

## **EuPRAXIA@SPARC\_lab** project

### Review Panel for the Infrastructures



- # Studio di fattibilità tecnico-economica \_ requisiti preliminari
- # Breve excursus delle varianti progettuali (*change management*)
- # Progetto definitivo – stato attuale





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI

S. Incremona  
Progetto architettonico e Coordinamento

S. Cantarella  
Progetto impianti meccanici

R. Ricci  
Progetto impianti elettrici

S. Vescovi  
Progetto impianti antincendio



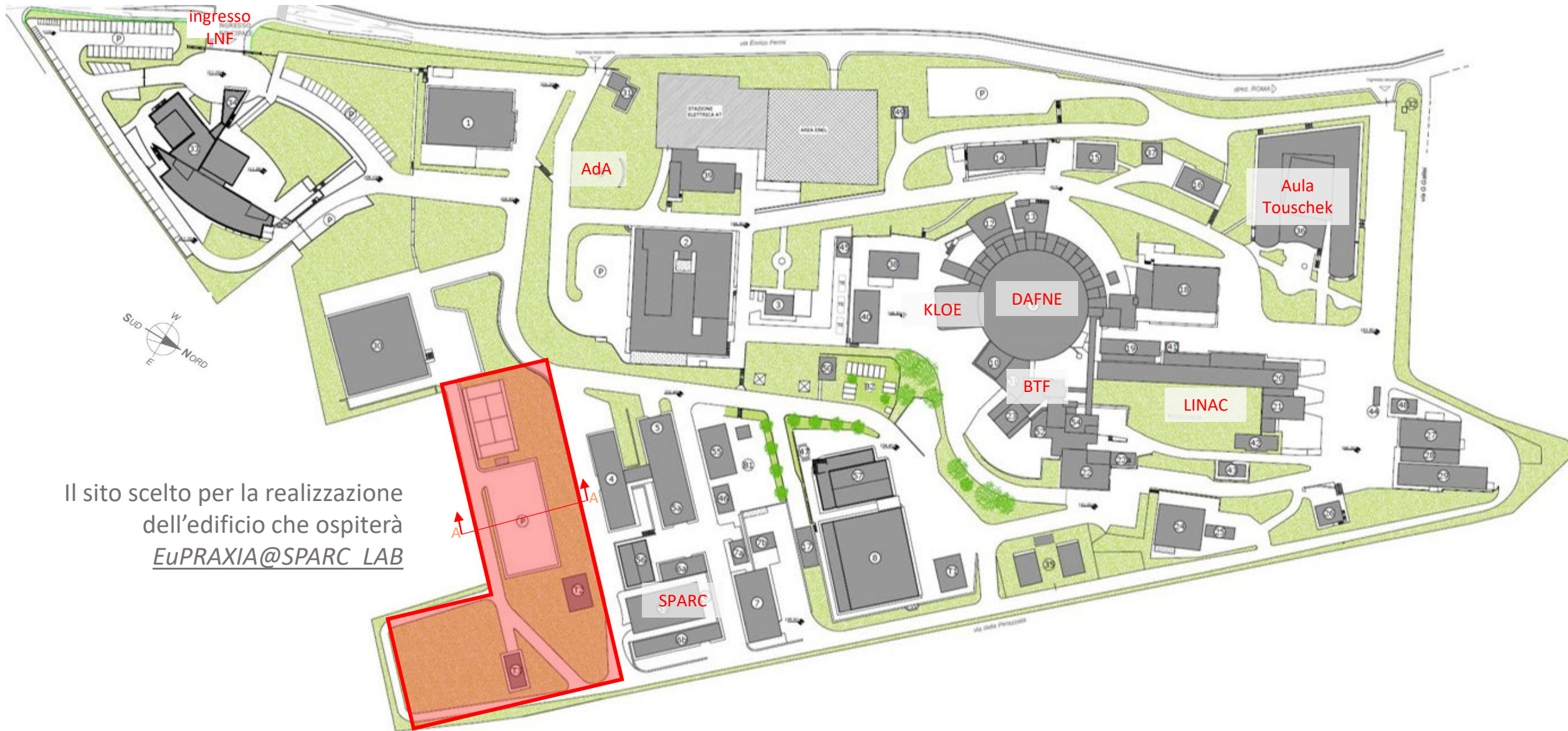
UNIVERSITA' DEGLI  
STUDI DI SASSARI

Dipartimento di Architettura,  
Design, Urbanistica



M. Faiferri,

GRUPPO DI LAVORO:  
S. Bartocci, L. Cabras,  
F. Pusceddu, R. Manca,  
E. Turco, C. Cannaos,  
D. Polese

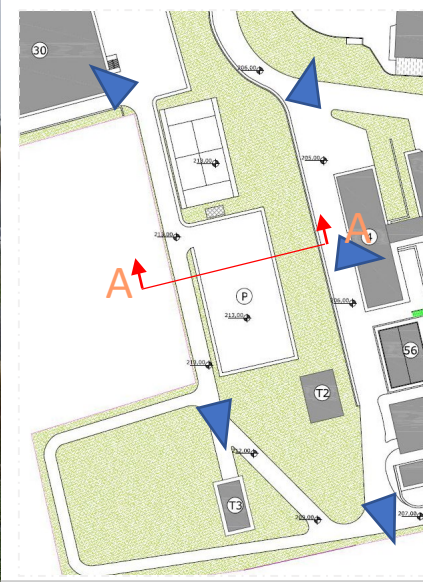
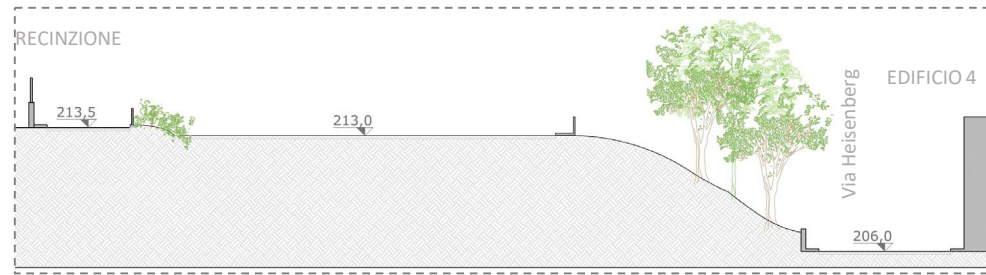


Il sito scelto per la realizzazione dell'edificio che ospiterà EuPRAXIA@SPARC LAB







Sezione A-A



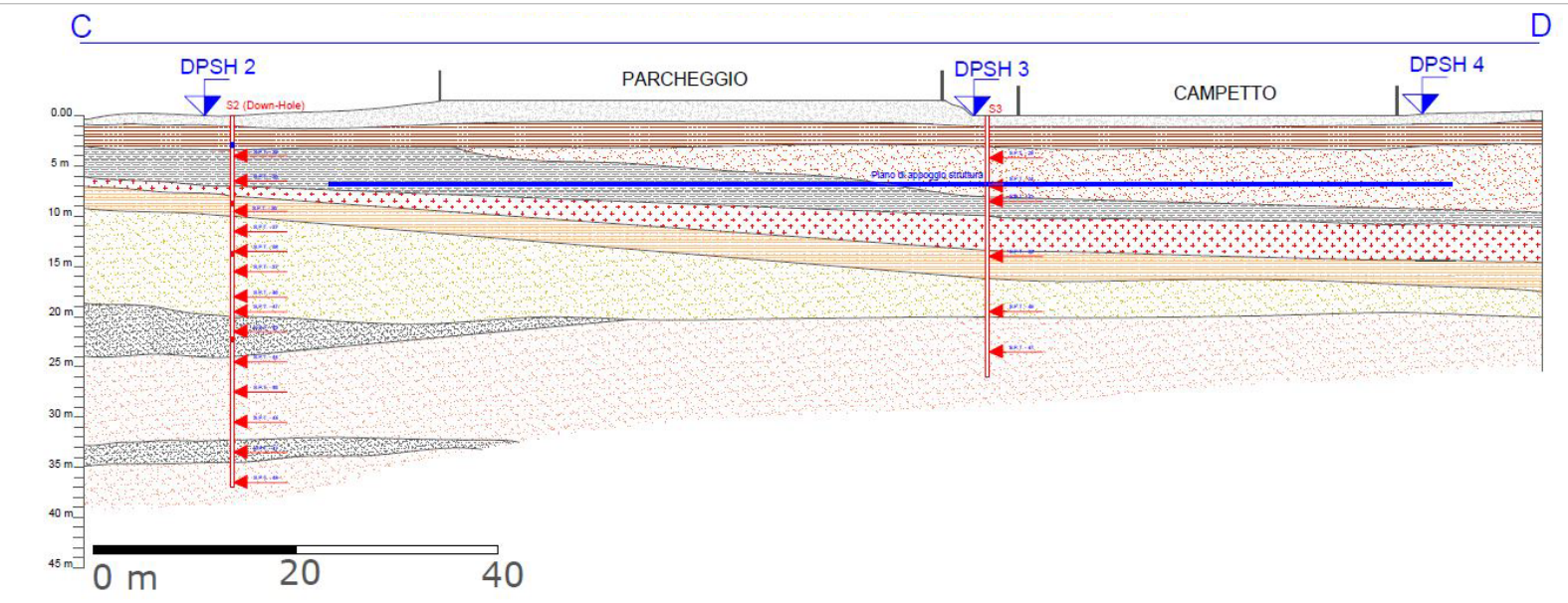
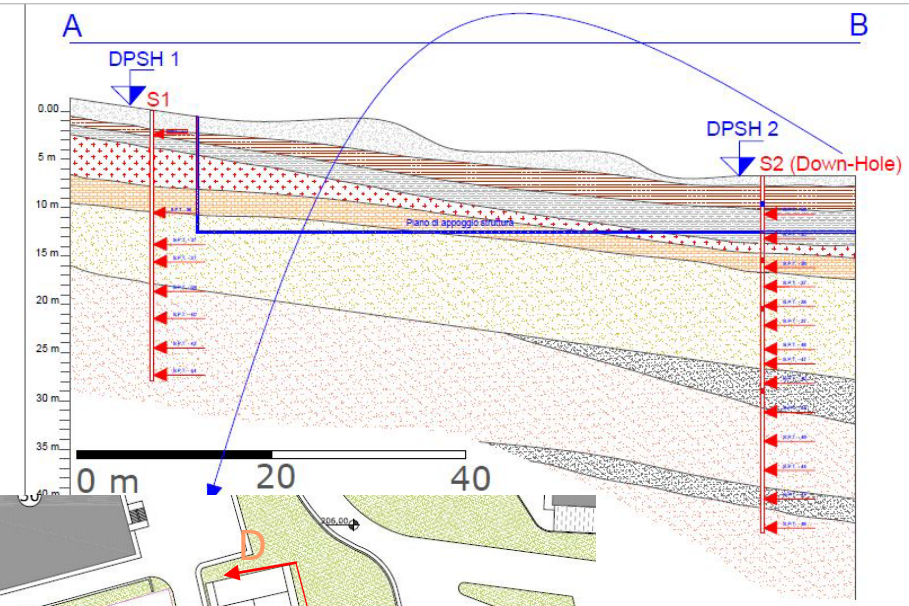




- Aree verdi con differenza di quote di circa 7 m
- Area parcheggio con 36 posti auto
- Campo da calcio/tennis
- Capannoni per deposito materiali

-  Superficie: 9000 m<sup>2</sup>
-  Area acquisita nel novembre 2018: 4500 m<sup>2</sup>





- Riperto (dati geotecnici da prove DPSH)**  
 Nspt = 15.56; Dr = 45.76 %;  $\phi' = 31^\circ$ ; M. Young = 132.48 Kg/cmq;  
 M. edometrico = 61.48 Kg/cmq;  $\gamma = 1.92$  t/mc; Poisson = 0.32; G taglio medio = 694.63 Kg/cmq;  
 Ko = 3.42 Kg/cm; Qc = 33.12 Kg/cmq.
- Epivulcanite (dati geotecnici da prove SPT)**  
 Nspt = 29.63;  $\phi$  medio = 35.89°; M. Young = 338.55 Kg/cmq;  
 M. edometrico = 170.16 Kg/cmq;  $\gamma = 2.13$  t/mc; Poisson = 0.30; G taglio = 1571.70 Kg/cmq;  
 Ko = 5.56 Kg/cm; Qc = 118.53 Kg/cmq.  
**Dati di Laboratorio geotecnico - Sond. 3 Campione 1**  
 Umidità naturale = 59.7 %; peso di volume = 1.54 t/mc; Peso secco = 0.97 t/mc;  
 Peso saturo = 1.58 t/mc; C' = 0.00 Kg/cm;  $\phi = 37.6^\circ$ ; L.L. = 63.90%; non plastico.
- Deposito cineritico di colore grigiastro passante ad una piroclastite rossastra-arancione (dati geotecnici da prove SPT - Campionatore Raymond)**  
 Nspt = 22.22; Dr = 53.57 %;  $\phi' = 33^\circ$ ; M. Young = 369.89 Kg/cmq;  
 M. edometrico = 270.46 Kg/cmq;  $\gamma = 2.03$  t/mc; Poisson = 0.31; G taglio = 1199.30 Kg/cmq;  
 Ko = 4.43 Kg/cm; Qc = 44.45 Kg/cmq.
- Roccia lavica Leucitica - MOLTO FRATTURATA**  
 Indice di Qualità Geomeccanico R.Q.D. = 15% - Molto scadente

- Deposito Piroclastico di colore arancione-rossastro passante ad una piroclastite arancione-grigiastro (dati geotecnici da prove SPT - Campionatore Raymond)**  
 Nspt = 33.33; Dr = 53.95 %;  $\phi' = 37^\circ$ ; M. Young = 412.12 Kg/cmq;  
 M. edometrico = 186.68 Kg/cmq;  $\gamma = 2.14$  t/mc; Poisson = 0.29; G taglio = 1755.71 Kg/cmq;  
 Ko = 6.06 Kg/cm; Qc = 133.34 Kg/cmq.
- Deposito piroclastico a scorie grigio scure nere passanti ad una piroclastite sabbiosa di colore arancione rossastro (dati geotecnici da prove SPT - Campionatore Raymond)**  
 Nspt = 40.74; Dr = 27.17 %;  $\phi' = 39^\circ$ ; M. Young = 455.62 Kg/cmq;  
 M. edometrico = 219.72 Kg/cmq;  $\gamma = 2.20$  t/mc; Poisson = 0.27; G taglio = 2120.18 Kg/cmq;  
 Ko = 6.98 Kg/cm; Qc = 162.98 Kg/cmq.

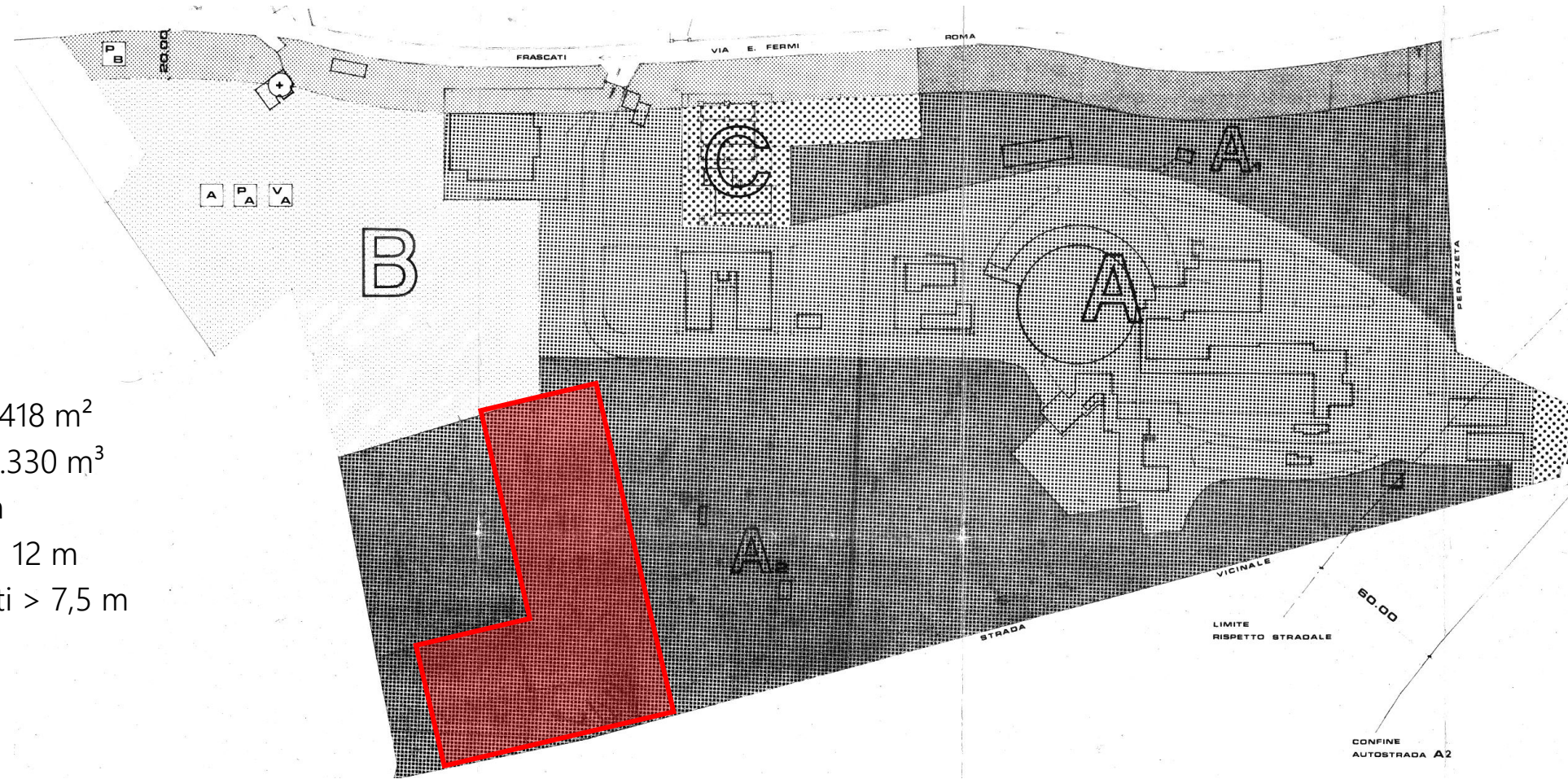
Relazione di indagini geognostiche eseguite nel dicembre 2017 e aggiornata alle N.T.C 2018 e al regolamento regionale n. 7 del 16.04.2021.



## VINCOLI PER LA PROGETTAZIONE:

✓ Parametri urbanistici da piano particolareggiato:

- Superficie copribile: 5.418 m<sup>2</sup>
- Volume edificabile: 53.330 m<sup>3</sup>
- Altezza massima: 12 m
- Distanza dal confine > 12 m
- Distanza tra i fabbricati > 7,5 m





## VINCOLI PER LA PROGETTAZIONE:

✓ Parametri urbanistici da piano particolareggiato:

Indice di fabbricabilità  $I_f = 2,42$  mc/mq

Rapporto di copertura  $R_c = 1/3,58$

Distanza da via Enrico Fermi  $> 10m$

Distanza dal confine  $> 12m$

Distanza tra i fabbricati  $> 7,5m^*$

\*Se i fabbricati hanno altezza superiore a 7,5m, la distanza minima non deve essere inferiore all'altezza del prospetto maggiore.

### Dati e verifica progetto zona A2

Totale area zona omogenea A2= 42.712 mq

Superficie copribile tot.= 11.932 mq

Superficie coperta allo stato di fatto= 5.217 mq

Superficie copribile residua= 6.714 mq

Superficie coperta di progetto= 5830 mq

Volume edificabile tot.= 103.363 mc

Volume edificato allo stato di fatto= 38.804 mc

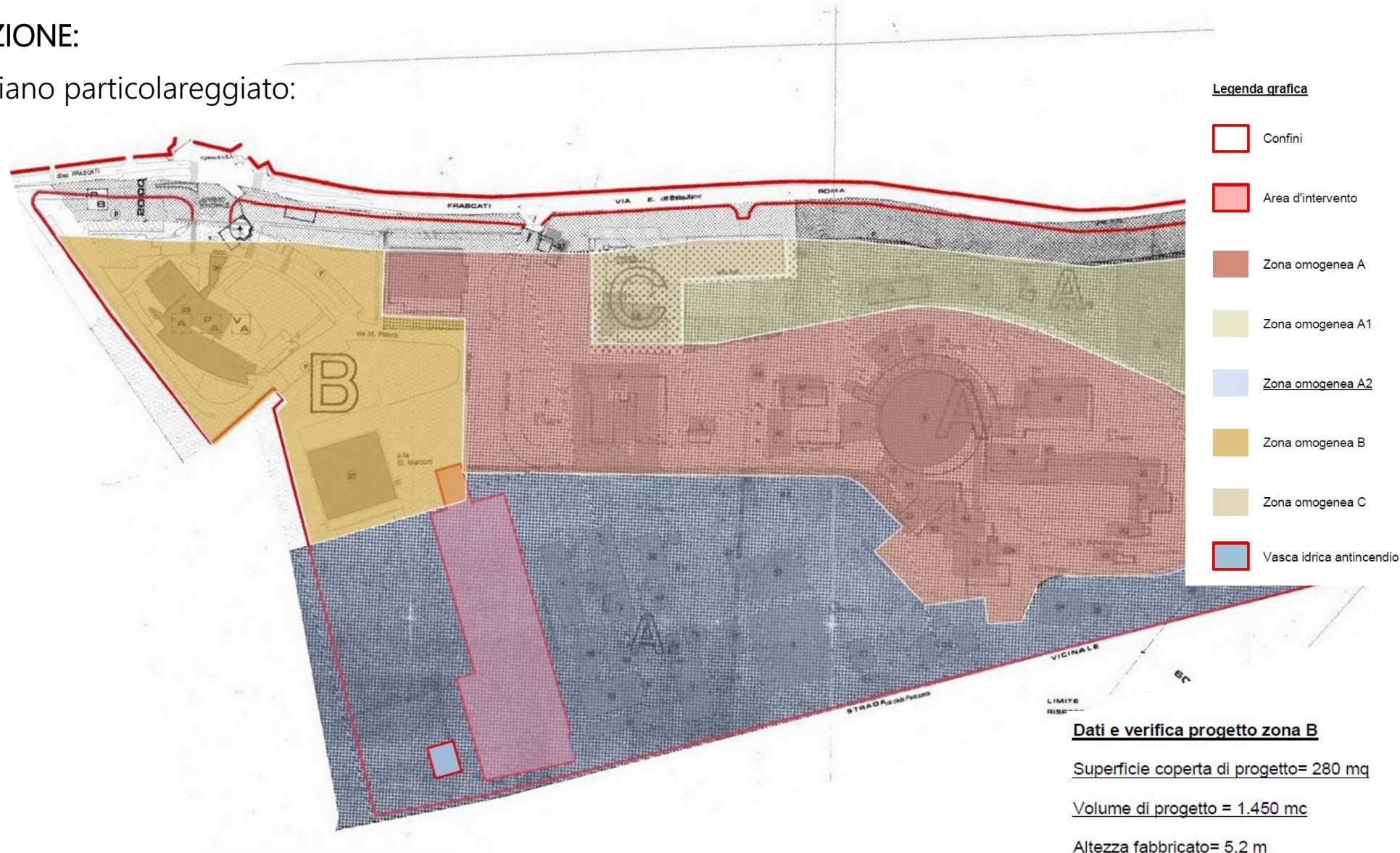
Volume edificabile residuo= 64.560

Volume di progetto = 47.820 mc

Altezza fabbricato= 9.81 m

Distanza min. di progetto da edifici limitrofi  $> 9.6$  m

Distanze dai confini  $> 12m$



### Dati e verifica progetto zona B

Superficie coperta di progetto= 280 mq

Volume di progetto = 1.450 mc

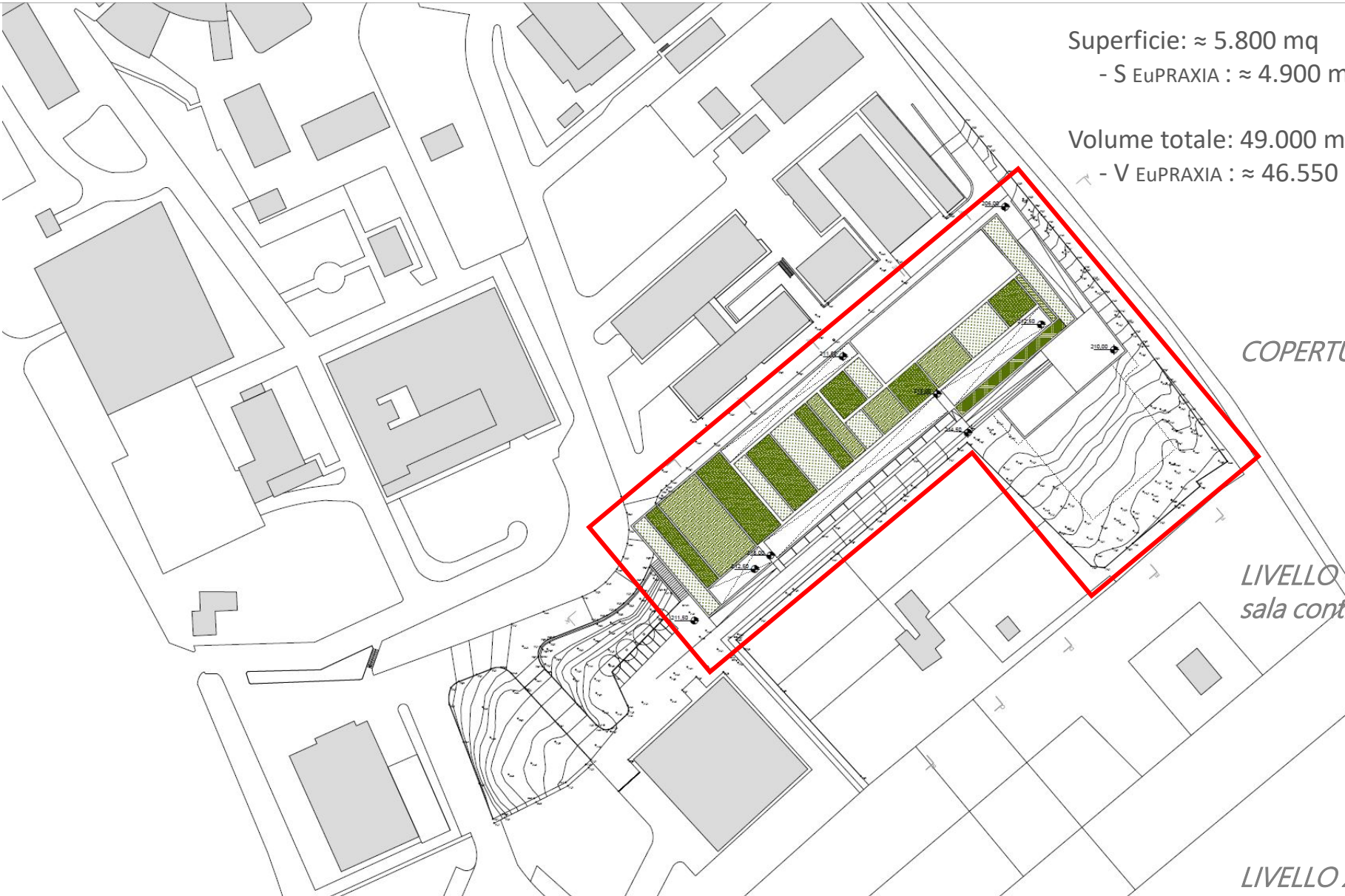
Altezza fabbricato= 5.2 m

## VINCOLI PER LA PROGETTAZIONE:

- ✓ Parametri urbanistici
  
- ✓ Prescrizioni per la radioprotezione
  - Copertura della sala della macchina acceleratrice realizzata con
    - cls ordinario (spessore 2 m)
    - strato di terreno (spessore 1 m)
  
