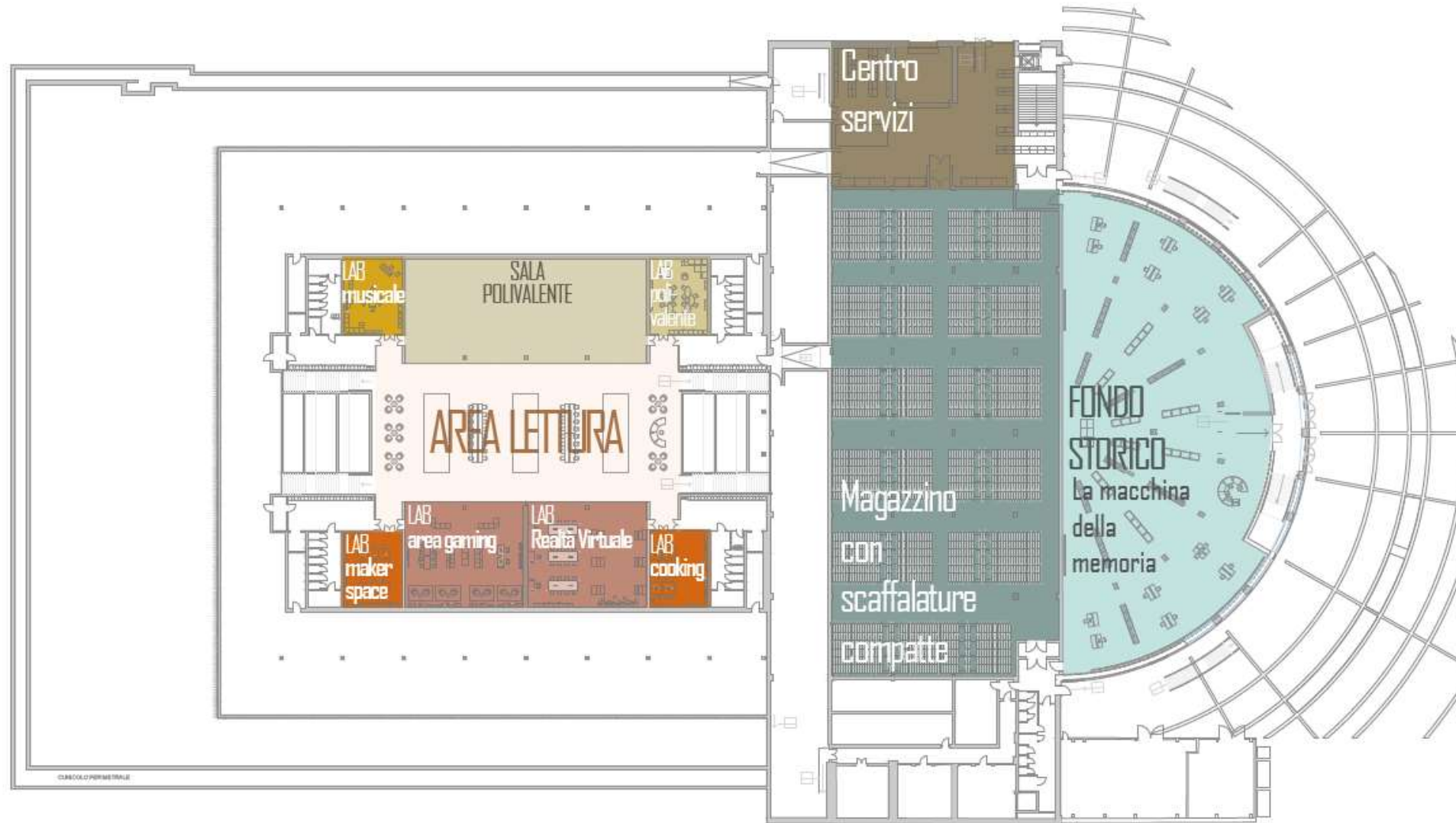
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



PLANIMETRIA – P -1 ACCESSIBILITA'

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



PLANIMETRIA – P -1 SCHEMA ALLESTITIVO

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



LA MACCHINA DELLE MEMORIA

Area dedicata alla collocazione di circa 40.000 unità delle collezioni storiche e speciali;
In questa sezione della biblioteca, oltre alle rilevanti funzioni tecniche e gestionali, sono localizzate le fondamentali attività e servizi di conservazione, ordinamento, comunicazione del patrimonio documentario storico e speciale, secondo una prospettiva aperta, inclusiva e partecipativa, orientata fortemente a valorizzare con modalità creative ed innovative la comunicazione dei contenuti delle collezioni documentarie.



ARCHIVIO COMPATTABILI

gestione, organizzazione bibliografica,



AREA LOGISTICA

i servizi logistici dedicati alla gestione delle collezioni ed al Sistema Bibliotecario Urbano ed ai bibliobus; il magazzino con scaffalature compatte; l'area destinata alle collezioni storiche e speciali.



IL BOSCO INCANTATO

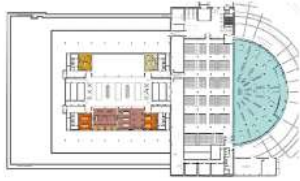
- AREA LETTURA

Il bosco incantato. Organismo che cresce, è una delle aree della biblioteca di maggior efficacia estetica ed emotiva, grazie alla localizzazione degli elementi vegetali in prossimità dei quali sono previsti tavoli e posti a sedere.



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

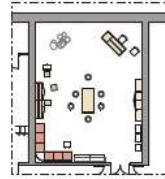
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



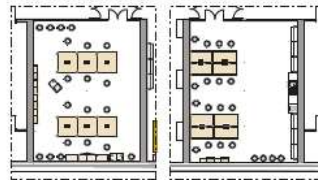
IL BOSCO INCANTATO

- laboratoriali e di
produzione e coproduzione
dei contenuti

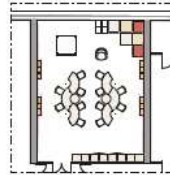
Il bosco incantato. Organismo che cresce, è una delle aree della biblioteca di maggior efficacia estetica ed emotiva, grazie alla localizzazione degli elementi vegetali in prossimità dei quali sono previsti tavoli e posti a sedere.



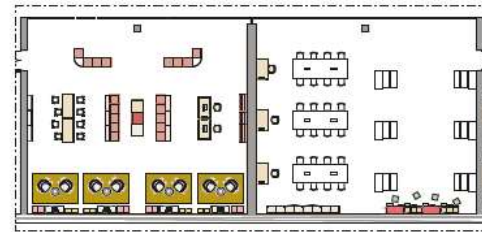
LABORATORIO
MUSICALE



MAKERSPACE
CUCINA LAB



AREA
FAMIGLIE



AREA GAMING
E VIDEO



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

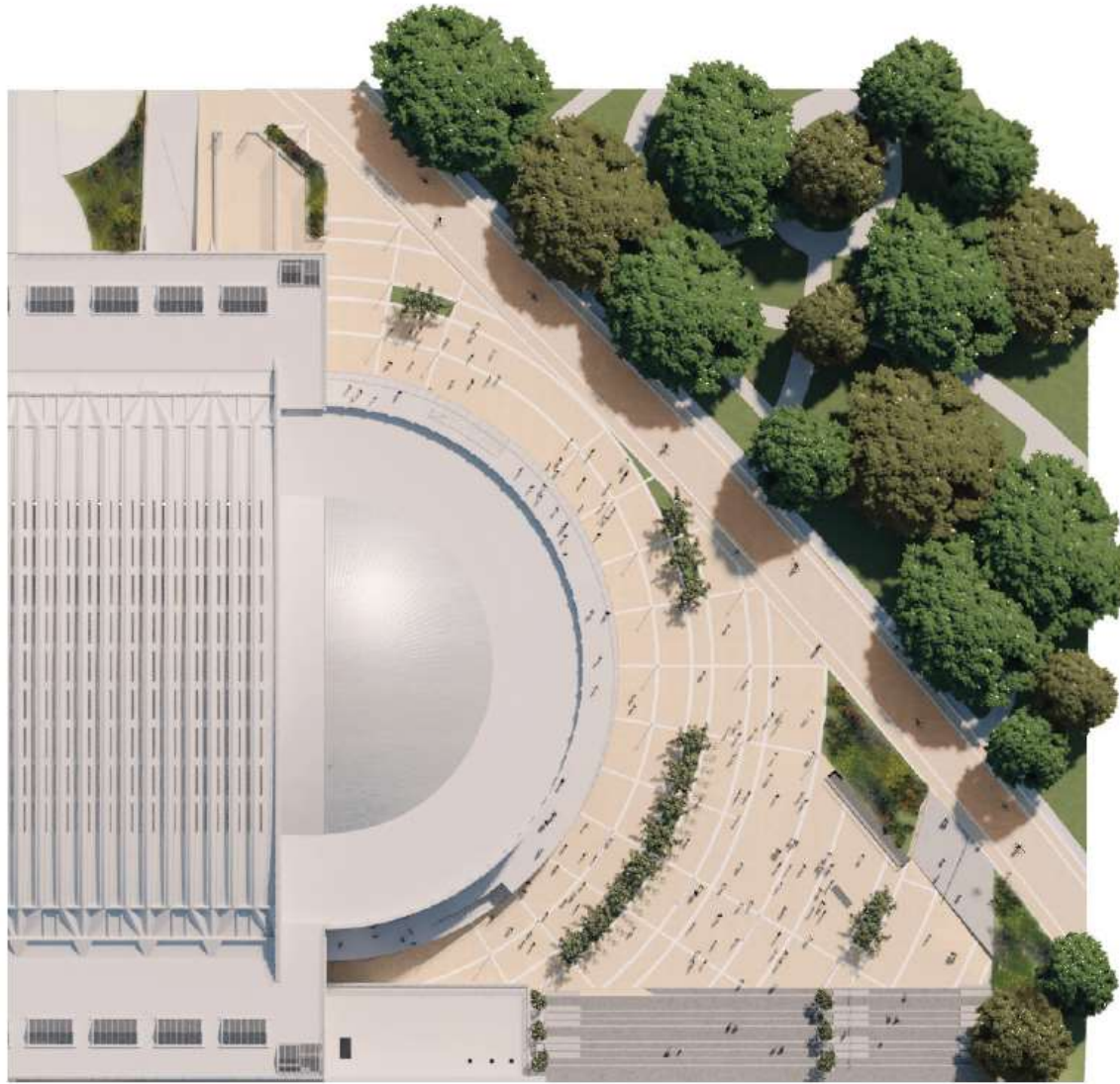
IL PROGETTO ARCHITETTONICO



RENDER – VISTA DELLA PIAZZA VERDE IPOGEA

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



specie arboree aree esterne (cortile parco Valentino)



Potentilla fruticosa



Viburnum tinus (H50-60, H100-125)

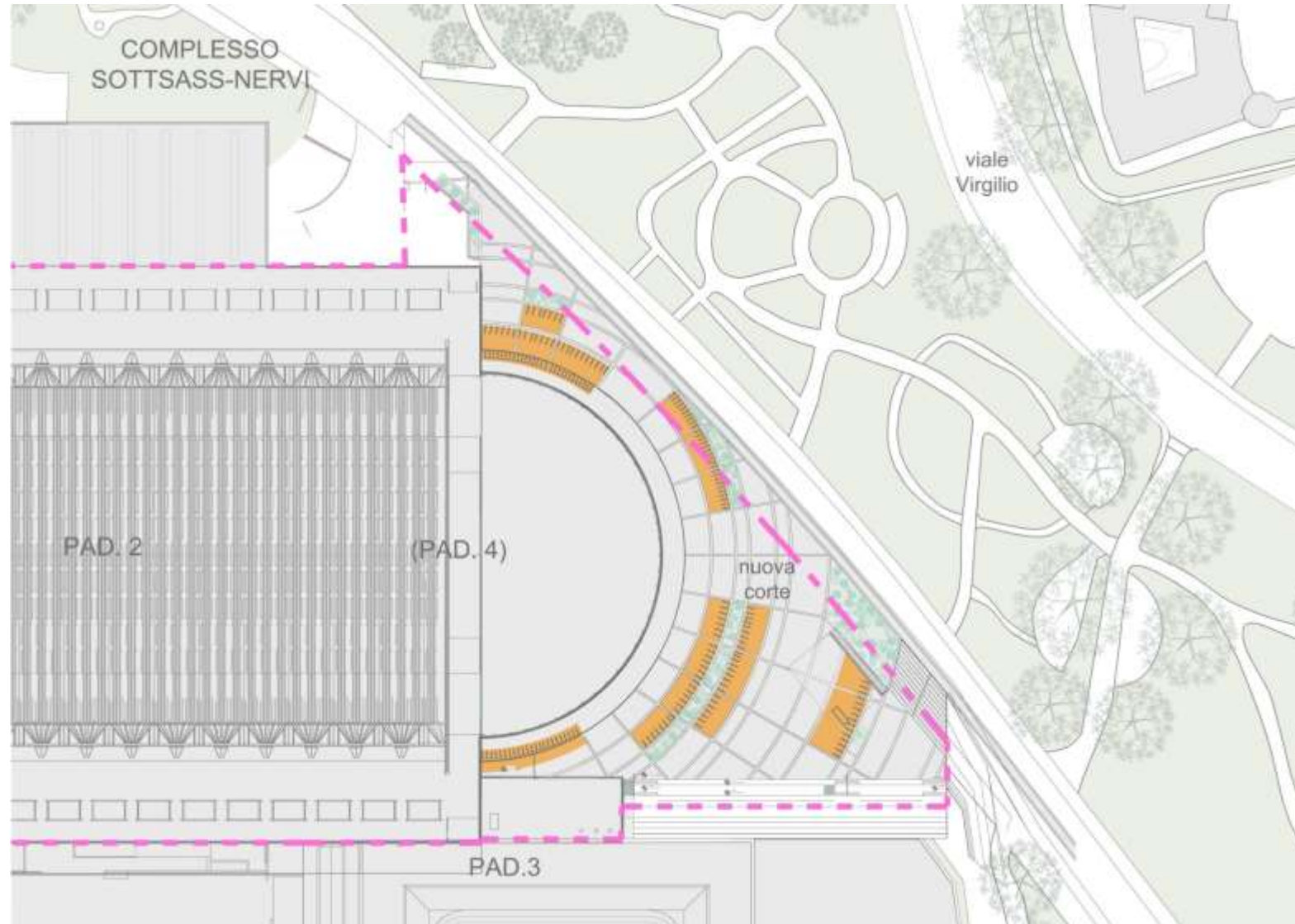


Tilia Cordata

PLANIMETRIA – CORTILE SU VIALE BOIARDO (PARCO DEL VALENTINO)

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



AREA
POSTAZIONI
BICI
565 MQ

PLANIMETRIA – CORTILE SU VIALE BOIARDO (PARCO DEL VALENTINO) - POSTAZIONI BICI

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



RENDER – VISTA DEL CORTILE SU VIALE BOIARDO (PARCO DEL VALENTINO)

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



RENDER – VISTA ESTERNA SU CORSO MASSIMO D'AZEGLIO

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL PROGETTO ARCHITETTONICO



RENDER – VISTA ESTERNA SU CORSO MASSIMO D'AZEGLIO

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

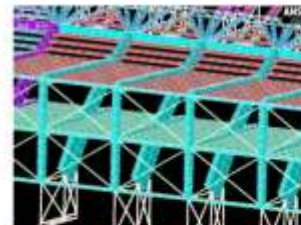
RESTAURO E CONSERVAZIONE DELLE STRUTTURE STORICHE

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

RESTAURO E CONSERVAZIONE DELLE STRUTTURE STORICHE

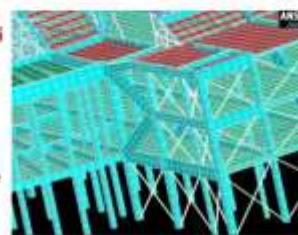
Analisi delle fasi di costruzione

Volta



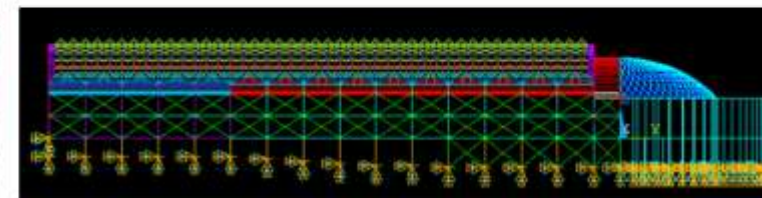
Condizioni al contorno degli elementi strutturali

Considerare le aperture nel solaio



ANALISI MODELLO GETTY e proposte di sviluppo

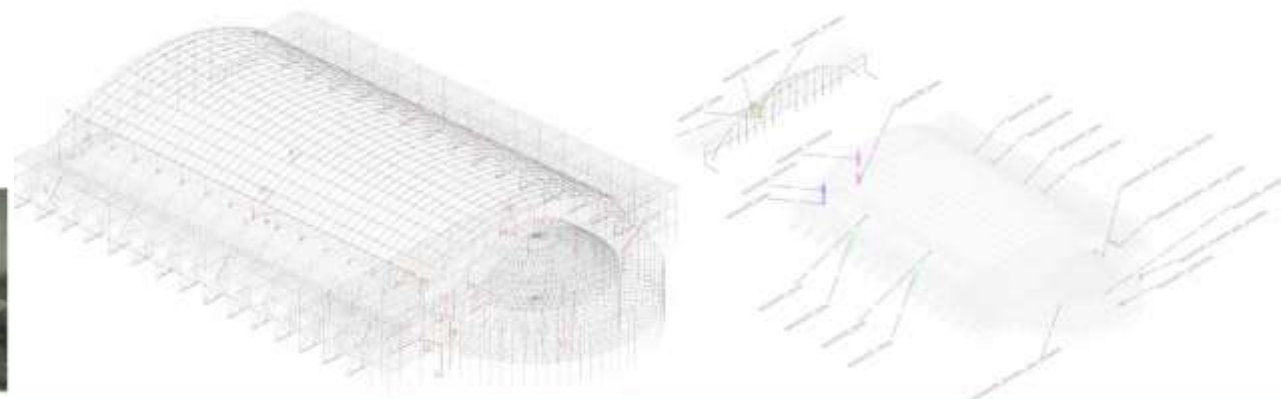
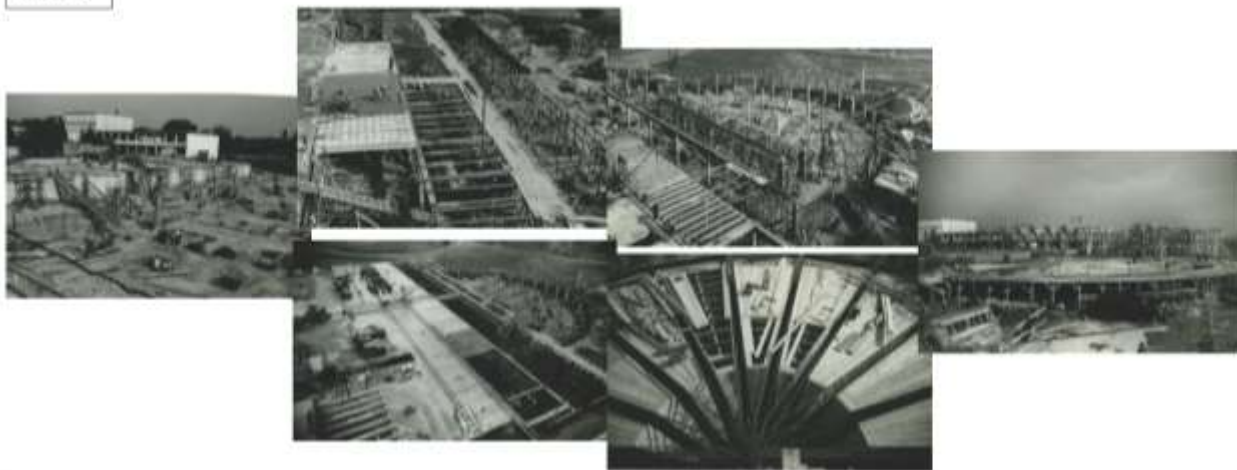
- Modifica dell'assunzione sulla posizione delle pareti di tamponatura
- Introduzione delle scale nel timpano posteriore
- Introduzione di elementi di piastra con rigidità tangenziale nulla nel tetto dell'abside
- Modifica delle condizioni al contorno (ora il vincolo è posto più in profondità nella zona dell'abside)
- Introduzione di colonne vuote in muratura sotto il solaio in SAP
- Modifica delle condizioni al contorno di alcuni elementi strutturali (ad esempio, cerniere all'estremità degli elementi verticali del timpano posteriore)
- Introduzione di edifici adiacenti che interagiscono con il padiglione 2 (sia in termini di rigidità che di massa)



Condizioni al contorno del modello FE

Principali differenze fra modello MIDAS e ANSYS.

