



# POLITECNICO DI MILANO

## Area Tecnico Edilizia

P.zza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 M I L A N O

PHONE: +39 02 2399.1    [www.polimi.it](http://www.polimi.it)

*Edificio N°:*                      Ed 24 - via Golgi, 40 (MI)  
Ed 3 - p.zza Leonardo da Vinci, 32 - (MI)

*Struttura:*  
EDIFICIO 24 - DEIB  
EDIFICIO 3 - GINO CASSINIS

*Oggetto:*  
cod.lav. 02\_2014  
Lavori di realizzazione nuove scale esterne  
di sicurezza e adeguamento normativo VVF  
EDIFICIO 24 - DEIB - I LOTTO  
EDIFICIO 3 - GINO CASSINIS - II LOTTO

### PROGETTO ESECUTIVO ELABORATO GENERALE

*Responsabile del Procedimento:*

*Responsabile del Progetto (Progettista):*

*Progettista Opere Civili:*

*Progettista Opere Strutturali:*

*Progettista Impianti Elettrici:*

*Coordinatore Sicurezza fase Progettazione:*

ing. Gianluca Noto - A.T.E.

arch. Barbara Vai - A.T.E.

arch. Barbara Vai - A.T.E.

ing. Maurizio Colombo -  
Studio Brambilla e Colombo Associati

p.i. Ettore Gallina - A.T.E.

arch. Luca Colacicco - A.T.E.

Titolo Tavola Relazione Generale	Categoria Tavola Elaborato Generale
-------------------------------------	--

Codice Tavola					SCALA:	PLOTTAGGIO: 1=1	FORMATO: A4						
PROGR.					NOME FILE:	02_2014_02_Relazione Generale.doc							
0	2	P	E	D	E	G	.002.0	01	NOTE:				
3													
2													
1	REVISIONE									27 ott. 14	B.V	B.V.	G.N.
0	EMISSIONE									10 ott. 14	B.V	B.V.	G.N.
REV.	DESCRIZIONE									DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE GENERALE

<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>1. FINALITA' DELL'INTERVENTO E SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI .....</b>	<b>2</b>
1.2 SINTESI MOTIVAZIONI E FINALITÀ.....	2
1.3 DESCRIZIONE GENERALE ED ESIGENZE .....	3
1.4 PRINCIPI FONDAMENTALI ISPIRATOTI E SCELTA DEL PROTOTIPO.....	4
<b>2. EDIFICIO 24, DEIB - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....</b>	<b>13</b>
2.1 EDIFICIO 24 – DEIB .....	13
2.2 DESCRIZIONE GENERALE E CARATTERISTICHE DEL CONTESTO .....	13
2.3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	14
2.4 INDAGINI E RILIEVI ESEGUITI .....	18
1.5 PROGETTO – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI .....	18
2.5 OPERE CIVILI.....	20
2.6 OPERE STRUTTURALI.....	20
2.7 OPERE IMPIANTI ELETTRICI .....	22
2.8 ASSISTENZE MURARIE .....	23
<b>3. EDIFICIO 3, CASSINIS - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....</b>	<b>23</b>
3.1 EDIFICIO 3 – CASSINIS.....	23
3.2 DESCRIZIONE GENERALE E CARATTERISTICHE DEL CONTESTO .....	24
3.3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....	25
3.4 INDAGINI E RILIEVI ESEGUITI .....	28
3.5 PROGETTO – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI.....	30
3.6 OPERE CIVILI.....	31
3.7 OPERE STRUTTURALI.....	31
2.6 OPERE STRUTTURALI.....	32
3.8 ASSISTENZE MURARIE .....	33
3.9 OPERE IMPIANTI ELETTRICI .....	33
<b>4. SICUREZZA.....</b>	<b>35</b>
<b>5. ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>35</b>
<b>6. TEMPI E LOTTI .....</b>	<b>36</b>
<b>7. AUTORIZZAZIONI E ASSENTIMENTI .....</b>	<b>36</b>
<b>8. IMMAGINI DELLO STATO DI FATTO – EDIFICIO 24.....</b>	<b>36</b>
<b>9. IMMAGINI DELLO STATO DI FATTO – EDIFICIO 3.....</b>	<b>48</b>

## **PREMESSA**

Il presente documento illustra il progetto esecutivo relativo ai “Lavori di realizzazione nuove scale esterne di sicurezza e adeguamento normativo VVF” presso l’Edificio 24 DEIB e l’Edificio 3 CASSINIS del Politecnico di Milano.

L’intervento nasce dall’esigenza dell’amministrazione del Politecnico di Milano di adeguare gli edifici alla normativa antincendio e alla normativa sulla sicurezza dei luoghi di lavoro.

L’Area Tecnico Edilizia del Politecnico di Milano ha proceduto ad elaborare il Progetto Esecutivo, del quale di seguito si evidenzieranno le caratteristiche principali.

Le opere consistono in intervento di “Manutenzione straordinaria comportante rinnovi e/o sostituzione di parti strutturali degli edifici”.

Gli edifici oggetto degli interventi sono:

- Edificio 24 – DEIB sito nel Campus Golgi-Clericetti di via Golgi, 40 – Milano, nel quale è ufficialmente collocato il DEIB (Dipartimento di Elettronica e Informazione Bioingegneria) si realizzerà n° 1 scala;
- Edificio 3 - CASSINIS sito nel Campus Leonardo di p.zza Leonardo da Vinci, 32 – Milano nel quale sono ubicate una grande quantità di aule, si realizzeranno n° 3 scale nel cortile interno e n° 1 scala nell’area esterna.

Quanto sopra verrà approfondito di seguito nella presente relazione.

## **1. FINALITA’ DELL’INTERVENTO E SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI**

### **1.2 SINTESI MOTIVAZIONI E FINALITÀ**

Oggetto della presente relazione sono i “*Lavori di realizzazione nuove scale di sicurezza esterne e adeguamento normativo VVF*” voluti dall’Amministrazione del Politecnico di Milano al fine di adeguare gli edifici alla normativa antincendio e alla normativa sulla sicurezza dei luoghi di lavoro. I motivi che hanno portato alla progettazione delle scale di sicurezza sono fondamentalmente connesse al piano degli intenti programmatici di Ateneo sulla base dei quali si è stabilito di innalzare i livelli di sicurezza dei singoli edifici, garantendo il possesso dei requisiti minimi previsti dalla legge.

A capo della progettazione esecutiva per la realizzazione delle scale vi sono l’avvio dei progetti e la presentazione ai Comandi Vigili del Fuoco delle “*Istanze di valutazione del Progetto. Parere di conformità*”.

Dalla documentazione prodotta, dai progetti consegnati agli enti preposti, è successivamente nata l’urgenza di adeguare gli edifici.

In sintesi gli interventi individuati hanno la finalità di:

- Soddisfare le esigenze dell’Amministrazione;
- Adeguare gli edifici alla normativa antincendio;
- Adeguare gli edifici alla normativa sulla sicurezza dei lavori;

- Attuare gli interventi preposti e recepiti nei progetti presentati nelle *“Istanze di valutazione del Progetto. Parere di conformità”* per la conseguente richiesta relativa ai *CPI*.
- Elaborare i *nuovi piani di evacuazione*.

E' d'obbligo sottolineare che le scale progettate e facenti parte del seguente appalto, sono state progettate seguendo la regola tecnica del D.M. 26 Agosto 1992 “Norme di prevenzione incendio per l'edilizia scolastica”. Esse sono scale che verranno utilizzate solo in caso di emergenza, sono infatti collocate in continuità alle vie di esodo e alle uscite di sicurezza allarmate, le quali uscite verranno utilizzate solo in caso di emergenza.