  - Pareti della sala della macchina acceleratrice in cls ordinario (spessore 2 m)
  
- ✓ Stabilità del solaio
  - Specifiche tecniche definite per altre facilities (Soleil Synchrotron) →
  
- ✓ Specifiche impiantistiche dettate dalla macchina acceleratrice
  
- ✓ Space management

CEDIMENTI VERTICALI	100 $\mu\text{m}$ su 10 m per anno
	10 $\mu\text{m}$ su 10 m nell'arco di un ciclo diurno
	1 $\mu\text{m}$ su 10 m in un'ora
CARICO STATICO PUNTUALE DI 500 kg	$\Delta z < 6 \mu\text{m}$ sotto il carico
	$\Delta z < 1 \mu\text{m}$ a 2 m
CARICO DINAMICO DI 100 kg	$\Delta z < 1 \mu\text{m}$ (ptp) a 2 m
VIBRAZIONI (0,1-70Hz)	$\Delta z < 1 \mu\text{m}$ peak to peak
	$\Delta z < 4 \mu\text{m}$ peak to peak





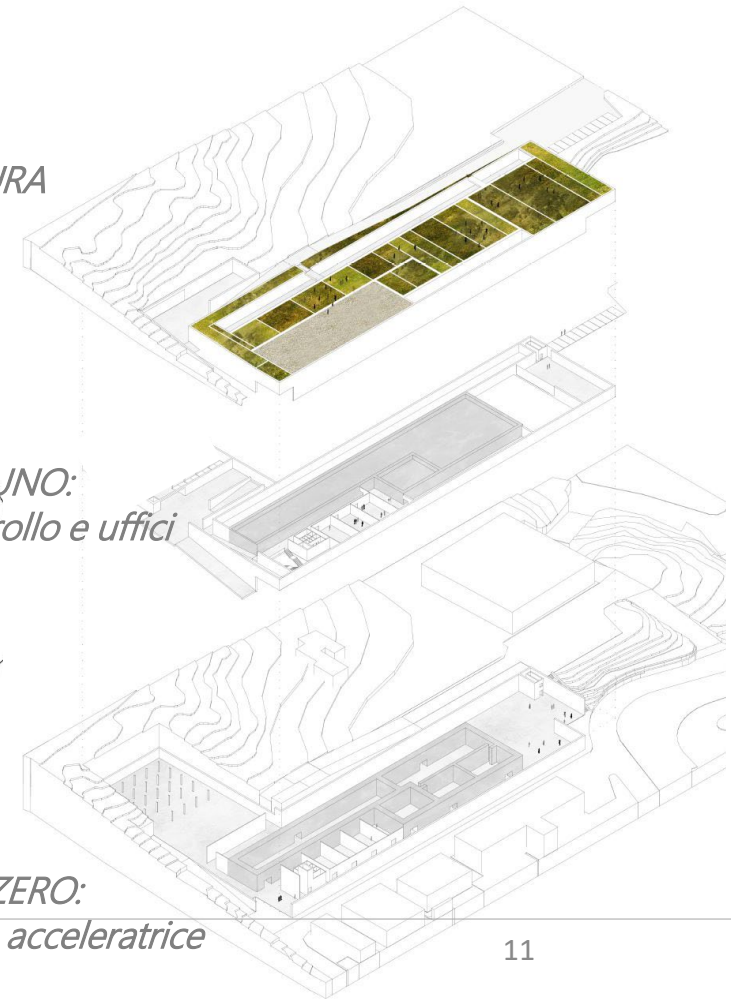
Superficie:  $\approx 5.800$  mq  
- S EuPRAXIA :  $\approx 4.900$  mq

Volume totale: 49.000 mc  
- V EuPRAXIA :  $\approx 46.550$  mc

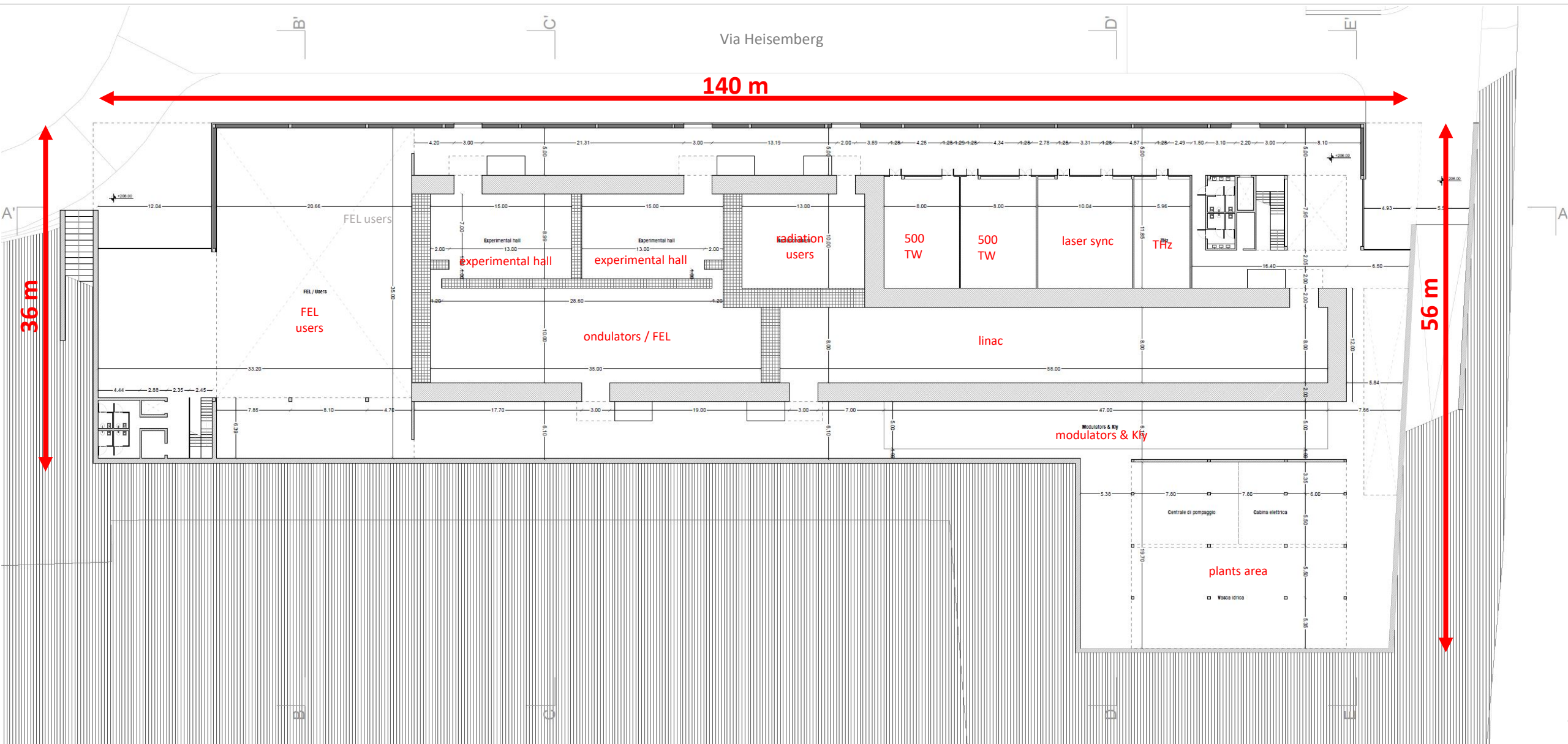
COPERTURA

LIVELLO UNO:  
*sala controllo e uffici*

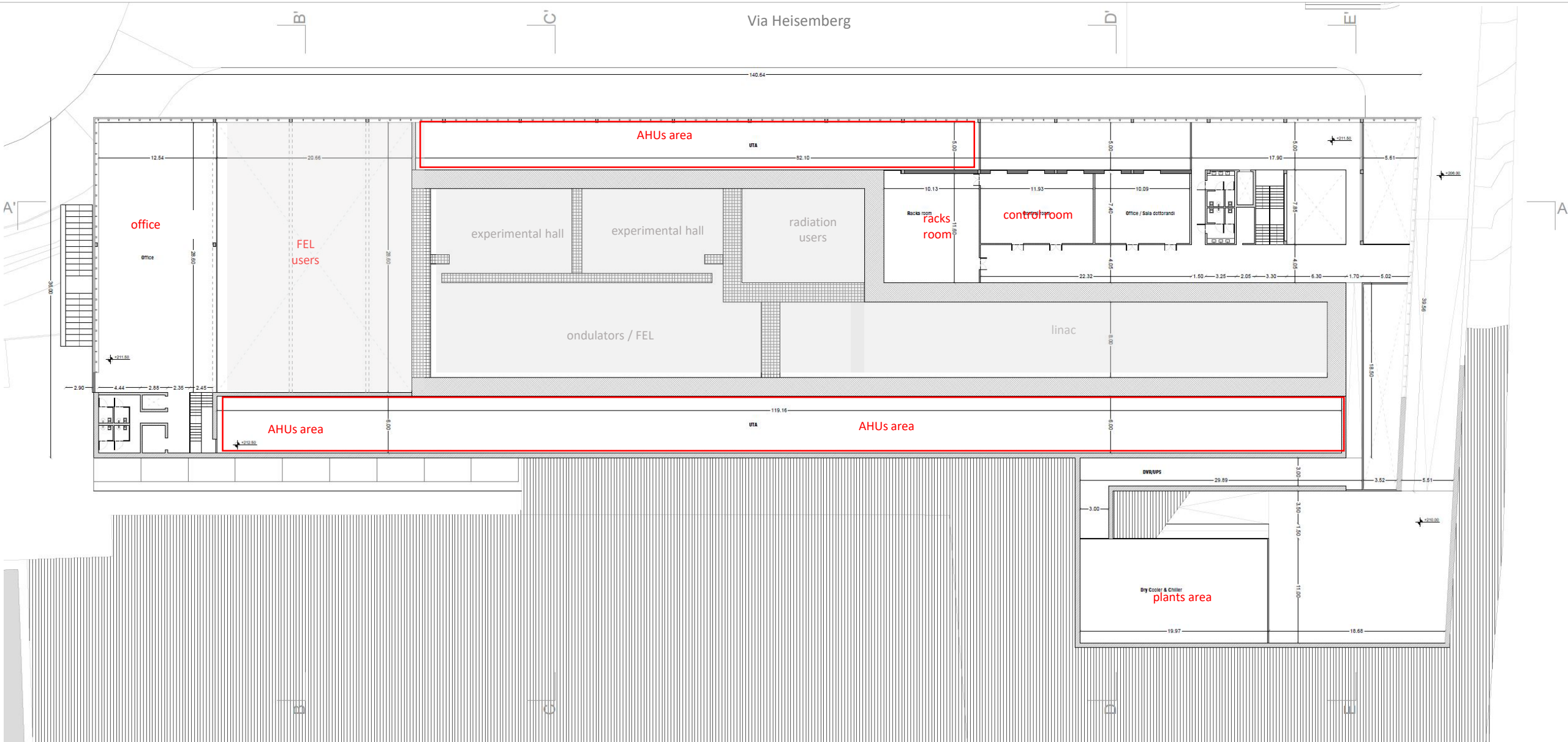
LIVELLO ZERO:  
*macchina acceleratrice*













## Cosa era previsto nel progetto a base di gara:

- serbatoio di accumulo da 1000 mc, con impianti di pompaggio e collegamento alla rete idrica interna dei LNF;
- macchine per il trattamento aria e relativo sistema di distribuzione e diffusione;
- centrale termofrigorifera per la climatizzazione dell'edificio;
- centrale termofrigorifera per gli impianti di processo e relativi sistemi di trattamento dell'acqua demineralizzata;
- alimentazione dalla rete elettrica MT dei LNF dalla Stazione elettrica 150/20 kV;
- nuova cabina dedicata 20/0,4 kV con 3 trasformatori da 1,6 MVA.



Cosa abbiamo fatto nel frattempo?

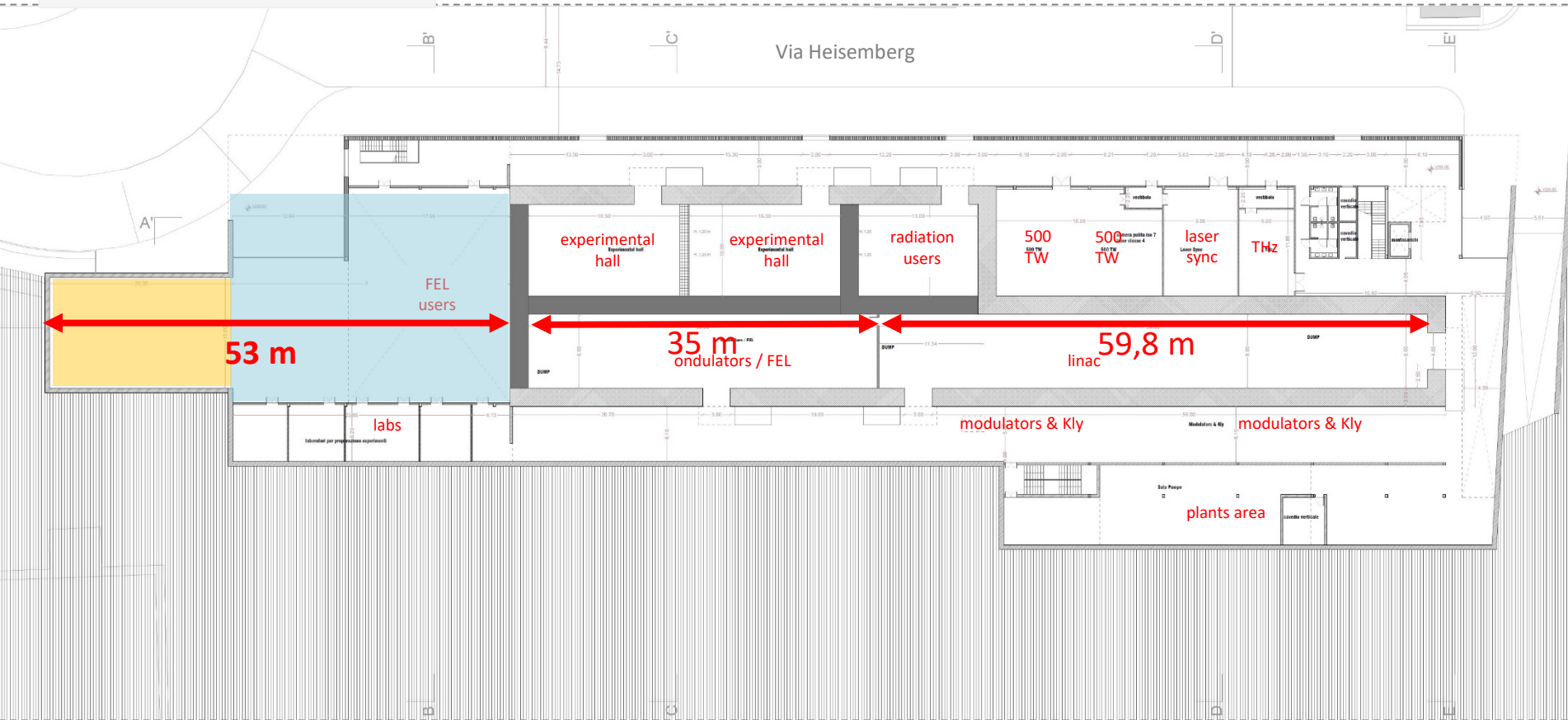
Abbiamo modificato e approfondito:

- ✓ Layout architettonico
  
- ✓ Impianti a fluido di
  - condizionamento
  - processo
  
- ✓ Impianti elettrici



**versione 10-02-2020**

Livello zero



- Revisione della distribuzione architettonica del PT:
- Area FEL users estesa
  - Accesso al piano primo area users modificato
  - Posizione e numero dump definiti
  - Accessi area linac rivisti
  - Aggiunti labs per preparazione esperimenti in area FEL users
  - Dettaglio delle camere pulite (tot 3 classe ISO 7)
  - Ridefinizione pareti divisorie
  - Ridefinizione area impianti di produzione

**versione 10-02-2020**



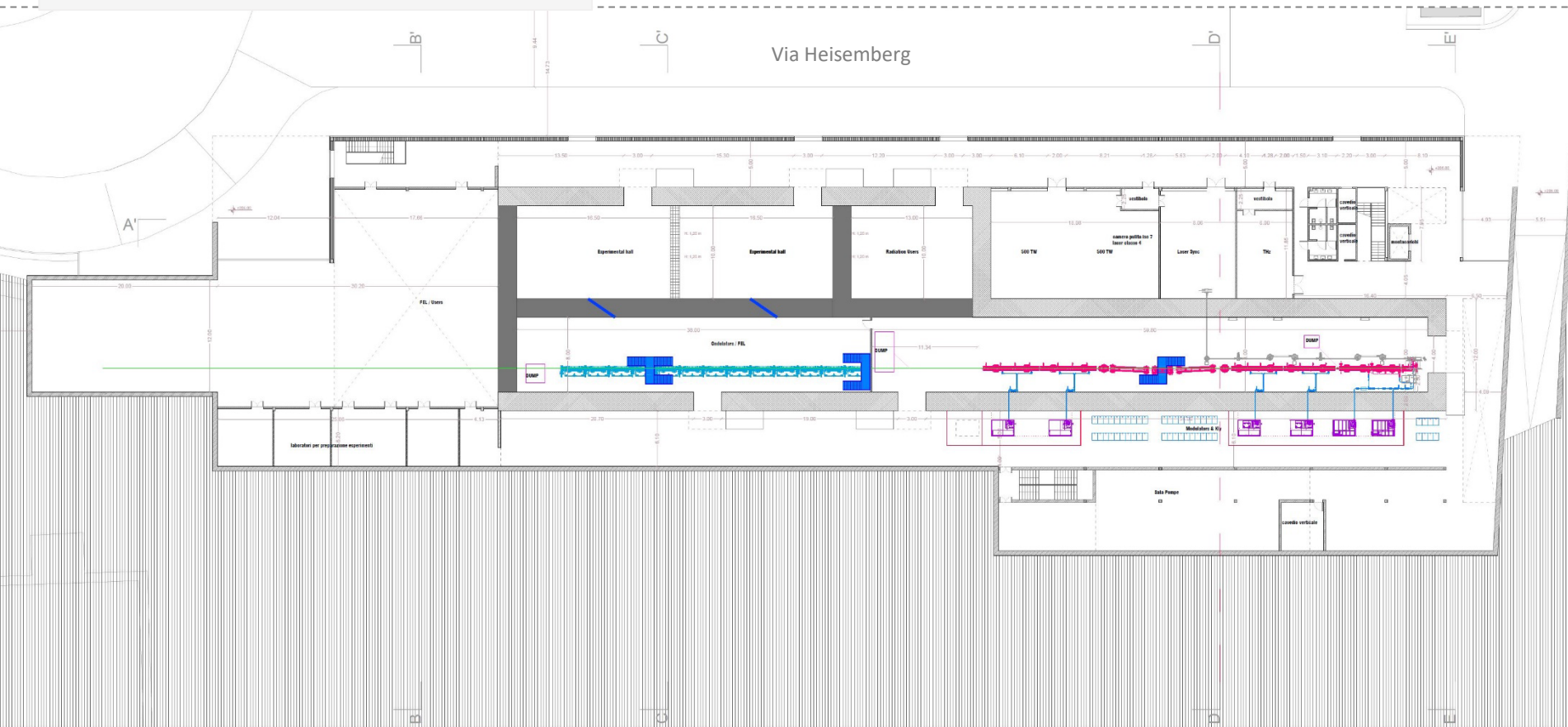
Revisione della distribuzione architettonica del PP:

- Revisione area impiantistica
- Zona uffici e sala rack e sala controllo



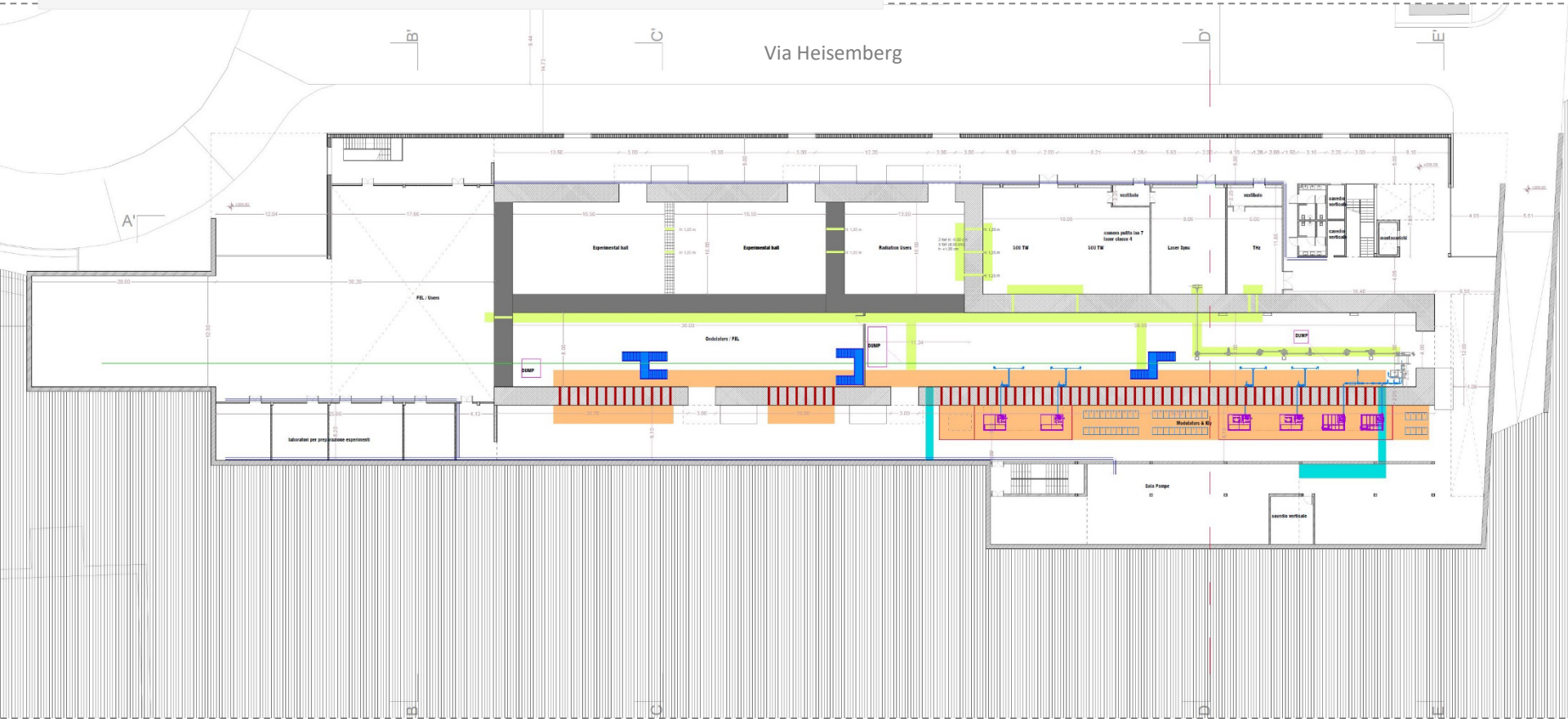
versione 10-02-2020

## Layout di macchina



versione 10-02-2020

## Studio per la distribuzione impiantistica

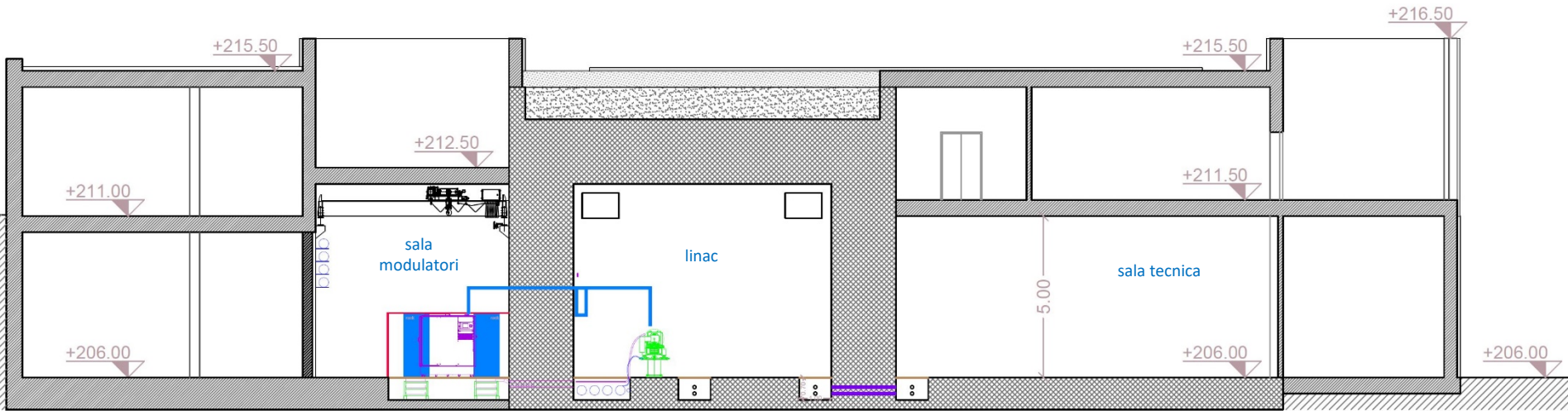
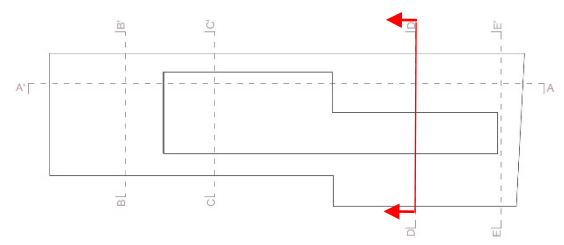