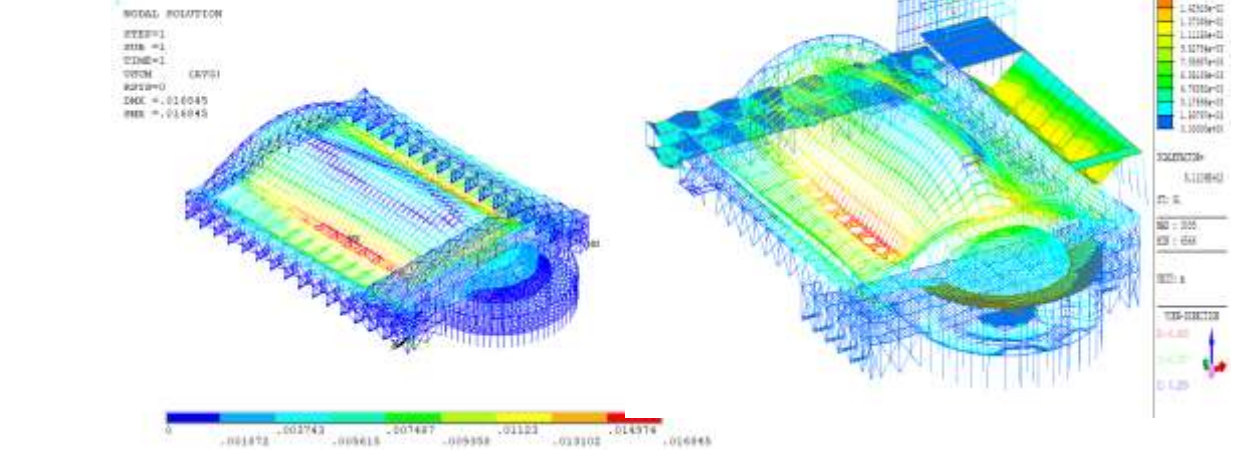
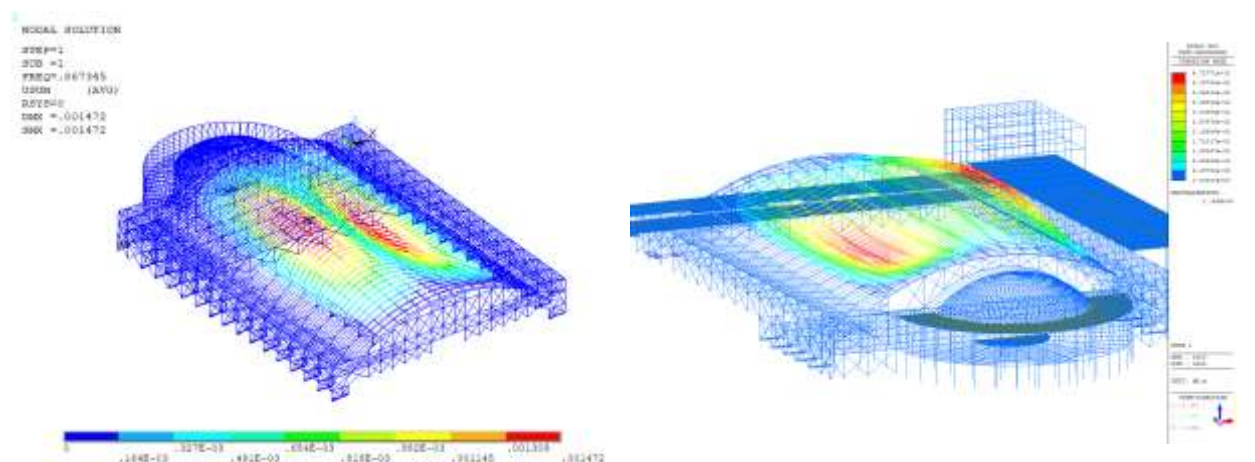
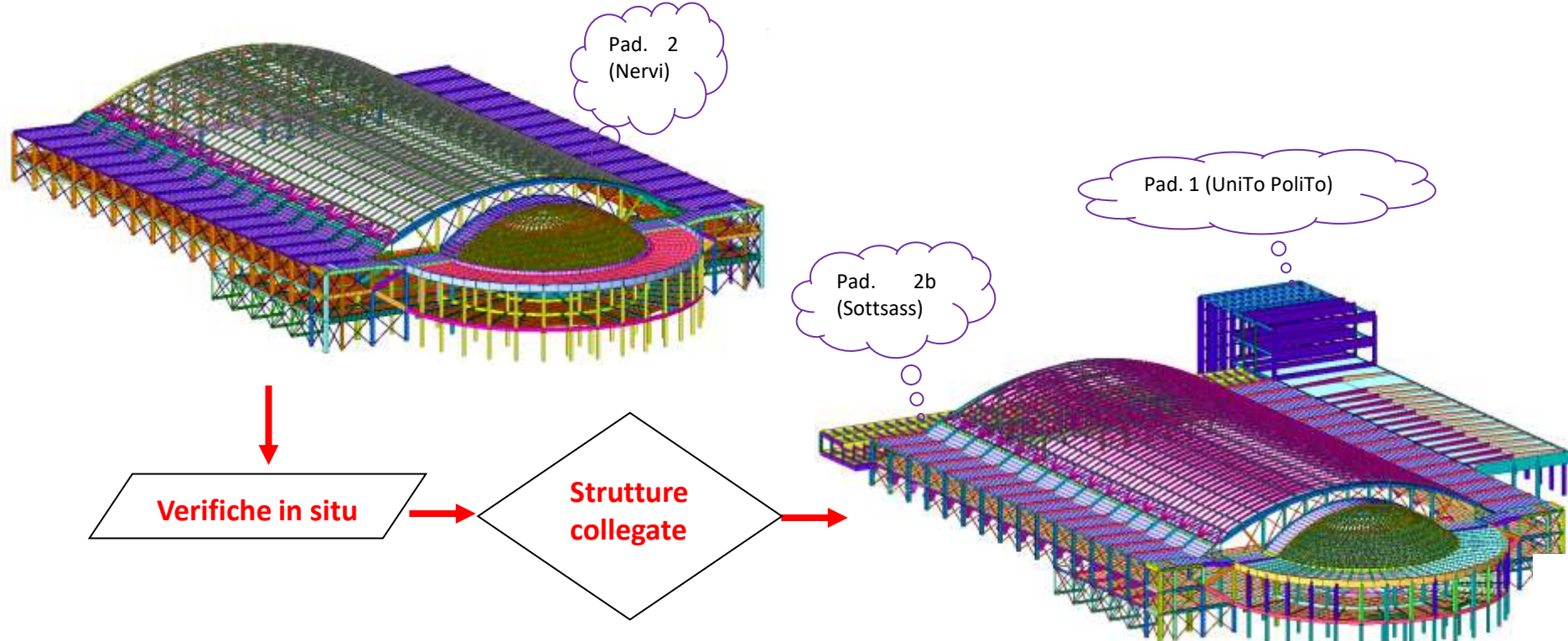
Abside



Schema elementi di verifica (Getty – GdP)

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

RESTAURO E CONSERVAZIONE DELLE STRUTTURE STORICHE



Confronto del primo modo di riferimento predetto dal modello ANSYS (sinistra) e MIDAS (destra)

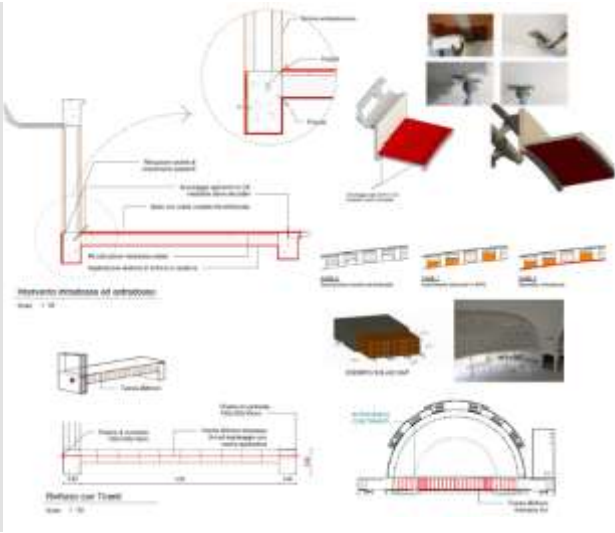
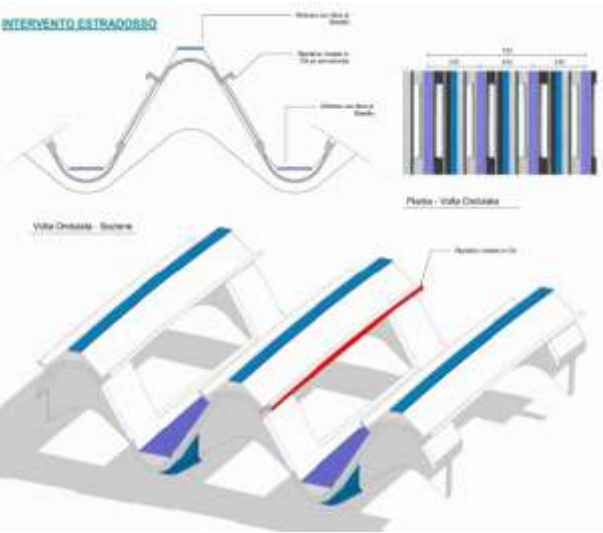
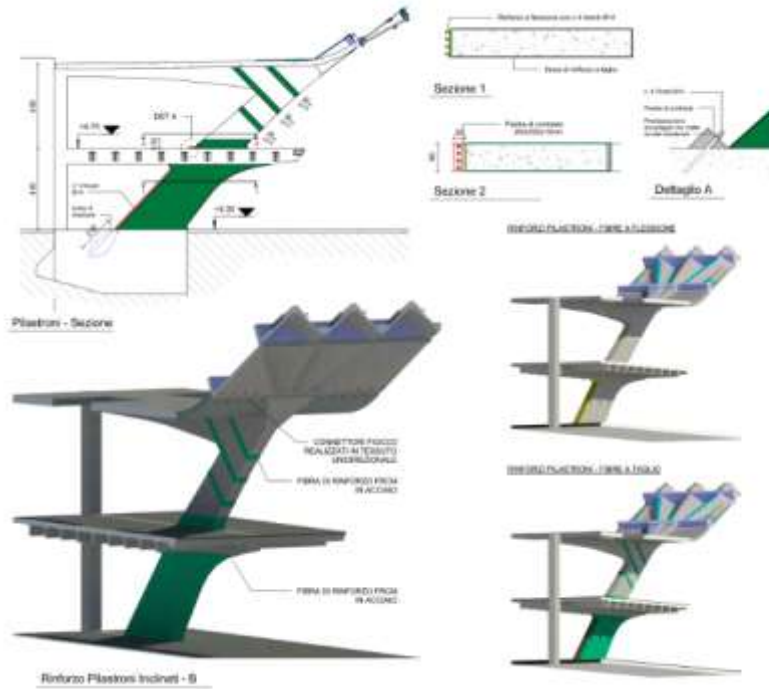
Confronto del campo di spostamento predetto dal modello ANSYS (sinistra) e MIDAS (destra)

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

RESTAURO E CONSERVAZIONE DELLE STRUTTURE STORICHE

Interventi previsti – tipologie e schemi

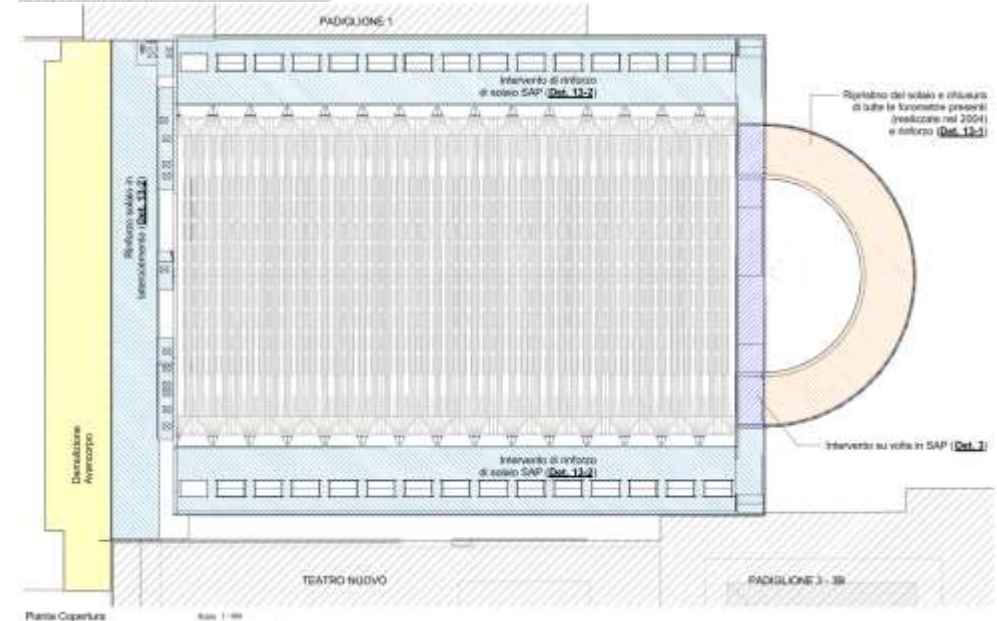
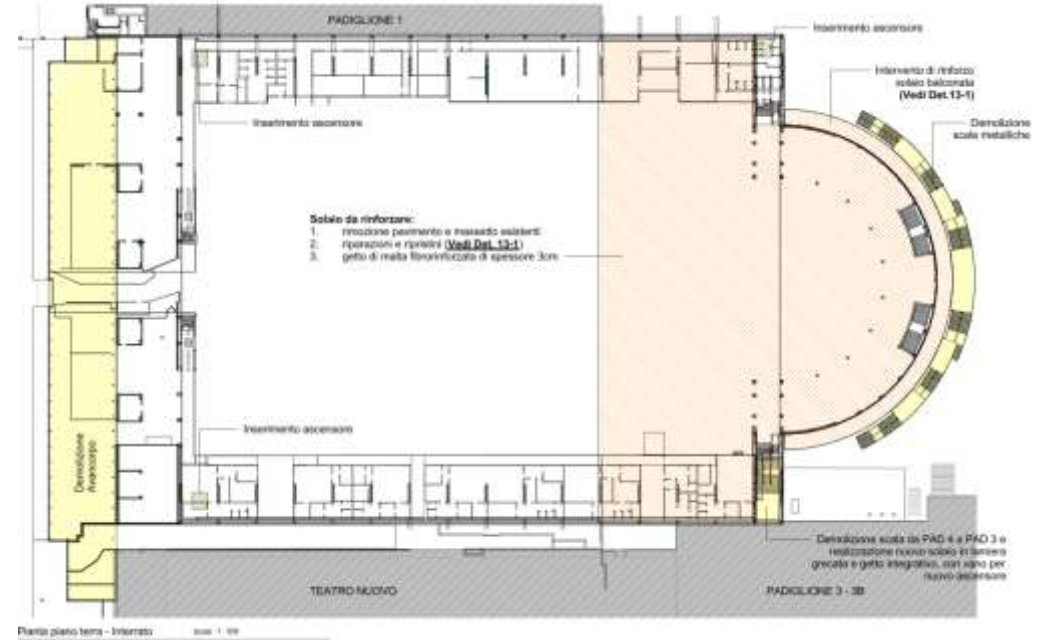
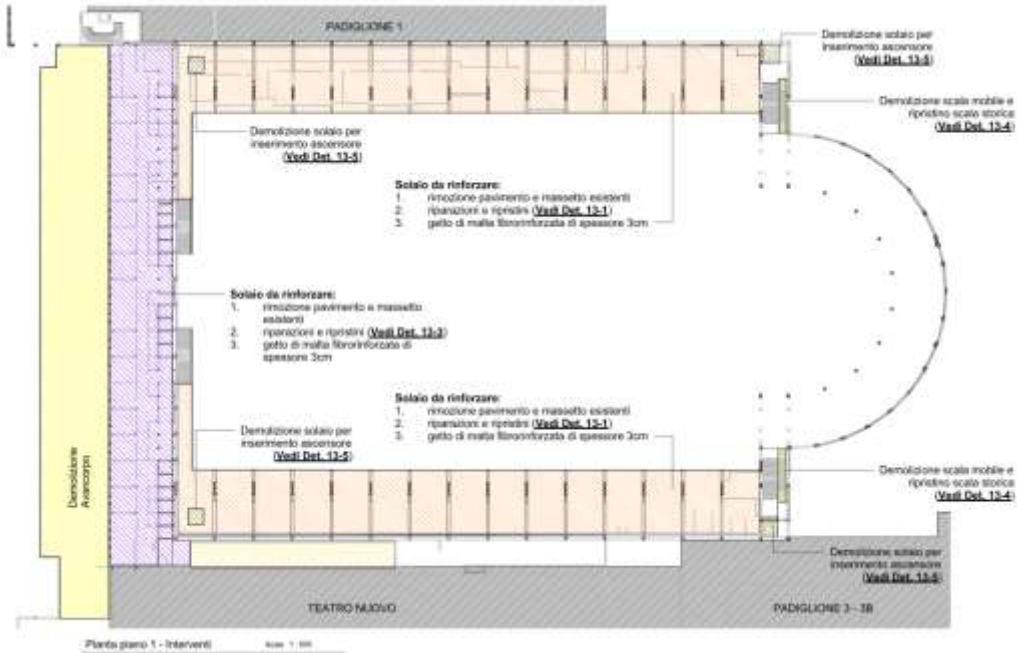
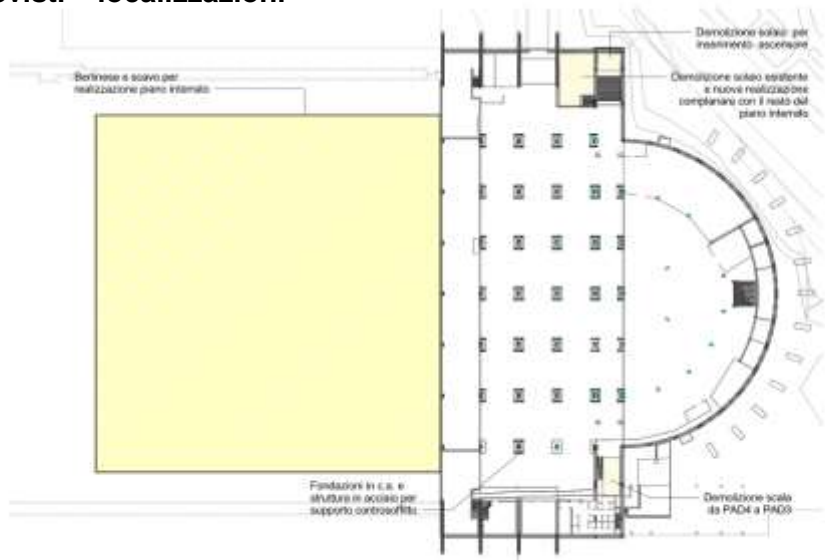
Pilastroni inclinati	Rinforzo a taglio con tessuti di acciaio in matrice cementizia inorganica (FRCM). Rinforzo a pressoflessione con tiranti esterni in acciaio ad alta resistenza all'estradosso dei pilastroni centrali più sollecitati (limitatamente al piano terra). Protezione lato estradosso della testa della colonna fino alla giunzione con l'elemento a ventaglio (rete in fibra naturale basalto).
Ventagli	Rinforzo diffuso estradosso a taglio e flessione con rete di fibre naturali di basalto.
Volta SAP	Rinforzo a taglio e flessione con rete biassiale in fibra di basalto naturale ancorata agli archi in cemento armato con barre elicoidali in acciaio. Rinforzo archi in cemento armato con FRCM a taglio e flessione, in modo tale da assorbire le sollecitazioni di trazione.
Volta ondulata in ferrocemento	Rinforzo e miglioramento strutturale della volta ondulata in ferrocemento con realizzazione di rinforzo estradosso diffuso con rete in fibra naturale di basalto.
Timpani, muri di tamponamento laterali e pilastri cavi in muratura.	Ripristino con scuci-cuci delle parti in muratura danneggiate e dei nodi oggetto di demolizioni locali per il rinforzo delle strutture in c.a. Applicazione sistema antiribaltamento delle tamponature con intonaco strutturale, rete biassiale in fibra naturale di basalto ancorate sul telaio in c.a. con barre elicoidali in acciaio.
Travi e colonne	Rinforzo con placcaggio di confinamento con FRCM a matrice inorganica a basso spessore per migliorare la resistenza a flessione e/o a taglio.
Travi e colonne con alte sollecitazioni (travi anulari esterne e alcuni pilastroni)	Rinforzo con placcaggio in acciaio e malta epossidica per migliorare la resistenza a flessione e/o a taglio.
Rinforzo dei solai	Sui solai del padiglione 4, delle balconate interne del padiglione 2 e del primo piano e della copertura del padiglione 2b si prevede la rimozione delle pavimentazioni attuali e dei massetti, la riparazione locale delle parti ammalorate delle solette e la passivazione dei ferri, il rinforzo mediante getto di una cappa di malta cementizia ad alta resistenza additivata con fibre.