Al fine di soddisfare le esigenze relative ai piani di emergenza per le persone diversamente abili, il Politecnico di Milano dispone di procedure di emergenza specifiche per le persone con problemi di deambulazione.

### 1.3 DESCRIZIONE GENERALE ED ESIGENZE

L'Appalto ha per oggetto i lavori, le somministrazioni e le forniture complementari occorrenti per i **“Lavori di Realizzazione scale esterne di sicurezza e adeguamento normativo VVF”** le cui opere prevedono la realizzazione di n°5 scale esterne di sicurezza e adeguamento normativo in ottemperanza alla normativa sulla sicurezza e sulla prevenzione incendi, presso il Politecnico di Milano, sede Città Studi, e più precisamente:

- Campus Golgi-Clericetti  
via Golgi, 40 – Milano  
Ed 24 – DEIB (Dipartimento di Elettronica e Informazione Bioenergetica)  
N° 1 scala esterna
- Campus Leonardo  
p.zza Leonardo da Vinci, 32 – Milano  
Ed 3 – CASSINIS  
N° 4 scale esterne

Come recepito dai progetti presentati al comando vigili del fuoco è nata l'esigenza di realizzare:

- n° 1 scala esterna all'Ed 24 – DEIB
- n°4 scale esterne all'Ed 3 – CASSINIS

Le scale di sicurezza esterna sono del tipo di **“emergenza esterna aperta” ai fini antincendio**. Esse saranno realizzate esternamente agli edifici e in aderenza alle facciate esistenti.

L'intervento prevede la realizzazione di tutte le opere necessarie alla loro perfetta integrazione con l'esistente tenendo conto del contesto storico nel rispetto dei disegni di facciata, dei materiali, delle finiture e dei colori.

L'intervento prevede inoltre l'esecuzione di tutte le opere necessarie a dare continuità spaziale tra il dentro e il fuori degli edifici, tramite la creazione dei collegamenti aerei, ballatoi e pianerottoli, la creazione di nuove uscite di sicurezza in facciata, l'adeguamento degli ingressi, la sistemazione delle pavimentazioni esterne ed interne e del verde. Quindi i documenti facenti parte del presente Appalto individuano tutte le opere complete relative al civile e alle finiture, alle opere impiantistiche e meccaniche necessarie.

Le opere si dividono in:

- Opere civili;
- Opere strutturali;
- Opere Impianto elettrico;
- Opere Sicurezza.

Per la realizzazione delle opere si prevede che l'Impresa appaltatrice abbia le seguenti categorie di qualificazioni:

OG1 – Edifici civili e industriali

OS18 –A – Componenti Strutturali in acciaio

OS30 – Impianti interni elettrici, telefonici, radiofonici e televisivi.

Per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto è richiesta altresì l'iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali categoria 10 A al fine della rimozione di una piccola quantità di amianto contenuto in facciata.

A seguire descrizione più approfondita dello stato di fatto e del progetto.

## **1.4 PRINCIPI FONDAMENTALI ISPIRATOTI E SCELTA DEL PROTOTIPO**

Nelle scelte progettuali e tipologiche dell'elemento scala si è individuato un modello di scala già presente all'interno del Polo Città Studi di Milano.

La scelta è caduta su una scala di tipo metallico che è stata costruita negli anni '90 presso gli Edifici 18 e 20 del Campus Giuriati attiguo al Campus Leonardo e Golgi.

I principi ispiratori che hanno portato alla scelta del modello sono stati:

- l'individuazione di una scala esterna di emergenza già presente ed in uso all'interno del Campus;
- l'individuazione e la scelta di materiali e tecniche costruttive che potessero consentire una buona integrazione con gli edifici esistenti vincolati o non;
- elaborazione di una prototipo avente disegno architettonico adattabile alle differenti esigenze normative;
- scelta di un prototipo che permettesse di leggere i volumi originari e i prospetti;
- scelta di una tecnologia modulare, quale il metallo.

La progettazione è proseguita con la revisione del "prototipo" secondo la regola tecnica della costruzione e delle normative cogenti.

**Di seguito le immagini relative alla scala prototipo esistente nel Campus Giuriati, sede di Città Studi di Milano del Politecnico di Milano**