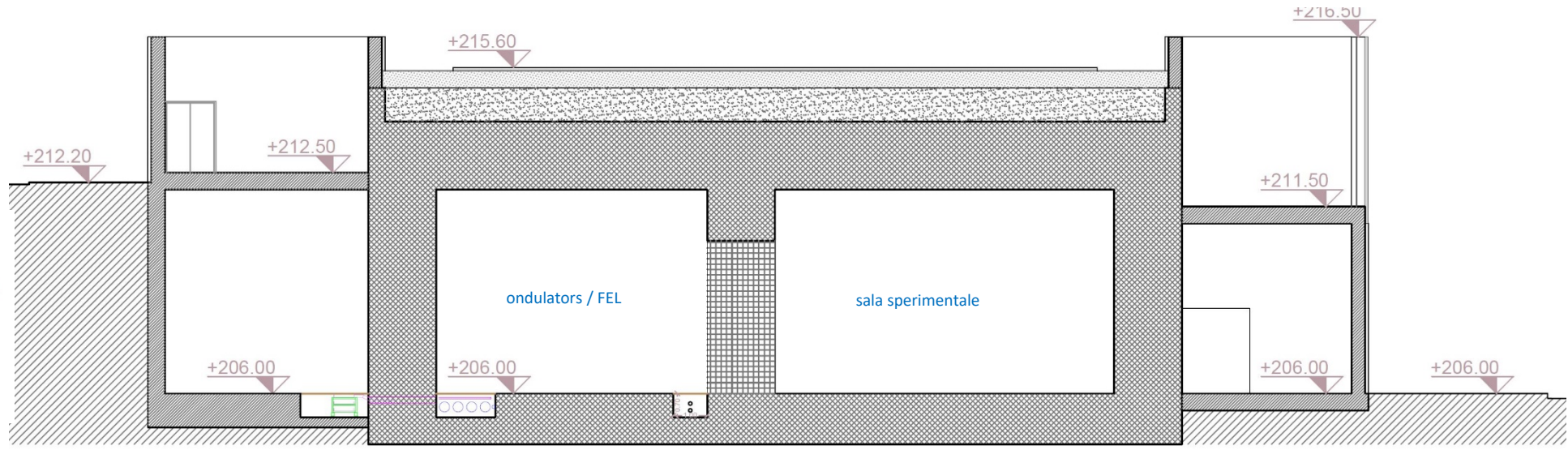
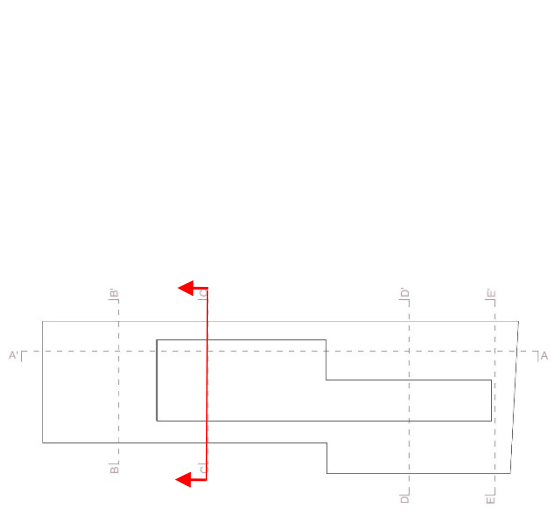
Nella sala Linac e nella sala Ondulatori si prevede la realizzazione di cavedi a pavimento, opportunamente coperti, per la distribuzione degli impianti e delle linee laser - modello *ELI-Beamline@Praga*



**versione 10-02-2020**



SEZIONE A-A

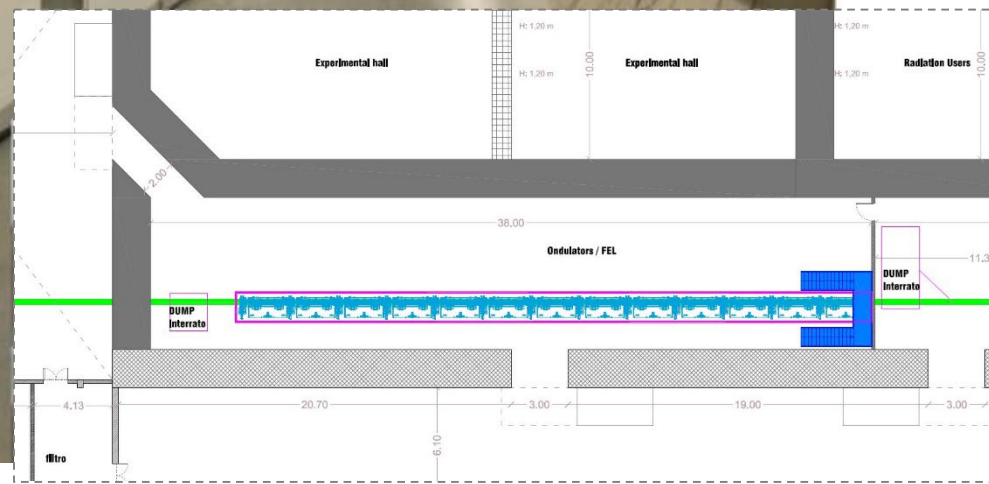


SEZIONE B-B





Nella sala ondulatori realizzazione di un involucro con pannelli mobili per migliorare le condizioni termiche delle sezioni - modello *X-FEL@DESY*



versione 10-02-2020

## Cosa è cambiato per gli impianti:

- ☐ serbatoio di accumulo da 1000 mc, con impianti di pompaggio e collegamento alla rete idrica interna dei LNF;



Edificio separato (12 x 20 m) destinato a ospitare due serbatoi (da 250 mc ciascuno) e avente:

- 2 camere di manovra separate:
  - Una dedicata alla rete idrica
  - Una dedicata alla rete antincendio;
- Sistema di automazione.

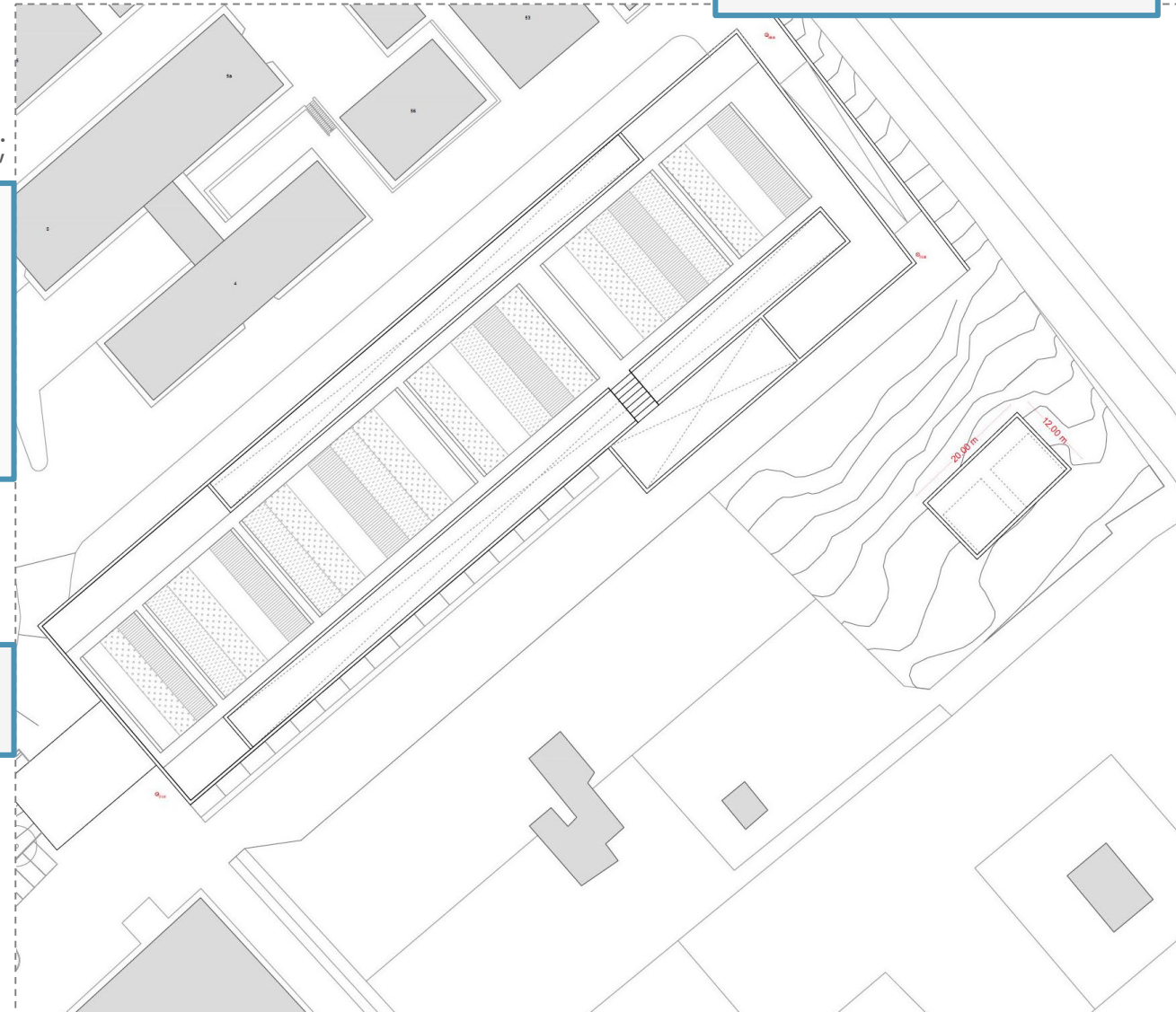
- ☐ centrale termofrigorifera per gli impianti di processo e relativi sistemi di trattamento dell'acqua demineralizzata.



Prevedere gli spazi di occupazione

## Cosa abbiamo aggiunto:

- ✓ Progettazione delle camere pulite





- Fine fase affidamento: gennaio 2020
  
- Primo incontro informale con i progettisti: 10.02.2020
  
- Kick off meeting: 17.06.2020
  - ↳
    - Una serie di incontri da remoto con i progettisti
    - Varie interazioni tra WA09 e il Direttore Tecnico Dott. Andrea Ghigo, il PM&Integration leader Dott. Antonio Falone
  
  - ↳ Notevoli difficoltà legate alla mancata riunione in presenza!
  
- Consegna parziale del progetto: gennaio 2021
  
- Analisi degli elaborati ricevuti da parte della DT: aprile-maggio 2021

- Vari incontri con i progettisti a cui sono state inviate le nostre osservazioni e richieste di modifiche:
  - Riunione in presenza 29-30 giugno → notevoli passi avanti
  - Consegna del progetto revisionato il **30.07.2021**
  - Revisione da parte della WA 09
  - Riunione in presenza 27-28 ottobre
  - Consegna parziale del progetto aggiornato il 22.11.2021
  
- Nomina di un Professionista esterno per la consulenza tecnica della parte strutturale e della procedura con il Genio Civile
  
- A settembre 2021, per la preparazione della Conferenza dei Servizi, incontro informale con l'Ufficio Tecnico del Comune di Frascati che ha suggerito di seguire lo stesso iter già definito dall'ENEA per il progetto *DTT*:
  - Incontrare il Provveditorato Interregionale per le OO.PP. Lazio, Abruzzo e Sardegna → **da fare**
  - Incontrare l'Ufficio Regionale preposto per la VIA → **da fare**
  - Preparare un documento che sintetizzi quanto già costruito all'interno dei Lab con relative licenze edilizie → **iniziata fase di ricerca ma non completata**



- Layout architettonico/strutturale:
  - Layout camere pulite definito
  - Accessi ai vari locali
  - Forometrie e cavedi per impianti nel dettaglio
  - Struttura giuntata per separare la parte dove sono installati gli impianti dalla parte sperimentale
  - Portata massima del solaio da 5 t/mq a 10 t/mq
  - Vasca per la raccolta di eventuali perdite di acqua da impianti
  - Sistemazione esterna di tutta l'area definita
  - Vasca idrica per alimentazione rete Lab e antincendio
  
- Impianti meccanici: chiariti i requisiti e aggiornati gli elaborati
  
- Impianti elettrici: chiariti i requisiti e aggiornati gli elaborati
  
- Antincendio: definite le vie di fuga, le compartimentazioni, l'estrazione fumi
  
- E' stata posta l'attenzione sui collegamenti agli impianti esistenti e sulle modifiche che si rendono necessarie

Nonostante tutte le limitazioni dovute al covid, abbiamo comunque portato avanti il progetto:

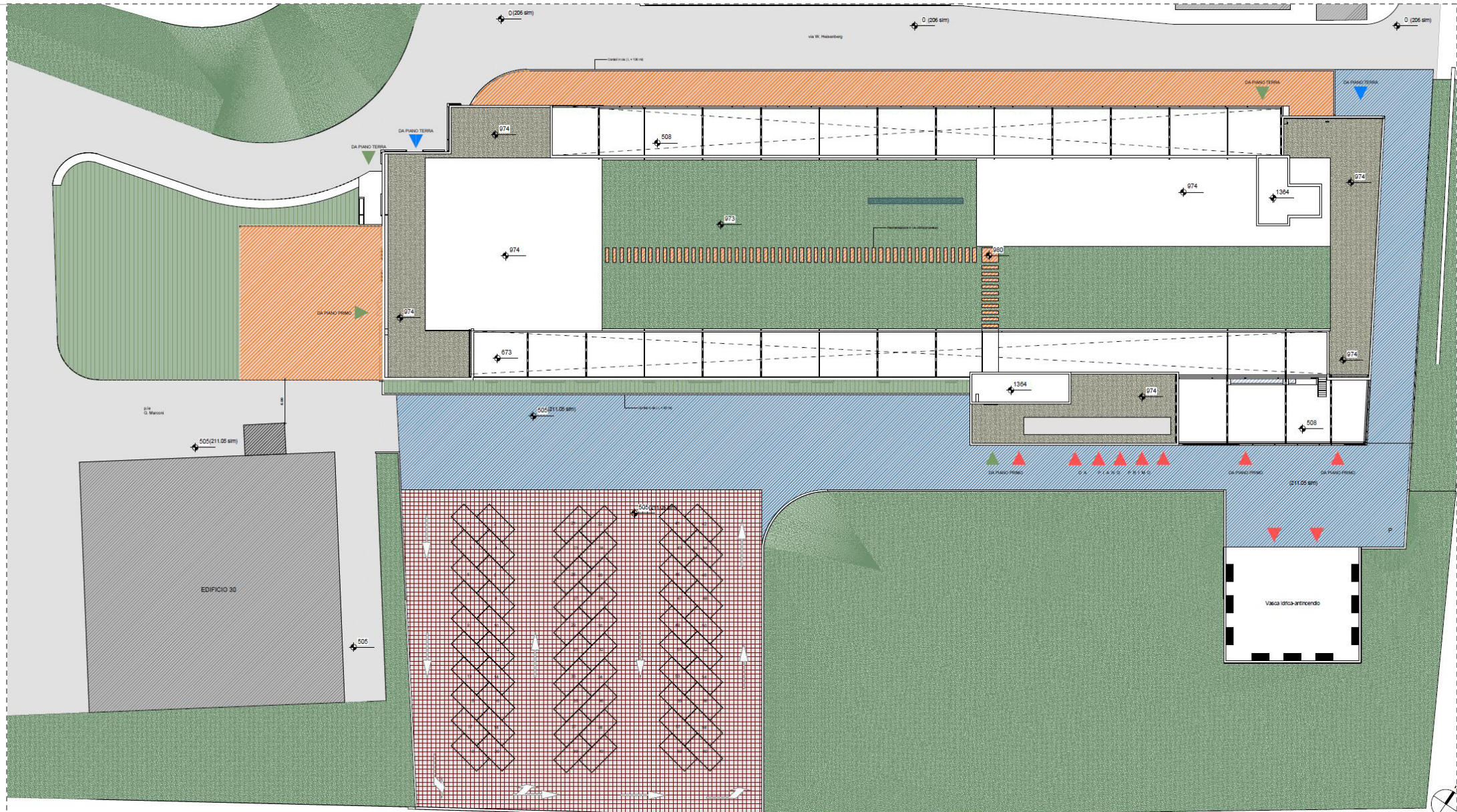
- Confronto - quasi quotidiano - con il Direttore Tecnico del progetto, con cui sono state condivise e avallate tutte le scelte e le modifiche progettuali portate avanti.
- Coinvolgimento di tutta la **WA 09**:
  - Sergio Cantarella per gli impianti a fluido;
  - Ruggero Ricci per gli impianti elettrici;
  - Adolfo Esposito per le scelte che possano interferire con la radioprotezione;
  - Sandro Vescovi per gli aspetti della sicurezza e della prevenzione incendi;
  - Ugo Rotundo per il coordinamento di tutta la WA.
- Grande disponibilità dei progettisti del Consorzio Mythos nell'accogliere le nostre richieste.
- Aggiornamento degli elaborati e continue modifiche.

***Risultato:***

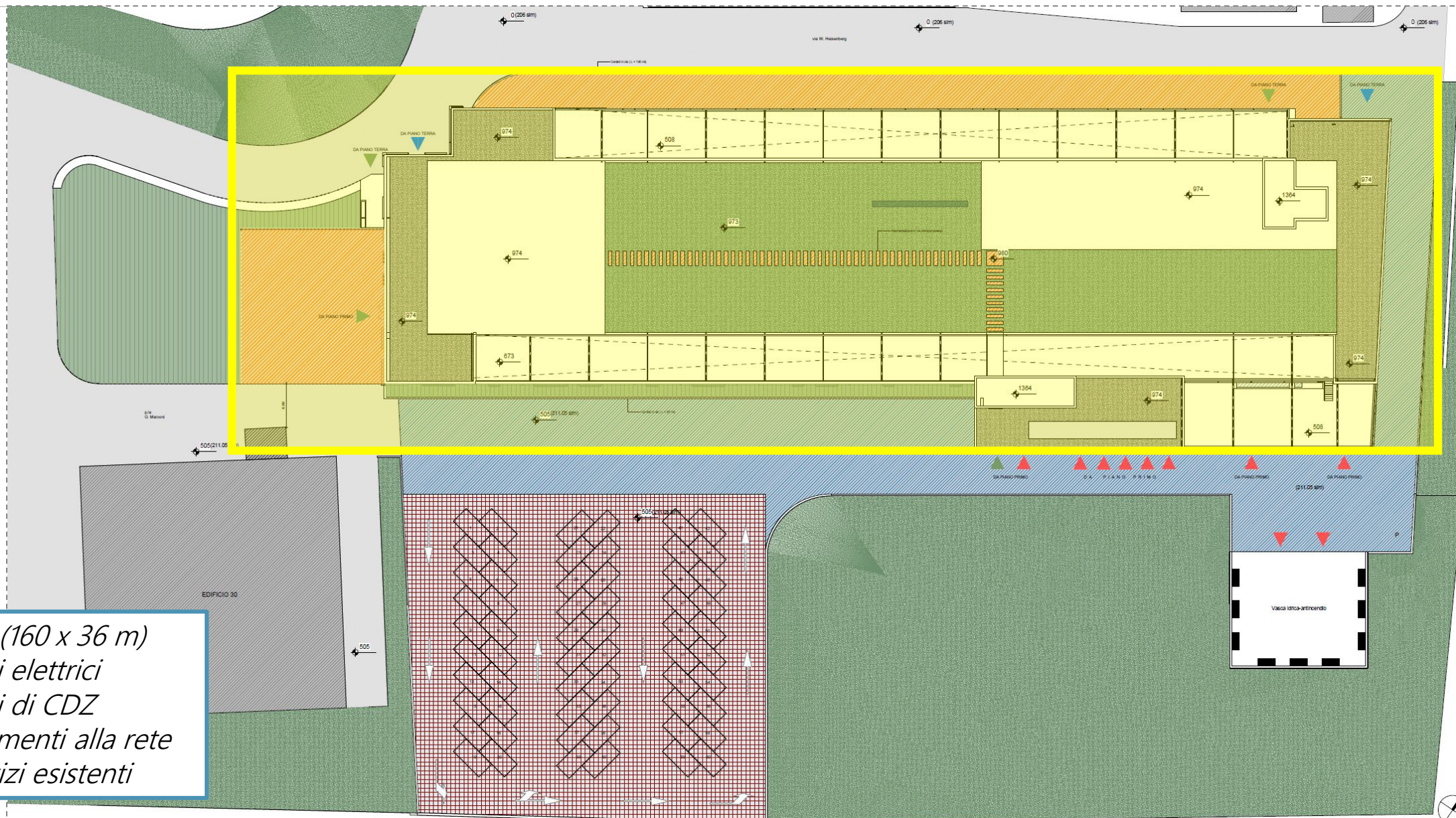
Approfondimento progettuale avanzato per alcuni aspetti (ricordiamo che questo è un livello definitivo), per altri (quelli impiantistici) stiamo andando avanti con le informazioni che abbiamo a disposizione attualmente.

***Versione attuale ma non ancora finale del Progetto Definitivo (consegna definitiva prevista prima di Natale)***









- Edificio (160 x 36 m)
- Impianti elettrici
- Impianti di CDZ
- Collegamenti alla rete dei servizi esistenti