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

RESTAURO E CONSERVAZIONE DELLE STRUTTURE STORICHE

Interventi previsti – localizzazioni



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL SISTEMA IMPIANTISTICO

Ing. Davide PRIMELA - MCM
Ing. Federico BERTOLINO- MCM

- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL SISTEMA IMPIANTISTICO

PADIGLIONE 2B

Condizioni interne di progetto:

Inverno: T=20°C U.R. 50%

Estate: T=26°C U.R. 50%

Pannello radiante

Ventilconvettori a parete e a soffitto

Ventilazione: ugelli, griglie e bocchette

Impianto idrico sanitario

Impianto antincendio

PADIGLIONE 4 – Compattabili

Condizioni interne di progetto:

Inverno: T=20°C U.R. 50%

Estate: T=20°C U.R. 50%

Funzionamento h24

Ventilazione: canale microforato

Climatizzazione: canale microforato

Impianto antincendio

PADIGLIONE 2

Condizioni interne di progetto:

Inverno: T=20°C U.R. 50%

Estate: T=26°C U.R. 50%

Pannello radiante

Ventilconvettori a pavimento

Ventilazione: ugelli, griglie e bocchette
a pavimento

Impianto idrico sanitario

Impianto antincendio

PADIGLIONE 4 – Abside

Condizioni interne di progetto:

Inverno: T=23°C U.R. 50%

Estate: T=23°C U.R. 50%

Funzionamento h24

Pannello radiante

Ventilazione: ugelli e griglie

Impianto antincendio

IMPIANTI MECCANICI



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL SISTEMA IMPIANTISTICO

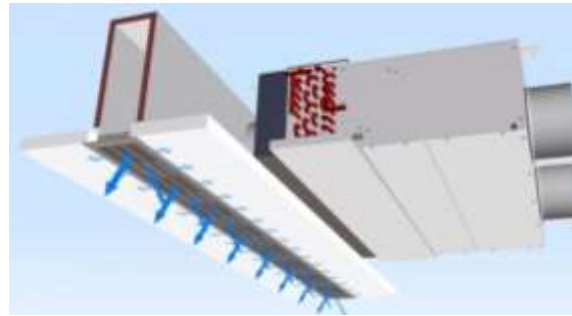
PANNELLO RADIANTE



VENTILCOVETTORI A PARETE



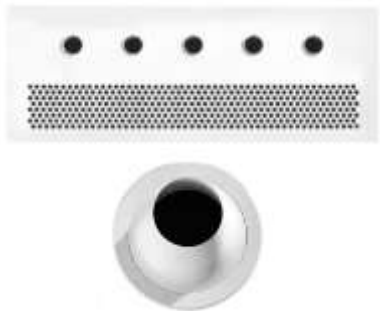
VENTILCOVETTORI A SOFFITTO



VENTILCOVETTORI A PAVIMENTO



UGELLI



BOCCHETTE A PAVIMENTO



GRIGLIE



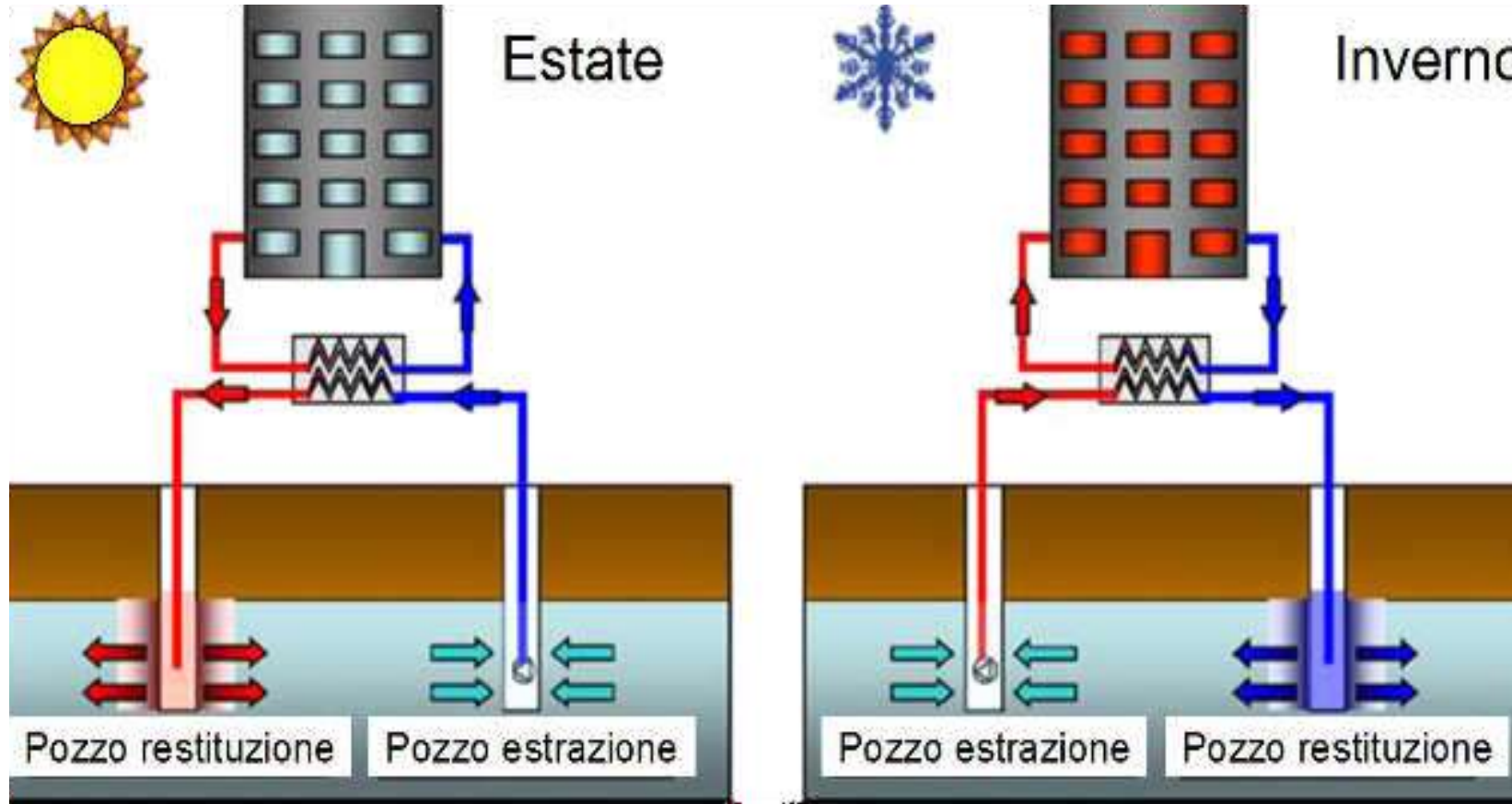
CANALE MICROFORATO



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL SISTEMA IMPIANTISTICO

PRODUZIONE DEL FLUIDO TERMOMETTORE



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

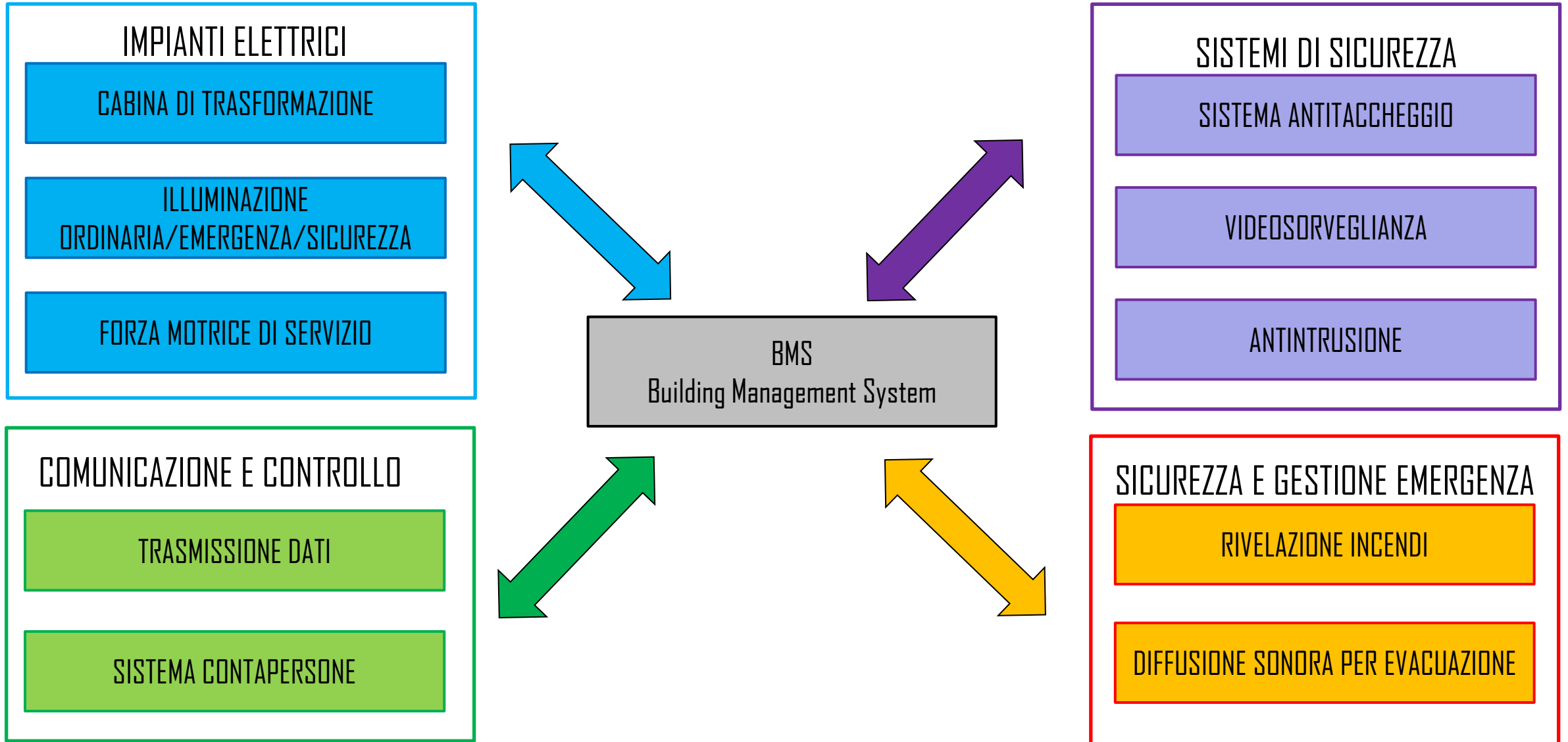
IL SISTEMA IMPIANTISTICO

POSIZIONE POZZI DI EMUNGIMENTO E RESTITUZIONE



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

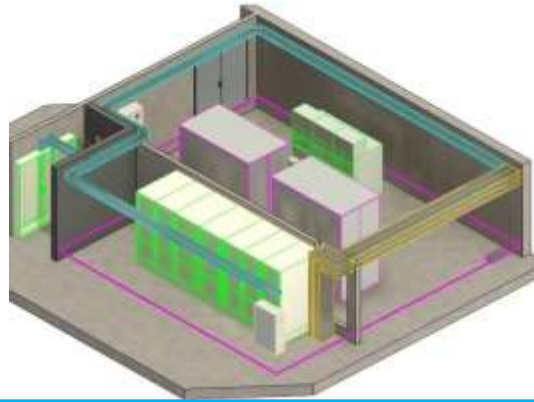
IL SISTEMA IMPIANTISTICO



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL SISTEMA IMPIANTISTICO

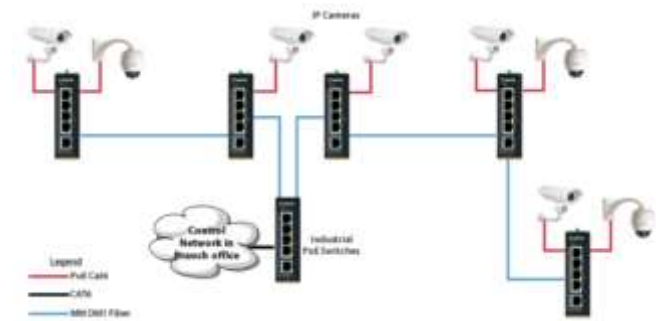
CABINA DI TRASFORMAZIONE



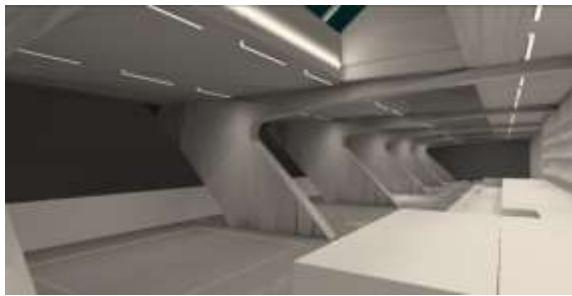
ANTITACCHEGGIO



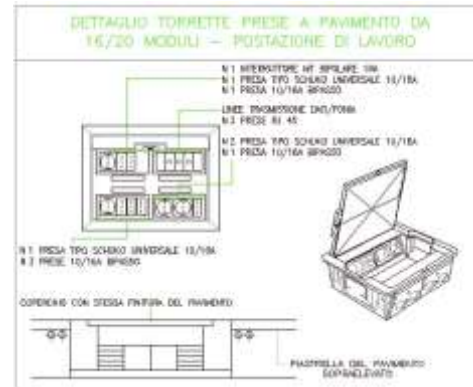
VIDEOSORVEGLIANZA



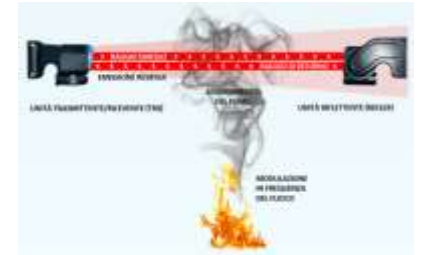
ILLUMINAZIONE LED



FM DI SERVIZIO

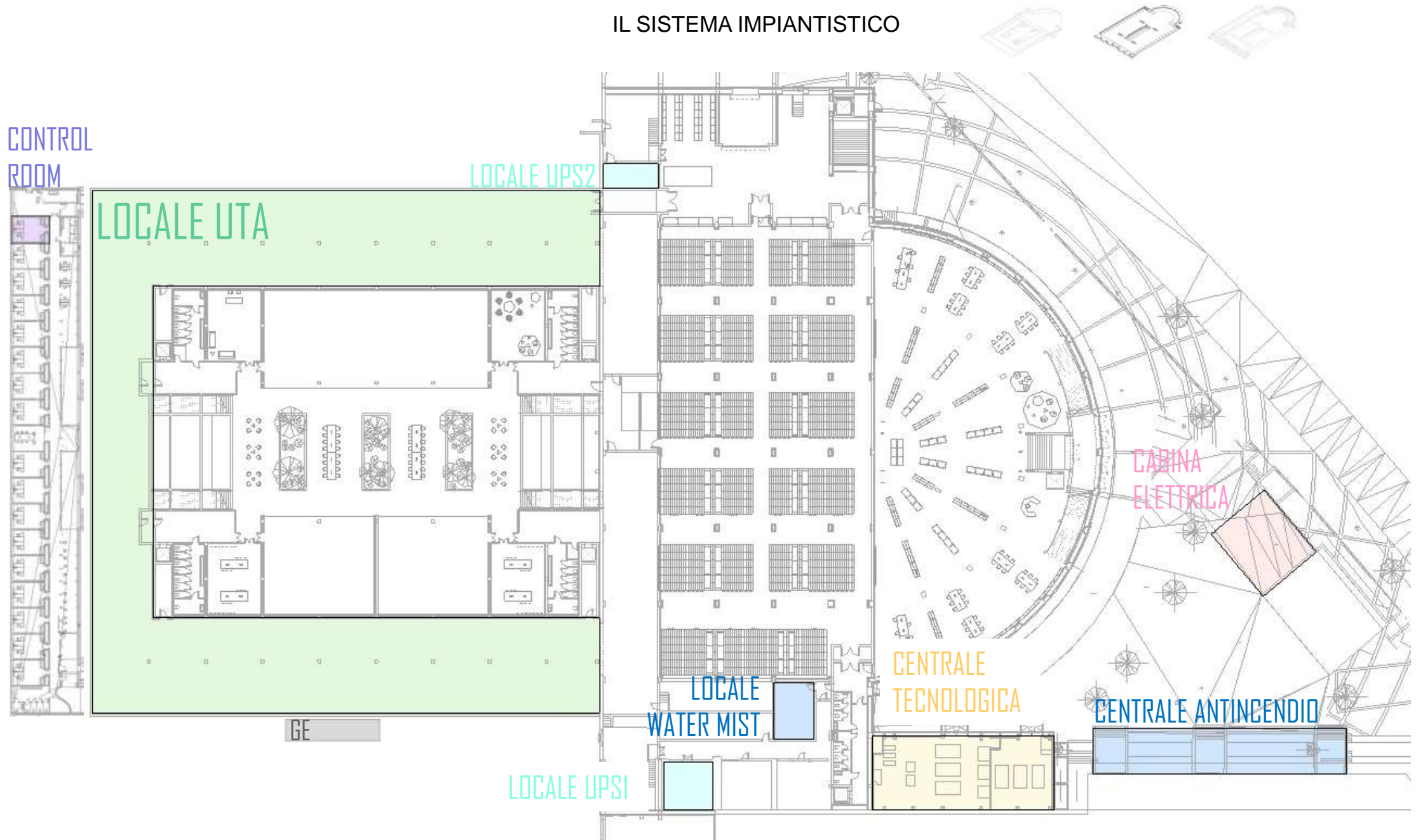


RIVELAZIONE FUMI



- LA CONCEZIONE PROGETTUALE -

IL SISTEMA IMPIANTISTICO



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

CONFORT DELL'AMBIENTE E SOSTENIBILITA' ENERGETICA

Ing. Giuseppe BONFANTE - ONLECO
Ing. Chiara BONVICINI - ONLECO
Arch. Alessia GRIGINIS - ONLECO

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO

valutazione dell'influenza delle sorgenti di rumore presenti e future nei confronti dei ricettori sensibili esistenti nei dintorni dell'area di intervento

Principali riferimenti normativi:

- | Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26/10/95
- | Legge Regione Piemonte n. 52 del 20/10/2000
- | Regolamento acustico comunale per la tutela dell'inquinamento acustico (D.C.C. mecc. N. 2018/01353/126)
- | Zonizzazione Acustica del Comune di Torino, approvata con D.C.C. del 20/12/2010

Attività svolte:

- | Caratterizzazione acustica dell'area
- | Predisposizione e taratura del modello tridimensionale per la simulazione acustica
- | Individuazione dei principali ricettori sensibili
- | Definizione delle sorgenti sonore future (impianti tecnologici)
- | Valutazione previsionale di clima acustico
- | Valutazione previsionale di impatto acustico

- > **Il caso in esame non rientra tra quelli per i quali è necessaria la valutazione previsionale di clima acustico** (ai sensi del comma 3 articolo 8 della Legge 447/95 e del Titolo V art. 24 del Regolamento Comunale per la Tutela dall'Inquinamento Acustico).
- > Relativamente alla **valutazione previsionale di impatto acustico**, dai risultati delle simulazioni emerge che **i livelli sonori simulati nella configurazione post operam sono conformi ai limiti assoluti di immissione**, relativi al periodo diurno e notturno. Emerge inoltre che solo alcuni dei ricettori considerati risentono dell'installazione di quanto in progetto e che, per tutti i punti, è possibile affermare che gli interventi previsti non comportano impatto acustico, nel **rispetto del criterio differenziale**.

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA - COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO

Caratterizzazione acustica dell'area

Collocazione dei punti di misura



Risultati dei rilievi fonometrici

Punto di misura	Tempo di riferimento	Durata	L_{Aeq} [dB(A)]	Valore limite [dB(A)]
P1	diurno	16 ore	57,0 (56,8)	65
	notturno	8 ore	53,0 (52,8)	55
P2	diurno	16 ore	50,5 (50,7)	65
	notturno	8 ore	46,0 (45,8)	55

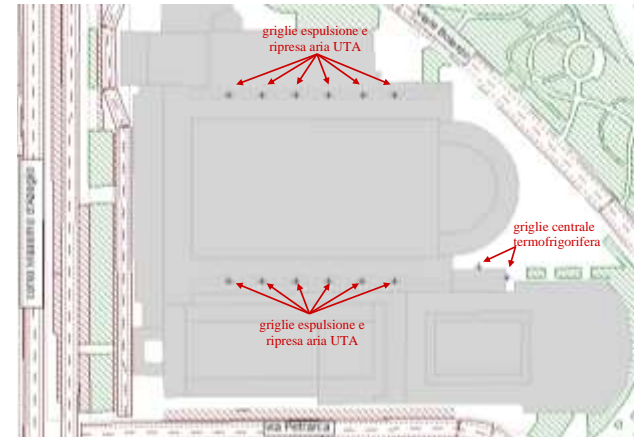
I livelli rilevati nel periodo diurno e notturno sono conformi ai limiti assoluti di immissioni previsti per la **classe IV**, pari a 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel notturno.

Il modello di simulazione acustica

Individuazione dei ricettori sensibili

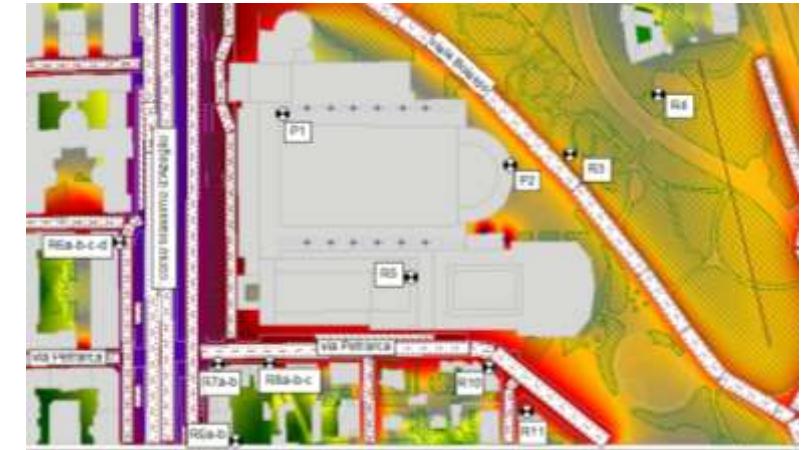


Le sorgenti sonore future



Valutazione previsionale impatto acustico

Periodo diurno



Periodo notturno



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA - COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI – il fonoisolamento

Principali riferimenti normativi:

- | D.P.C.M. 5/12/1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- | Regolamento comunale per la tutela dell'inquinamento acustico della Città di Torino
Art. 25 - per interventi di ristrutturazione edilizia, restauro e risanamento conservativo la Valutazione Previsionale di rispetto dei Requisiti Acustici degli Edifici deve essere condotta limitatamente agli aspetti correlati alla realizzazione di nuovi impianti tecnologici o alla sostituzione di impianti esistenti.
- | D.M. 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.
I requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi della norma UNI 11367.