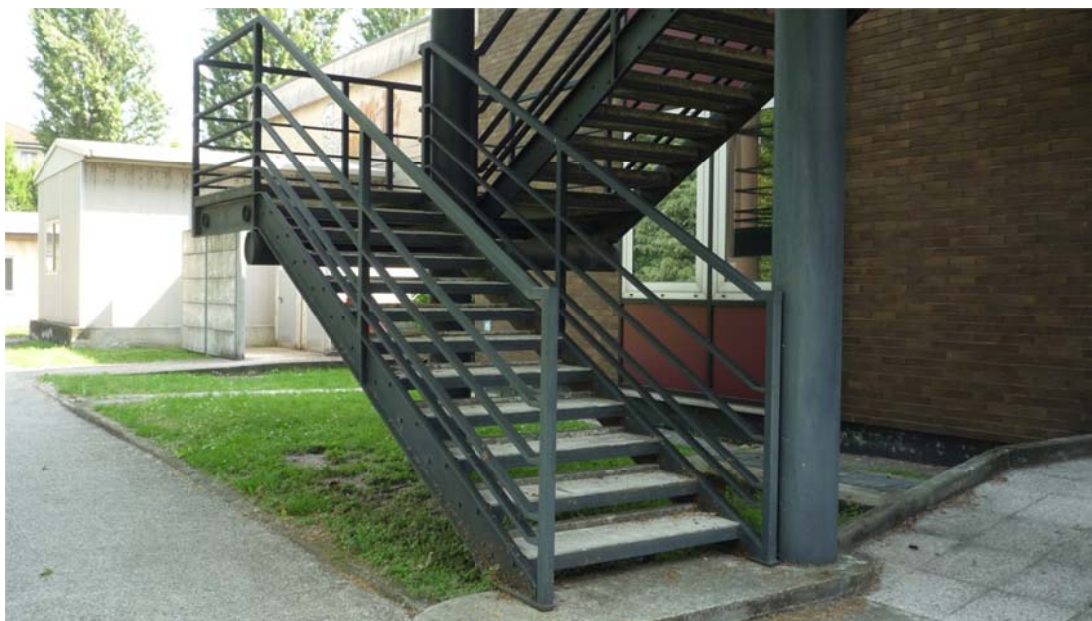






**Immagini della scala esistente nel Campus Giuriati e costruita nel 1999**





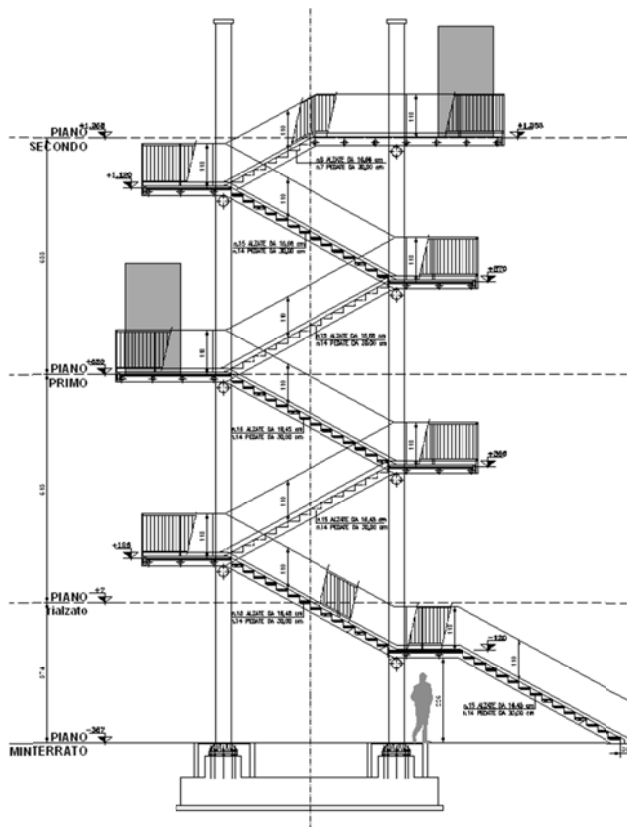
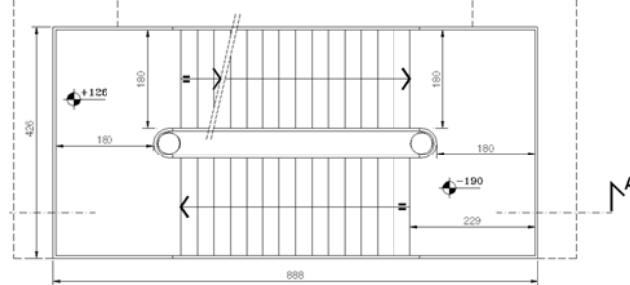
**Ed 19 Campus Giuriati - Esempio di scala esistente costruita nel 1994**



Le nuove scale sono del tipo metallico con struttura principale costituita da due colonne centrali e struttura secondaria costituita dai profili, rampe e pianerottoli.

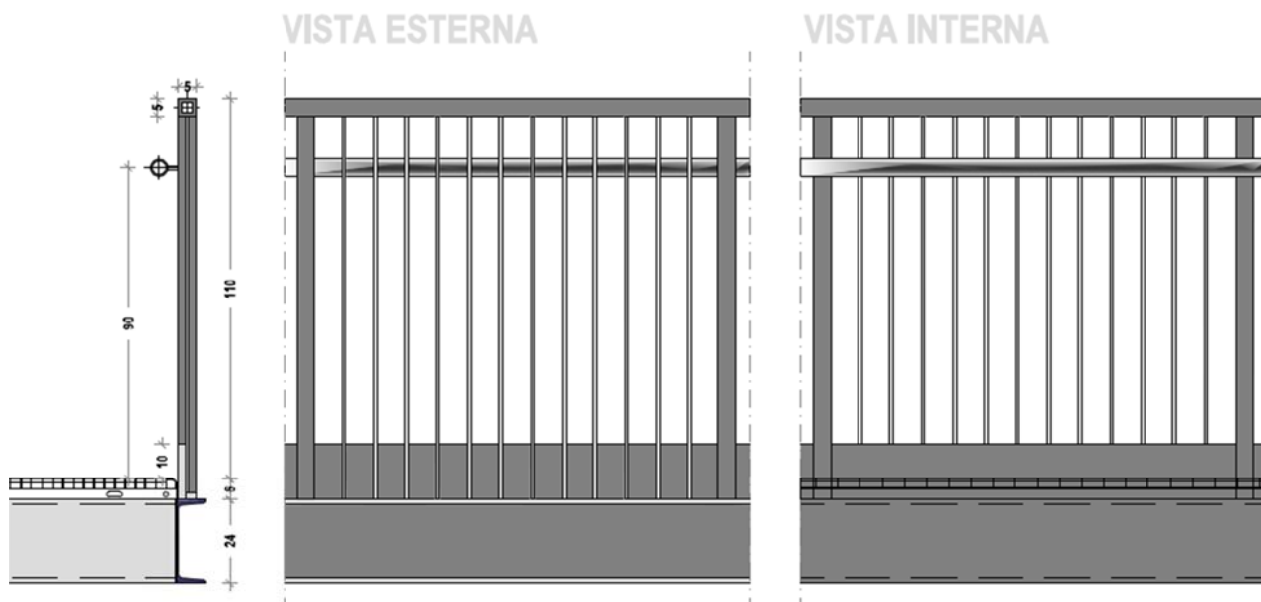
I criteri che hanno portato a questa scelta tipologica del metallo, sono:

1. **TRASPARENZA** che permette di percepire i volumi, le spazialità originali dei luoghi. La struttura, i piani di calpestio e i parapetti sono caratterizzati da grande trasparenza, ciò permetterà di leggere il volume originale e di riconoscere i prospetti e la continuità dei serramenti.
2. **IDENTIFICAZIONE** e riconoscibilità del modello che crea una netta separazione ed evidenziazione rispetto alle tipologie originarie e il nuovo.
3. **MODULARITA'** degli elementi e dei profili metallici che consentono l'adattabilità del modello a situazioni spaziali diversificate.
4. **SEMPLICITA'** della tecnica costruttiva che soprattutto in fase di esecuzione permette una maggiore razionalizzazione dei processi di lavorazione, assemblaggio e costruzione.

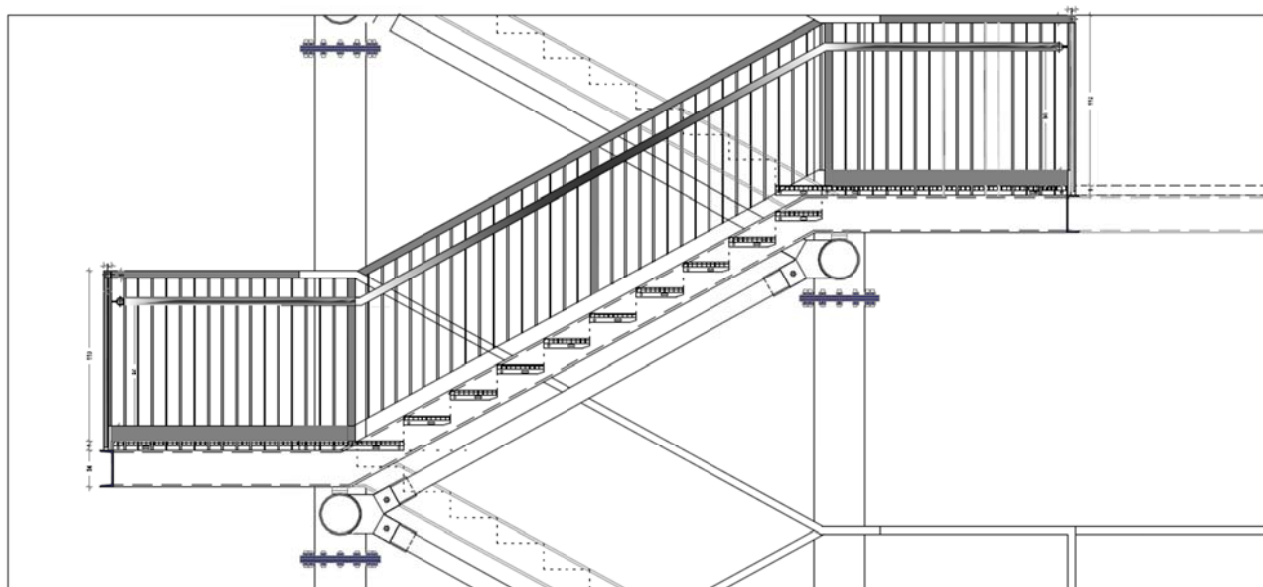


Progetto – Scala esterna di sicurezza, prototipo

Il parapetto sarà del tipo metallico con fermapiède e bacchette verticali.