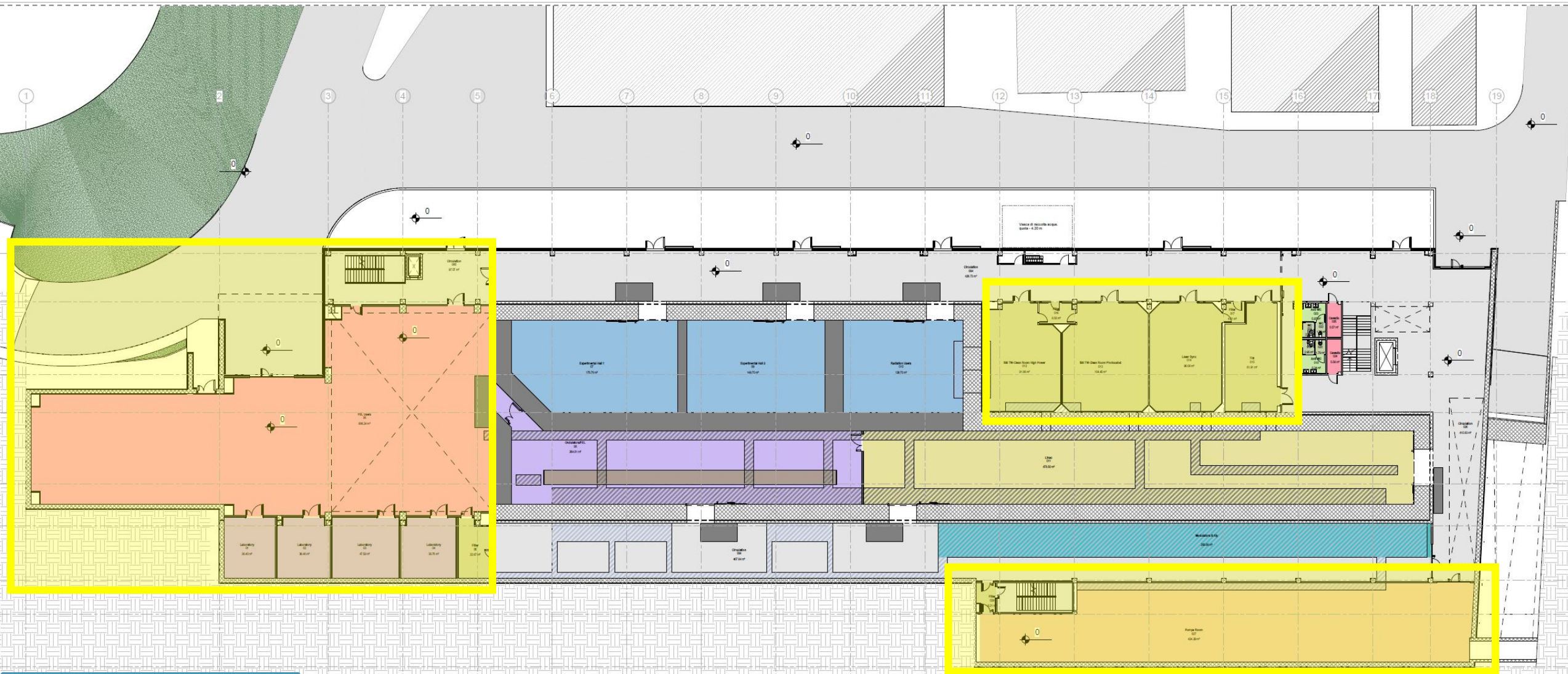








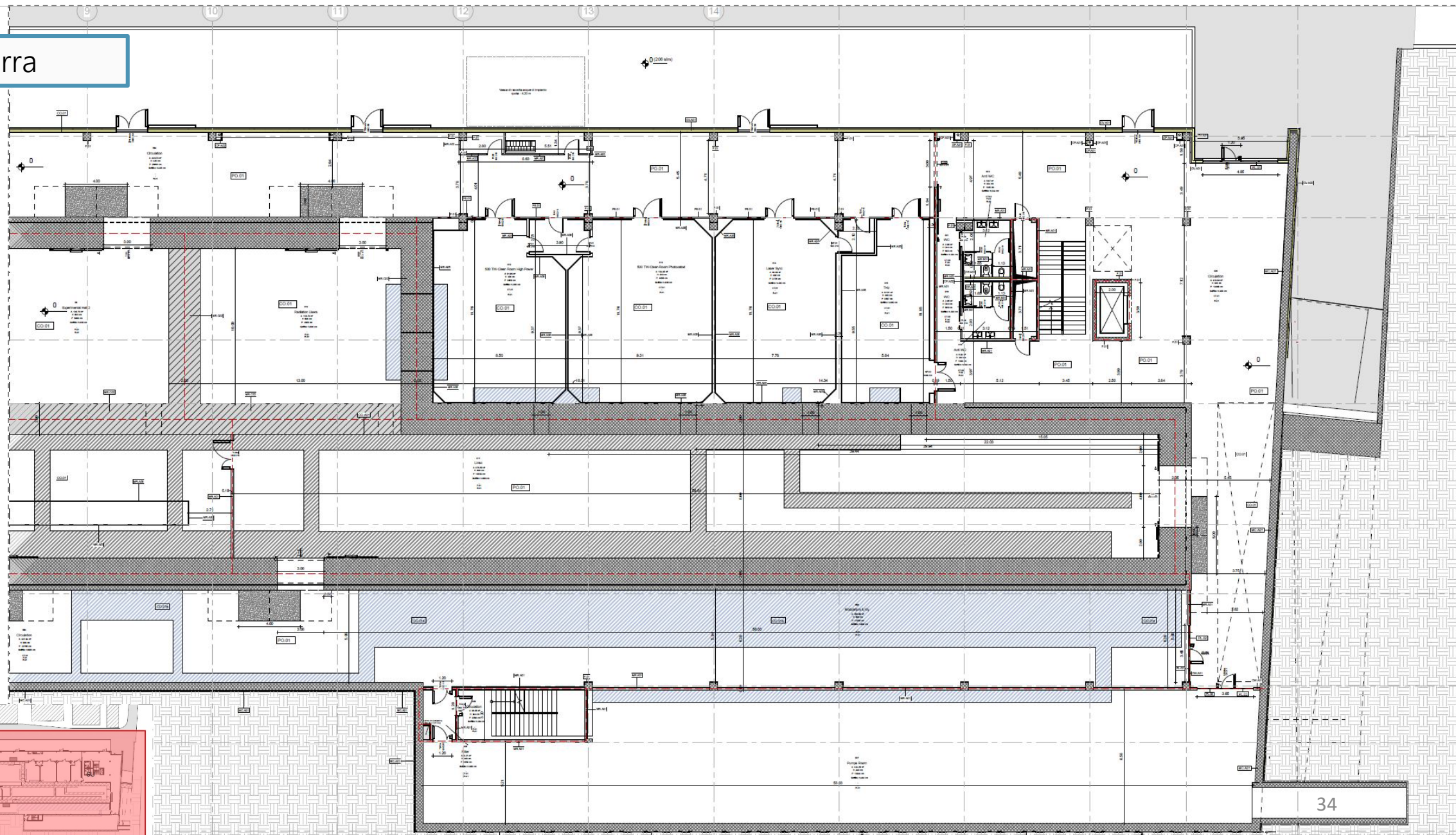




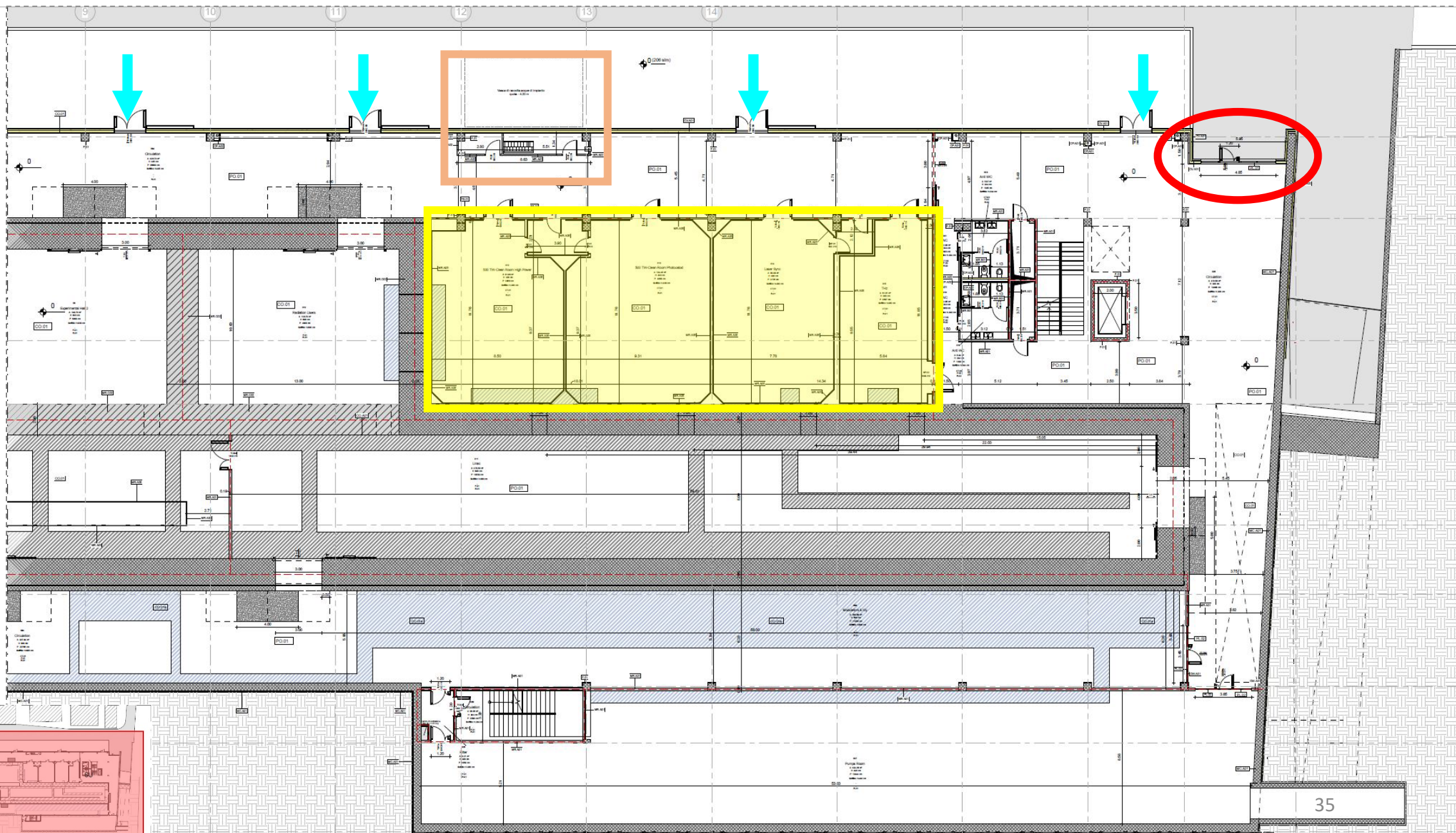
Piano terra



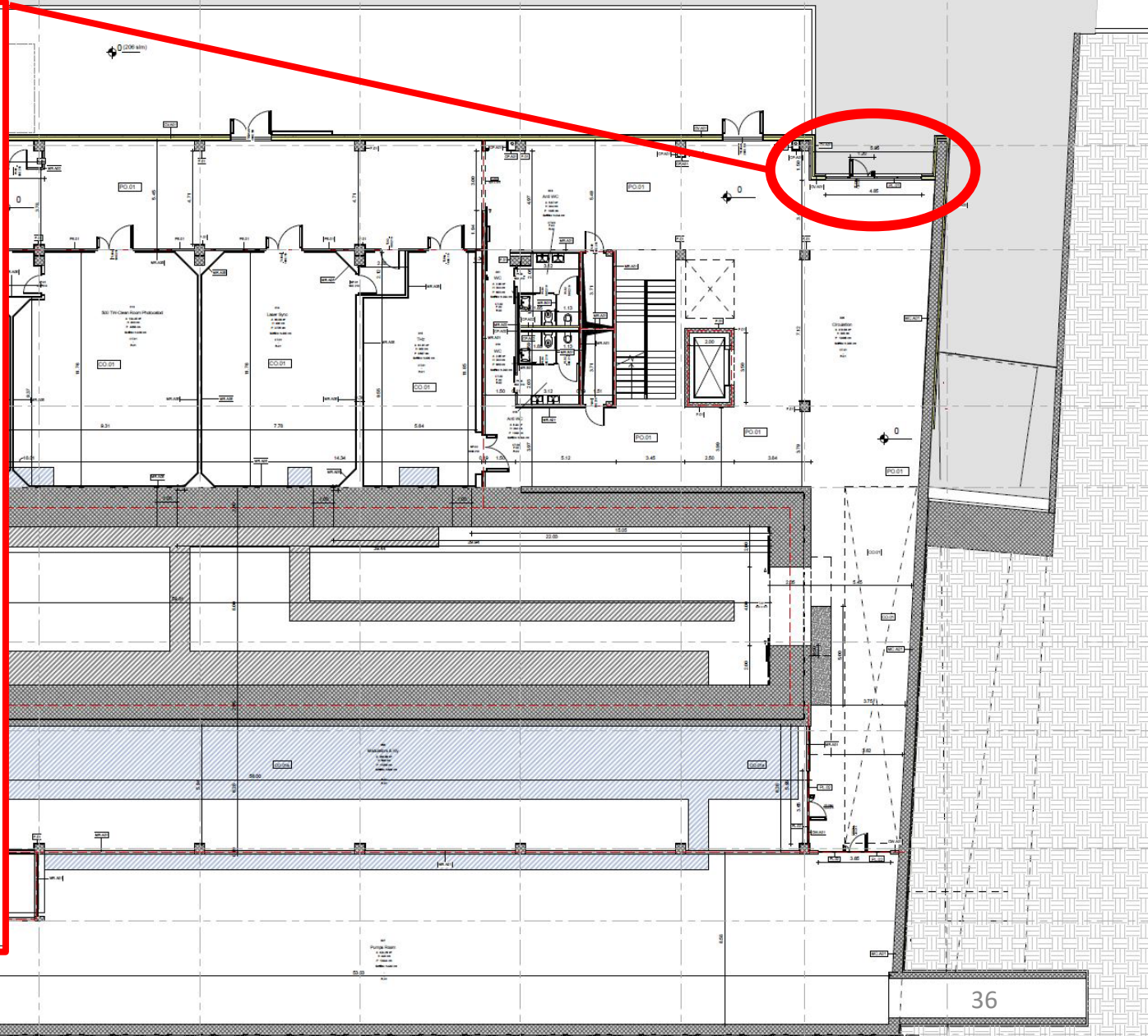
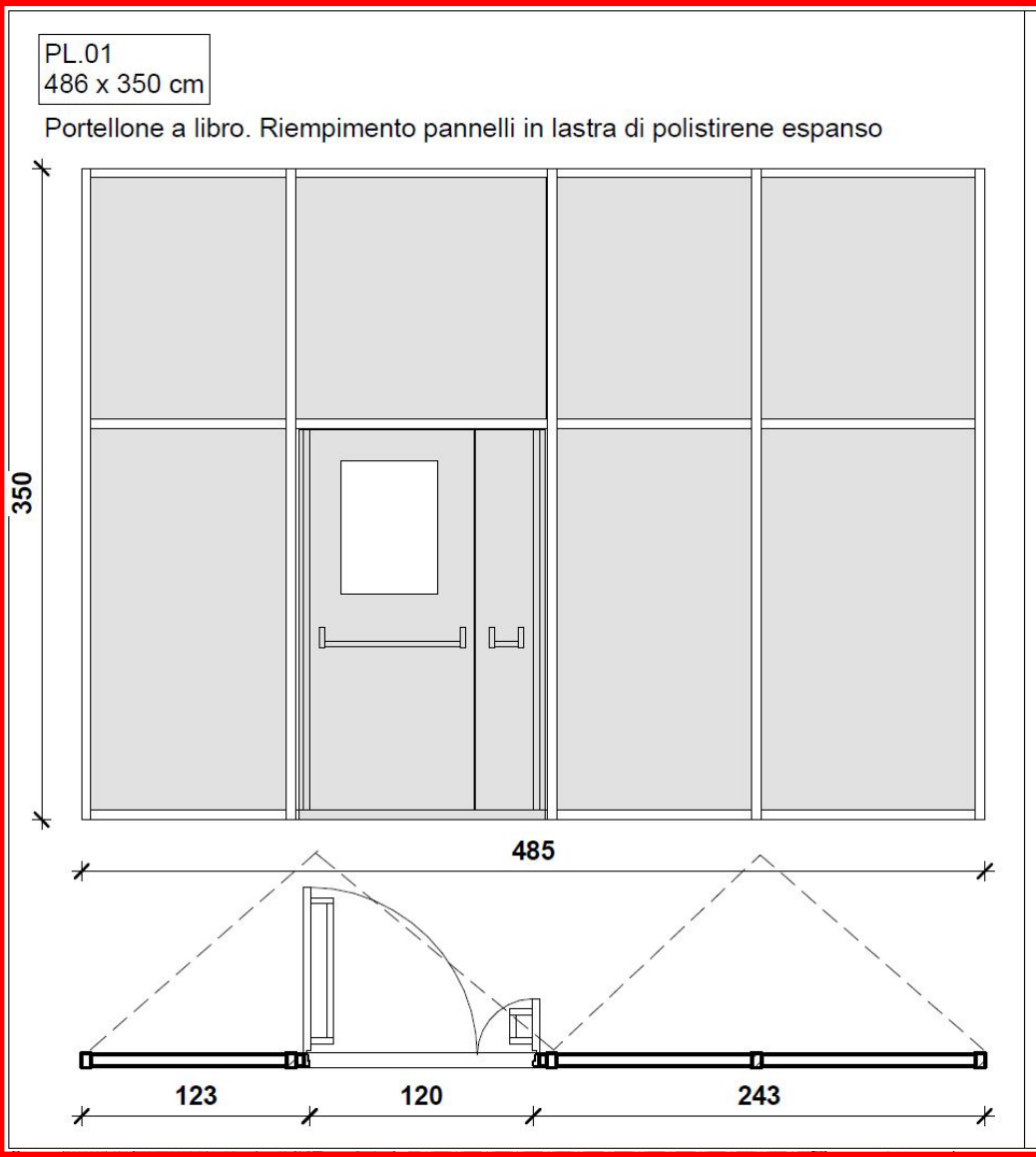
Piano terra



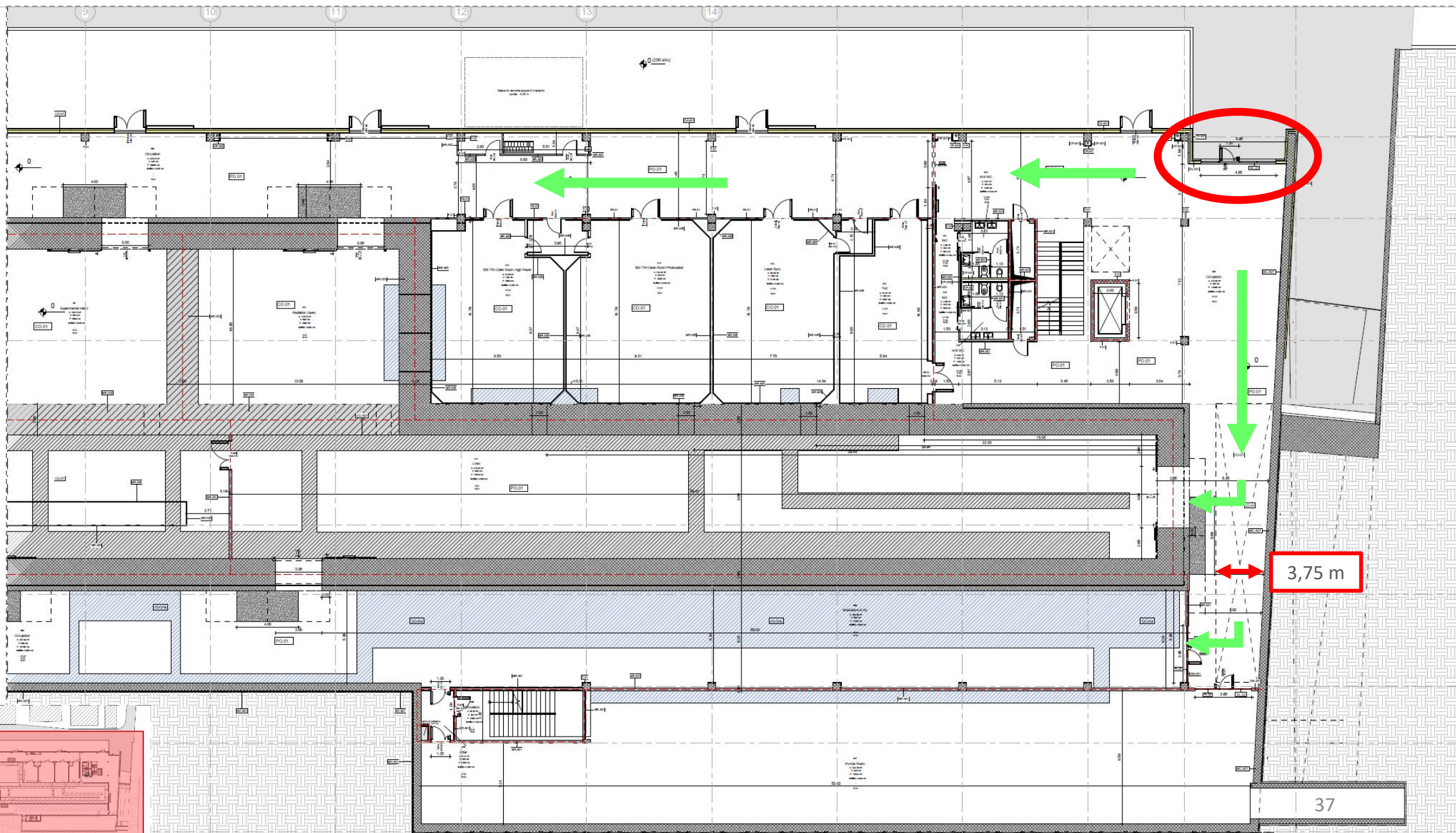




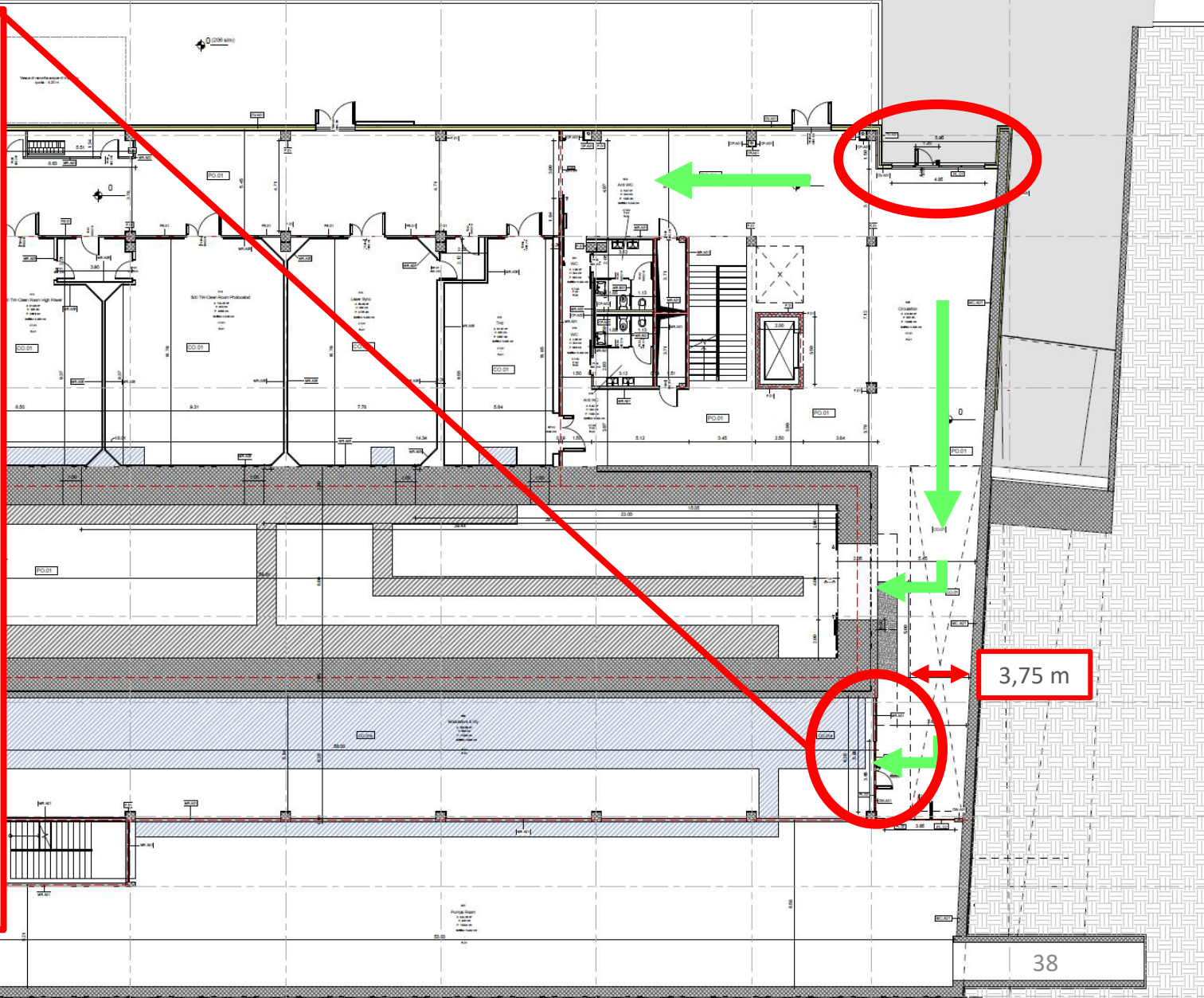
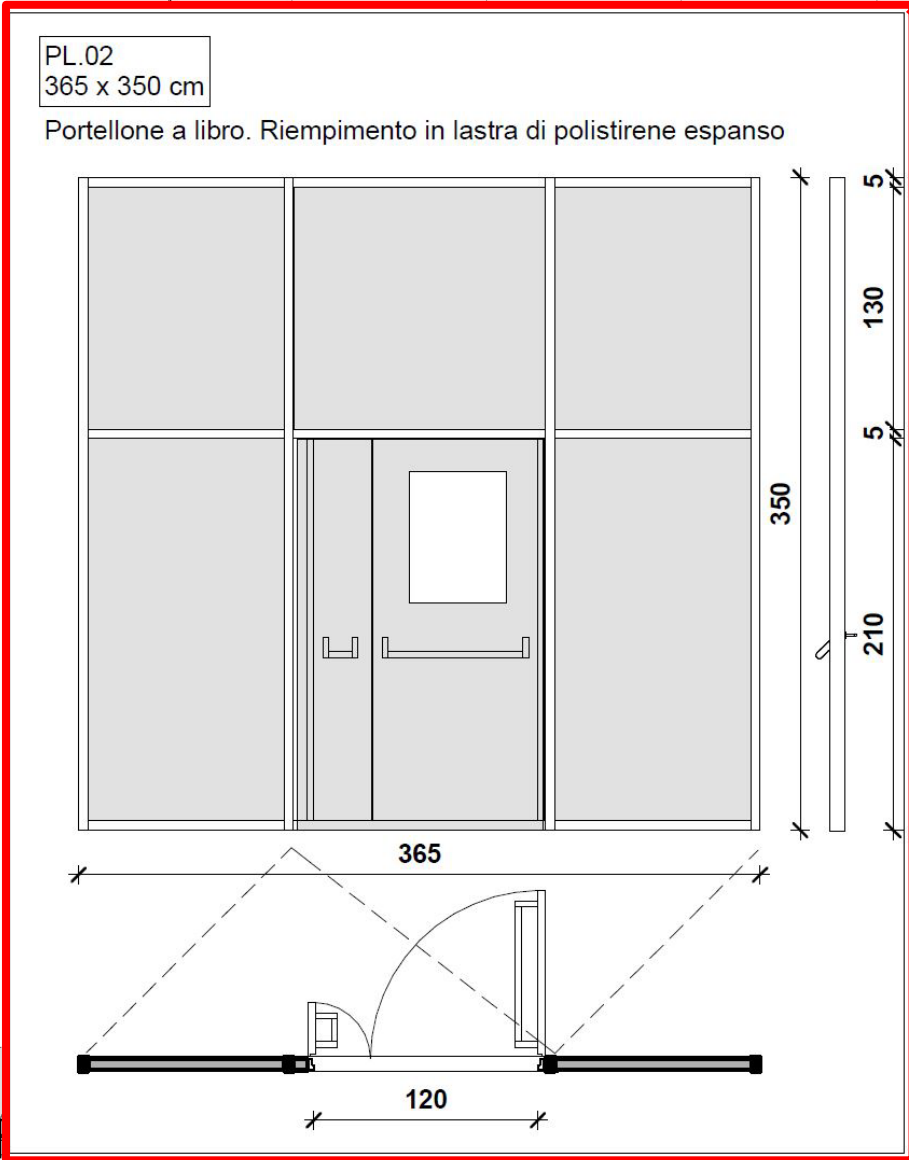