Attività svolte:

- | Definizione delle prestazioni acustiche dei componenti edilizi ed impiantistici
- | Verifica a calcolo dei requisiti acustici passivi

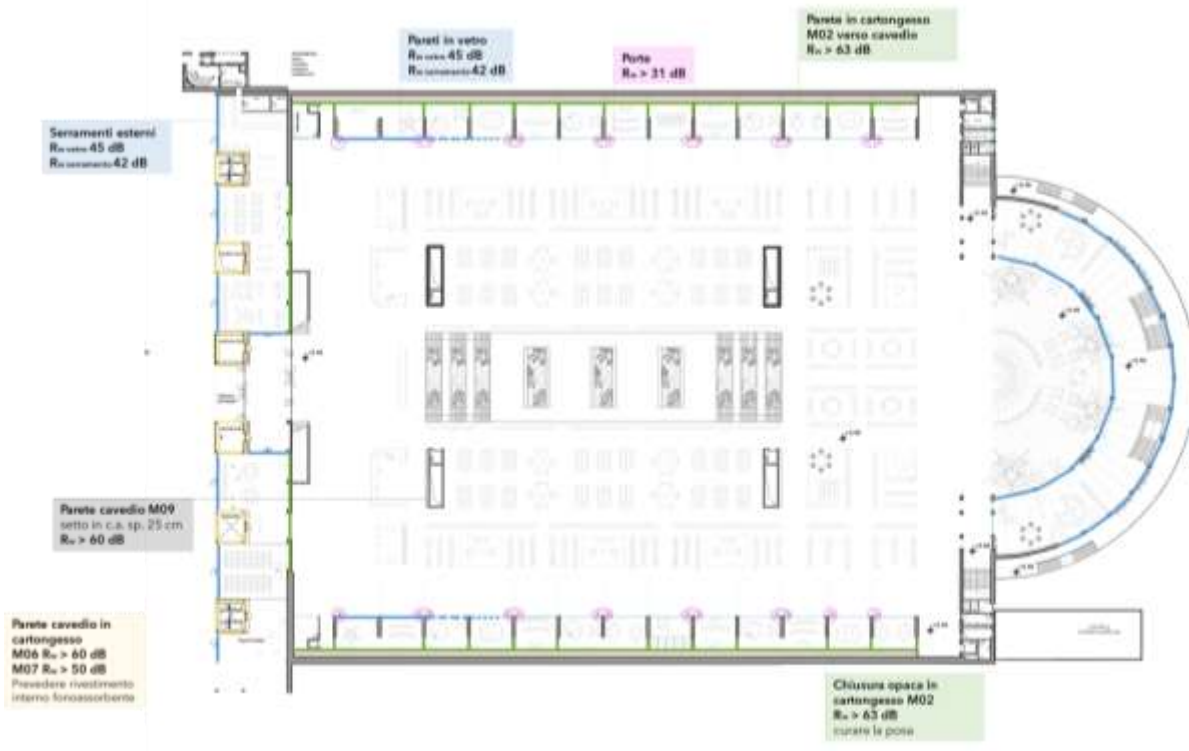
- > Dal momento che l'intervento in oggetto si configura come riqualificazione di un immobile costituito da un'unica unità immobiliare, **non sono previste verifiche relativamente ai componenti edilizi ai sensi del D.P.C.M. 5/12/97**.
- > Le verifiche ai sensi del D.M. 11 ottobre 2017 sono state eseguite per le **facciate**.
- > Poiché non esistono riferimenti normativi italiani a cui riferirsi per la definizione degli obiettivi di isolamento di partizioni all'interno della stessa unità immobiliare, per la verifica dell'isolamento acustico tra **uffici** è stato scelto di riferirsi alla **norma francese NF S31-080:2006 Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace**.

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA - COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI – il fonoisolamento

Definizione delle prestazioni dei componenti edilizi

Esempio: pianta piano terra



Verifica a calcolo dei requisiti acustici passivi

Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata calcolato

Piano	Ambiente disturbante	Ambiente disturbato	$D_{2m,nT,w}$	Limite D.M. 11 ottobre 2017
terra	esterno	Sala conferenze 0-10	45 dB	≥ 40 dB classe II - UNI 11367
primo		Ufficio 1-05	43 dB	

Indice di valutazione dell'isolamento acustico tra ambienti adiacenti

Piano	Ambiente disturbante	Ambiente disturbato	$D_{nT,w}$	Perdita di prestazione ai fini cautelativi	$D_{nT,w}$ corretto	Livello di prestazione	Limite NF S 31-080
interrato	Laboratorio A-13	Laboratorio A-12	68 dB	6 dB	60 dB	elevato	45 dB*
	spazi comuni	Laboratorio A-12	52 dB	6 dB	40 dB		40 dB*
terra	Spazio confinato 0-16	Spazio confinato 0-15	64 dB	6 dB	56 dB	standard	40 dB*
	spazi comuni	Spazio confinato 0-15	35 dB	-	35 dB		35 dB*
primo	ufficio 1-06	ufficio 1-05	41 dB	-	41 dB		35 dB**
	corridoio	ufficio 1-05	30 dB	-	30 dB		30 dB**

*sala riunione / formazione
**ufficio collettivo

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI – i parametri di qualità acustica

Principali riferimenti normativi:

| D.M. 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

Il D.M. 11 ottobre 2017 per quanto riguarda i parametri di qualità acustica rimanda alla norma UNI 11532.
La norma UNI 11532 verrà sviluppata in più parti. Attualmente è in vigore la Parte 1: Requisiti generali e la Parte 2 relativa al settore scolastico.

Attività svolte:

- | Caratterizzazione acustica dello stato di fatto
- | Definizione del trattamento acustico degli ambienti
- | Predisposizione e taratura del modello tridimensionale per la simulazione acustica
- | Valutazione della risposta acustica degli ambienti

La normativa italiana non fornisce al momento indicazioni in merito ai valori di tempo di riverberazione ottimali per conseguire condizioni di comfort all'interno di spazi a destinazione d'uso ricreativa (biblioteca).

- > Negli ambienti destinati all'**ascolto della parola** (come la sala conferenze o i laboratori al piano ipogeo) è stato fatto riferimento all'**Appendice C** della norma **UNI 11367** che indica i valori di tempo di riverberazione ottimali in funzione del volume dell'ambiente, per una buona comprensione del parlato.
- > Negli ambienti ad uso **ufficio** è stato possibile riferirsi alla norma francese **NF S31-080 Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace** che fornisce valori di riferimento in funzione della tipologia di spazio e di livello di prestazione atteso.
- > **Relativamente alla sala lettura non sono disponibili valori di riferimento nè cogenti nè volontari.**

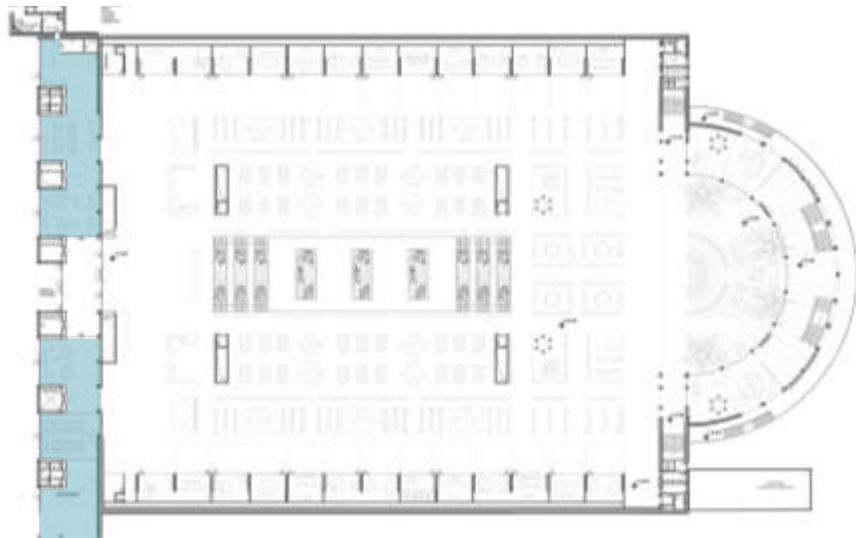
- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -


COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI


VALUTAZIONE PREVISIONALE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI – i parametri di qualità acustica

Trattamento acustico degli ambienti

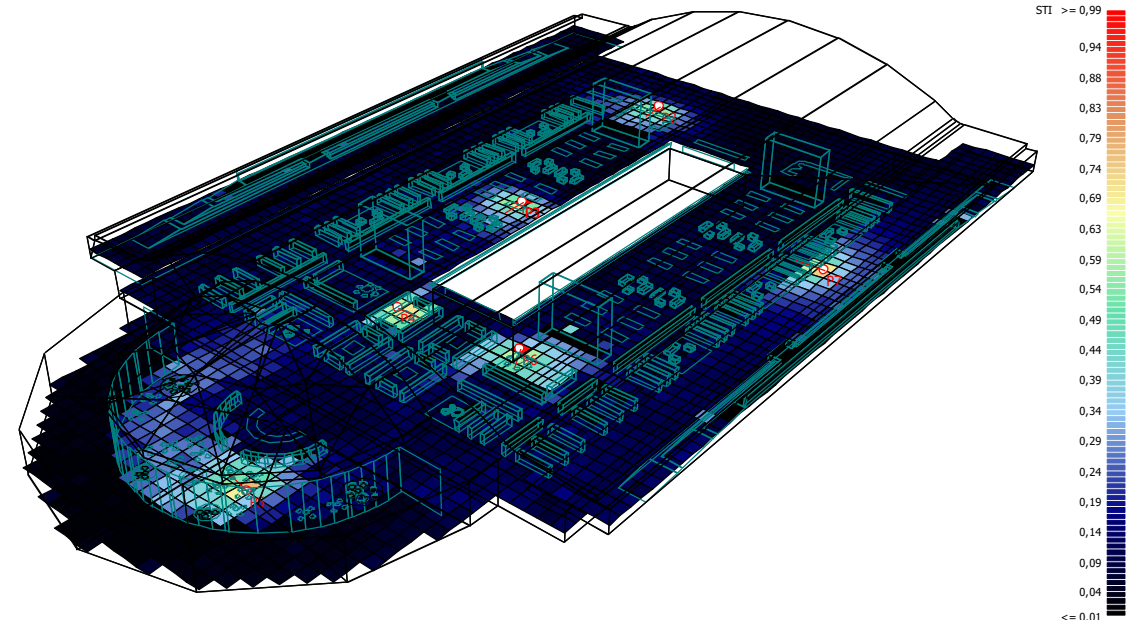
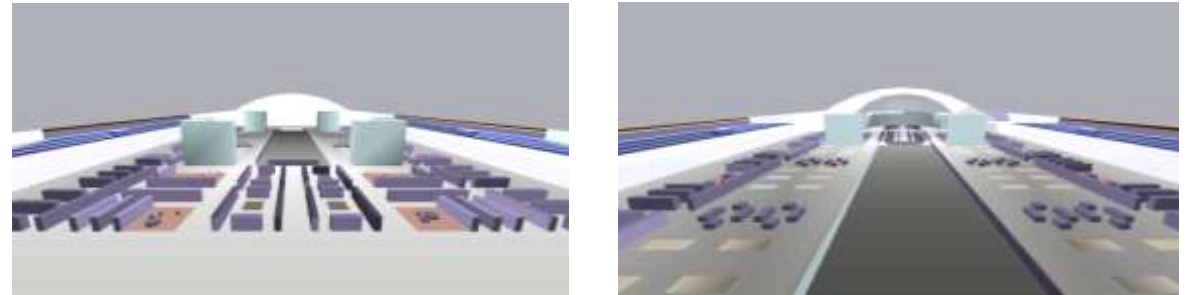
Esempio: pianta piano terra



 **CONTROSOFFITTO FONOASSORBENTE**
pannelli in cartongesso forato, montati con intercapedine ≥ 20 cm e retrostante pannello in lana minerale o fibra poliestere (sp. ≥ 4 cm), caratterizzati da $\alpha_w \geq 0,9$

 **ARREDI**
soluzioni progettuali di allestimento degli spazi (tavoli, sedie, scaffalature, poltrone, tappeti...)

Valutazione della risposta acustica degli ambienti attraverso simulazione acustica



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI – il rumore degli impianti

Principali riferimenti normativi:

- | D.P.C.M. 5/12/1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
Si sottolinea che ai sensi del Decreto la rumorosità degli impianti deve essere valutata nell'ambiente maggiormente disturbato e tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

Attività svolte:

- | Definizione dei livelli di rumorosità degli impianti massimi ammissibili all'interno dei diversi ambienti
- | Definizione delle specifiche tecniche dei componenti edilizi ed impiantistici per il controllo del rumore degli impianti

Non esistono riferimenti normativi nazionali in merito alle prestazioni che devono essere garantite relativamente alla rumorosità degli impianti a funzionamento continuo all'interno degli ambienti abitativi in cui siano presenti terminali di impianto.

- > Al fine di indirizzare la progettazione, si è fatto riferimento ai **valori indicati dalla Committenza** oltre che alle **curve Noise Rating – NR** (curve sviluppate dall'ente internazionale di normazione ISO al fine di conseguire condizioni di rumorosità accettabile all'interno degli ambienti, in funzione della loro destinazione d'uso, per la tutela della salute e del disturbo). Per il caso in esame si suggerisce di fare riferimento alle curve **NR35 o NR40**.

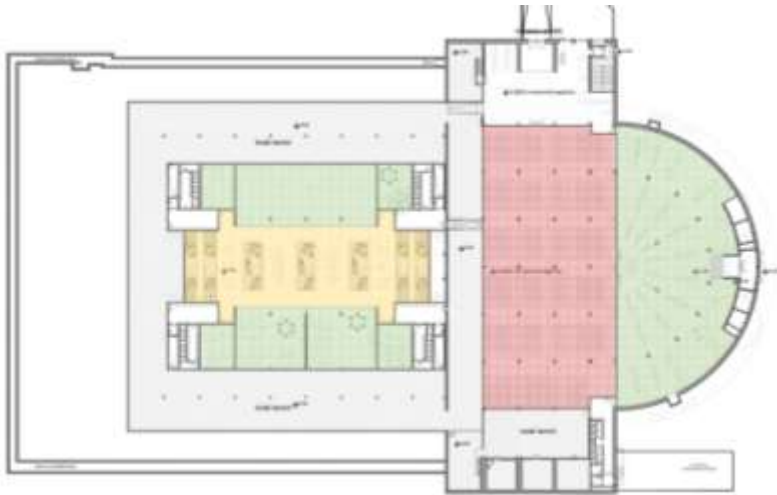
- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

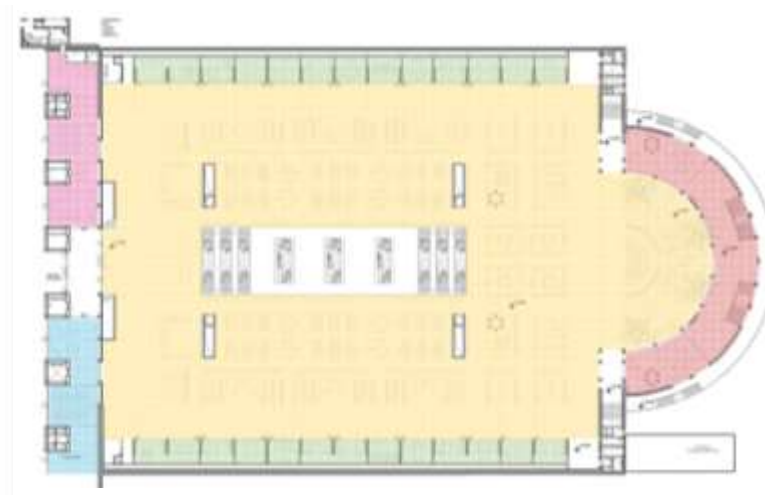
VALUTAZIONE PREVISIONALE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI – il rumore degli impianti

Livelli massimi di rumorosità degli impianti

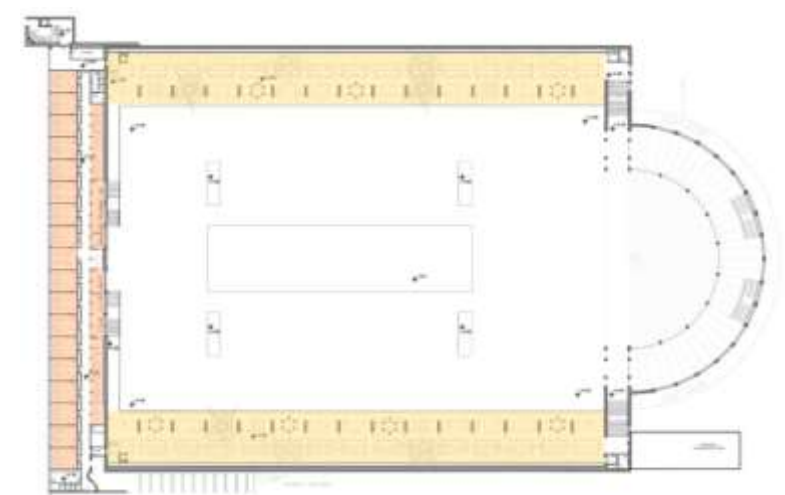
Piano interrato



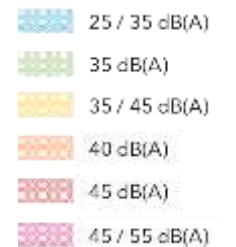
Piano terra



Piano primo



Legenda



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

ILLUMINAMENTO NATURALE

Principali riferimenti normativi:

- | Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975, "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica", emanato dal Ministero per i lavori pubblici di concerto con il Ministero per la pubblica istruzione;
- | Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 22 novembre 1974, n.13011, "Requisiti fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere: proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione";
- | Decreto 11 ottobre 2017, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" pubblicato in Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.259 del 06-11-2017.

FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

Dall'analisi dei riferimenti normativi, è possibile individuare come, per gli ambienti a destinazione d'uso ufficio, è richiesto un valore minimo di fattore medio di luce diurna pari all'1%.

METRICHE DINAMICHE (LEED)

- | spatial Daylight Autonomy $sDA_{300,50} \% > 75$
- | Annual Sunlight Exposure $ASE_{1000,250}$ (per valori superiori al 10% prevedere strategie per il controllo dell'abbagliamento)

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

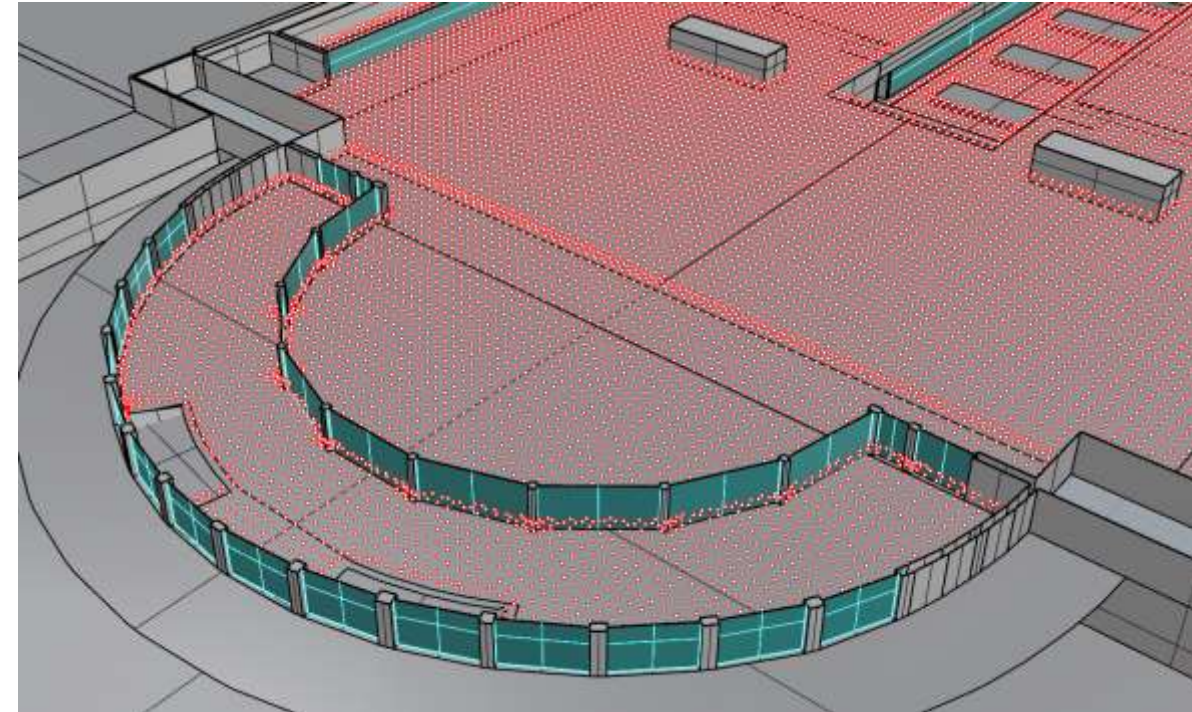
ILLUMINAMENTO NATURALE

Modello 3D (3D Rhinoceros – Grasshopper Honeybee - Radiance)

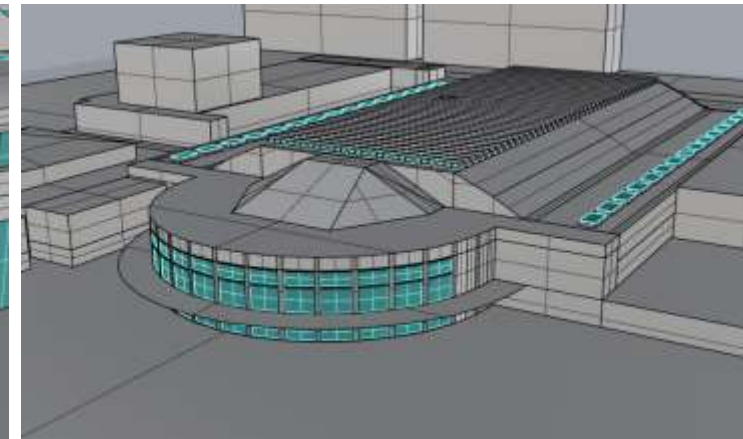
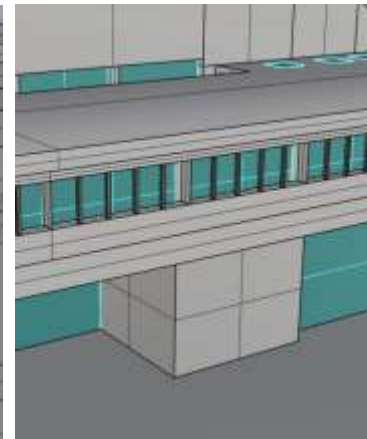
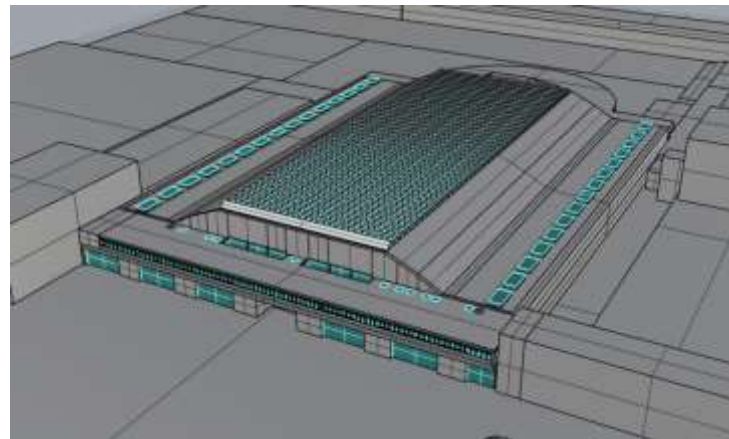
L'edificio è stato modellato in Rhinoceros, a partire dagli elaborati progettuali (geometria dell'edificio stesso, e delle ostruzioni rappresentate dal terreno e dagli edifici circostanti).