#### ESEMPIO INSERIMENTO PARAPETTO SU RAMPA

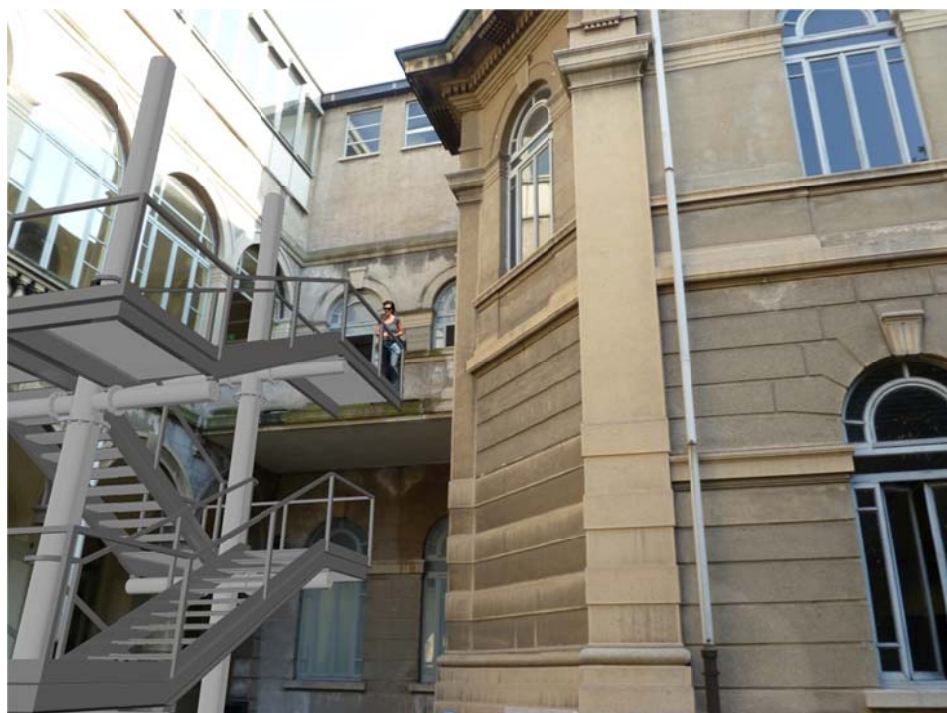


Progetto - Scala esterna di sicurezza, parapetto

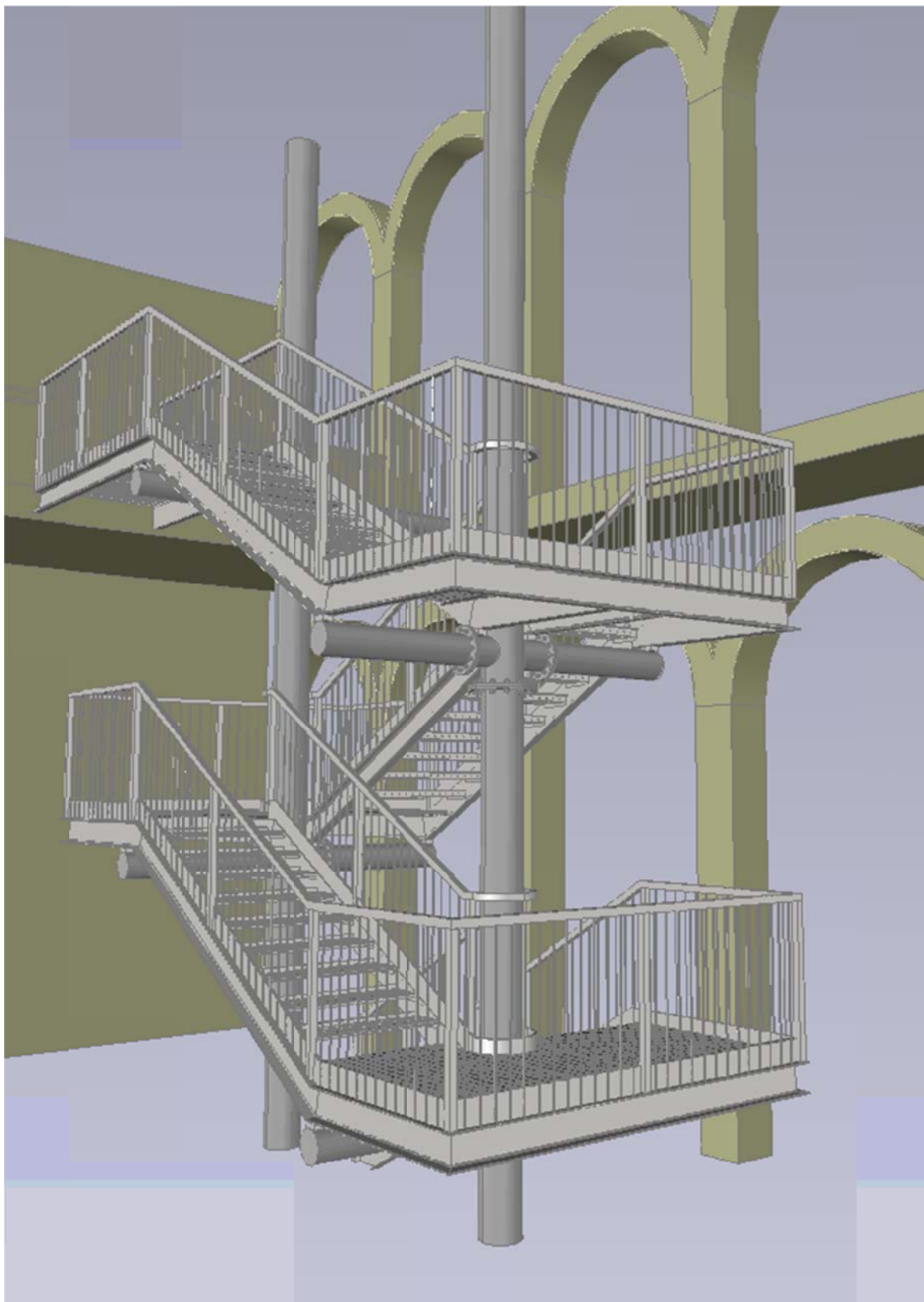
**Seguono le immagini relative ad inserimenti foto-realistici e immagini del modello 3D del progetto della scala nel cortile interno dell'Edificio 3 – CASSINIS**



**Progetto - Scala esterna di sicurezza, inserimento foto-realistico**



**Progetto - Scala esterna di sicurezza, inserimento foto-realistico**



**Progetto – Scala esterna di sicurezza, 3D**



**Progetto – Scala esterna di sicurezza, 3D**



## 2. EDIFICIO 24, DEIB - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

### 2.1 EDIFICIO 24 – DEIB

Gli obiettivi principali dell'intervento sono:

- Adeguamento alla normativa VVF tramite la nuova costruzione di n°1 scala esterna di sicurezza;
- Adeguamento alla normativa VVF tramite l'allargamento della scala in CA esistente e servente il piano rialzato;
- Adeguamenti vari alla normativa VVF tramite lavori di modifiche agli ingressi e alle porte;
- Aerazione della scala interna.