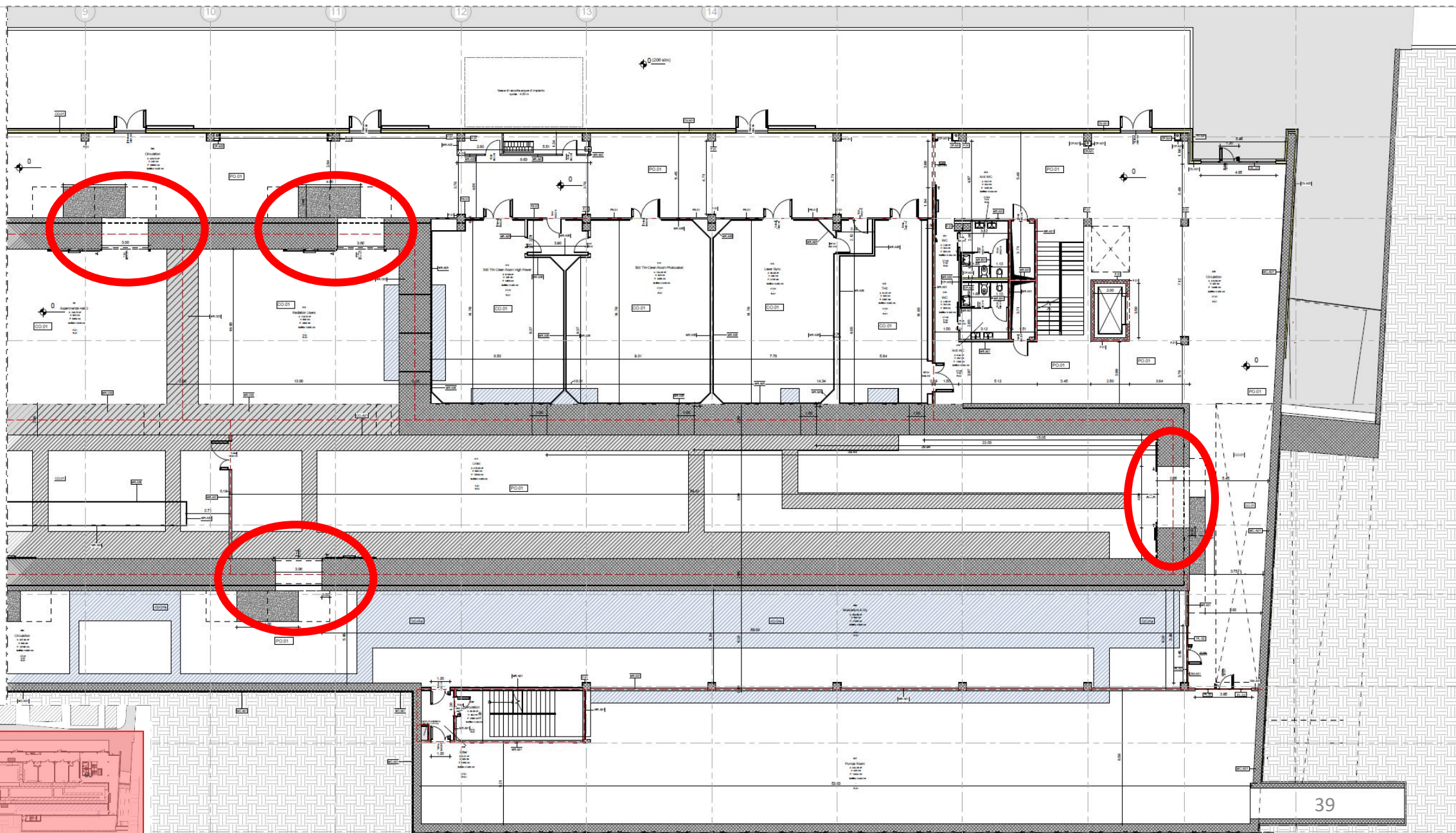






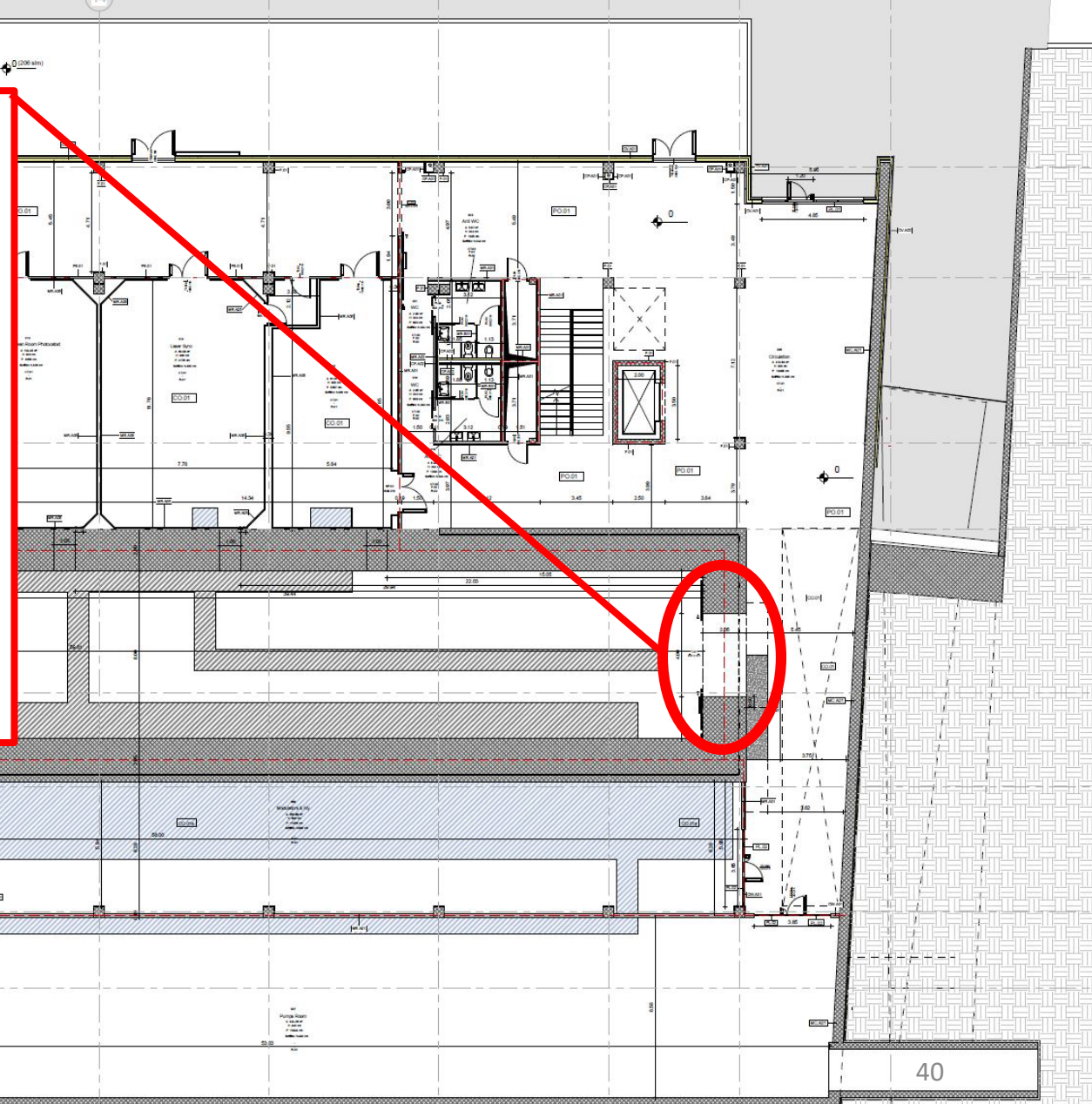
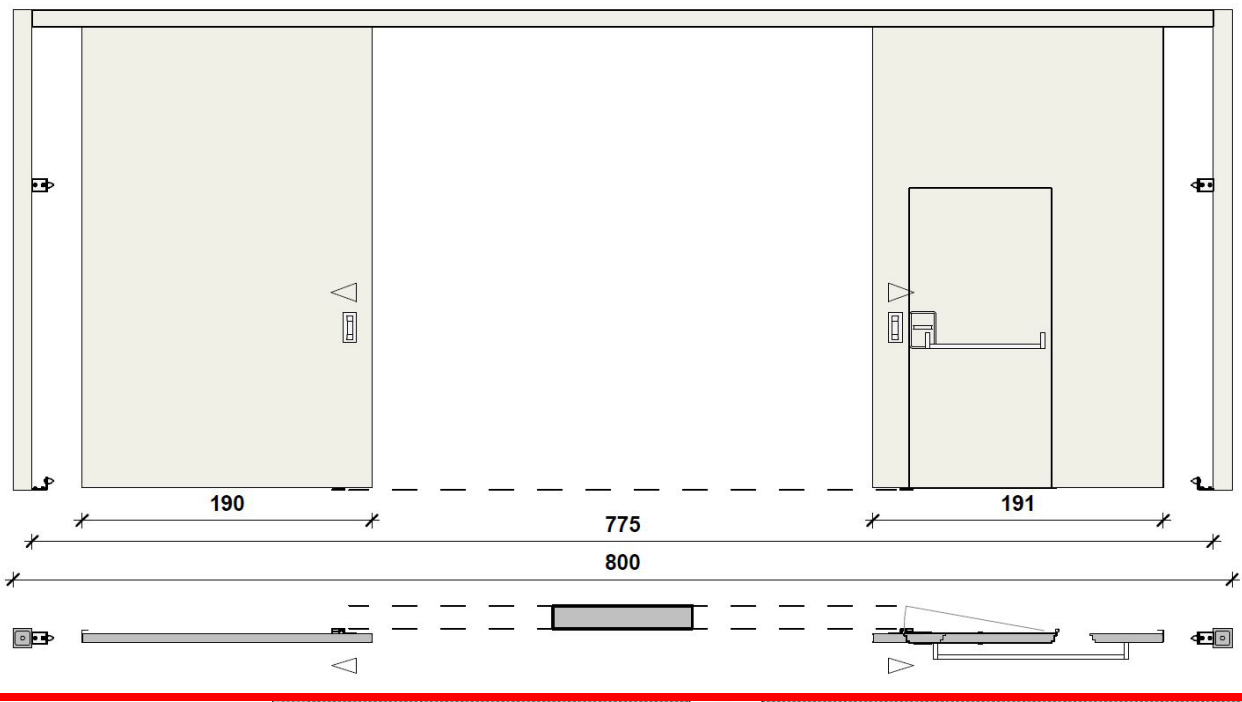








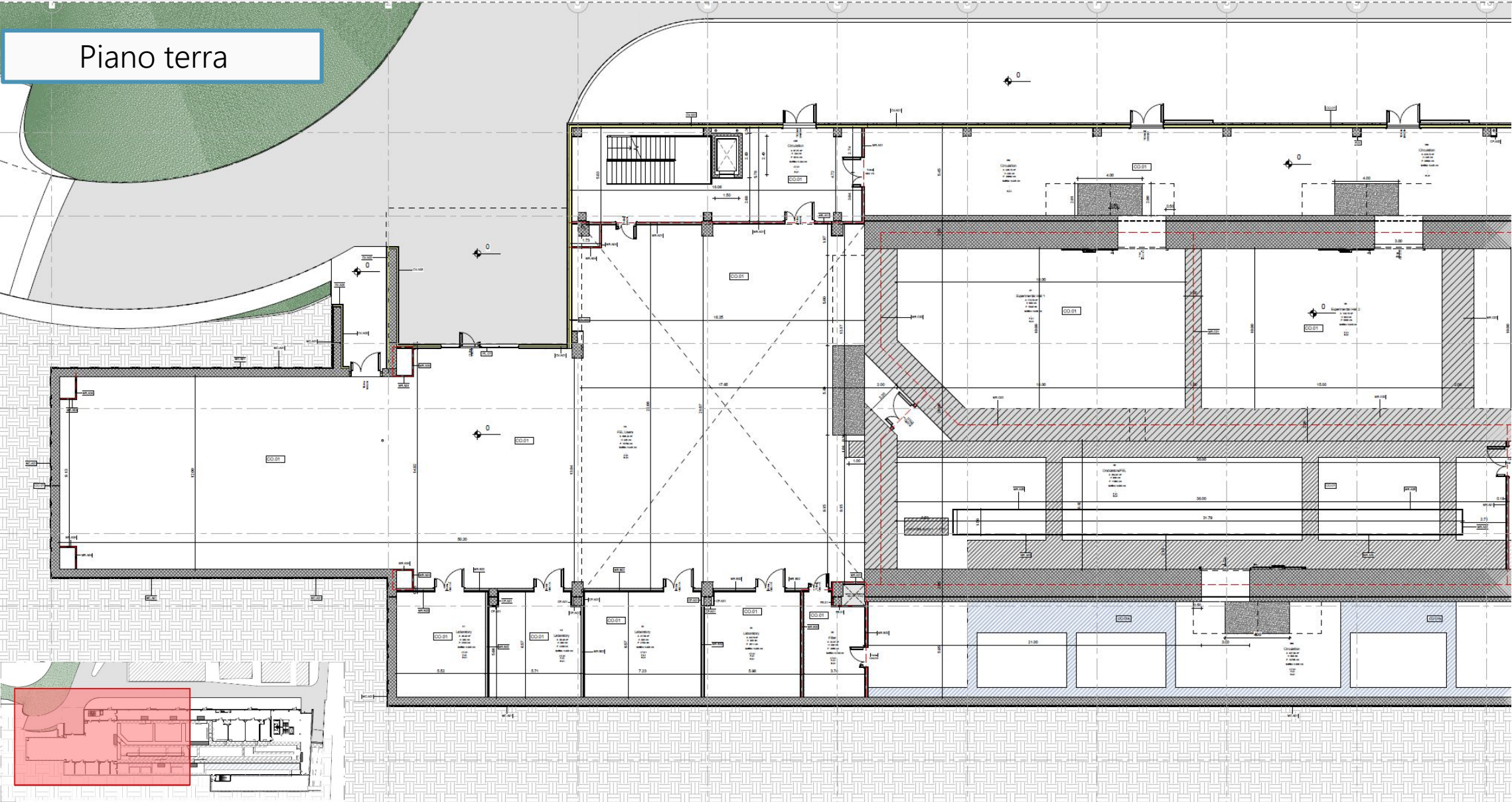
Portone scorrevole tagliafuoco a due ante (800 x 315)



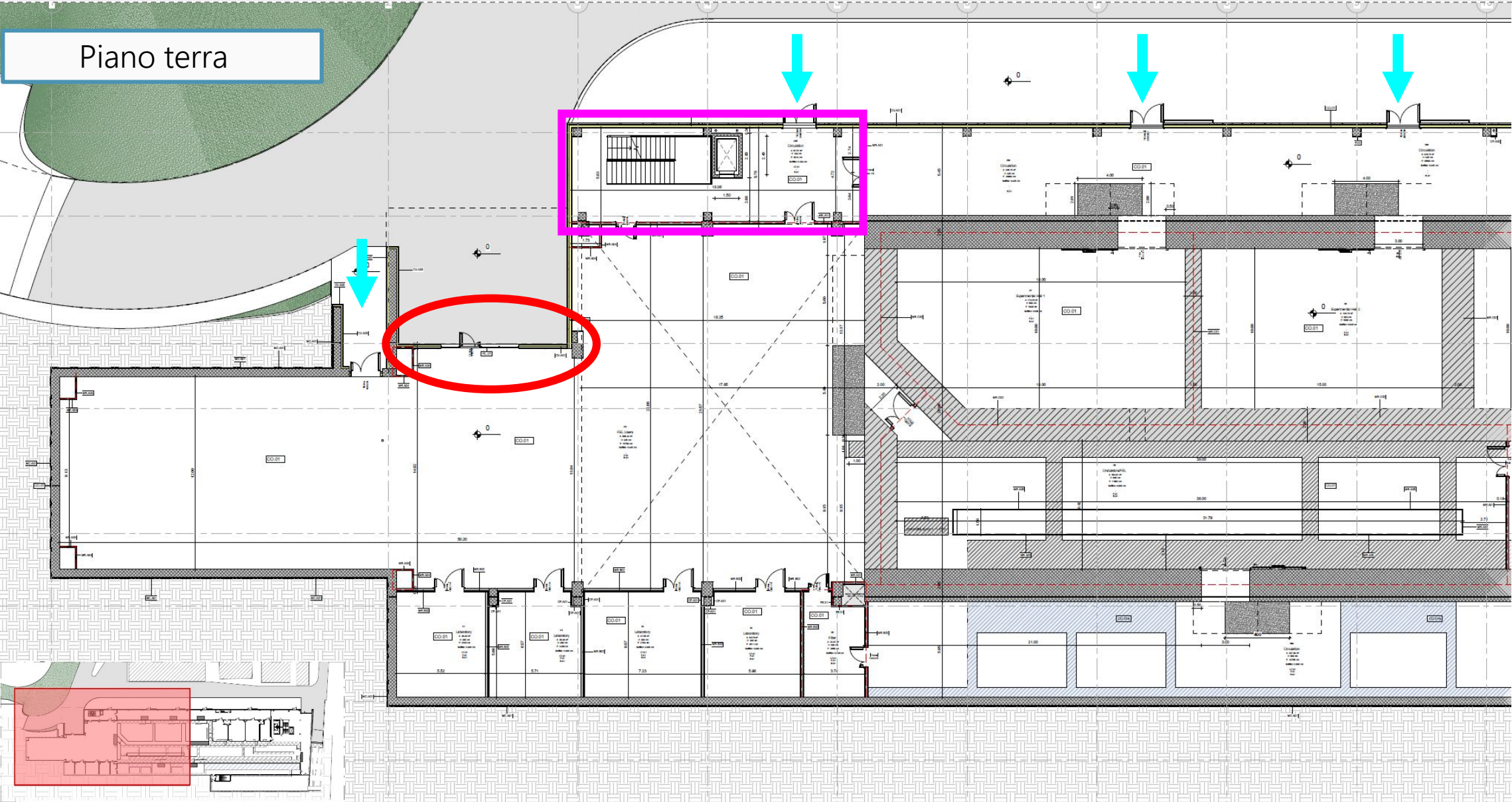




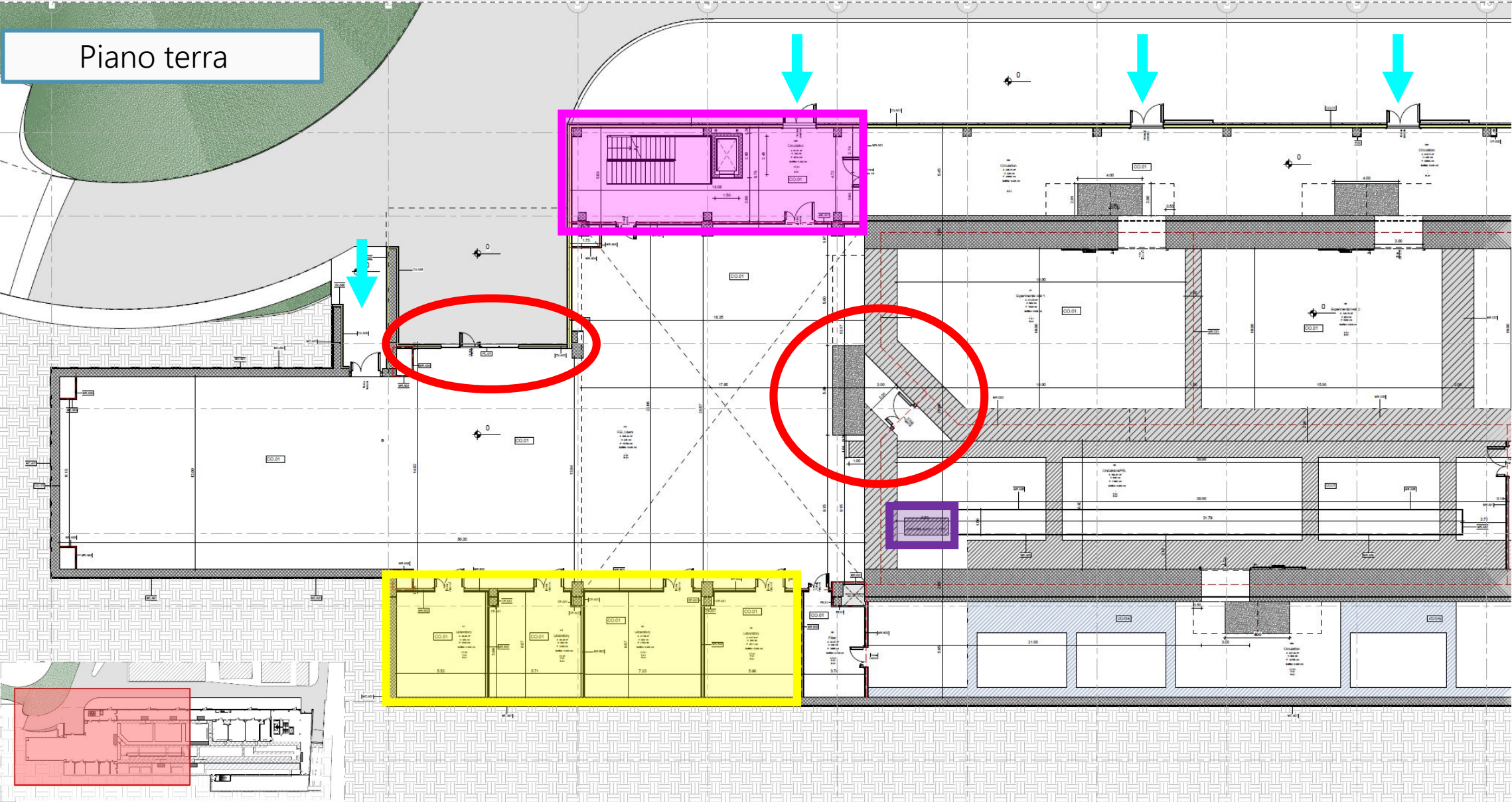
Piano terra

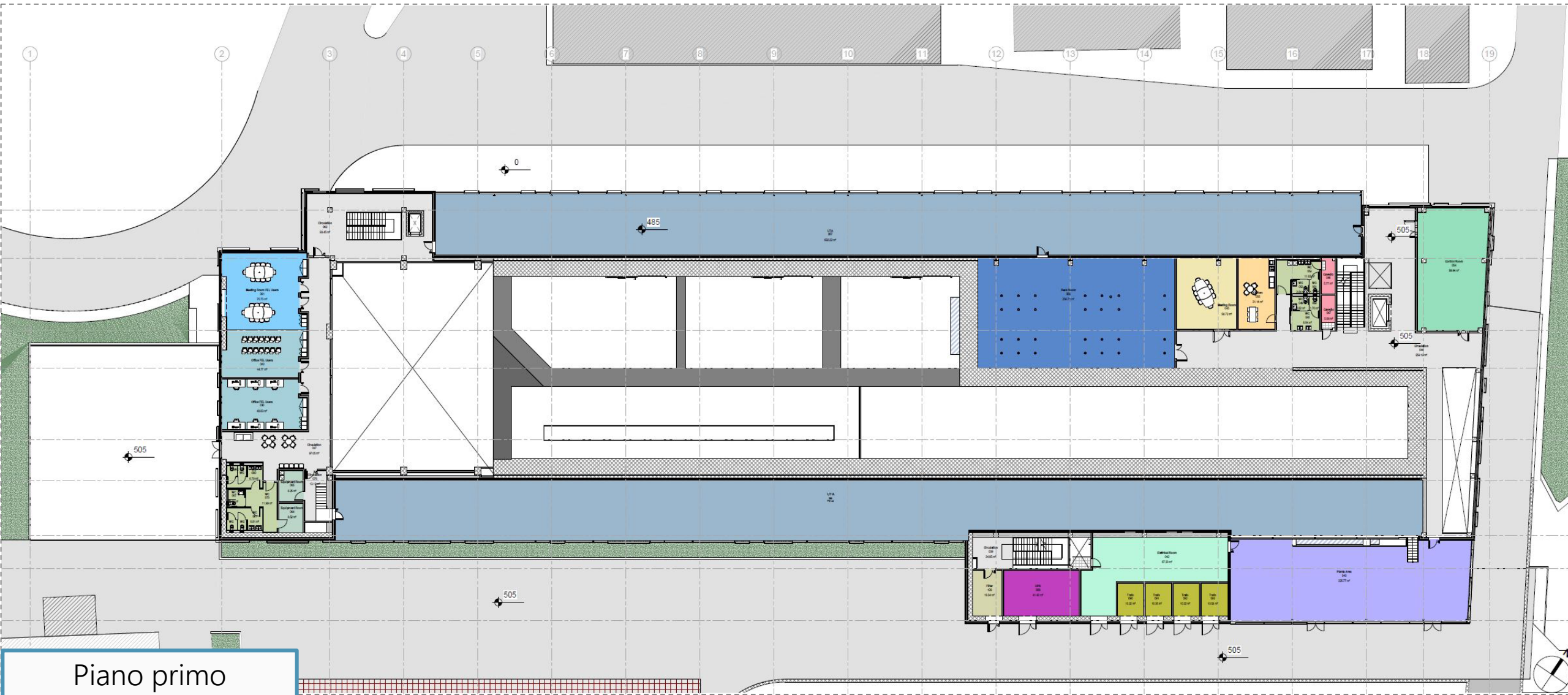






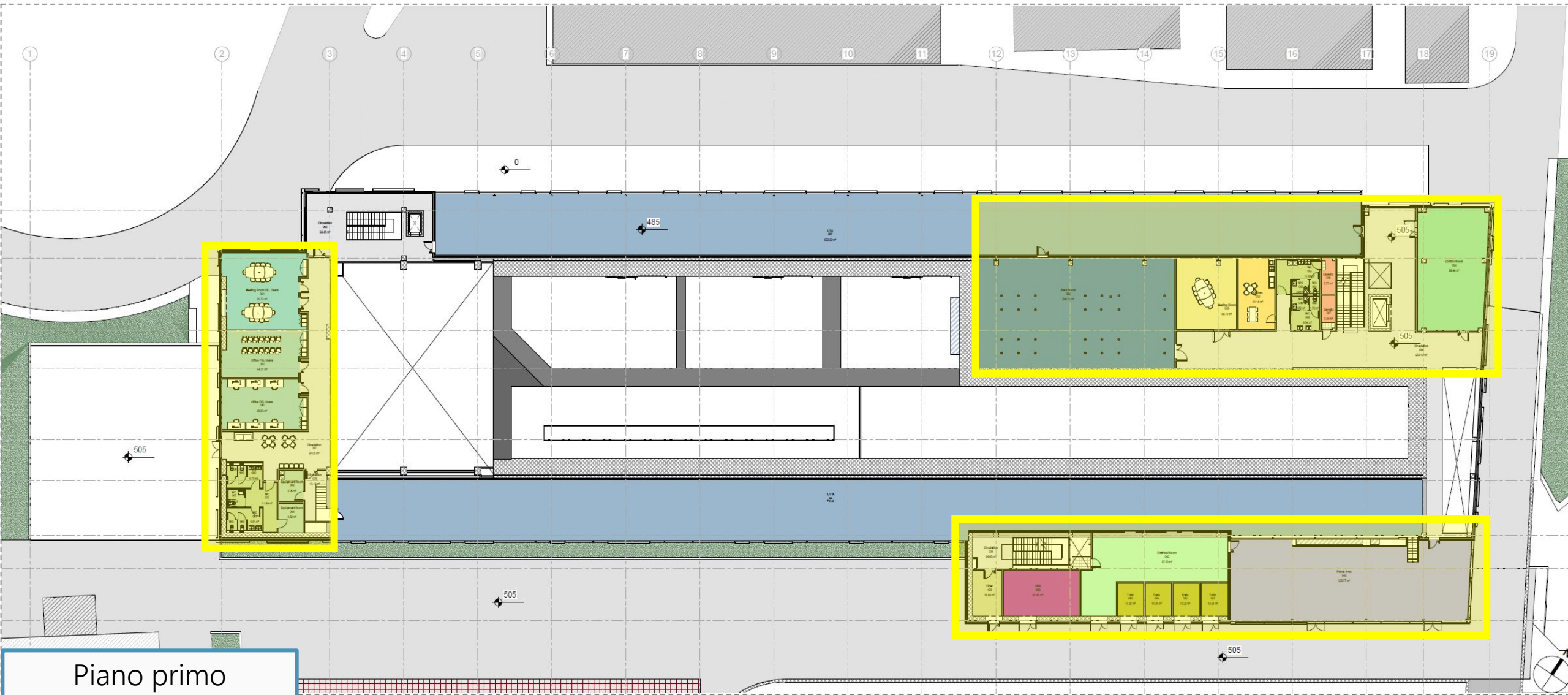






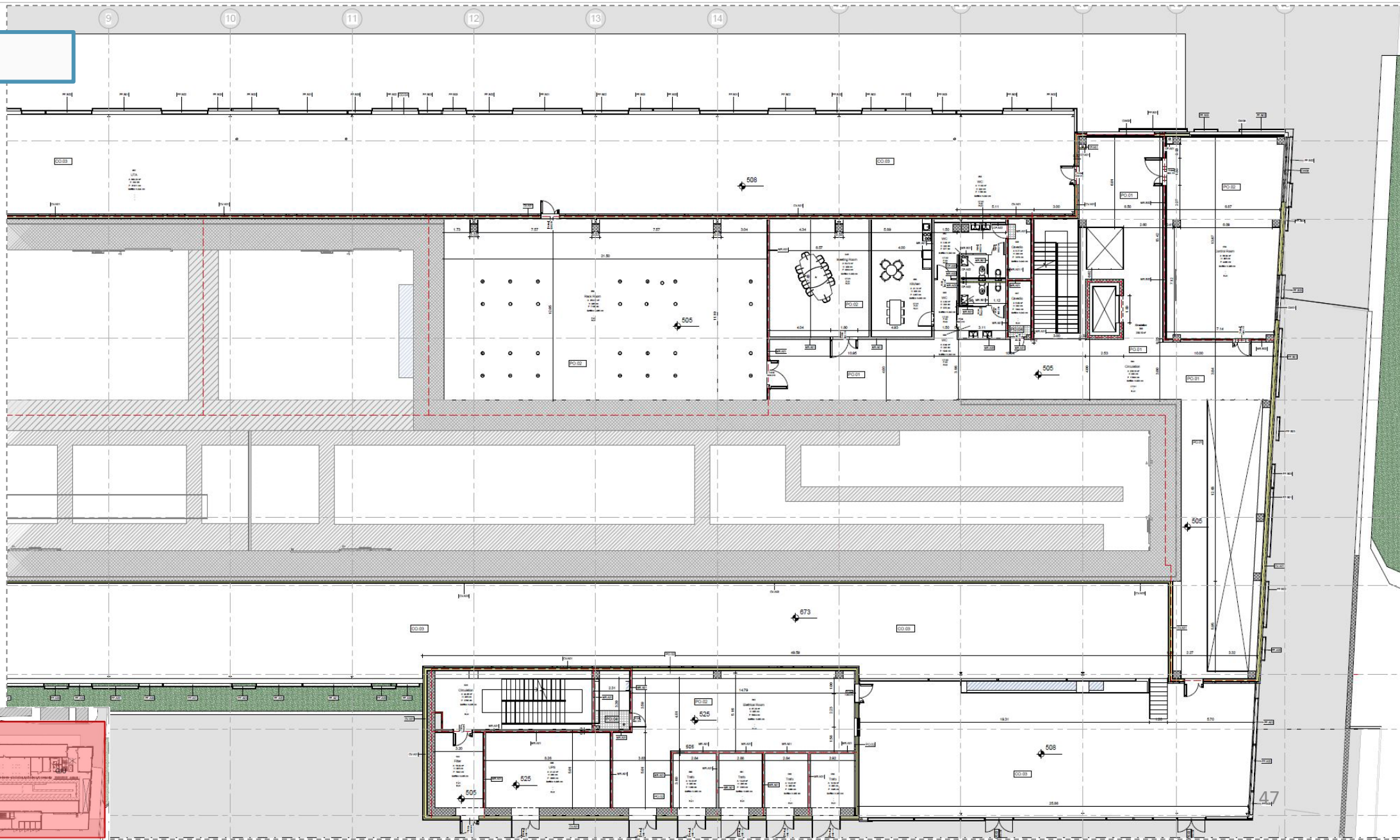
Piano primo





Piano primo

Piano primo





Piano primo

sala rack  
(256 mq)

sala riunione  
(50 mq)