Si è proceduto a modellare tutti gli spazi interni (senza arredi) e l'involucro, in termini di spessore e di materiali costituenti, distinguendo tra la parte opaca (mazzette, sguinci intorno alle finestre) e la parte trasparente (vetri, lucernai, etc.).

La griglia di calcolo è stata costruita con uno 'spacing' di 75 cm in entrambe le direzioni. Le griglie sono state collocate ad un'altezza di 80 cm rispetto al pavimento



ELEMENTO	VALORE TL o RL
TERRENO (ALBEDO)	RL = 30%
OSTRUZIONI (EDIFICIO CIRCOSTANTI)	RL = 50%
PARETI VERTICALI ED ELEMENTI IN CALCESTRUZZO CHIARO	RL = 70%
STRUTTURE ORIZZONTALI E PAVIMENTI IN CALCESTRUZZO CHIARO	RL = 70%
PAVIMENTAZIONI TERRAZZA E SEDRA E POZZI DI LUCE INTERNI	RL = 50%
STRUTTURE TRASPARENTI IN POLICARBONATO (LUCERNAI)	TL=20%
VETRI (STRUTTURE VERSO L'ESTERNO)	TL=65%
VETRI (STRUTTURE INTERNE ALL'EDIFICIO)	TL=80%

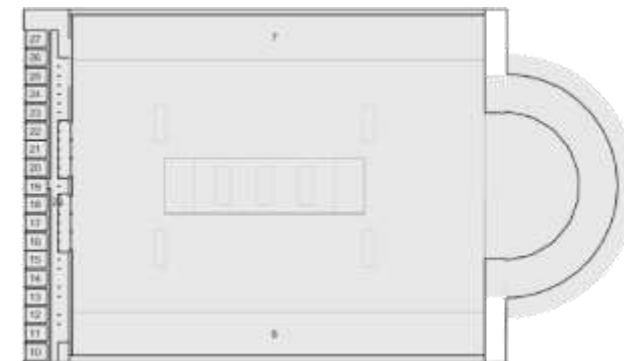
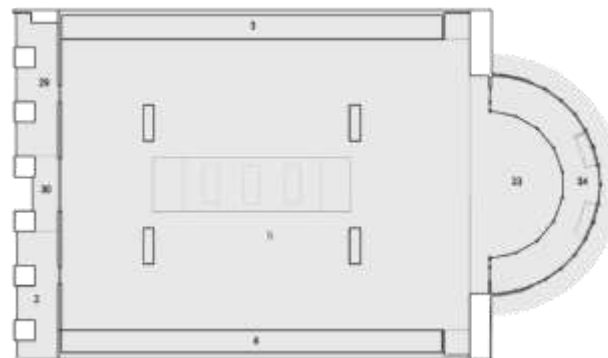


- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA - COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

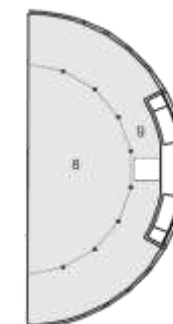
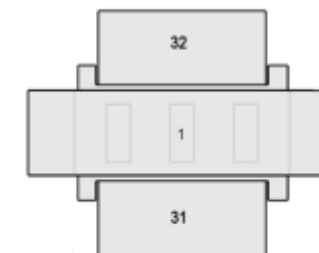
ILLUMINAMENTO NATURALE

Risultati

ID.	TIPOLOGIA DI AMBIENTE	FLDM [%]	sDA _{300,50%} [%]	ASE _{1000,250} [%]
1	OCCUPAZIONE CONTINUA	5,4%	100%	90%
2	OCCUPAZIONE CONTINUA	5,0%	100%	0%
3	OCCUPAZIONE SALTUARIA	0,1%	0%	0%
4	OCCUPAZIONE SALTUARIA	0,1%	0%	0%
5	OCCUPAZIONE CONTINUA	3,2%	82%	54%
6	OCCUPAZIONE CONTINUA	2,6%	84%	27%
7	OCCUPAZIONE CONTINUA	2,6%	96%	29%
8	OCCUPAZIONE CONTINUA	0,5%	4%	0%
9	OCCUPAZIONE CONTINUA	1,0%	50%	1%
10	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,3%	100%	0%
11	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,3%	100%	0%
12	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,3%	100%	0%
13	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,4%	100%	0%
14	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,4%	100%	0%
15	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,4%	100%	0%
16	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,4%	100%	0%
17	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,4%	100%	0%
18	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,5%	100%	0%
19	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,4%	100%	0%
20	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,5%	100%	0%



21	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,5%	100%	0%
22	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,5%	100%	0%
23	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,5%	100%	0%
24	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,4%	100%	0%
25	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,4%	100%	0%
26	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,2%	100%	0%
27	OCCUPAZIONE CONTINUA	4,0%	100%	0%
28	OCCUPAZIONE CONTINUA	2,5%	81%	4%
29	OCCUPAZIONE CONTINUA	5,0%	98%	0%
30	OCCUPAZIONE CONTINUA	2,0%	98%	25%
31	OCCUPAZIONE SALTUARIA	0,1%	0%	0%
32	OCCUPAZIONE SALTUARIA	0,3%	6%	6%
33	OCCUPAZIONE CONTINUA	2,4%	98%	1%
34	OCCUPAZIONE CONTINUA	8,6%	100%	71%



Risultati complessivi delle simulazioni illuminotecniche

VALORE MEDIO DEI SOLI AMBIENTI
CON OCCUPAZIONE CONTINUA

VALORE MEDIO RELATIVO
ALL'INTERO EDIFICIO

FLDM [%]	sDA _{300,50%} [%]	ASE _{1000,250} [%]
3,2%	83%	38%
2,8%	73%	34%

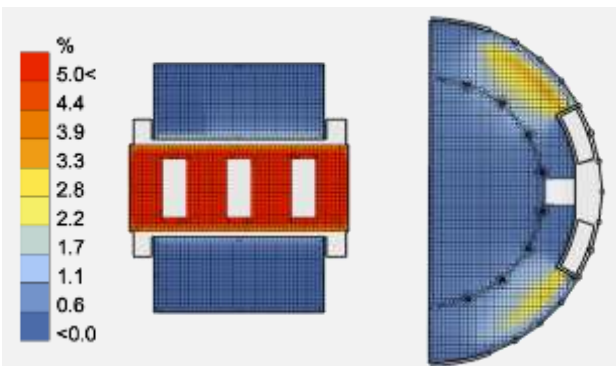
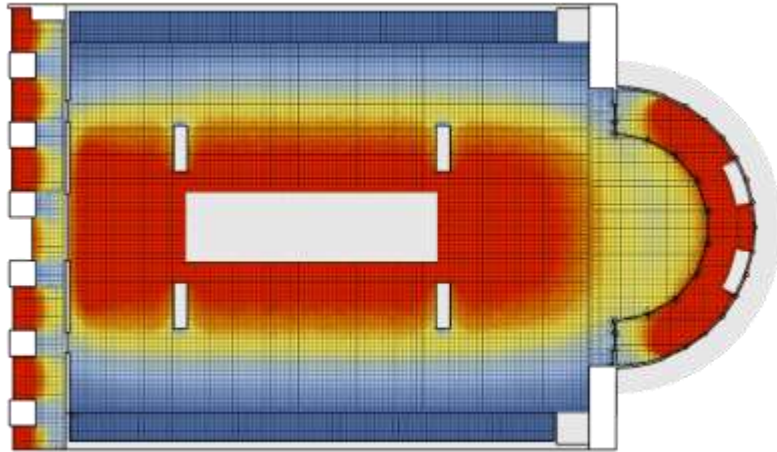
- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

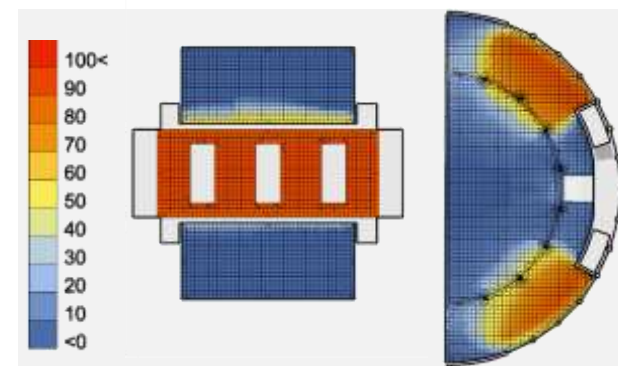
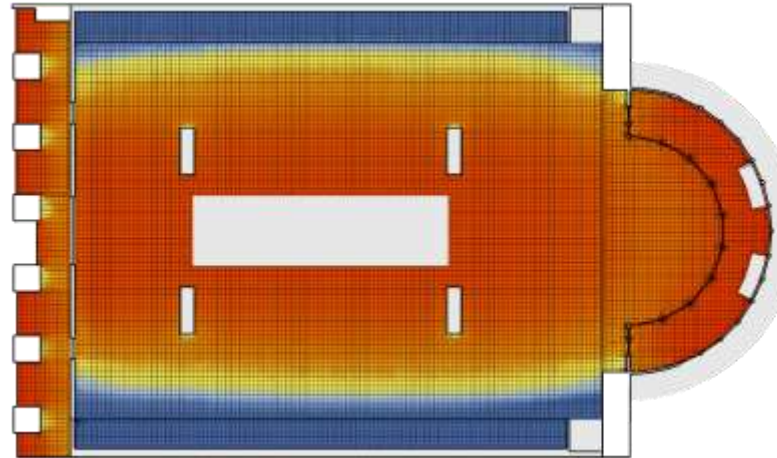
ILLUMINAMENTO NATURALE

Risultati

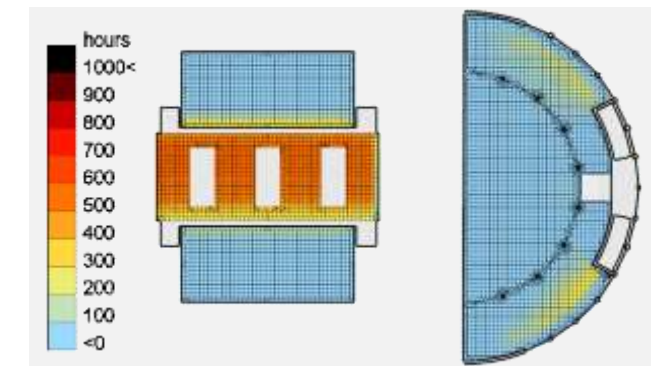
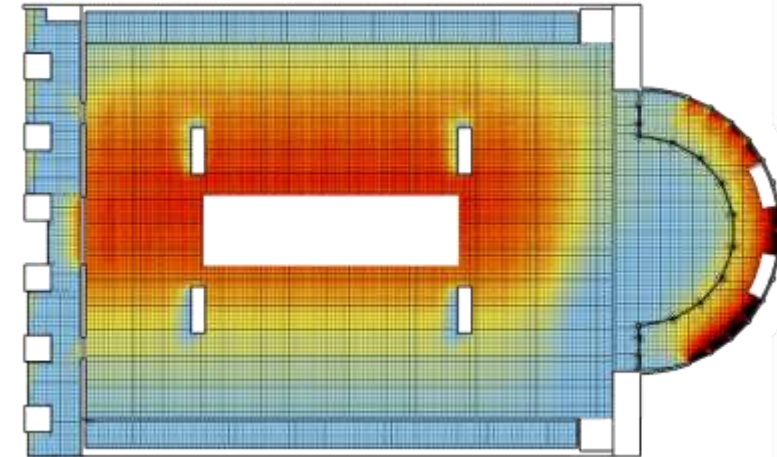
Fattore medio di luce diurna



Daylight Autonomy con target 300 lux



Annual Sunlight Exposure



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

COMFORT TERMO-IGROMETRICO

Principali riferimenti normativi:


- | UNI EN ISO 7730:2006 , "Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale"
- | Decreto 11 ottobre 2017, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" pubblicato in Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.259 del 06-11-2017.

PMV (Valore medio previsto)

è un indice adimensionale che rappresenta il voto medio che un gruppo consistente di persone assegnerebbe alla propria sensazione termica su una scala a 7 punti

PPD (Percentuale prevista di insoddisfatti)

è un indice che fornisce la previsione della percentuale di persone termicamente insoddisfatte, che sentirebbero pertanto troppo freddo o troppo caldo.



CATEGORIA	PPD (%)	PMV
A	< 6	-0,2 <PMV< 0,2
B	< 10	-0,5 <PMV< 0,5
C	< 15	-0,7 <PMV< 0,7

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

COMFORT TERMO-IGROMETRICO

Analisi delle strategie energetiche del progetto e dei benefici attesi sul comfort termo-igrometrico

INTERVENTO	RICADUTE IN TERMINI DI COMFORT TERMO-IGROMETRICO
<p>COIBENTAZIONE DELLE STRUTTURE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO CONFINANTI IL VOLUME CLIMATIZZATO E SOSTITUZIONE DEI SERRAMENTI ESISTENTI</p>	<p>MAGGIORE <u>UNIFORMITÀ DELLA TEMPERATURA RADIANTE</u> SIA DURANTE IL PERIODO INVERNALE CHE QUELLO ESTIVO E DRASTICA RIDUZIONE DEI POSSIBILI CASI DI ASIMMETRIA RADIANTE</p> <p>AUMENTO DELLA TEMPERATURA SUPERFICIALE DURANTE IL PERIODO INVERNALE E <u>RIDUZIONE DEI CASI DI POSSIBILE CONDENZA SUPERFICIALE E DI MUFFE SULLE STRUTTURE EDILIZIE</u> (RICADUTA POSITIVA PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA ANCHE SE NON DIRETTAMENTE CORRELATA AGLI ASPETTI DI COMFORT TERMO-IGROMETRICO)</p> <p>RIDUZIONE DEL CARICO TERMICO IN AMBIENTE, COSÌ DA PERMETTERE L'<u>UTILIZZO DI TERMINALI IN BASSA TEMPERATURA</u> PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA, I QUALI SARANNO CARATTERIZZATI DA UNA TEMPERATURA PROSSIMA ALLA TEMPERATURA DELL'ARIA IN AMBIENTE</p> <p><u>RIDUZIONE DELLA FORMAZIONE DI CORRENTI D'ARIA</u> CONVETTIVE CONSEGUENTI ALLA PRESENZA DI SUPERFICI CARATTERIZZATE DA TEMPERATURE SUPERFICIALI DISTANTI DALLA TEMPERATURA MEDIA DELL'ARIA IN AMBIENTE</p>
<p>UTILIZZO DI SISTEMI DI VENTILAZIONE A DISLOCAMENTO</p>	<p>PRESENZA IN AMBIENTE DI <u>VELOCITÀ DELL'ARIA CONTENUTE</u></p> <p><u>EFFICACE RIMOZIONE DEGLI INQUINANTI AMBIENTALI E DEI VOC</u> DALLE ZONE CARATTERIZZATE DALLA PRESENZA DI UTENZA FINALE</p>
<p>UTILIZZO DI SISTEMI DI EMISSIONE DEL CALORE IN BASSA TEMPERATURA (SISTEMA RADIANTE A PAVIMENTO)</p>	<p>MAGGIOR <u>UNIFORMITÀ DELLE TEMPERATURE IN AMBIENTE</u></p> <p>UTILIZZO DI <u>SISTEMI NORMALMENTE PIÙ SILENZIOSI</u> RISPETTO A SOLUZIONI CHE PREVEDONO SOLO SISTEMI DI EMISSIONE TRADIZIONALI (BOCCHETTE AD ALTA VELOCITÀ)</p>

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

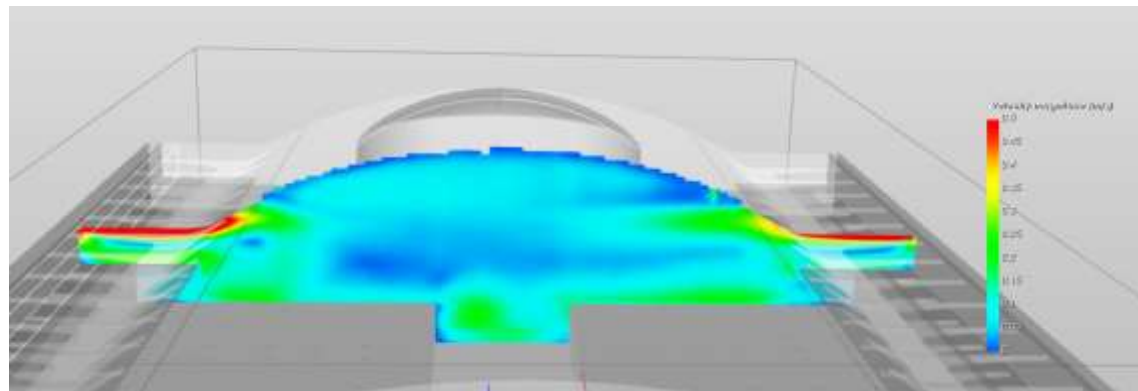
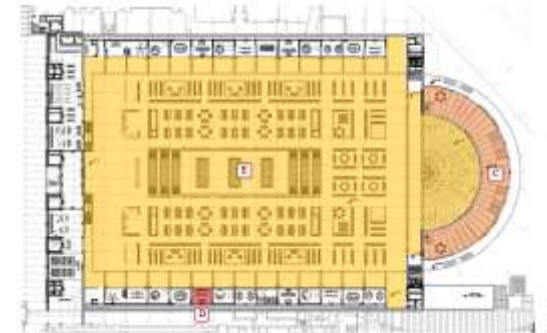
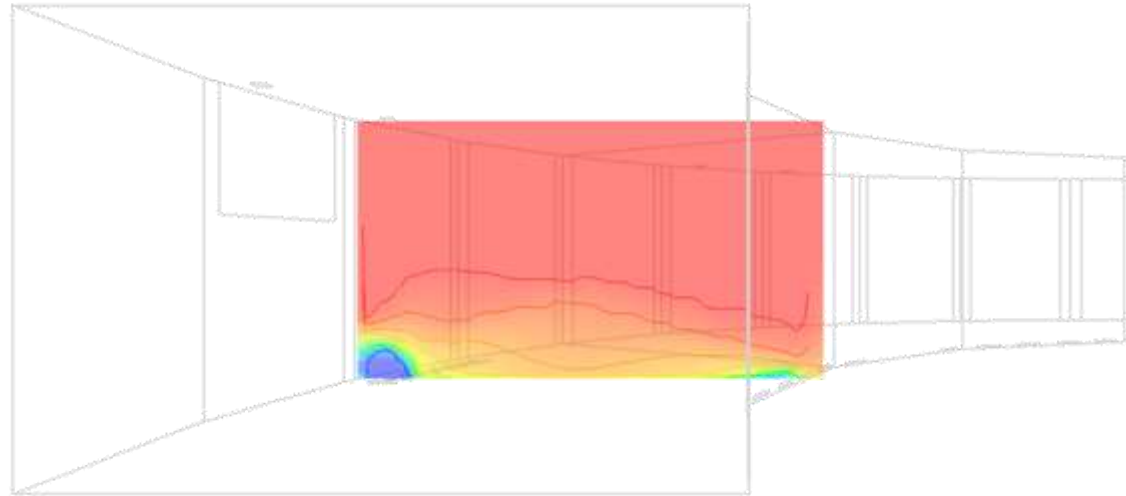
COMFORT TERMO-IGROMETRICO

Analisi CFD

AMBIENTI OGGETTO DI SIMULAZIONE

Design Builder

- A. Piano interrato – Laboratorio
- C. Piano terra – Biblioteca e sale approfondimenti tematici
- D. Piano terra – Sala incontri tematici
- F. Piano primo - uffici



AMBIENTI OGGETTO DI SIMULAZIONE

Vento AEC

- B. Piano interrato – Biblioteca
- E. Piano terra e primo – Biblioteca



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA - COMFORT D'USO DEGLI AMBIENTI

COMFORT TERMO-IGROMETRICO

Risultati

Le attività condotte per la verifica del comfort e illustrate nella presente relazione, permettono di accertare per tutti gli ambienti significativi testati la **rispondenza alla classe B della norma UNI EN ISO 7730:2006** così come prescritto dai CAM e valori di **velocità dell'aria non superiori a 0,2 m/s nelle zone occupate dall'utenza** (analisi di dettaglio per ambienti servita da impianti a dislocamento)

Ambiente A – Piano Interrato

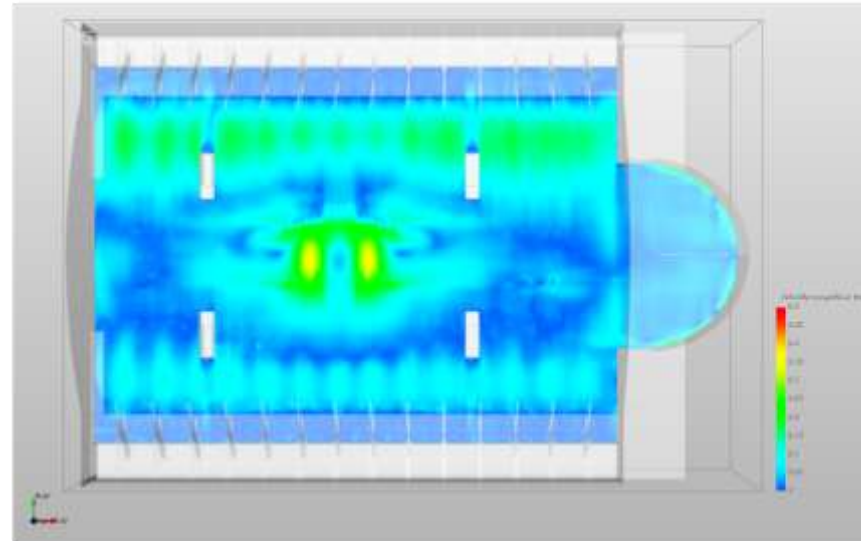


Figura 56 – Ambiente E (navata centrale) – velocità dell'aria in regime invernale