Vedi anche immagini di riferimento allegate al documento pag. 39

### 2.2 DESCRIZIONE GENERALE E CARATTERISTICHE DEL CONTESTO

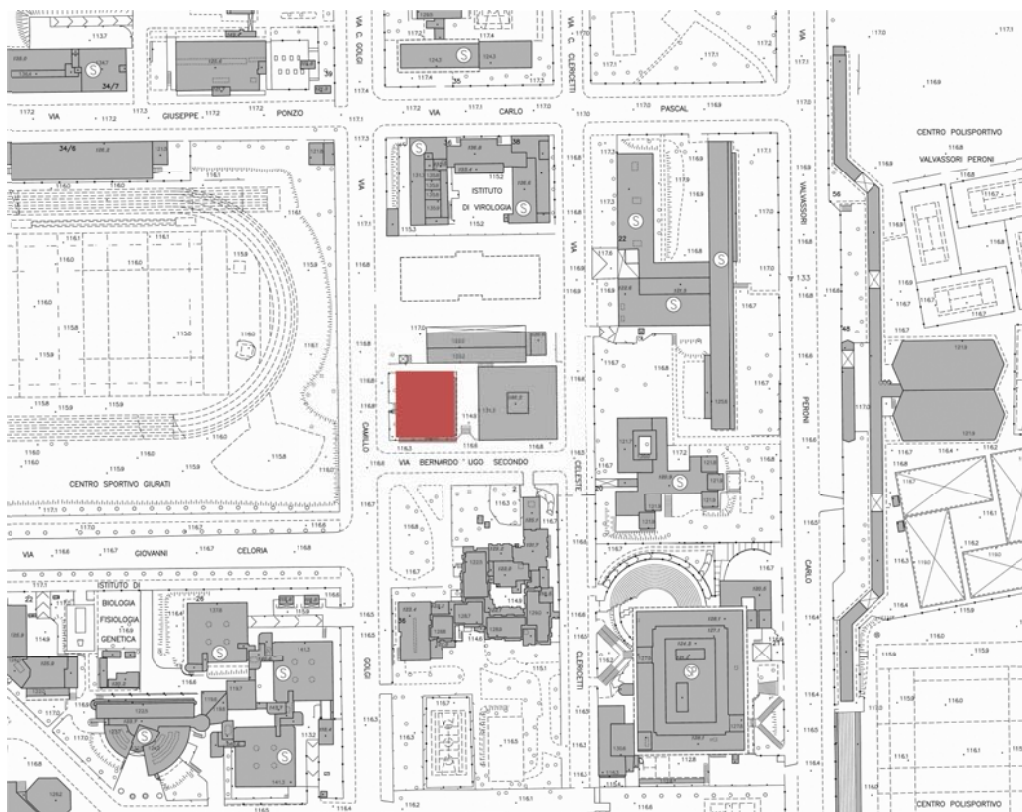
L'Edificio 24 – DEIB è destinato ad uffici e laboratori entrambi frequentati da studenti, tesisti e dottorandi.

E' un edificio prevalentemente a destinazione didattica, situato all'interno del Campus Golgi Clericetti, in via Golgi, 40 – Milano proprietà del Politecnico di Milano.

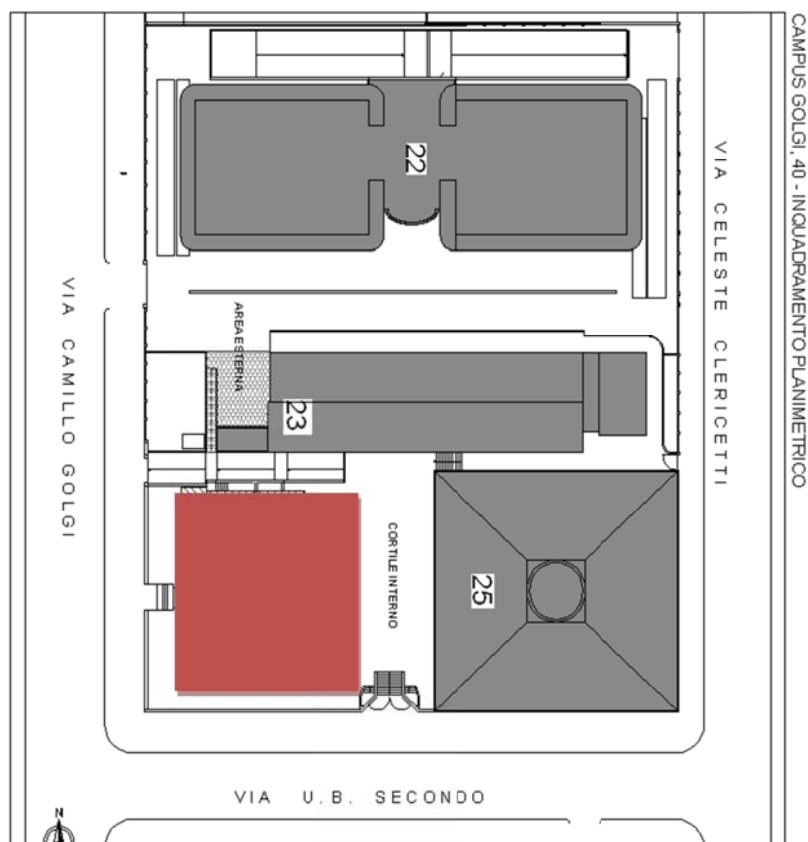
L'immobile si compone di un unico corpo edilizio, con quattro livelli fuori terra e un piano seminterrato. E' altresì presente, al di sotto del fabbricato, un vespaio accessibile (attraverso una scala interna) ma non agibile.

L'Edificio si trova all'interno di un'area recintata di proprietà del Politecnico di Milano dove sono presenti altri edifici a destinazione universitaria ad uso prevalentemente didattico e amministrativo. L'area è lambita dalle vie Golgi Clericetti e via U.B. Secondo, sulle quali insistono due passi carrai e due passaggi pedonali e gli ingressi principali dei singoli edifici.

#### ED 24 DEIB - INQUADRAMENTO PLANIMETRICO



## CAMPUS GOLGI CLERICETTI



### 2.3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Come precedentemente descritto, l'Edificio 24 – DEIB è un edificio prevalentemente a destinazione didattica, situato all'interno del Campus Golgi Clericetti, in via Golgi, 40 – Milano del Politecnico di Milano.