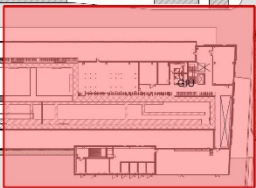
cucina  
(30 mq)

Sala controllo  
(100 mq)

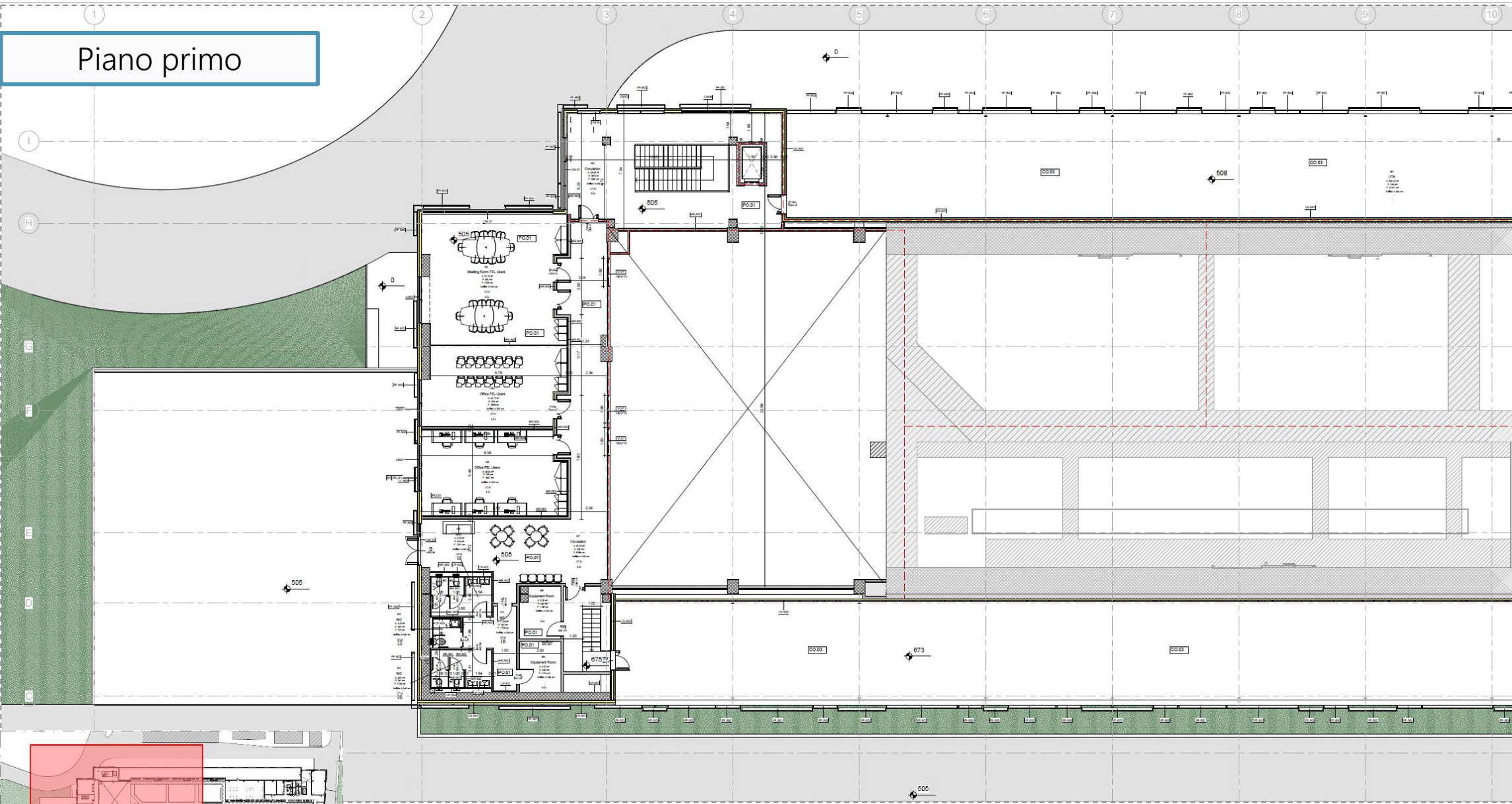
area impianti meccanici

cabina elettrica

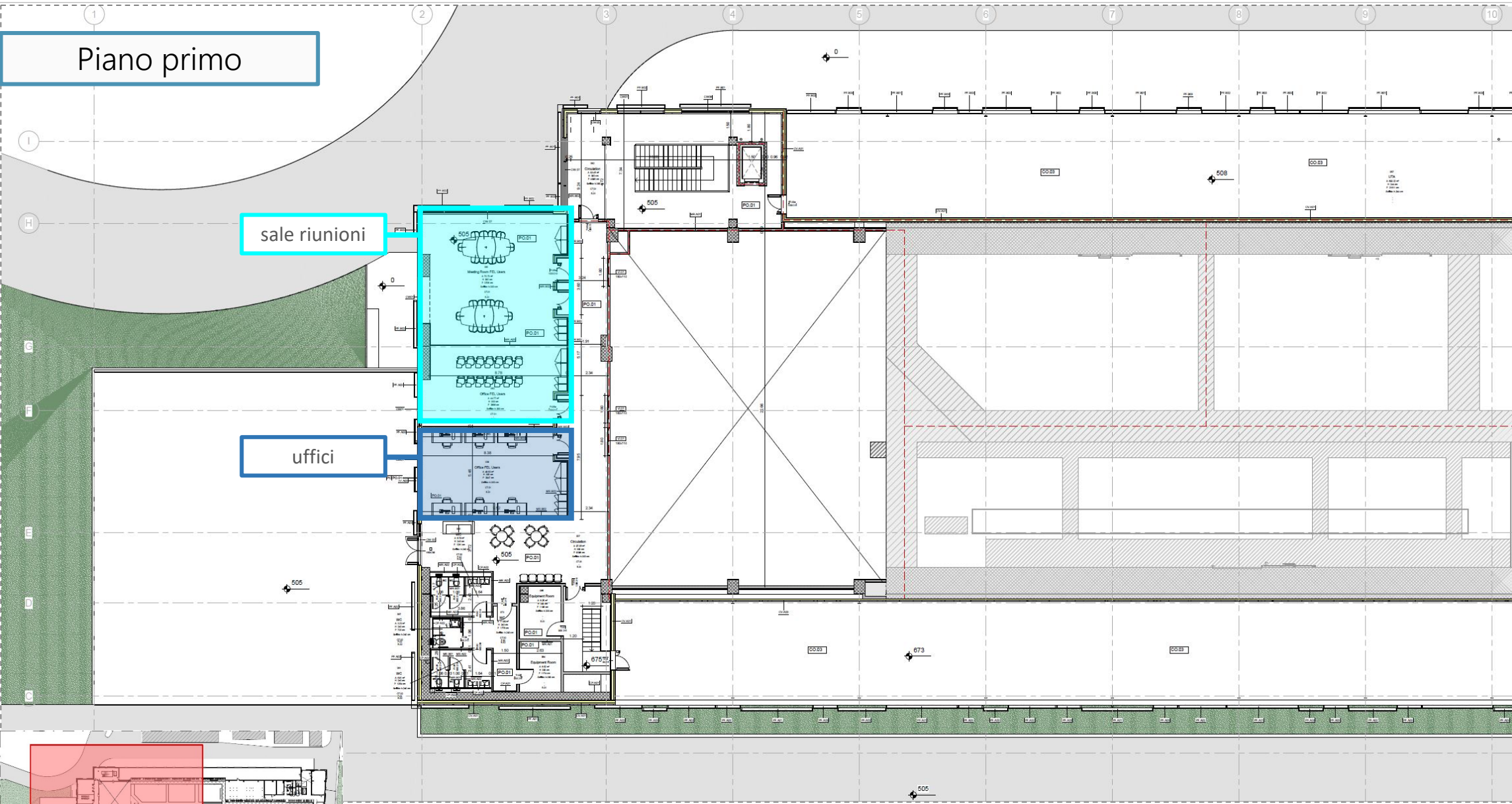
UPS



Piano primo



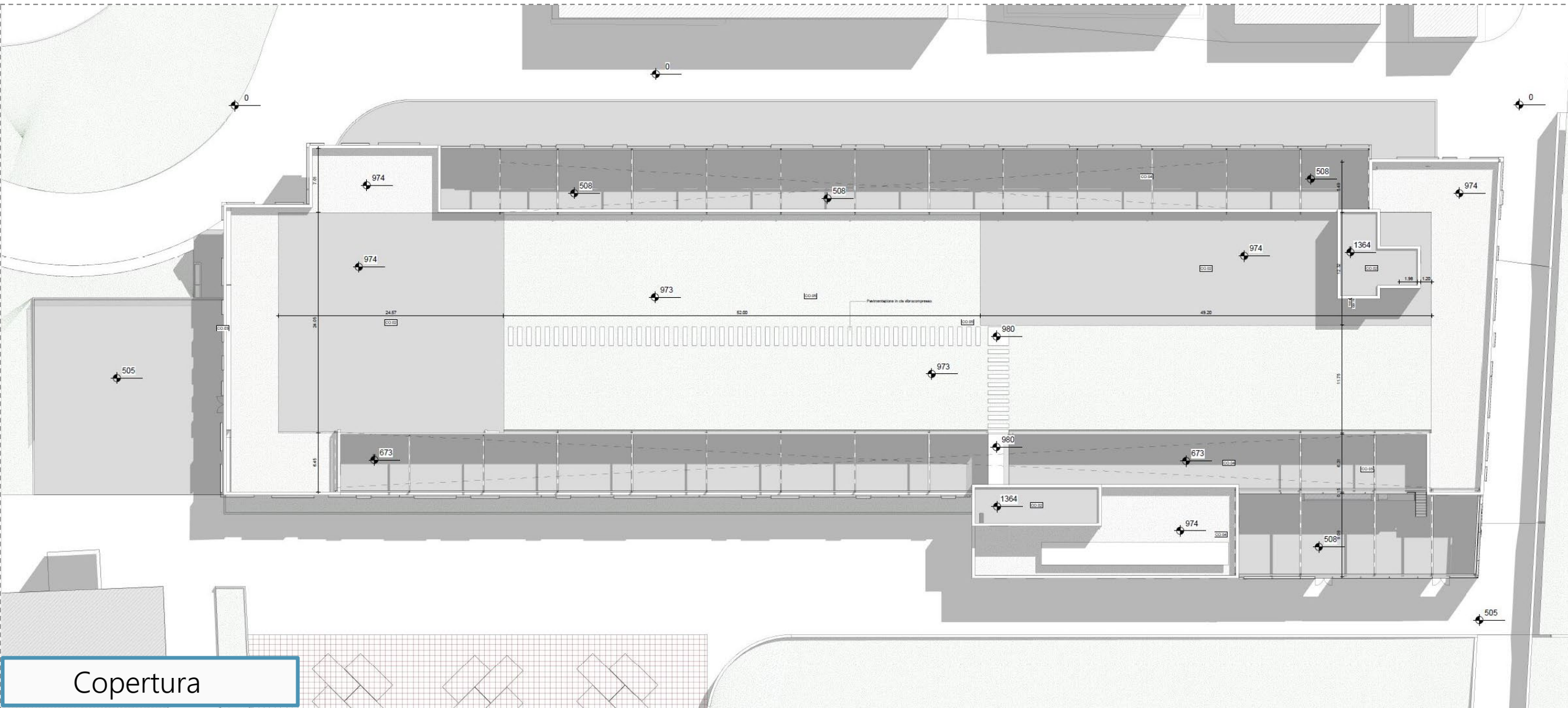




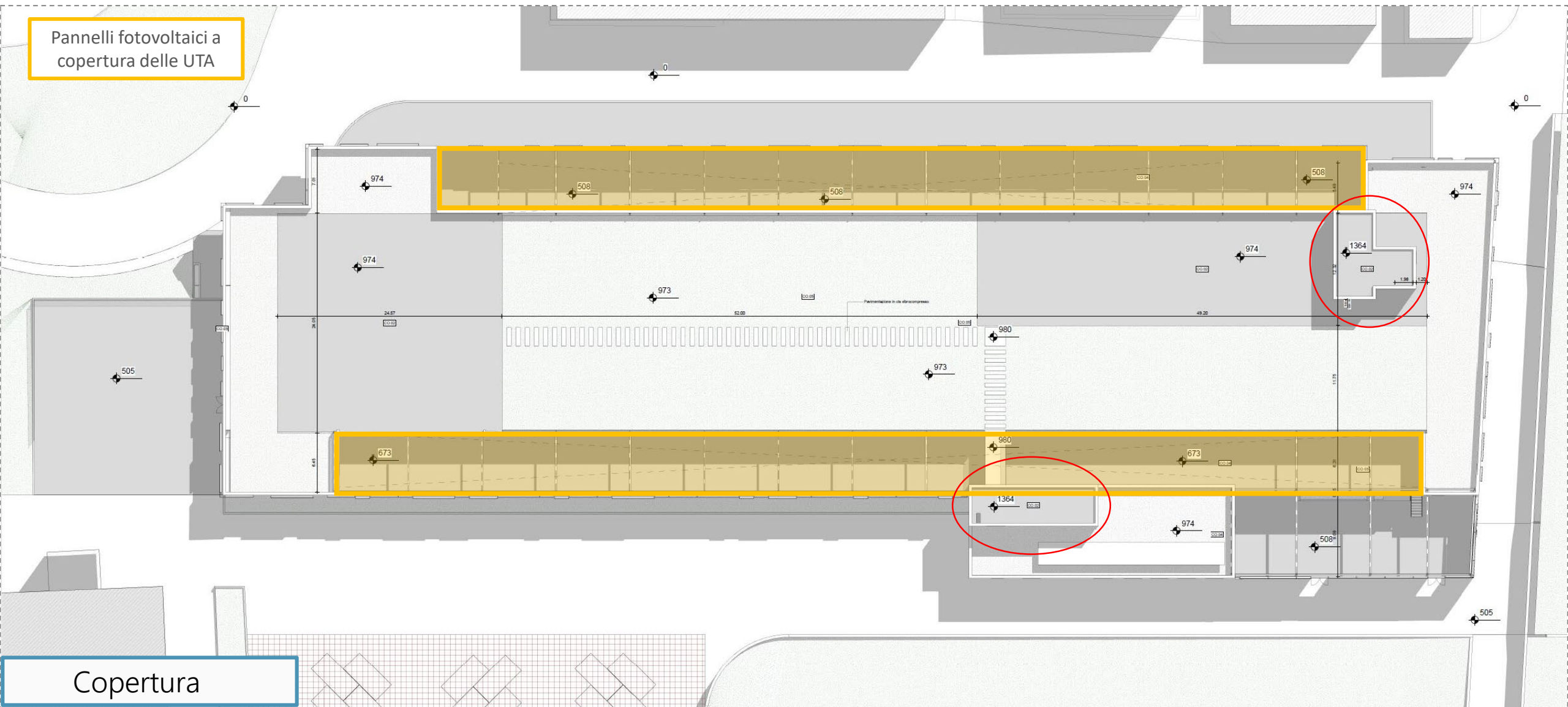
Piano primo

sale riunioni

uffici



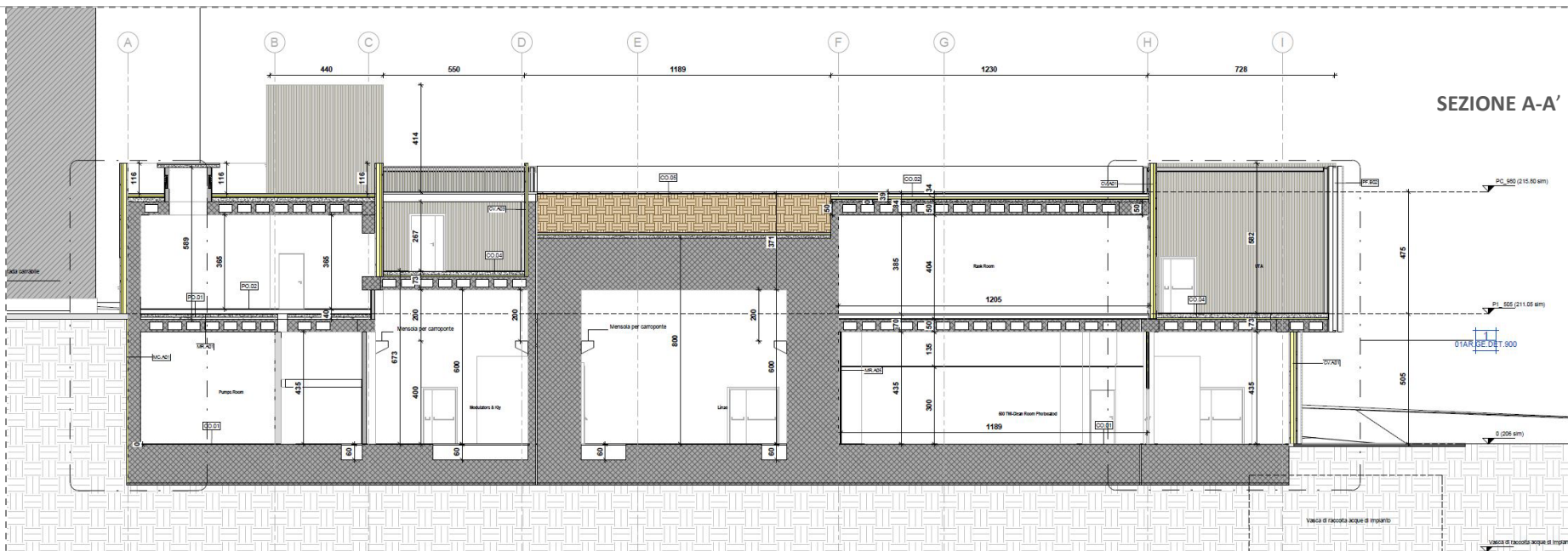




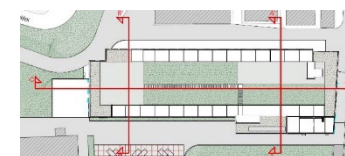
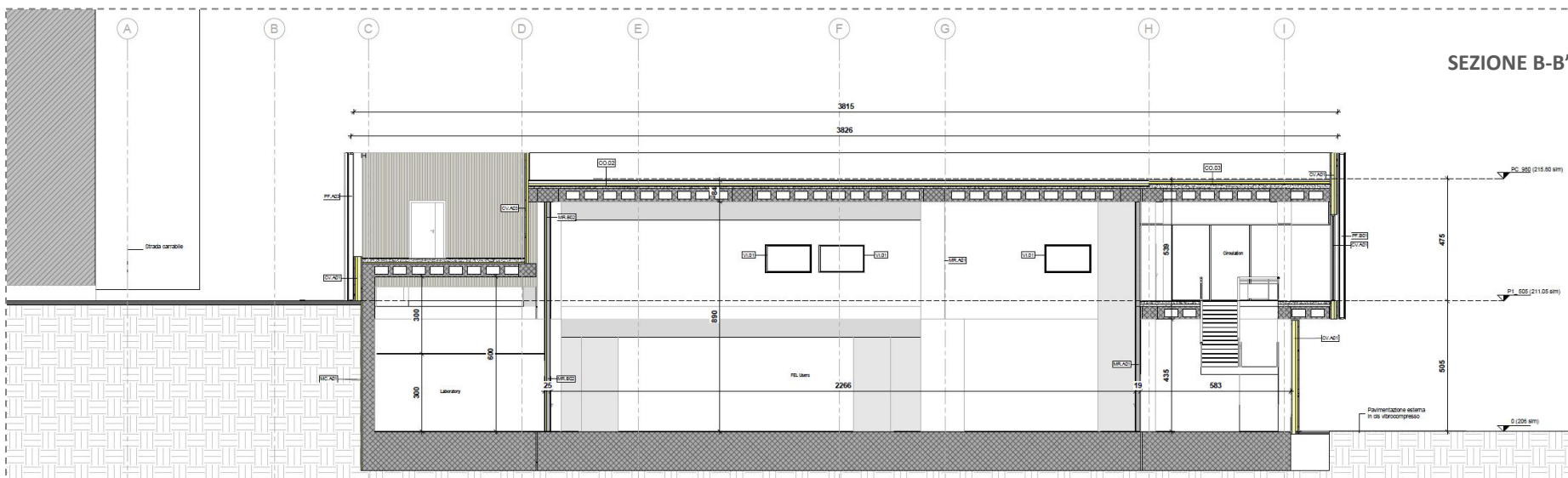
Pannelli fotovoltaici a copertura delle UTA