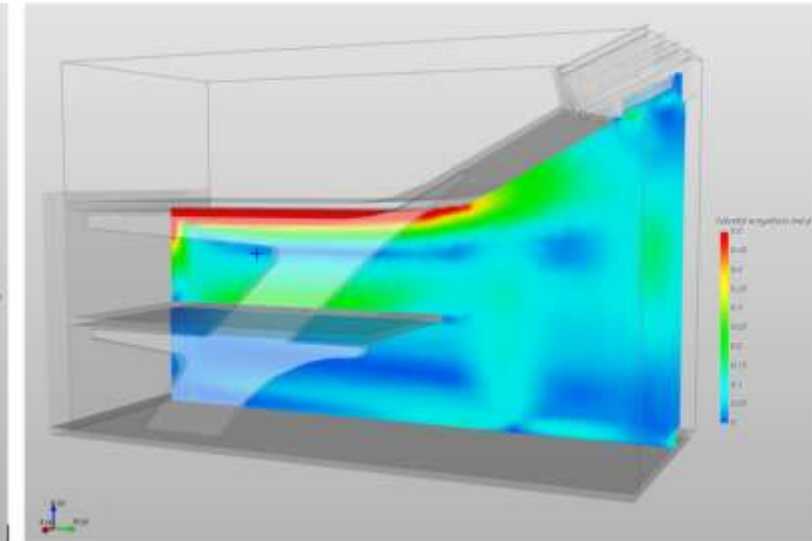


Figura 64 – Ambiente E (balconate laterali) – velocità dell'aria in regime invernale

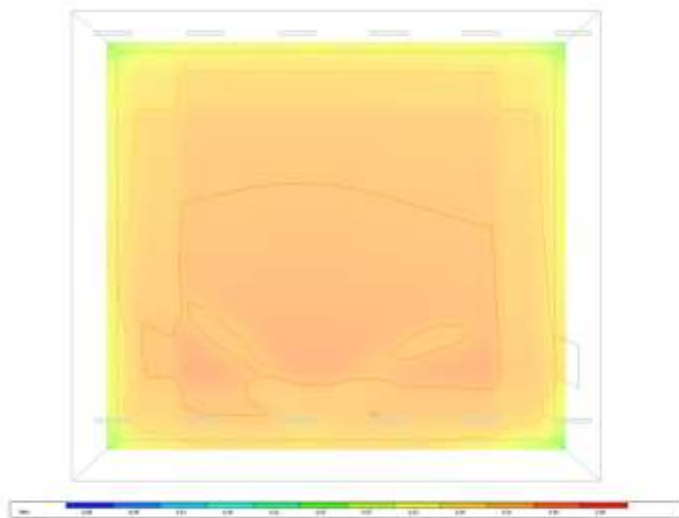


Figura 32 – Ambiente A – PM1 regime invernale

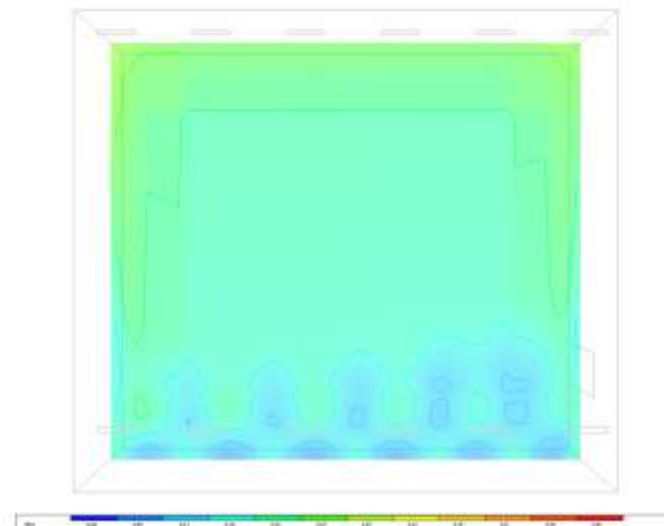
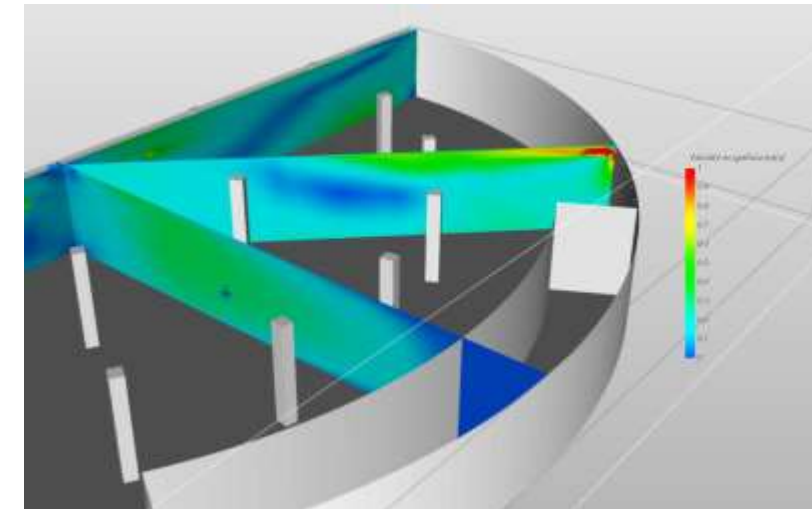


Figura 34 – Ambiente A – PM1 regime estivo



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE

DECLINAZIONE DEL PRINCIPIO «Do No Significant Harm» DNSH AL PROGETTO

Il rispetto dei vincoli DNSH è asseverato con riferimento alla collocazione specifica dell'intervento:

| Missione 1: Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura

- Componente 3: Turismo e cultura 4.0.
 - Investimento 1.2 – Rimozione delle barriere fisiche e cognitive in musei, biblioteche e archivi per consentire un più ampio accesso e partecipazione alla cultura;
 - Investimento 1.3 – Migliorare l'efficienza energetica di cinema, teatri e musei;
 - Investimento 2.4 – Sicurezza sismica nei luoghi di culto, restauro del patrimonio culturale del Fondo Edifici di Culto (FEC) e siti di ricovero per le opere d'arte (Recovery Art).

Con riferimento a tale collocazione, sono state considerate le schede tecniche 2 e 5 applicando sia il regime 1 che 2. Non sono invece state considerate la scheda 6 (in quanto afferente ad attività non comprese nell'incarico di progetto) e la scheda 12 (in quanto non sono presenti pannelli solari in progetto).

Regolamento (UE) 2020/852 e 2021/2139.

Guida Operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente -

Ministero dell'Economia e delle

Finanze circolare RGS n. 33 del 13 ottobre 2022

Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici."

(G.U. n. 259 del 6 novembre 2017)

Decreto Ministeriale 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." (G.U. n. n.183 del 06-08-2022)



CAM

Criteri Ambientali Minimi



LEED v4 for Building Design and Construction (LEED BD+C)
New Construction and Major Renovation.



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE

CHECKLIST - SCHEDA 2 «Ristrutturazione e riqualificazione di edifici»

Mitigazione del cambiamento Climatico			
n.	Elemento di controllo	Esito	Commento
0.1.	L'edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili? Non sono ammessi edifici ad uso produttivo o similari destinati a: •estrazione, stoccaggio, trasporto o produzione di combustibili fossili, compreso l'uso a valle; •attività nell'ambito del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (ETS) che generano emissioni di gas a effetto serra previste non inferiori ai pertinenti parametri di riferimento; •attività connesse alle discariche di rifiuto, agli inceneritori e agli impianti di trattamento meccanico biologico	SI	L'edificio sarà la sede della nuova Biblioteca Centrale di Torino.
1.	Per le ristrutturazioni importanti (di primo o secondo livello), documentazione a supporto del rispetto dei requisiti definiti dal Decreto interministeriale 26 giugno 2015	SI (nel limite dell'applicabilità legata ai vincoli della Soprintendenza per la tutela dell'immobile)	Si rimanda agli elaborati relativi alle verifiche energetiche. LEED: Prerequisito/credito EA Energy Performance Prerequisito/credito EA Commissioning
2.	È stata svolta una simulazione dell'APE ex post?	SI	Si rimanda agli elaborati relativi alle verifiche energetiche.

Mitigazione del cambiamento Climatico			
n.	Elemento di controllo	Esito	Commento
3.	È stato redatto un report di analisi dell'adattabilità?	SI	In relazione si riporta un report sintetico. Eventuali altri approfondimenti potranno essere svolti nella successiva fase progettuale. Eventualmente anche tramite l'applicazione del credito pilota LEED "Assessment and Planning for Resilience"
4.	È stato previsto l'utilizzo di impianti idrico sanitari conformi alle specifiche tecniche e agli standard riportati?	SI	Indicazioni inserite negli elaborati progettuali LEED: Prerequisito WE outdoor water reduction Prerequisito/credito WE indoor water reduction
5.	È stato redatto il Piano di gestione rifiuti che considera i requisiti necessari specificati nella scheda?	SI	Si rimanda alla relazione sulla gestione delle materie. LEED: Prerequisito/Credito MR construction and demolition waste management
6.	Il progetto prevede il rispetto dei criteri di disassemblaggio e fine vita specificati nella scheda tecnica?	SI	In conformità con i requisiti CAM è stata condotta un'analisi di disassemblabilità. Il team di progetto ha predisposto un elenco dei materiali e componenti edilizi che possono essere riciclati e riutilizzati a fine vita. L'analisi è riportata nel seguito della relazione.
7.	È stato svolto il censimento Manufatti Contenenti Amianto (MCA)?	SI	È stato effettuato un rilievo puntuale dei manufatti contenenti amianto e FAV. Si rimanda agli elaborati specialistici e alla relazione sulla "Gestione delle Materie".

Mitigazione del cambiamento Climatico			
n.	Elemento di controllo	Esito	Commento
8.	È stato redatto il Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC)?	SI	Il progetto sarà sottoposto a certificazione LEED. Uno dei prerequisiti richiede la gestione delle attività di cantiere in modo da minimizzare l'impatto ambientale dello stesso. Il principio risulta rispettato. LEED: Prerequisito SS Construction Activity Pollution Prevention Prerequisito/credito: Construction and Demolition Waste Management Credito: Construction Indoor Air Quality Management Plan
9.	Sono state indicate le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede utilizzare (Art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH)?	SI	Le indicazioni per i materiali sono riportate all'interno degli elaborati del progetto. In particolare si rimanda alla relazione CAM e ai Capitolati speciali d'Appalto.
10.	Verifica dei consumi di legno con definizione delle previste condizioni di impiego (certificazione FSC/PEFC o altra certificazione equivalente di prodotto rilasciata sotto accreditamento per il legno vergine, certificazione di prodotto rilasciata sotto accreditamento della provenienza da recupero/riutilizzo)?	SI	Gli elaborati progettuali riportano le prescrizioni per l'approvvigionamento del legno. Nel seguito della relazione è riportata la verifica dei consumi di legno.

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE

CHECKLIST - SCHEDA 5 «Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici»

Mitigazione del cambiamento Climatico			
n.	Elemento di controllo	Esito	Commento
1.	È presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	SI	Prescrizione riportata nei documenti progettuali.
2.	È stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	SI	Prescrizione riportata negli elaborati progettuali.
3.	È stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	SI	Si rimanda alla Relazione Specialistica Idrogeologica
4.	È stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	SI	Si rimanda alla Relazione Specialistica Idrogeologica

Mitigazione del cambiamento Climatico			
n.	Elemento di controllo	Esito	Commento
5.	È stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	N/A	La normativa regionale non prevede la necessità di sviluppare il Piano di gestione Acque meteoriche di dilavamento (AMD). Tuttavia, il progetto sarà sottoposto a certificazione LEED. Uno dei prerequisiti richiede la gestione delle attività di cantiere in modo da minimizzare l'impatto ambientale dello stesso. La gestione delle Acque Meteoriche Dilavanti all'interno del cantiere è uno dei temi affrontati dal prerequisito LEED: Prerequisito SS Construction Activity Pollution Prevention
6.	In caso di apertura di uno scarico di acque reflue, sono state chieste le necessarie autorizzazioni?	N/A	Il progetto non prevede attualmente l'apertura di uno scarico di acque reflue. È previsto il riutilizzo degli allacci esistenti.
7.	È stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	SI	Il progetto sarà sottoposto a certificazione LEED. Uno dei prerequisiti richiede la gestione delle attività di cantiere in modo da minimizzare l'impatto ambientale dello stesso. Il bilancio idrico delle attività di cantiere sarà oggetto del prerequisito LEED: Prerequisito SS Construction Activity Pollution Prevention
8.	È stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	SI	Si rimanda alla relazione sulla gestione delle materie. LEED: Prerequisito/Credito MR construction and demolition waste management
9.	È stato sviluppato il bilancio materie?	SI	Si rimanda alla relazione "Gestione delle Materie" e alle analisi LCA contenute nel presente elaborato.

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE

CHECKLIST - SCHEDA 5 «Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici»

Mitigazione del cambiamento Climatico			
n.	Elemento di controllo	Esito	Commento
11.	È stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	SI	Il progetto sarà sottoposto a certificazione LEED. Uno dei prerequisiti richiede la gestione delle attività di cantiere in modo da minimizzare l'impatto ambientale dello stesso. Il principio risulta rispettato. LEED: Prerequisito SS Construction Activity Pollution Prevention Prerequisito/credito: Construction and Demolition Waste Management Credito: Construction Indoor Air Quality Management Plan
12.	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed è stata eventualmente pianificata o realizzata la stessa?	SI	Si rimanda alla relazione sulla "Gestione delle Materie" e alla relazione sul "Piano preliminare di monitoraggio ambientale".
14.	È confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	SI	Il cantiere non interessa nessuna delle aree di pregio per la protezione della biodiversità. LEED: Credito LT Sensitive Land Protection.

Mitigazione del cambiamento Climatico			
n.	Elemento di controllo	Esito	Commento
15.	Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare tramite una verifica preliminare, mediante censimento floro-faunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN?	N/A	L'intervento non è situato in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità.
16.	Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc....), è stato rilasciato il nulla osta degli enti competenti?	N/A	L'intervento non interessa aree naturali protette
17.	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	N/A	Non è ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000.

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE

GESTIONE DEI RIFIUTI



Almeno il 75% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio (requisito in linea con il protocollo LEED BD+C NC v4).

Descrizione rifiuto	Codice CER	Quantità	Percentuale di avvio al recupero	Operazioni di recupero	Rifiuti recuperati
		[kg]			[kg]
miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01	170302	1.010.160	30%	R5	303.048
metalli e leghe (ferro e acciaio)	170405	124.950	100%	R4 - R13	124.950
rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	170904	368.230	100%	R5 - R10 - R13	368.230
cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche - cemento	170101	1.329.943	100%	R5 - R10 - R13	1.329.943
cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche - mattonelle e ceramiche	170103	434.621	100%	R5 - R10 - R13	434.621
apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	160214	5.000	0%	-	0
apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	160214	7.000	0%	-	0
metalli (incluse le loro leghe) - ferro e acciaio	170405	50.050	100%	R4 - R13	50.050
apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	160214	133.664	0%	-	0
materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	170604	360	100%	R5	360
		3.463.978			2.611.202

TERRE E ROCCE DA SCAVO

- Quantità di materiale derivante da scavo: 34.600 m³
- Quantità di materiale riutilizzato in cantiere (rinterri): 4.600 m³
- Quantità di materiale avviato ad impianto di trattamento autorizzato: 30.000 m³ (54.000.000 kg) – CER 17.05.04

Sono stati individuati in prossimità del cantiere impianti di trattamento autorizzati in modo da contenere gli spostamenti dei mezzi entro una distanza massima di 10 – 30 km



**Stima dei rifiuti
avviati al recupero**

75%

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE

SELEZIONE DI MATERIALI SOSTENIBILI

Studio preliminare del ciclo di vita dell'edificio (ISO 14040 – ISO 14044)

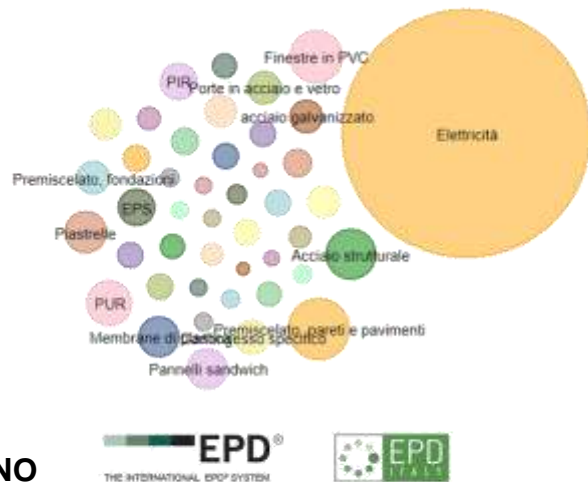
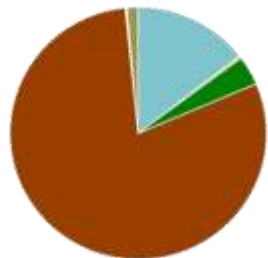
Emissioni totali di anidride carbonica equivalente del progetto:

45.598 Tonnellate CO₂e

Emissioni totali di anidride carbonica equivalente del progetto per m²:

27,2 kg CO₂e/m²/anno

Global warming kg CO₂e - Fasi del Life-Cycle



ANALISI DEL CONSUMO DI LEGNO

Tipologia Legno	Peso (kg)	Incidenza %	Note
Pannelli per casseforme	211.651,25	51%	È stato considerato un peso di 12,5 kg/m ² per pannelli di circa 30 mm di spessore.
Compensato	133.194,50	32%	-
OSB	56.011,50	14%	-
MDF	7.704,00	2%	-
Porte in legno	3.870,30	1%	-
TOTALE	412.431,55	100%	-

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (Decreto 11 ottobre 2017)					
DESCRIZIONE	PESO (kg)	% RICICLATO MINIMA	% RICICLATO	PESO DI RICICLATO NON STRUTTURALE (kg)	PESO DI RICICLATO STRUTTURALE (kg)
calcestruzzo per uso strutturale	13.346.617,01	5%	5%		667.330,85
calcestruzzo	1.442.879,00	5%	5%	72.143,95	
massetti alleggeriti	1.018.080,00	5%	5%	50.904,00	
acciaio strutturale	751.112,00	70%	70%		525.778,40
cartongesso	471.197,73	5%	5%	23.559,89	
gres porcellanato	406.814,05	0%	0%	0,00	
pietra naturale	290.142,00	0%	0%	0,00	
poliuretano	227.571,00	1 - 45%	1%	2.275,71	
colla per piastrelle	152.600,00	0%	0%	0,00	
alluminio - pannelli sandwich	143.295,11	0%	70%	100.306,58	
acciaio rete elettrosaldata	138.877,00	70%	70%	97.213,90	
compensato	133.194,50	0%	0%	0,00	
porte in acciaio e vetro	79.788,06	0%	0%	0,00	
acciaio strutture non portanti	72.956,17	0%	70%	51.069,32	
OSB	56.011,50	0%	0%	0,00	
lucernari alluminio-polycarbonato	55.177,20	0%	0%	0,00	
lana di vetro	53.900,84	60%	60%	32.340,50	
membrane plastiche	46.168,60	deroga	0%	0,00	
intonaco	46.136,00	5%	5%	2.306,80	
bitume per coperture	45.709,81	deroga	0%	0,00	
serramenti alluminio	45.053,70	0%	0%	0,00	
asfalto	41.400,00	0%	0%	0,00	
lana di roccia	37.039,20	15%	15%	5.555,88	
malta	33.701,00	5%	5%	1.685,05	
vetri di sicurezza	27.885,50	0%	0%	0,00	
isolante - fibra di gomma	22.564,08	60%	60%	13.538,45	
pavimento cls	17.992,00	5%	5%	899,60	
fibrocemento	14.287,50	5%	5%	714,38	
alluminio - lamiera	13.870,49	0%	70%	9.709,34	
pittura	13.724,65	0%	0%	0,00	
prodotti in plastica PP	12.610,53	30%	30%	3.783,16	
resine	8.220,00	0%	0%	0,00	
MDF	7.704,00	0%	0%	0,00	
EPS	6.100,00	10 - 60%	10%	610,00	
porte in metallo	4.263,00	0%	0%	0,00	
porte in legno	3.870,30	0%	0%	0,00	
laterizio	3.841,20	10%	10%	384,12	
marmo	3.402,00	0%	0%	0,00	
isolante - aerogel	3.009,00	0%	0%	0,00	
fibre	267,20	0%	0%	0,00	
TOTALE	19.299.032,93			469.000,62	1.193.109,25

Peso totale dei materiali (A)	kg	19.299.032,93
Peso totale dei materiali riciclati (B)	kg	1.662.109,87
B/A > 15%		9%
Peso totale dei materiali riciclati NON strutturali (C)	kg	469.000,62
C/B > 5%		28%