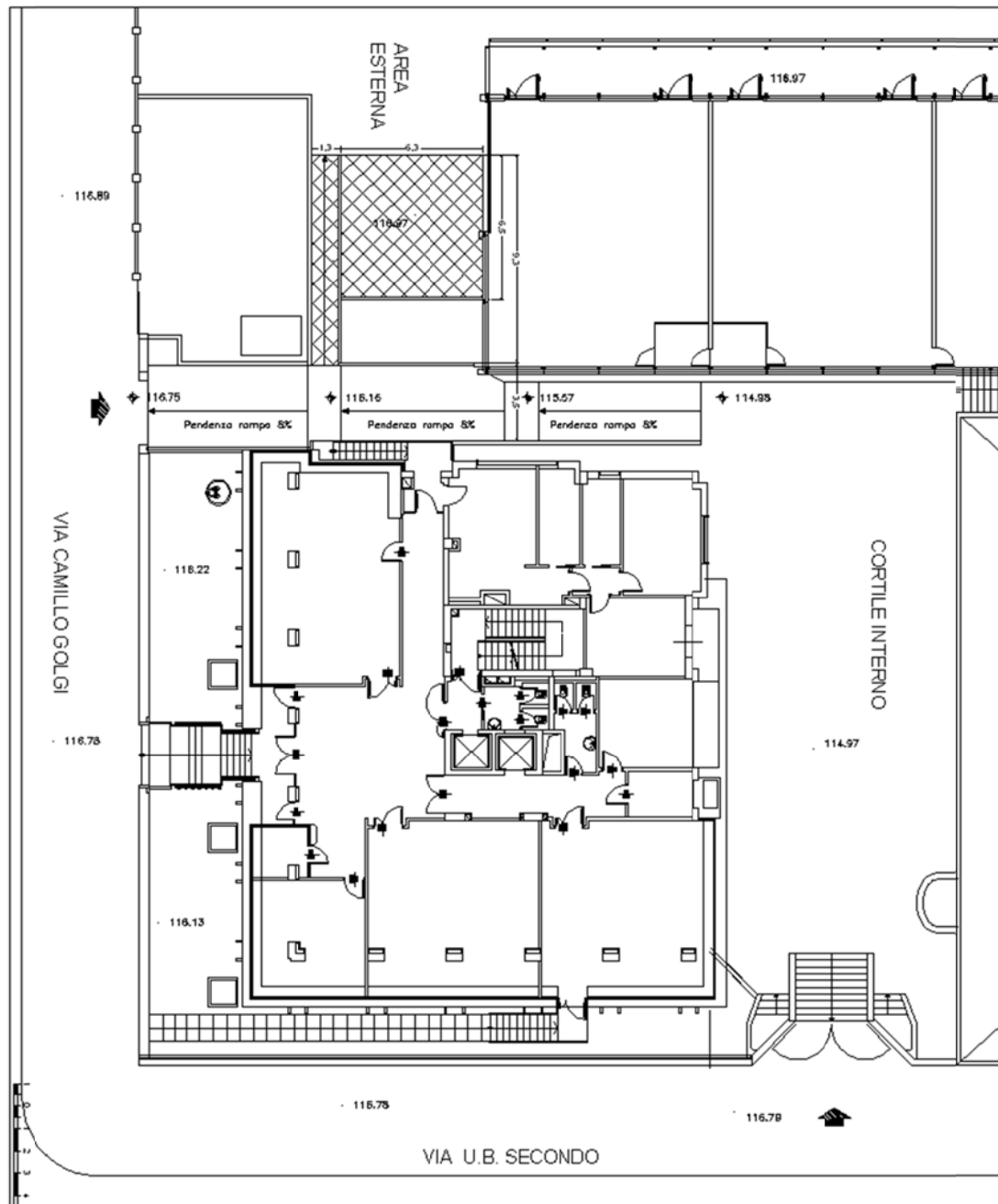
L'Edificio 24 – DEIB è composto da un piccolo edificio con 4 piani fuori terra ed uno seminterrato.

L'edificio è servito da tre ingressi:

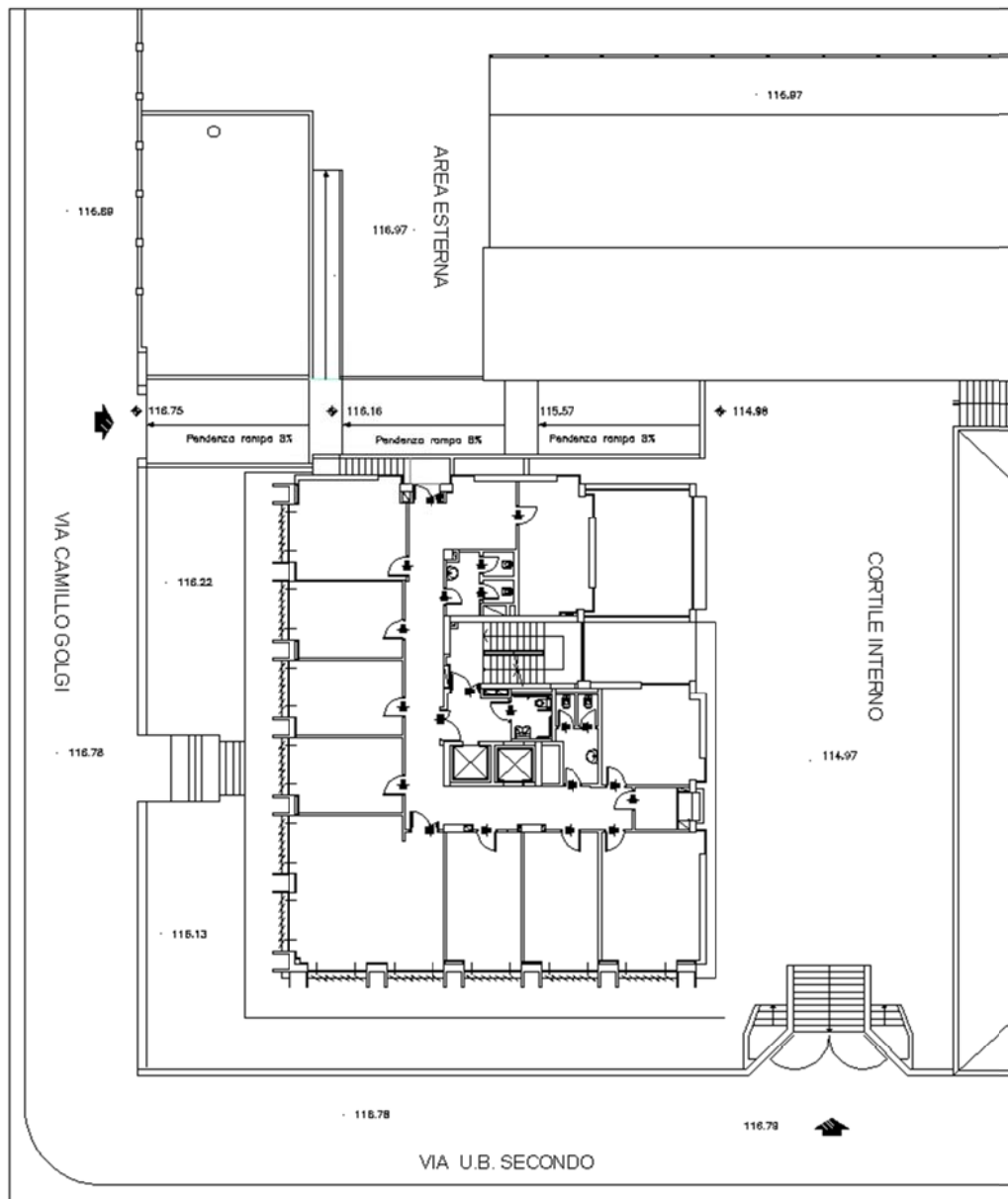
- quello principale pedonale su via Golgi, 40
- quello laterale carraio di via Golgi, 40
- quello secondario pedonale posto al piano seminterrato, nel cortile interno.

Il piano tipo ha una forma prevalentemente quadrata, composto da un corpo scala interno centrale e da due impianti elevatori. La distribuzione interna dell'edificio è costituita da un corridoio ad L sul quale si affacciano gli uffici e i laboratori. Nella porzione centrale sono collocati anche i servizi igienici.