Copertura

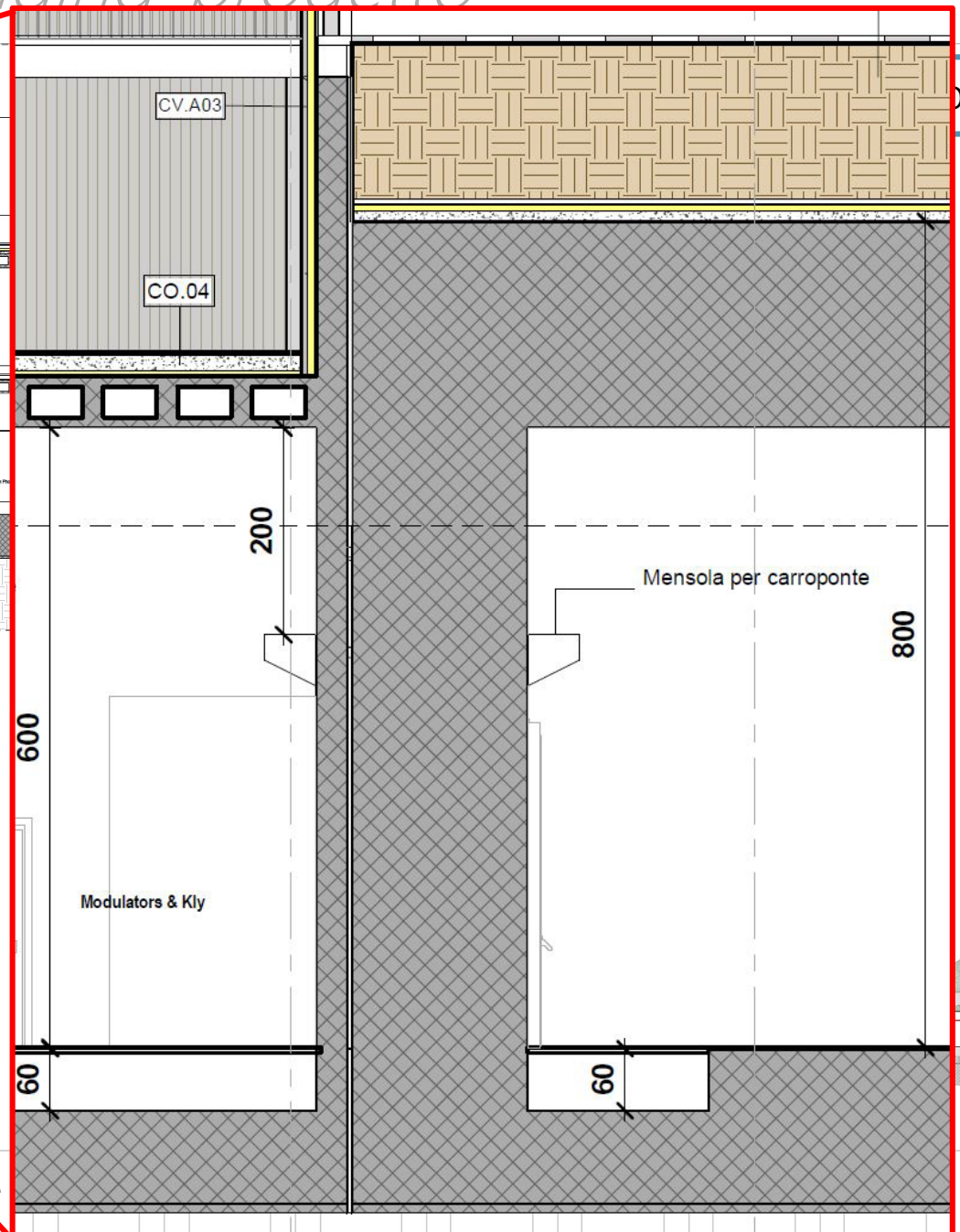
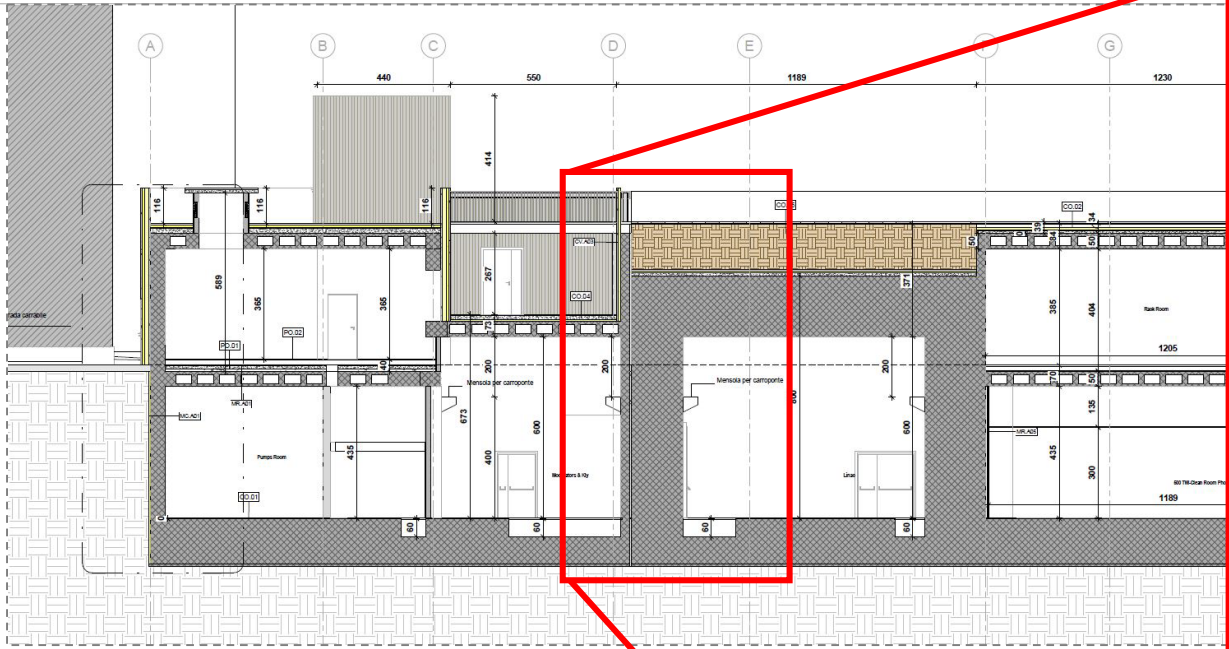
## Sezioni



Carroponte con portata max 5 t:  
 - nella sala modulatori,  
 - nella sala linac,  
 - nella sala ondulatori



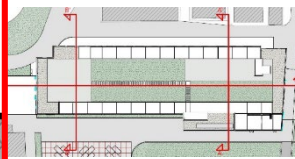




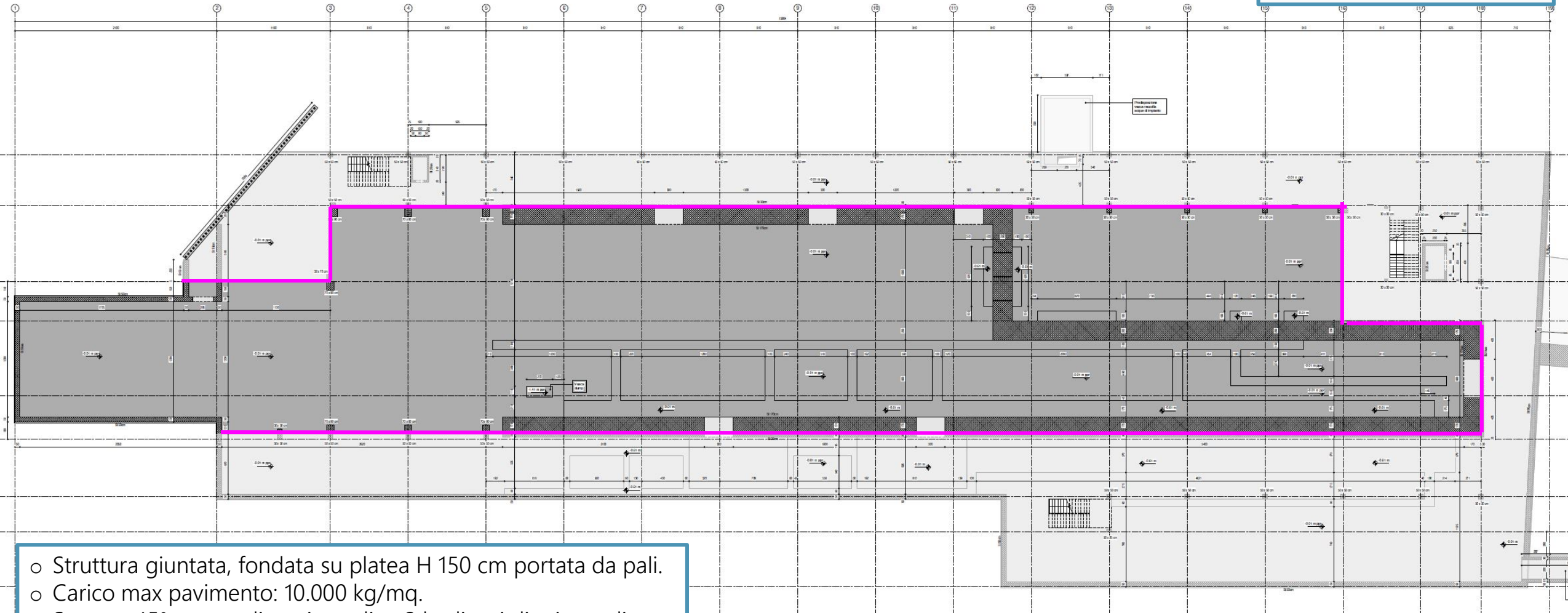
Struttura giuntata:  
 30 cm in CA + 5 cm intercapedine + 170 cm in CA

L'intercapedine deve essere riempita per evitare l'attivazione dell'area.

oni



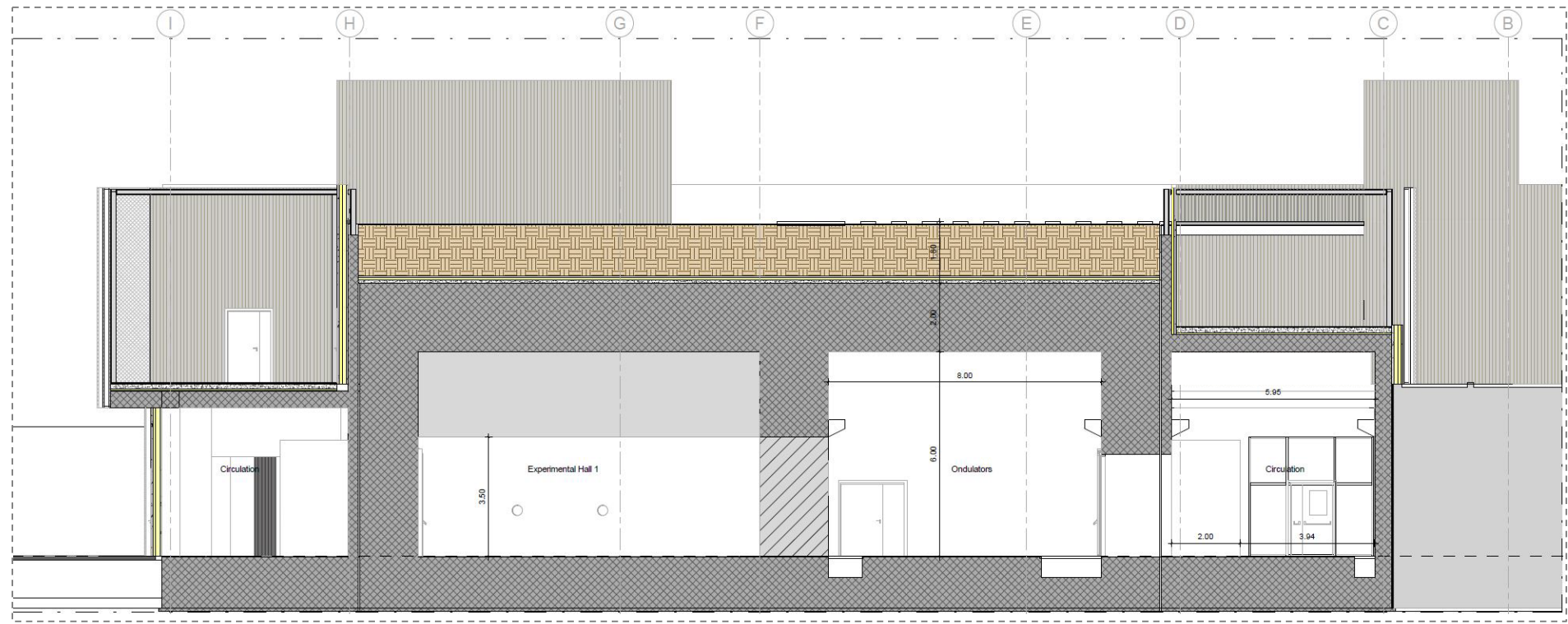
Struttura



- Struttura giuntata, fondata su platea H 150 cm portata da pali.
- Carico max pavimento: 10.000 kg/mq.
- Scavo a 45°, con realizzazione di n. 2 berlinesi di micropali intirantate a protezione di via I. Newton e via Perazzeta.

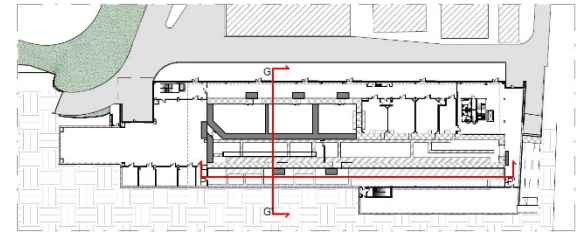


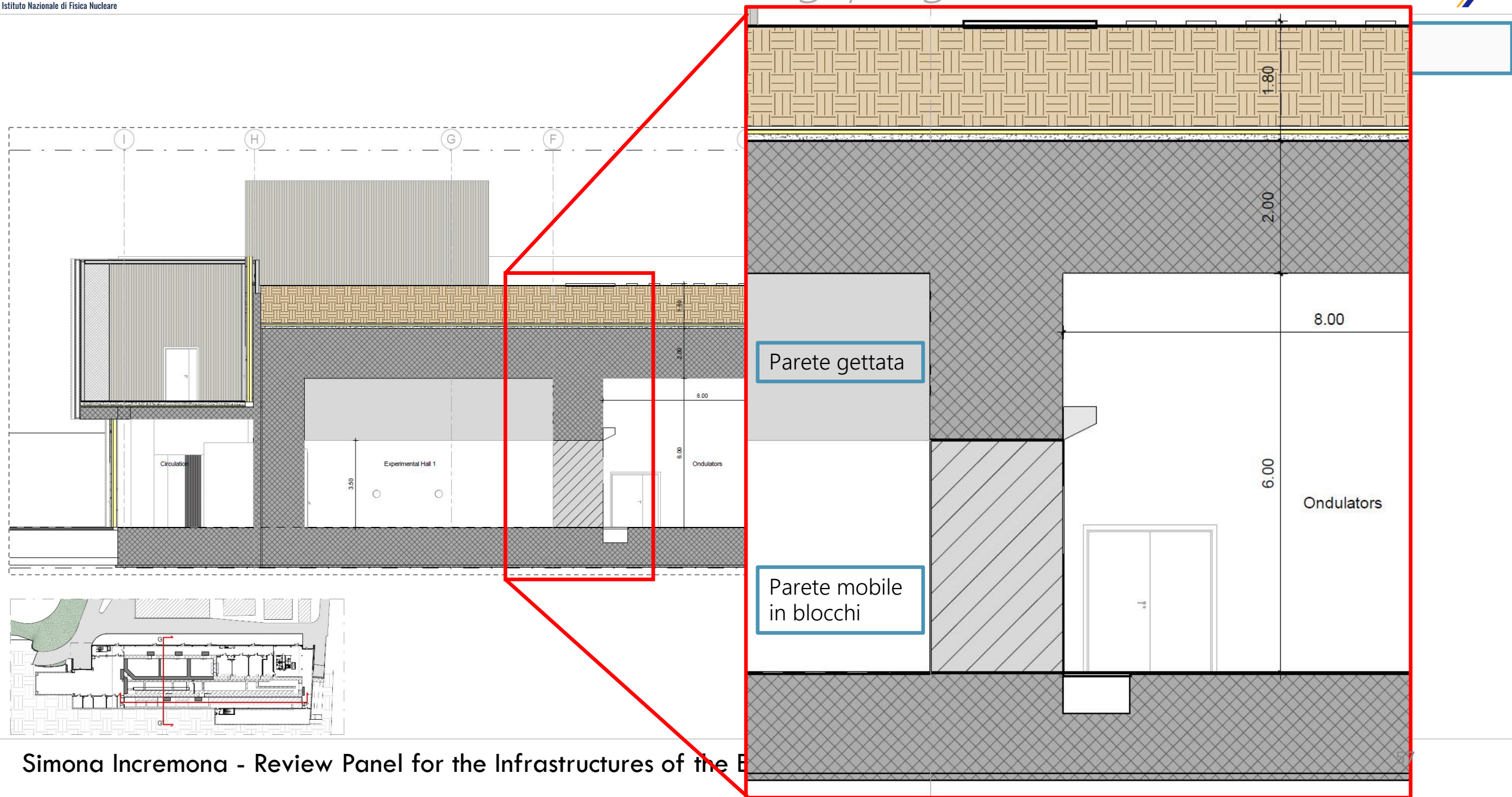
Sezioni



Carroponte con portata max 5 t:  
 - nella sala modulatori,  
 - nella sala linac,  
 - nella sala ondulatori

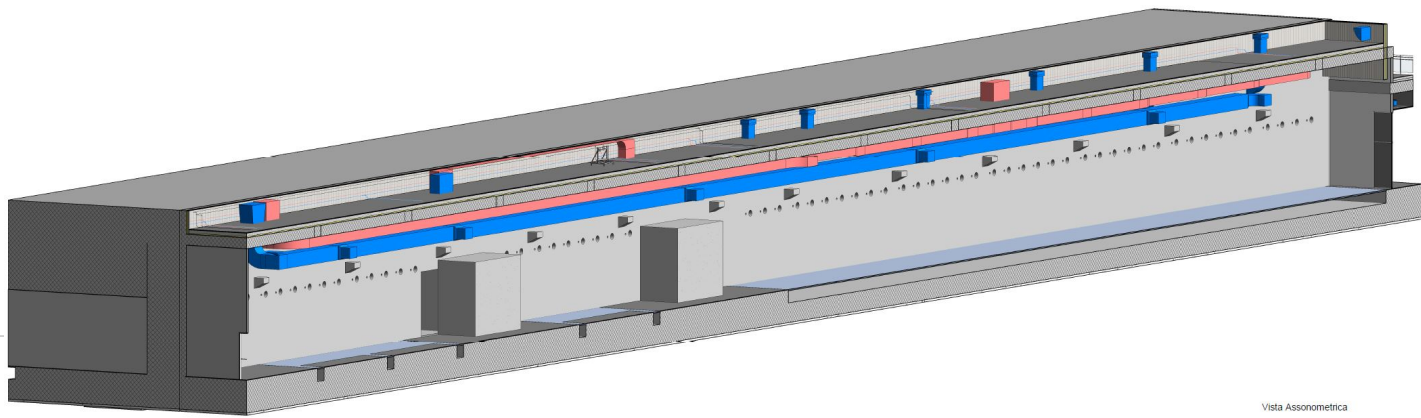
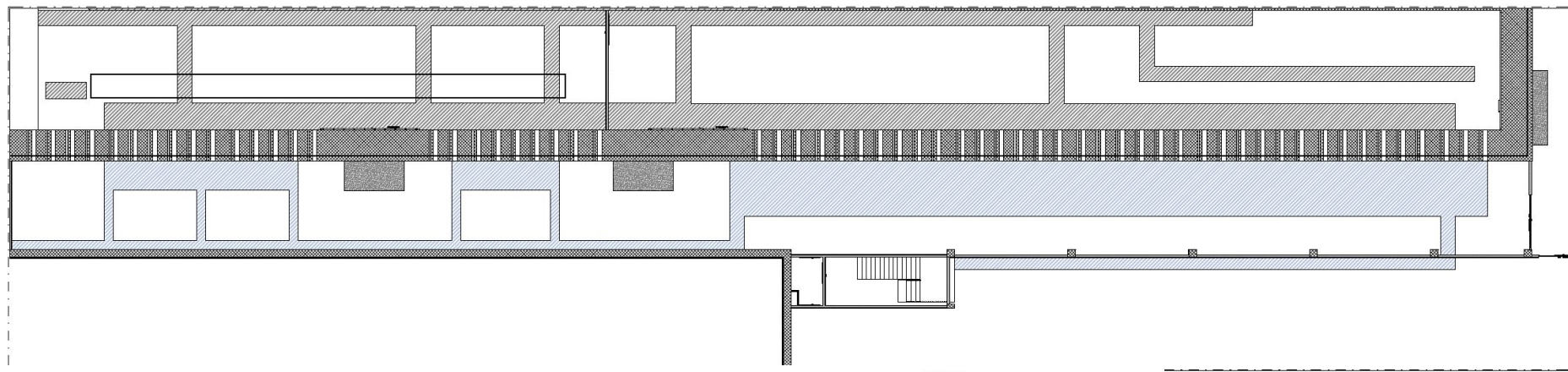
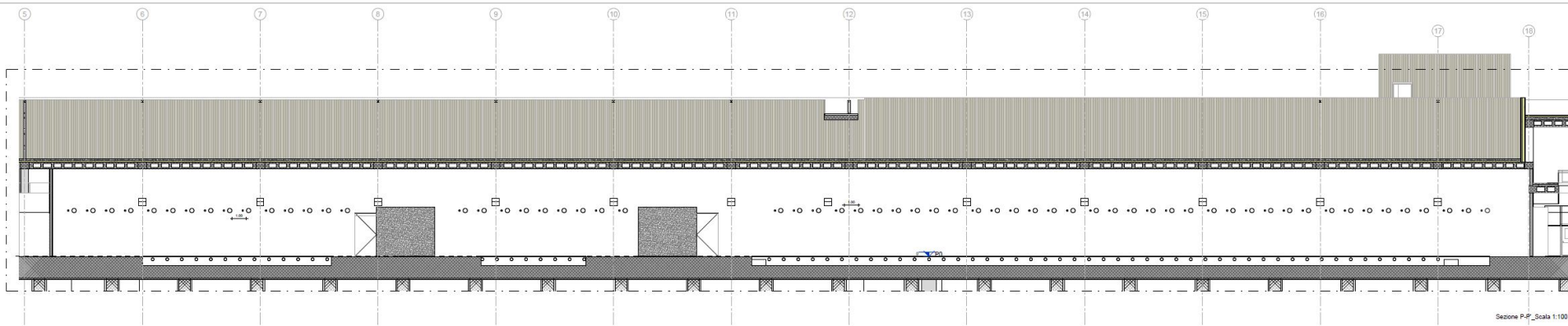
SEZIONE C-C'

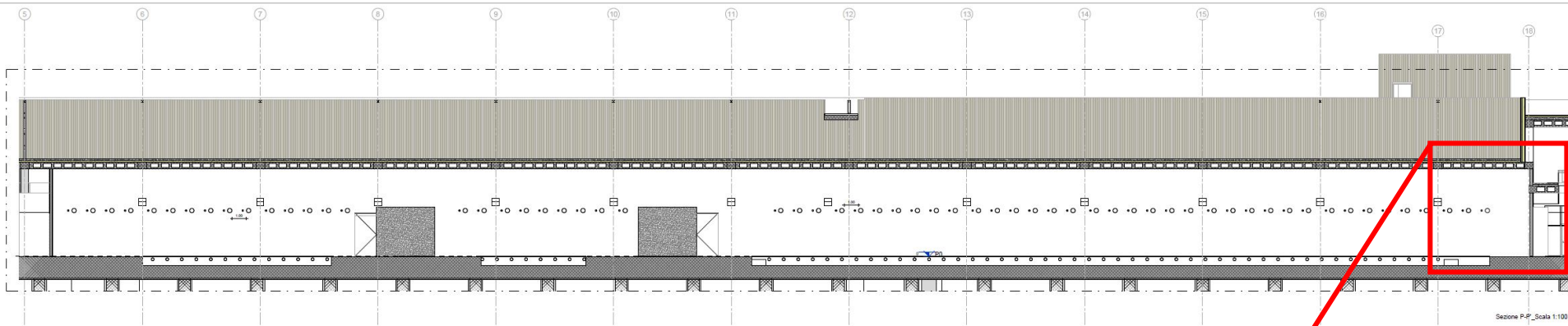




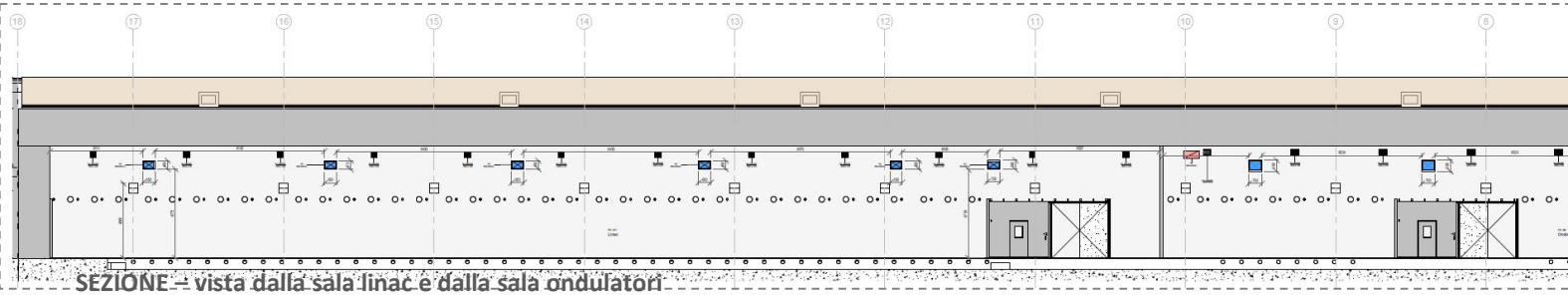
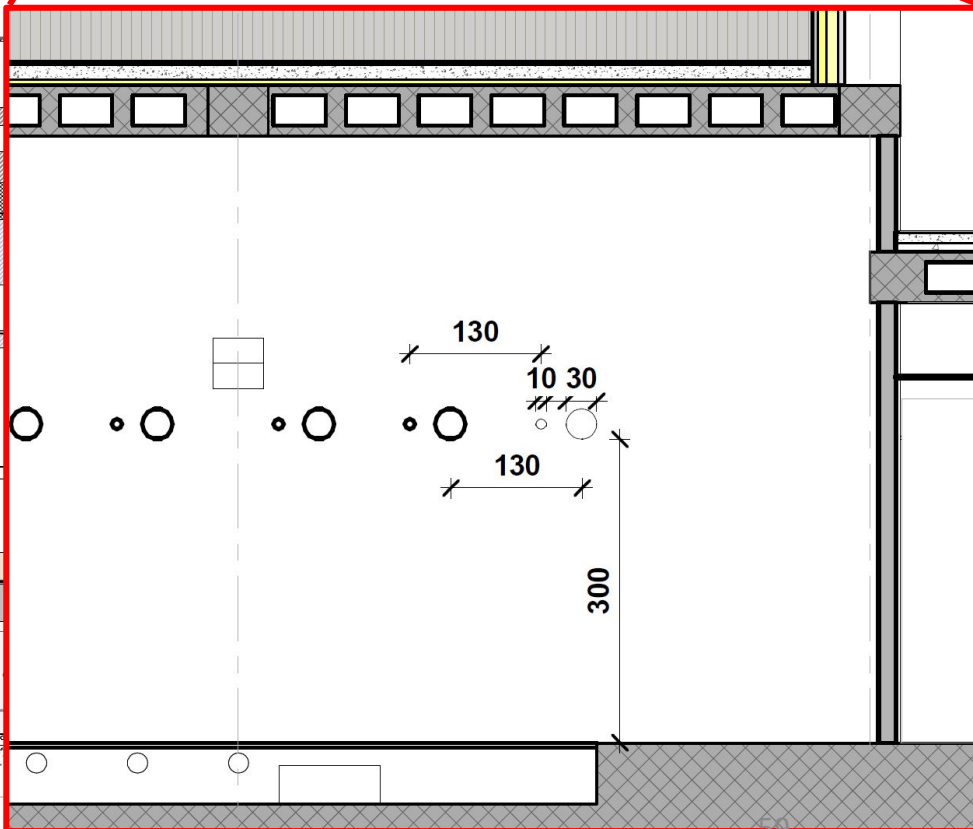
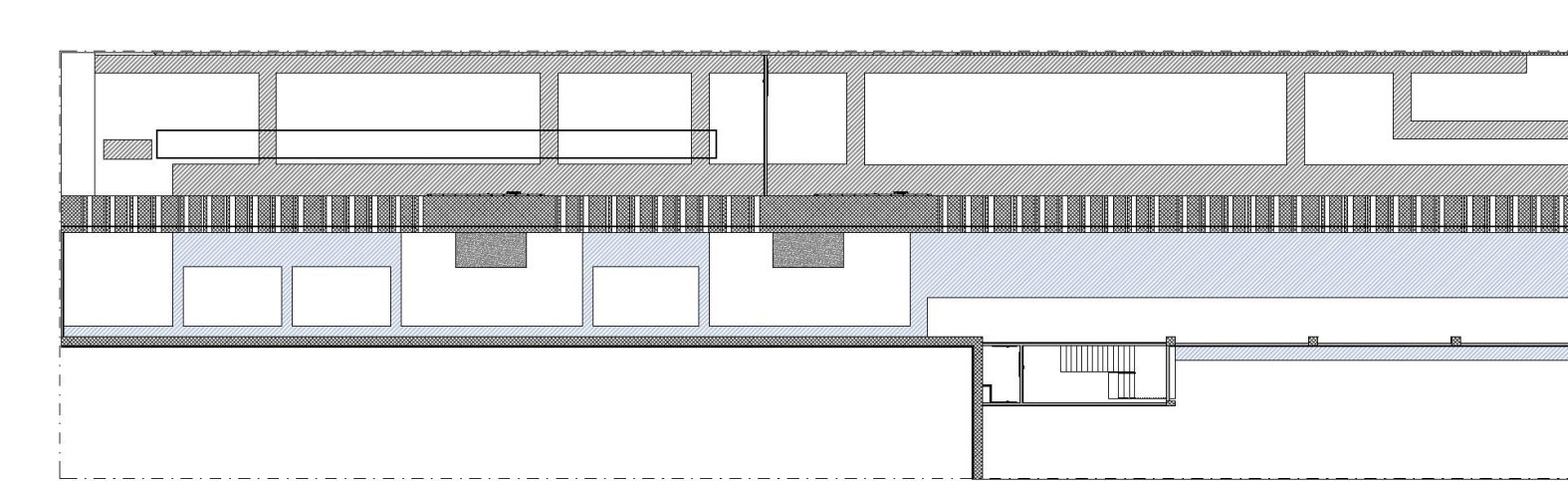