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

FLESSIBILITA' D'USO DEGLI SPAZI
MITIGAZIONE RISCHI DI GESTIONE E DEL PROCESSO REALIZZATIVO

Ing. Luciano LUCIANI - ICIS
Ing. Adolfo COGGIOLA - ICIS

- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

FLESSIBILITÀ D'USO DEGLI SPAZI

MODULO - CELLULA


1,875 m
1,875 m


MAGLIE SPAZI DISTRIBUTIVI

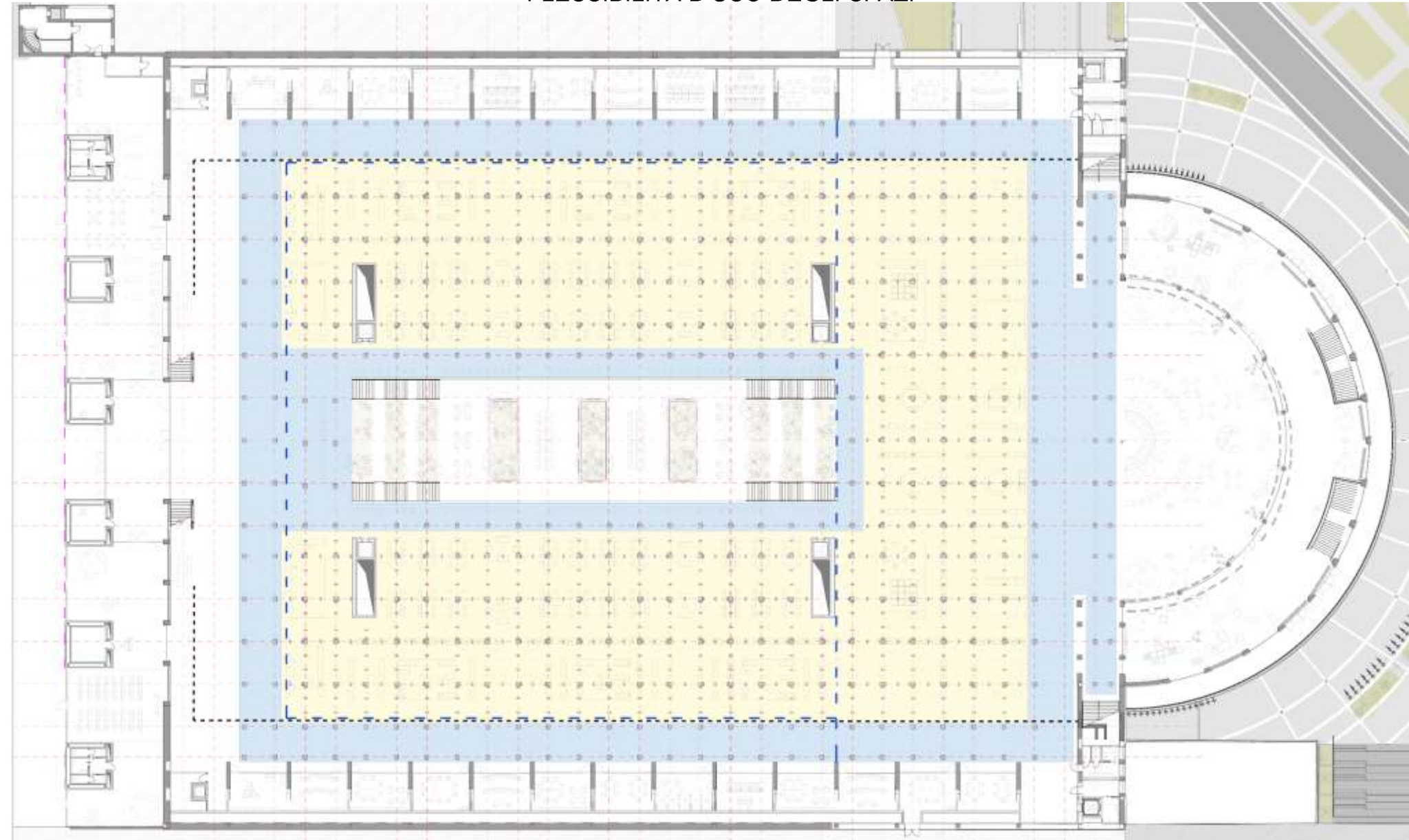
3,750 m
3,750 m

MAGLIE SPAZI D'USO

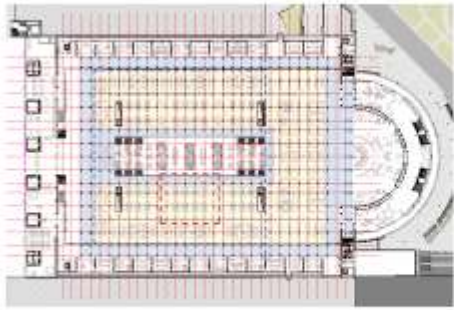
5,625 m
3,750 m

 predisposizioni per rete elettrica e rete Water mist

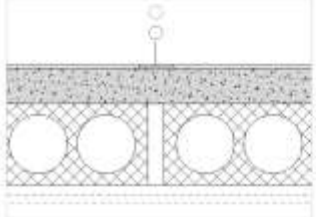
 bocchetta di areazione (mandata) + predisposizioni per rete elettrica e rete Water mist



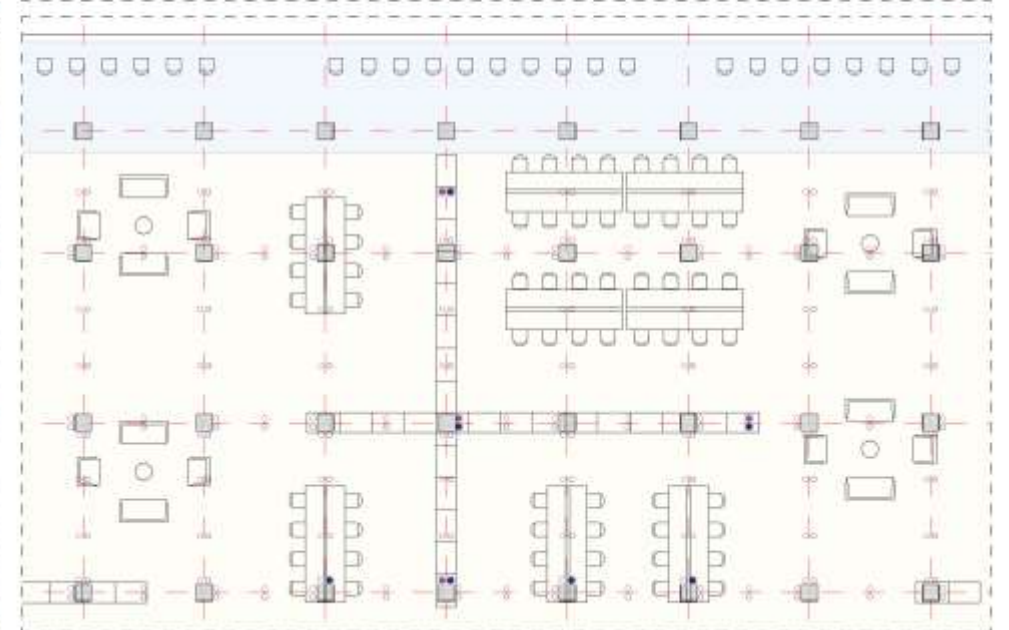
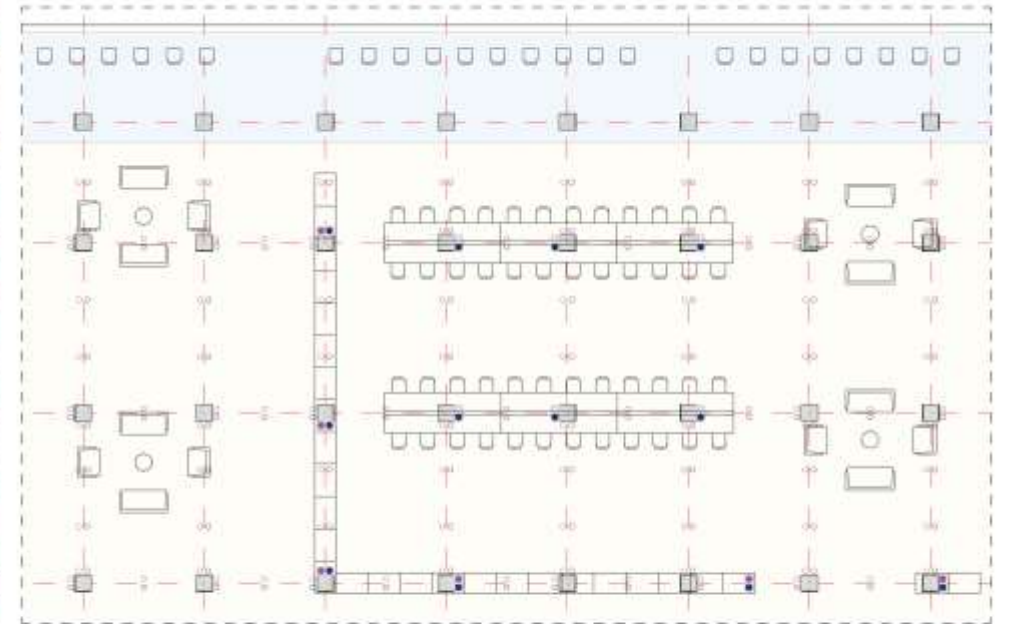
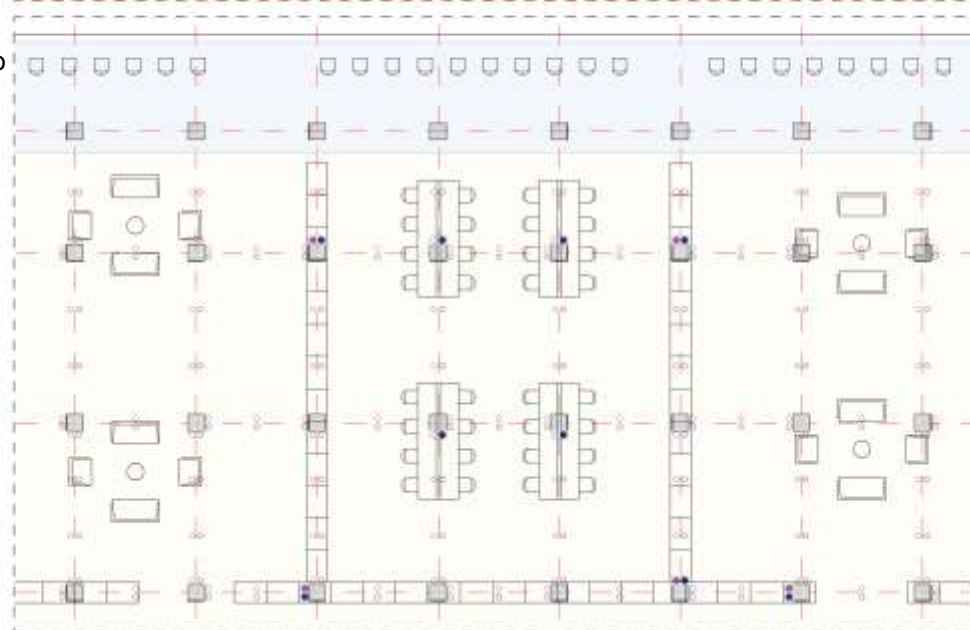
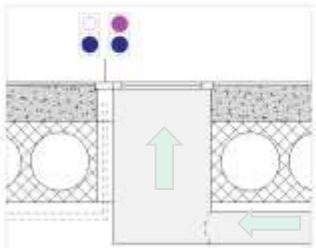
- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA - FLESSIBILITÀ D'USO DEGLI SPAZI



predisposizioni per rete elettrica e rete Water mist
– forometrie solaio – correlazione con disegno pavimentazione di rivestimento



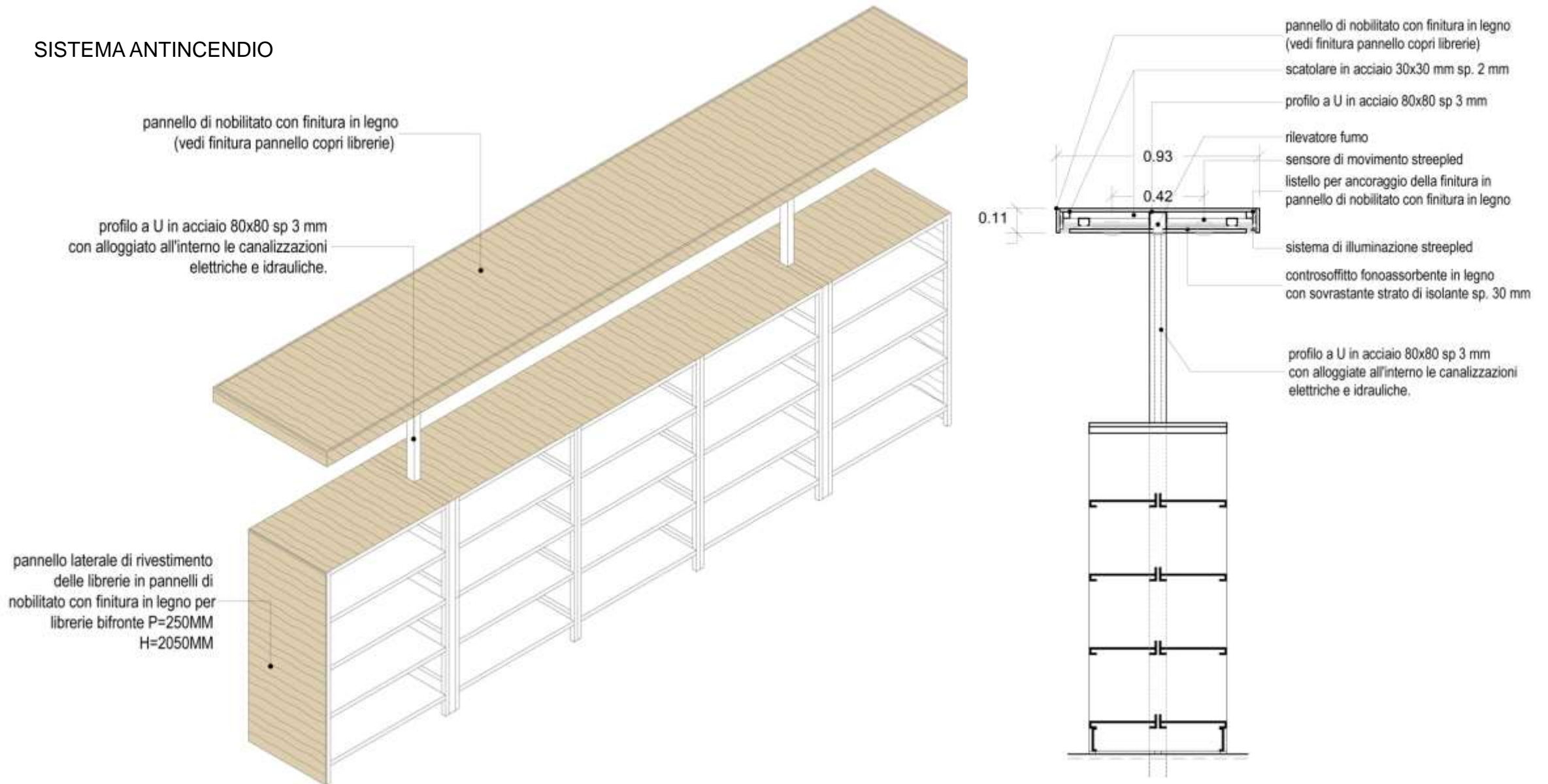
Realizzazione pozzetto cablaggio rete elettrica / rete Water mist



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

MITIGAZIONE DEI RISCHI DI GESTIONE

SISTEMA ANTINCENDIO

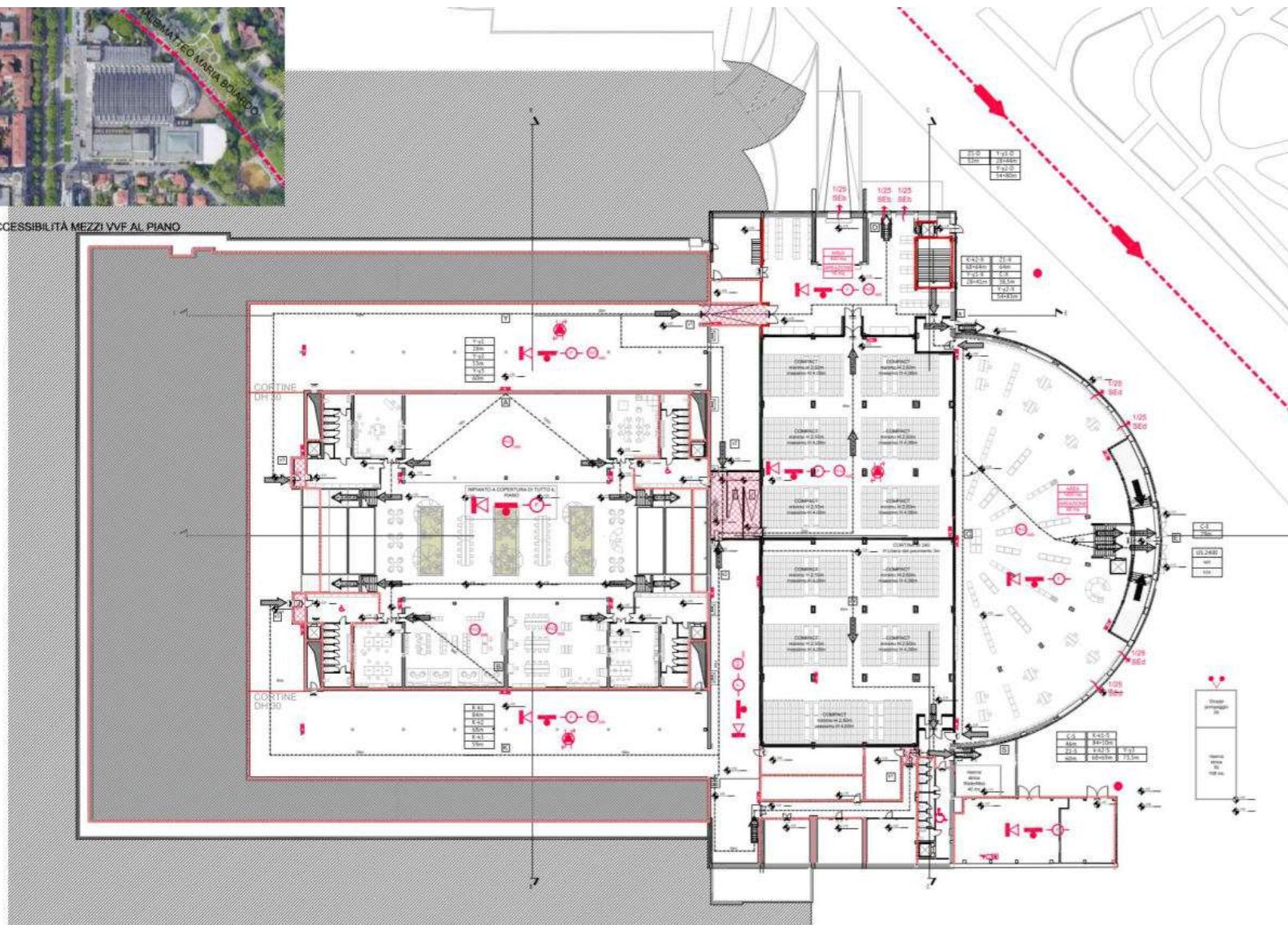


- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA - MITIGAZIONE DEI RISCHI DI GESTIONE

SISTEMA ANTINCENDIO Pianta Piano Interrato



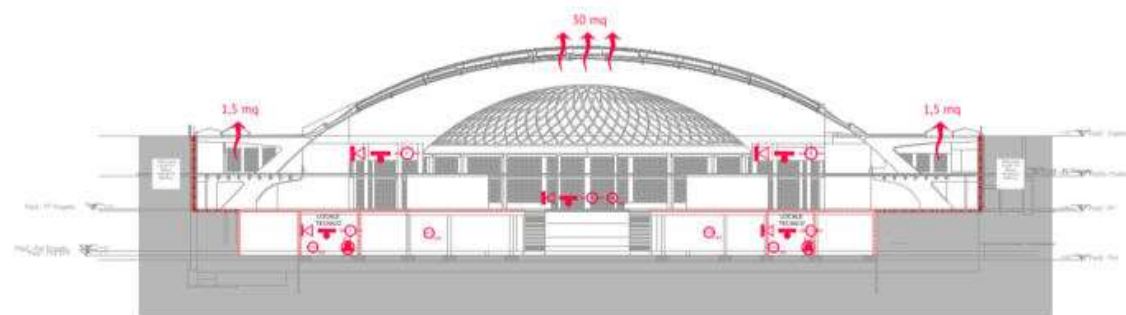
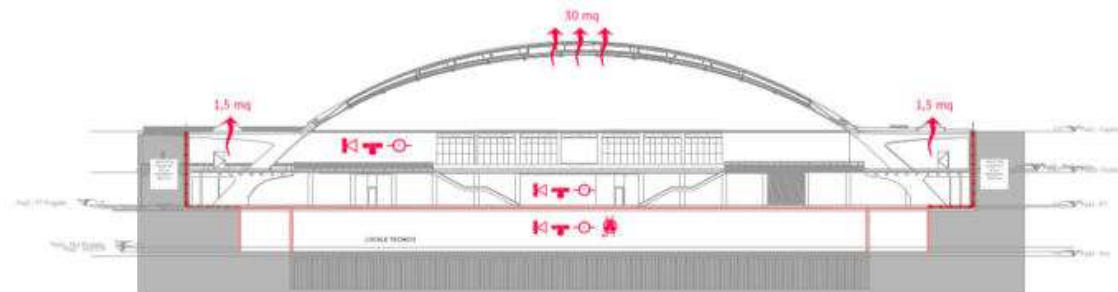
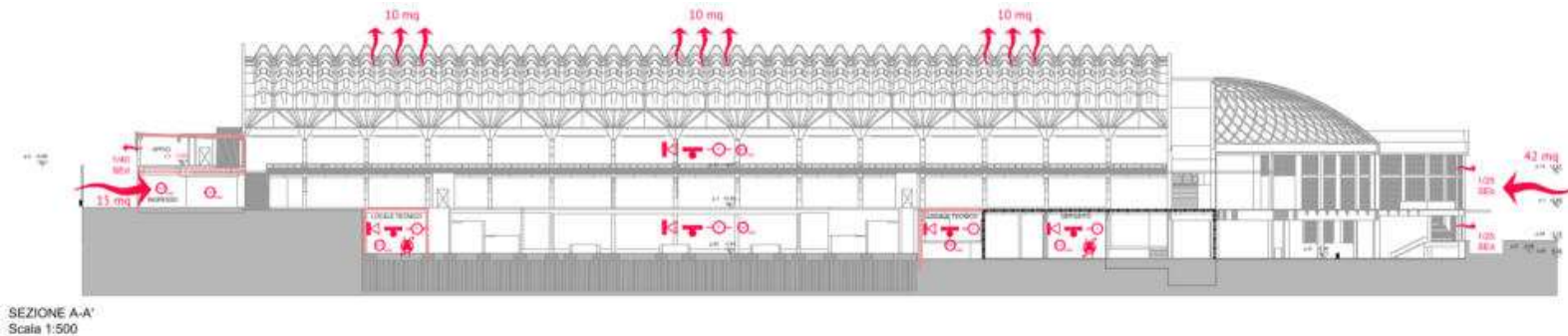
ACCESSIBILITÀ MEZZI VVF AL PIANO



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA - MITIGAZIONE DEI RISCHI DI GESTIONE