ED 24 DEIB – SDF\_PLANIMETRIA PIANO TERRA



## ED 24 DEIB - SDF\_PLANIMETRIA PIANO TIPO

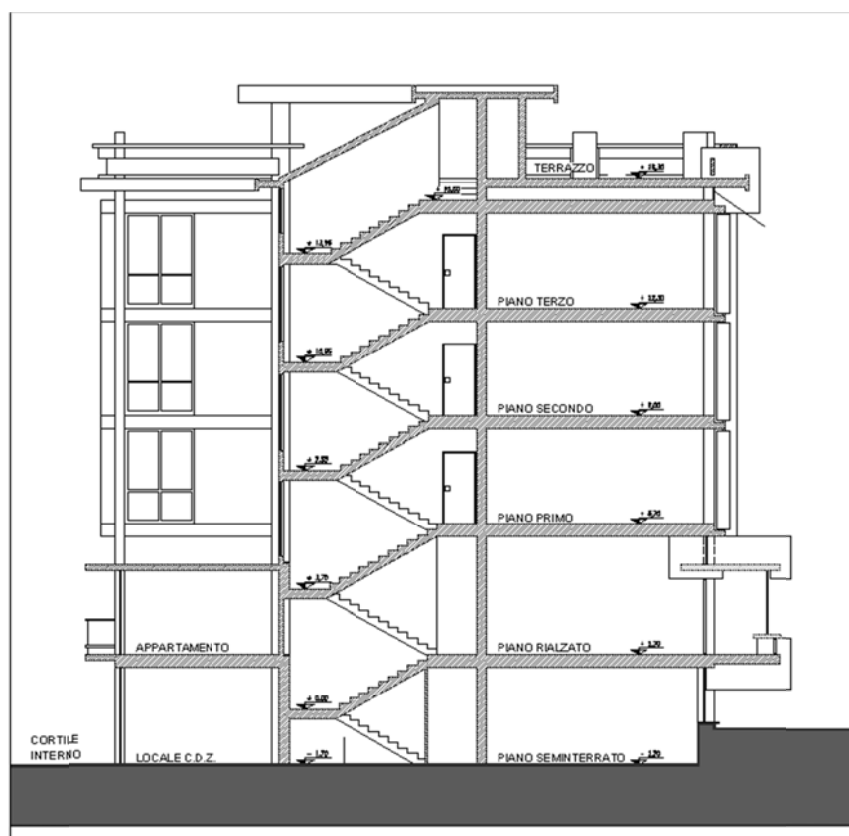


L'Edificio è stato realizzato nel 1967 e presenta un disegno di facciata tipico di quegli anni.

### ED 24 DEIB- SDF\_PORSPETTO PRINCIPALE



### ED 24 – SDF\_SEZIONE INTERNA



L'edificio risulta a norma dal punto di vista dell'accessibilità. Come si può evincere dal Piano Eliminazione delle Barriere Architettoniche del Politecnico di Milano, l'Edificio 24 – DEIB risponde ai requisiti normativi di adattabilità, visitabilità e accessibilità previsti dalla normativa.



## 2.4 INDAGINI E RILIEVI ESEGUITI

Al fine di determinare le caratteristiche dell'edificio utili alla progettazione dell'intervento, sono state eseguite indagini ed assaggi sui principali elementi di facciata.

In particolare sono state effettuate le seguenti campagne di indagine:

- campagna d'indagine e assaggi sulla facciata, al fine di determinare la posizione dei solai in facciata per i successivi fissaggi dei ballatoi;
- indagine geotecniche e caratterizzazione dei terreni, al fine della verifica delle opere strutturali e relative relazioni di calcolo e del conferimento delle terre provenienti dagli scavi che dovranno essere conferite alla PPDD.

Con questa immagine si evidenzia la caratteristica muraria della facciata in cls in corrispondenza dei solai.



In allegato alla presente relazione sono riportate le relazioni specifiche (Relazione geotecnica).

## 1.5 PROGETTO – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Nel presente capitolo della relazione vengono individuati gli interventi previsti.

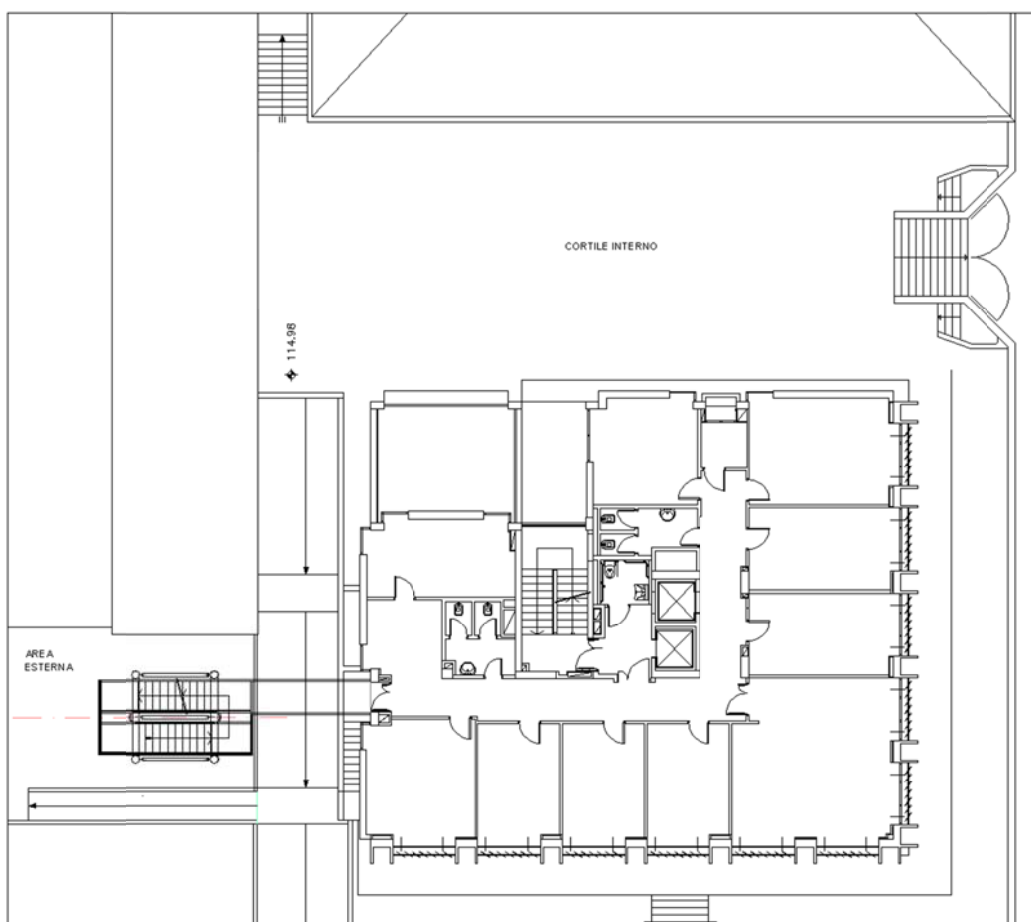
La scala di sicurezza esterna, oggetto del presente Appalto, è una **scala di “emergenza esterna aperta” ai fini antincendio** e come tale risponde ai requisiti della normativa antincendio.

La scala è stata progettata con struttura metallica in acciaio zincato e fondazioni in cemento armato.