Forometrie Linac e  
sala ondulatori da  
sala modulatori





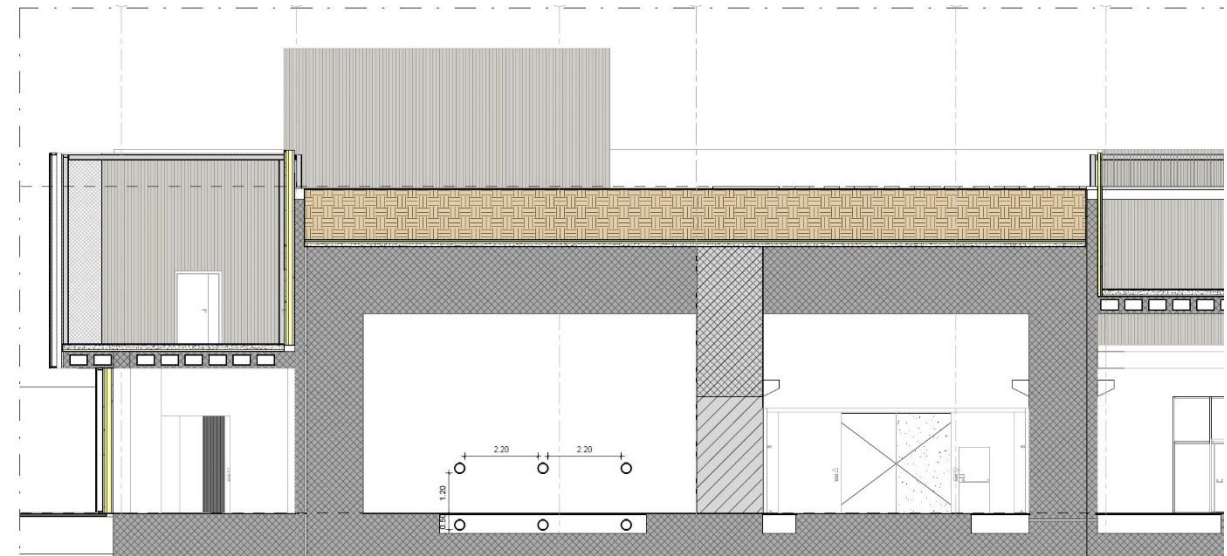
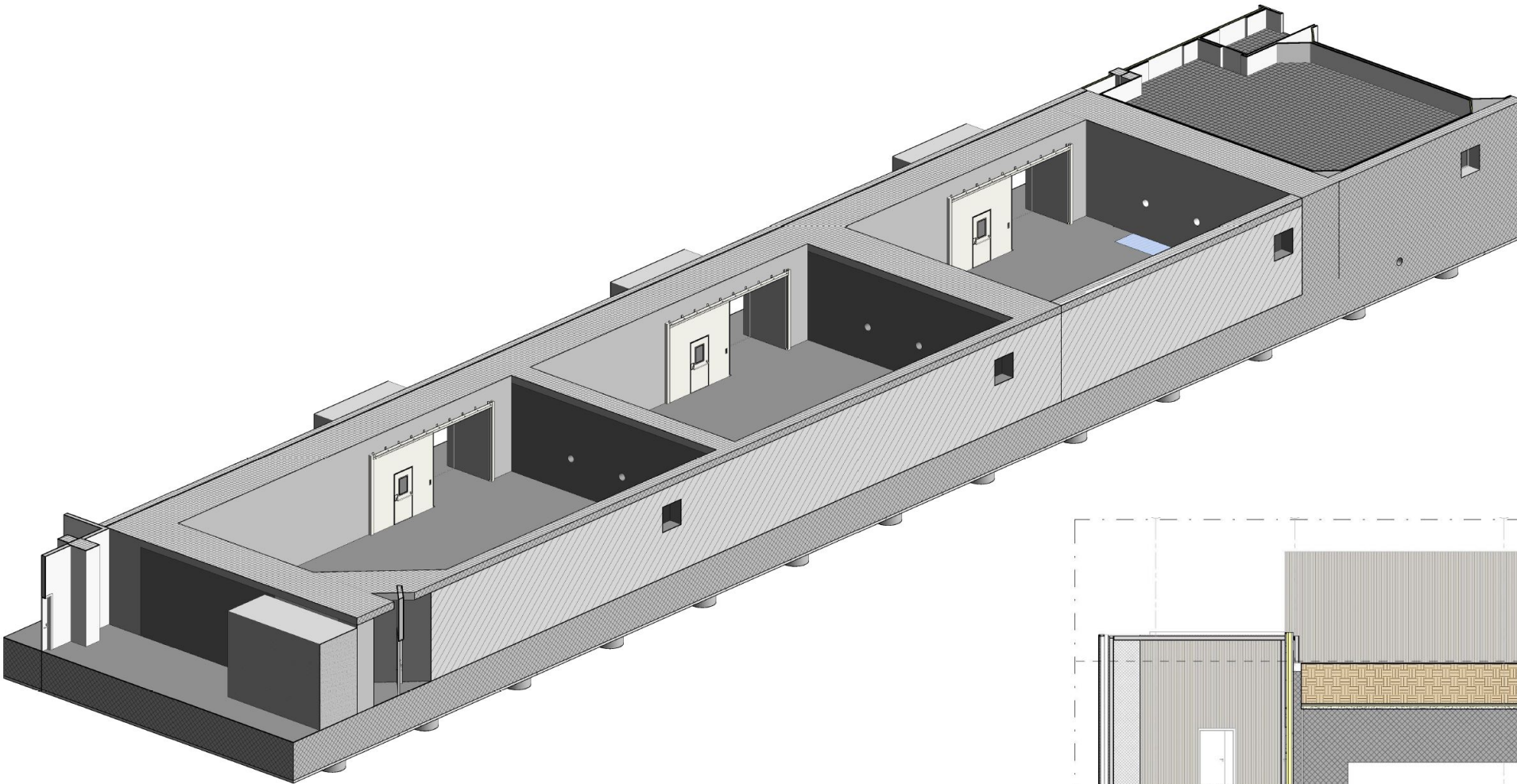
Forometrie Linac e sala ondulatori da sala modulatori

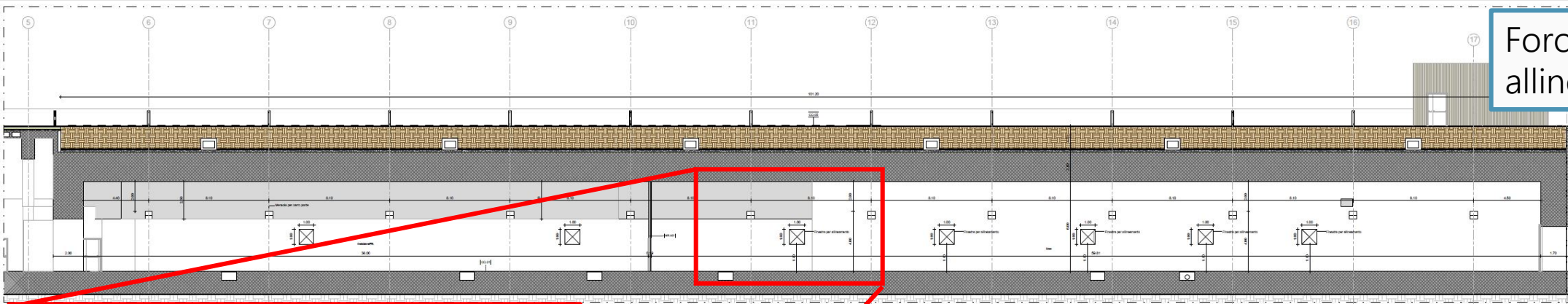


SEZIONE - vista dalla sala linac e dalla sala ondulatori

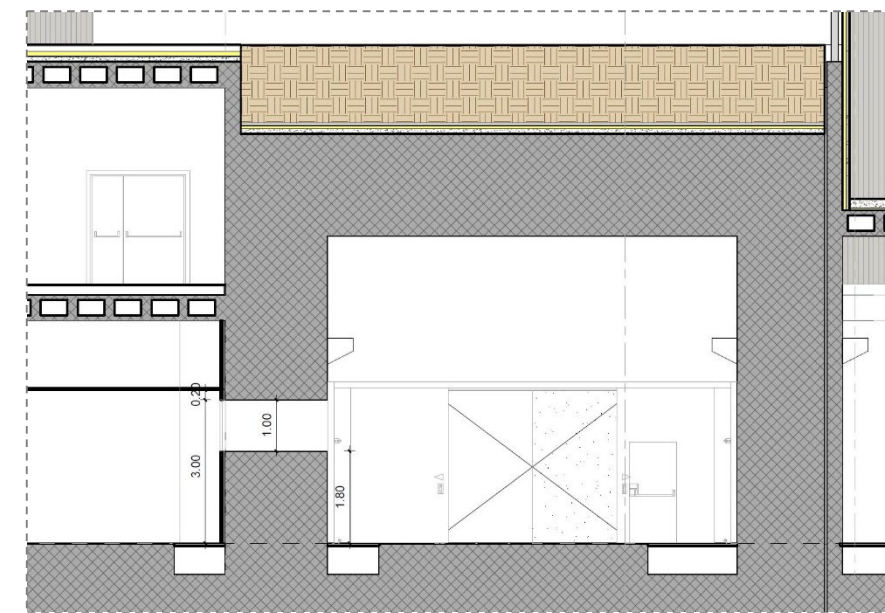
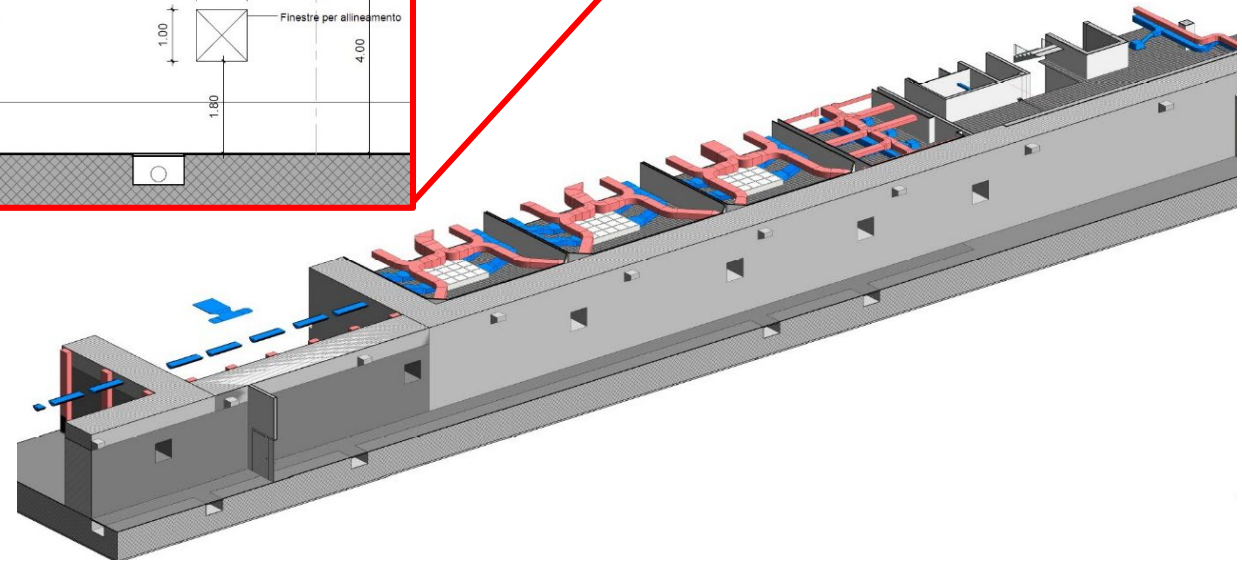
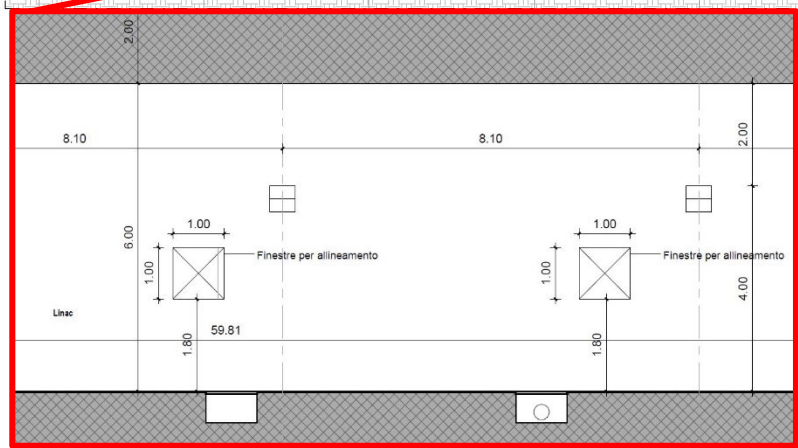


Forometrie per laser  
in sale sperimentali

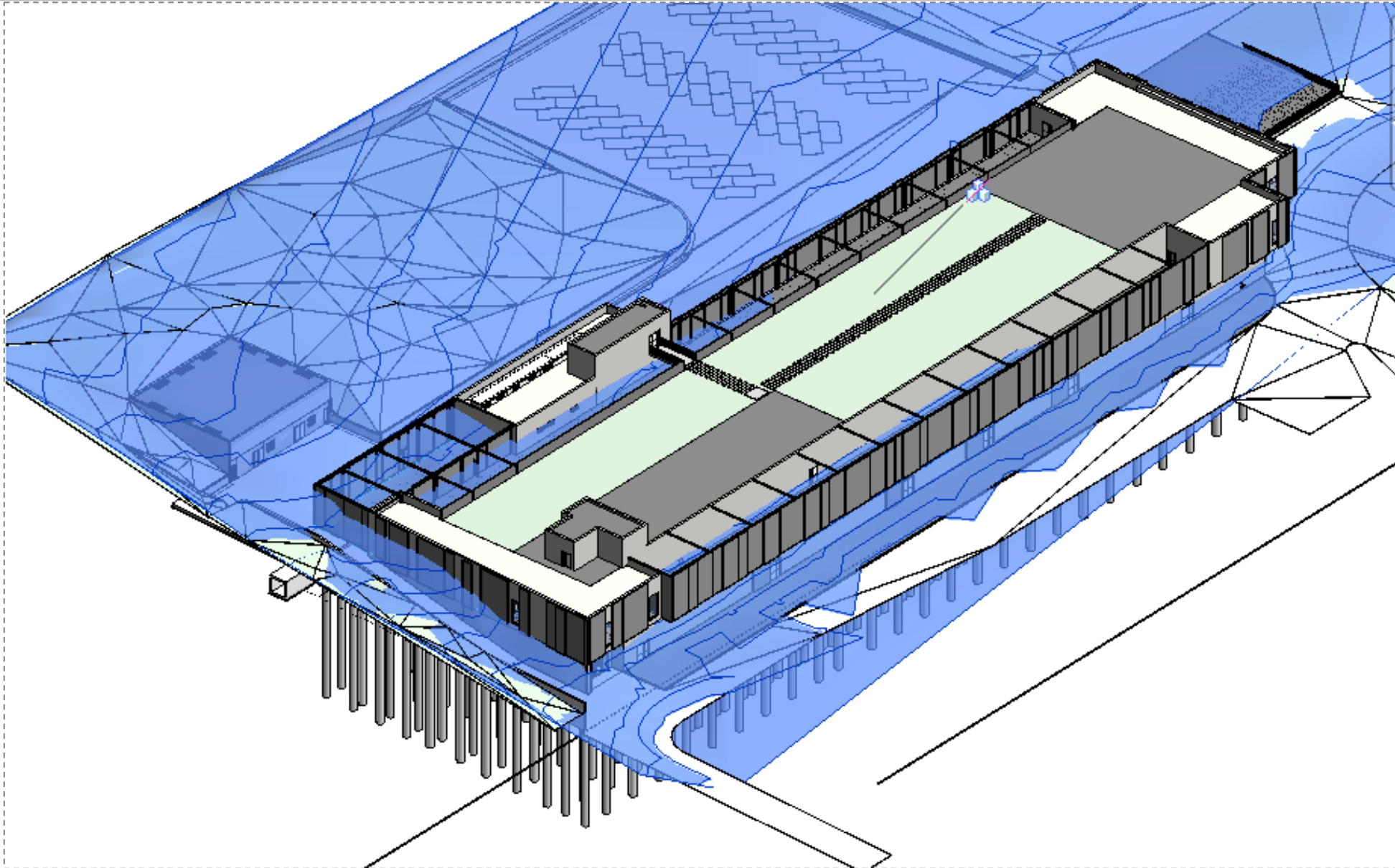


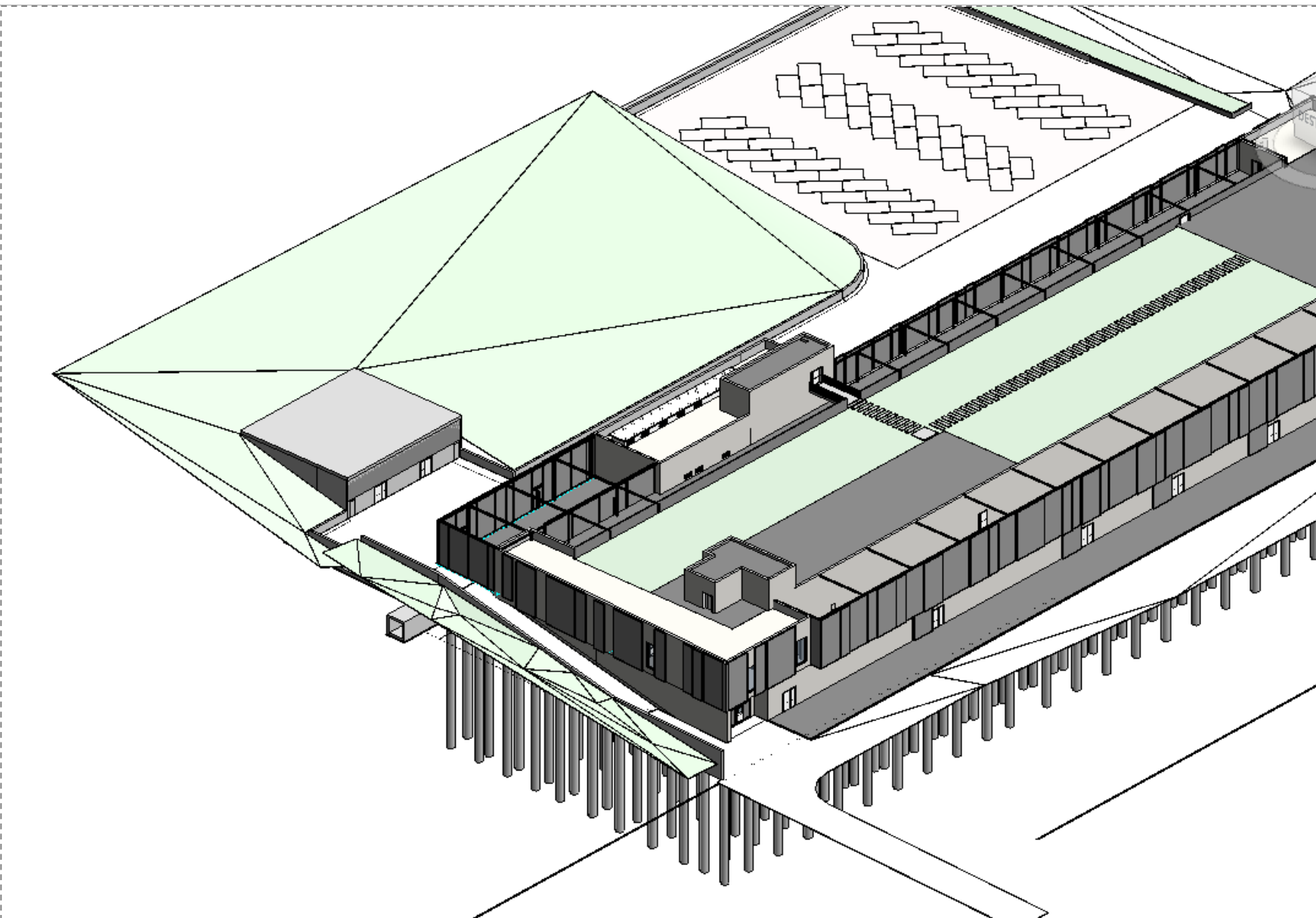


Forometrie per allineamento

















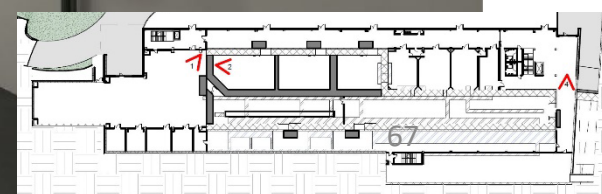




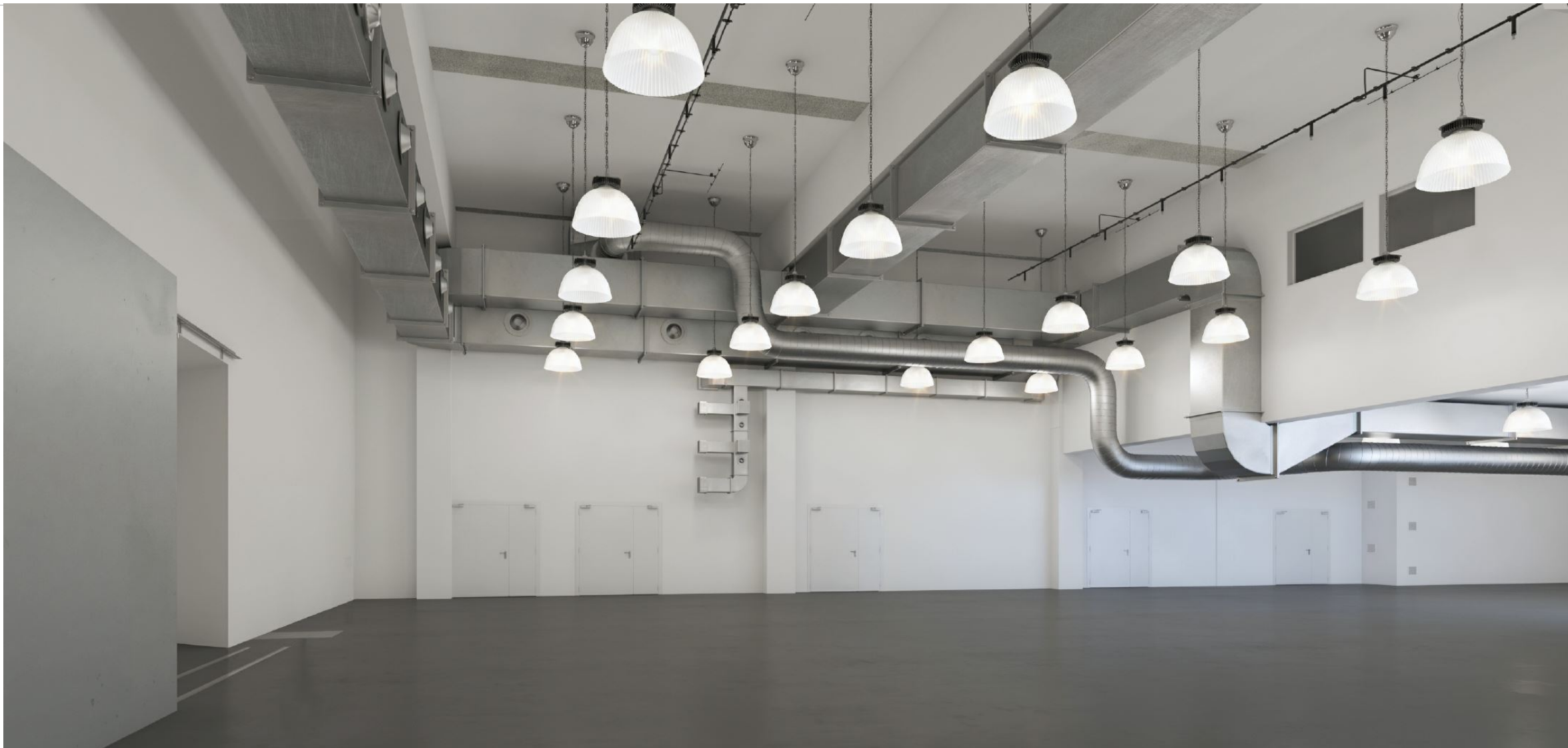




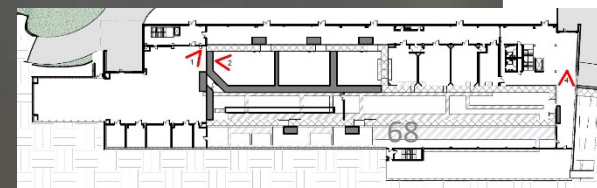
Corridoio di accesso al linac





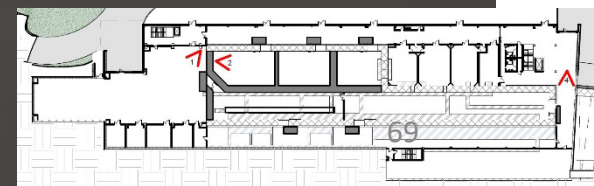


Sala utenti FEL





Sala sperimentale







Sala riunione al piano primo (lato utenti FEL)



**EuPRAXIA@SPARC\_lab** project

**GRAZIE**

EuPRAXIA