SISTEMA ANTINCENDIO

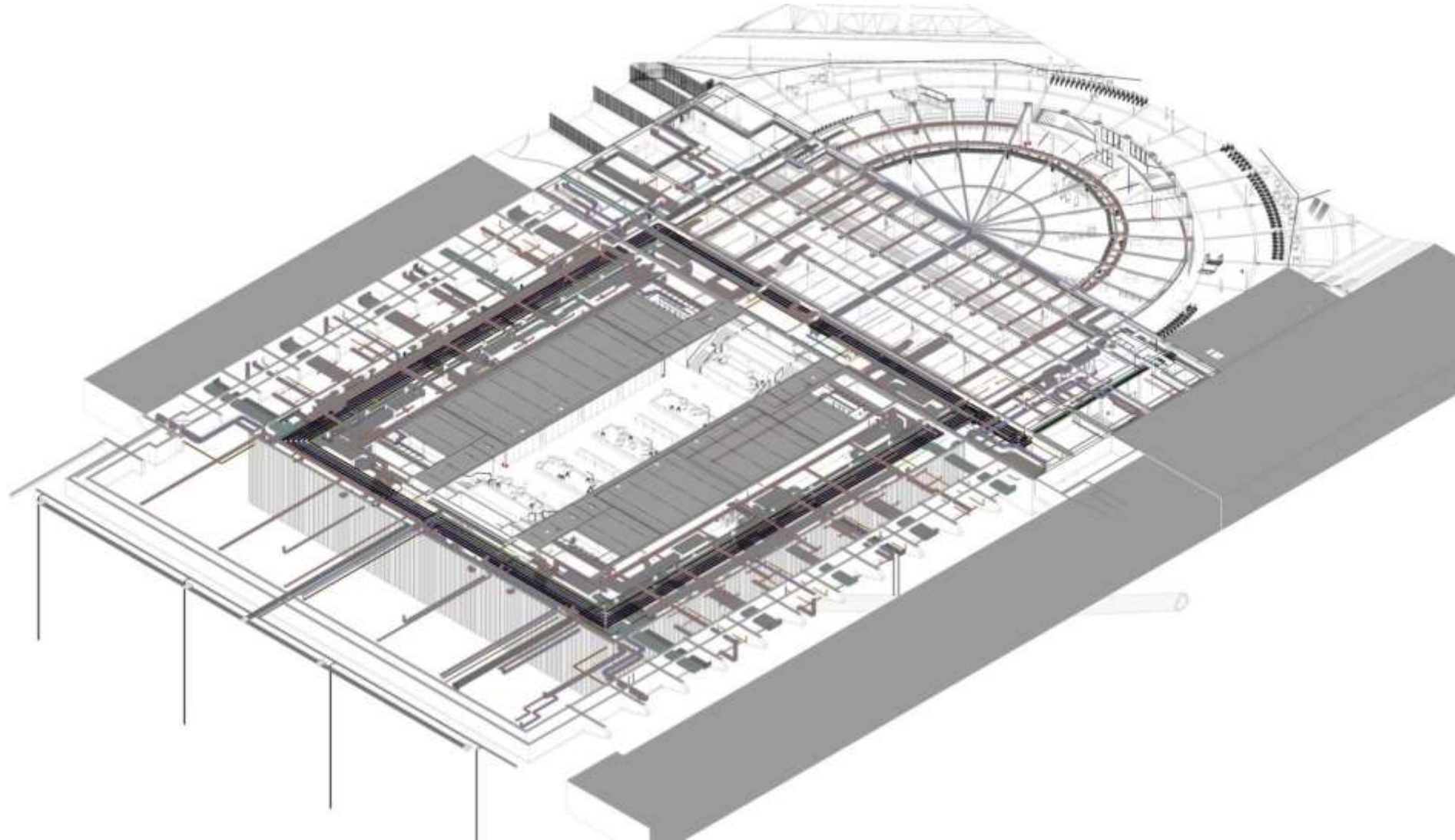
Sezioni



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

MITIGAZIONE DEI RISCHI DI GESTIONE

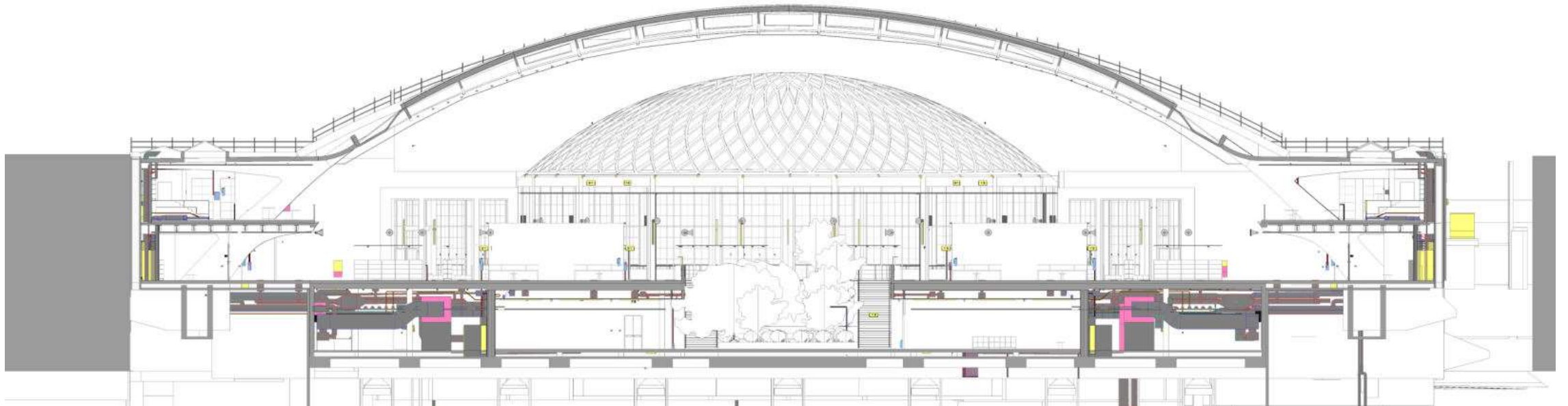
Locali tecnologici – edificio ombra



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

MITIGAZIONE DEI RISCHI DI GESTIONE

Locali tecnologici – edificio ombra



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

MITIGAZIONE DEI RISCHI DEL PROCESSO REALIZZATIVO

APPROFONDIRITA CONOSCENZA DELLO STATO DI FATTO

RILIEVI GEOMETRICI

RILIEVI MATERICI

INDAGINI AMBIENTALI

INDAGINI GEOGNOSTICHE



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

MITIGAZIONE DEI RISCHI DEL PROCESSO REALIZZATIVO

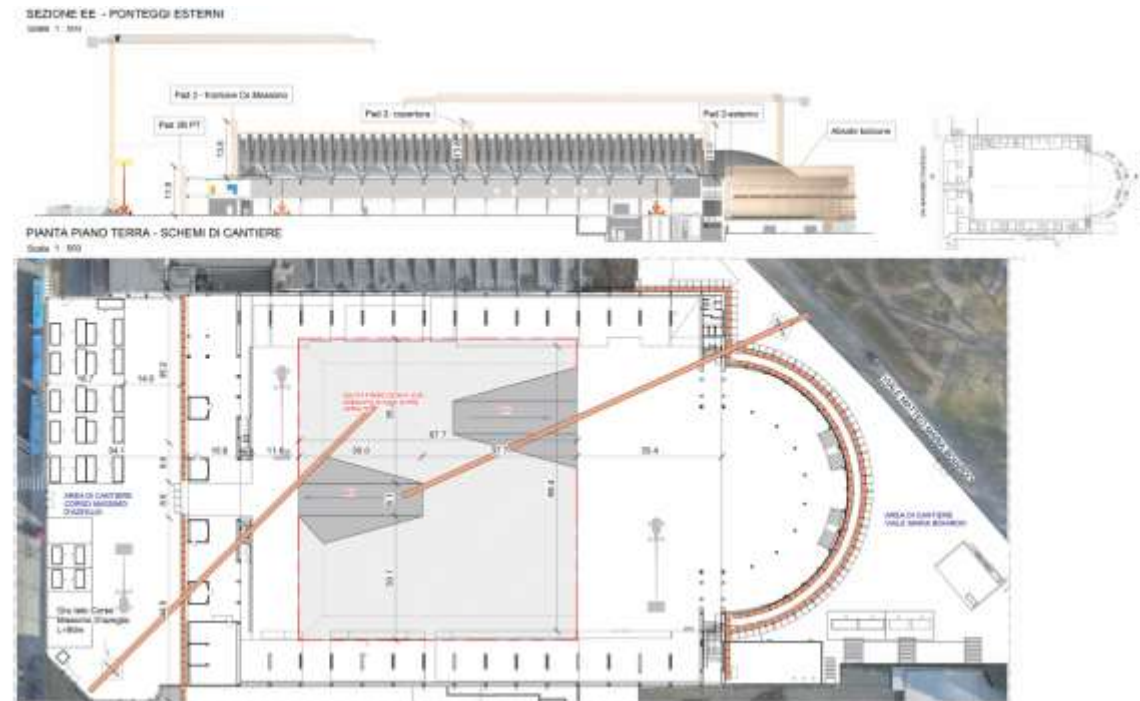
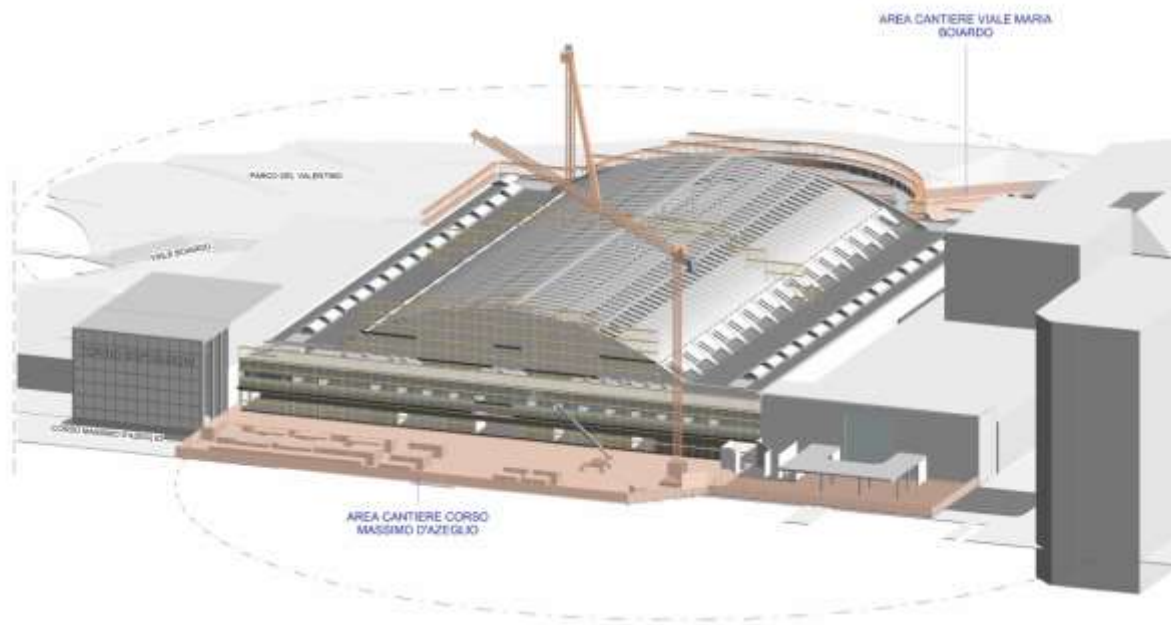
APPROCCIO PROGETTUALE

BIM

(MODELLAZIONE STATO DI FATTO / STATO DI PROGETTO)

STUDIO FASI DI CANTIERIZZAZIONE – FASI TRANSITORIE DI CANTIERE

ACQUISIZIONE PRE-PARERI



- LE RISPOSTE TECNOLOGICHE ALLA DOMANDA DELLA NUOVA UTENZA -

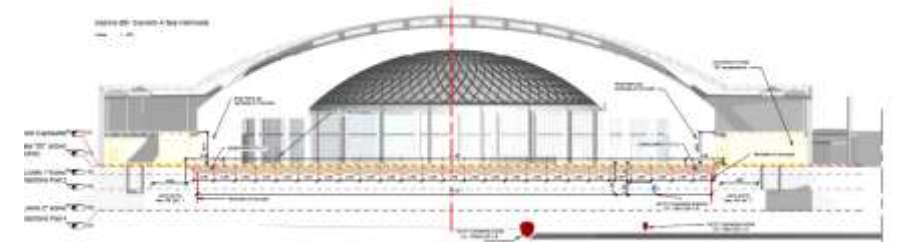
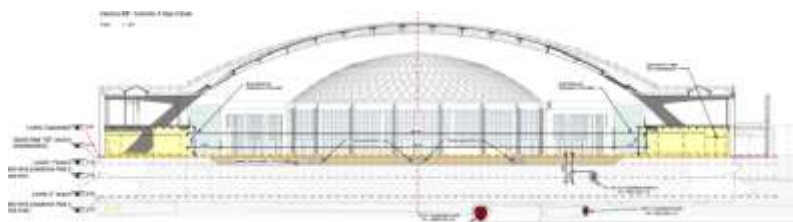
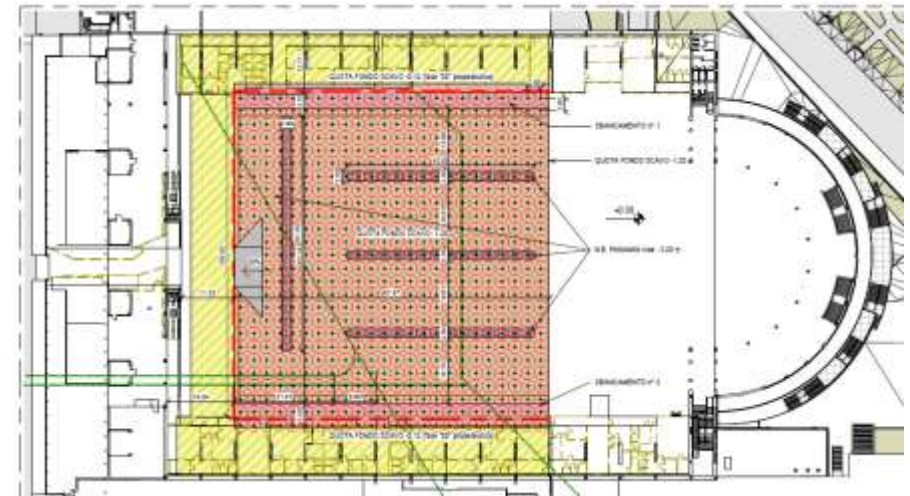
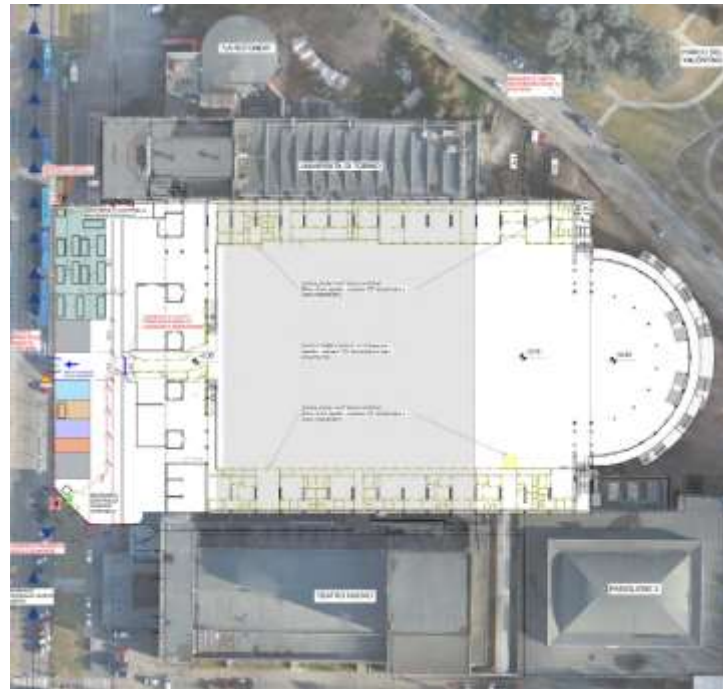
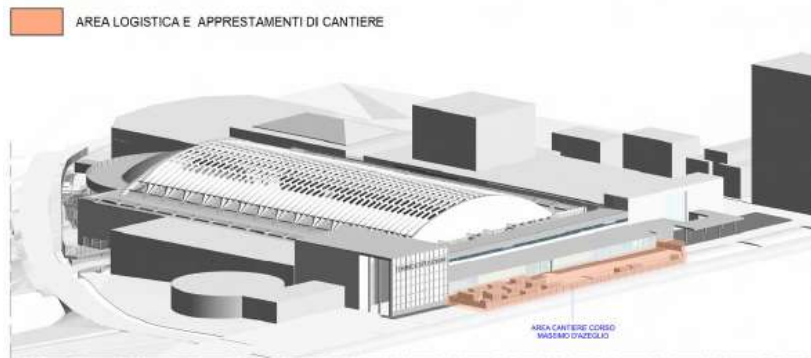
MITIGAZIONE DEI RISCHI DEL PROCESSO REALIZZATIVO

MODALITA' DI ESECUZIONE

ESECUZIONE CONGIUNTA BoB / TRINCEE ARCHEOLOGICHE

OPERE A CORPO / MISURA

APPROVAZIONE PROGETTAZIONE ESECUTIVA IN STEP (Rif. Art.13 del CSA-Parte II)



- I RAPPORTI COL POLITECNICO -

SINERGIE E ASPETTI CONDOMINIALI

Ing. Luciano LUCIANI - ICIS

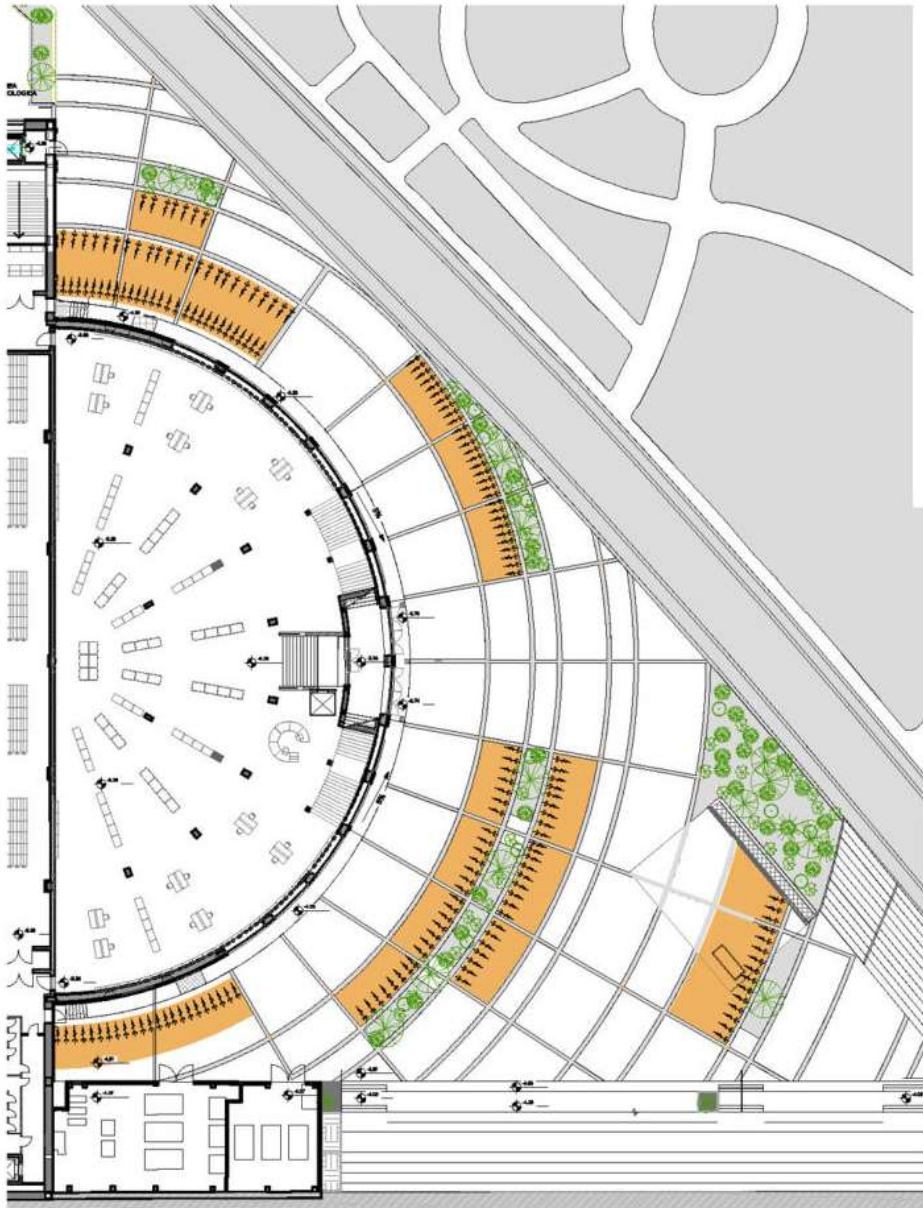
- I RAPPORTI COL POLITECNICO -

SINERGIE – UBICAZIONE POZZI DI GEOSCAMBIO



- I RAPPORTI COL POLITECNICO -

SINERGIE – SPAZI ESTERNI



PADIGLIONE	2	2B	avancorpo	4	TEATRO NUOVO	ROTONDA
destinazione d'uso	attività culturali	attività culturali		attività culturali	attività culturali	attività culturali
intervento ammesso	RIE	RIE	RIE	RIE	RIE	RIE
intervento in progetto	nuova SLP entro volume esistente + riplasmazione e ampliamento interrato	nuova SLP entro volume esistente	demolizione	restauro e risanamento	restauro e risanamento	non oggetto di intervento
SLP attuale	16.081	2.397	1.322	5.139	7.841	1.686
SLP progetto	17.018	2.312	-	3.835	7.841	1.686
standard parcheggio privato	565	-	-	-	-	-

dettaglio conteggio parcheggi privati

nuova SLP interrato padiglione 2 (ampliamento fuori sagoma): 2.529
 a sottrarre SLP che viene meno al piano terra (per taglio della soletta): 914
 $2.529 \text{ mq} - 914 \text{ mq} = 1.615 \text{ mq}$
 $1.615 \text{ mq} \times 3,5/10 = 565 \text{ mq}$

- I RAPPORTI COL POLITECNICO - ASPETTI CONDOMINIALI