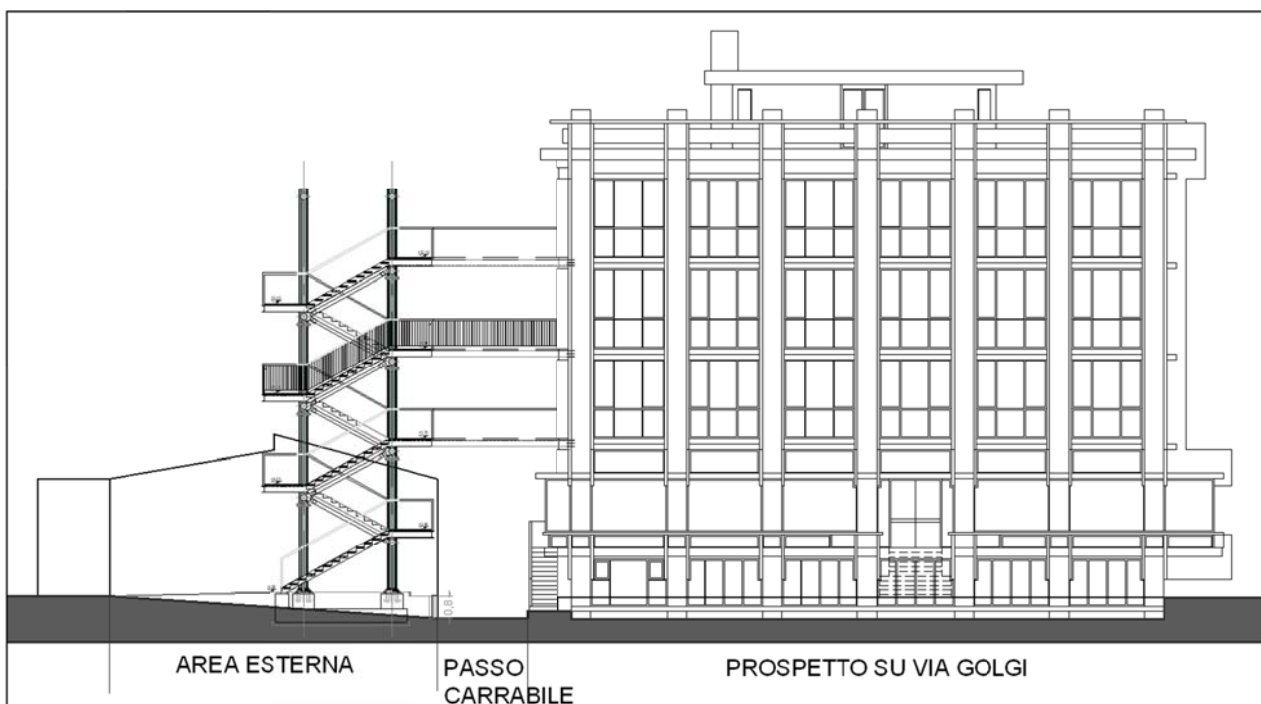
La scala servirà il piano primo, il piano secondo e terzo dell'edificio tramite la costruzione di tre ballatoi sospesi e fissati rispettivamente alla facciata esistente.

Per la realizzazione del collegamento tra corpo scala e corridoio interno all'edificio sarà necessaria la trasformazione dei balconcini e delle finestrate esistenti in uscite di sicurezza. Questo comporterà la demolizione delle fioriere, la modifica del balcone e la sostituzione del serramento.

## ED 24 DEIB – PRG\_PLANIMETRIA PIANO TIPO



## ED 24 DEIB – PRG\_PROSPETTO PRINCIPALE



Fanno parte del presente Appalto le opere di modifica di uscita di sicurezza, porte interne, la realizzazione di aerazione permanente in sommità della scala interna all'edificio e l'allargamento della scala in CA esistente e servente il piano rialzato che attualmente ha una larghezza di 90 cm.

**È da sottolineare che gli importi progettuali previsti per la realizzazione di tutte le opere previste comprendono la campionatura e le installazioni di prova di tutti i materiali, l'esecuzione di progettazioni costruttive ove previsto, l'approvvigionamento dei materiali ed il trasporto in cantiere, compreso il nolo dei mezzi, lo scarico, il sollevamento o l'abbassamento al piano d'installazione eseguito a mano o con mezzi di sollevamento, il trasporto in piano ai luoghi d'installazione eseguito a mano o con mezzi meccanici, l'installazione, la manodopera, il noleggio delle attrezzature e macchinari di cantiere necessari all'installazione o alla lavorazione, l'esecuzione di tutte le opere provvisorie necessarie per l'installazione o la lavorazione, gli apprestamenti e i DPI necessari per l'esecuzione delle opere insicurezza, le spese generali e gli utili d'impresa e quant'altro anche non specificato ma comunque necessario a dare le singole lavorazioni e l'intera opera completi e finiti alla regola dell'arte.**

## 2.5 OPERE CIVILI

Si riporta di seguito una breve descrizione delle lavorazioni principali da eseguire.  
Si rimanda agli elaborati grafici e al CSA per una completa presa visione dei dettagli.

Le principali opere civili possono essere sintetizzate in:

- Opere civili per la predisposizione dell'area di cantiere;
- Opere di scavo con rimozione dei sotto servizi esistenti e realizzazione di nuove linee raccolta e scarico reti acque meteoriche, raccolta e scarico reti acque nere, reti impianti elettrici e dati;
- Opere civili per la realizzazione di tutte le reti dei sotto servizi compresa la realizzazione di nuove linee raccolta e scarico reti acque meteoriche, raccolta e scarico reti acque nere, reti impianti elettrici e dati;
- Opere di scavo per la realizzazione di sottomurazioni;
- Opere di scavo per la realizzazione delle fondazioni in cemento armato;
- Opere di cemento armato con posa dei casseri, armatura e getti in calcestruzzo per la realizzazione di sottomurazioni e fondazioni;
- Opere civili per la fornitura e posa di n°1 scala esterna di sicurezza in struttura metallica di acciaio zincato verniciato;
- Opere di reinterro e riempimento di scavo;
- Opere murarie di facciata complete di demolizioni e costruzioni (muri perimetrali e pavimenti) , per la realizzazione degli sbarchi sulla scala e delle uscite di sicurezza dall'interno all'esterno dell'edificio, complete di ripristino murario, regolarizzazione dei vani e degli intonaci, nuove pavimentazioni, zoccolini e soglie, finiture varie;
- Opere civili per la fornitura e posa di nuovi serramenti;
- Opere civili per la fornitura e posa di nuovi rivestimenti;
- Opere civili per l'allargamento della scaletta in cemento armato esistente da 90 cm a 120 cm, tramite consolidamento e rinforzo strutturale della trave, completamento con nuovi rivestimenti in pietra e parapetto e fermapiEDE metallico;
- Opere civili per l'adeguamento normati VVF di n° 4 porte REI;
- Opere civili per l'adeguamento della scala interna tramite la formazione di aerazione in sommità di 1mq minimo;
- Assistenza muraria per la realizzazione di nuovo impianto elettrico a servizio della scala;
- Piccole lavorazioni di modifica e completamento all'impianto elettrico esistente.

## 2.6 OPERE STRUTTURALI

Si riporta di seguito una breve descrizione degli elementi principali della struttura in oggetto. Si rimanda agli elaborati grafici e al CSA per una completa presa visione dei dettagli.

## FONDAZIONE

4.32x4.59m, posta su un letto di calcestruzzo magro di altezza pari a 10 cm. La quota di imposta è a -1.11m

Le fondazioni sono composte da un'unica platea di spessore pari a 50cm e dimensioni in pianta pari a 4.32x4.59m, posta su un letto di calcestruzzo magro di altezza pari a 10cm.

La quota di imposta è a -1.61m (-1.70m dal piano campagna, identificato con quota altimetrica pari a +0.09m).

In corrispondenza dei pilastri portanti sono inoltre previsti dei dadi in c.a. di dimensioni 80x80cm e altezza pari a 104cm, che permettono di portare il dettaglio di incastro tra acciaio e c.a. in prossimità del piano campagna, rendendolo quindi facilmente ispezionabile ed evitando la degradazione del materiale del pilastro stesso. La scelta della quota di imposta deriva dalla necessità di non fondare superficialmente la struttura portante. Lo scavo necessario per il getto delle fondazioni aderisce sul lato est ad un edificio esistente (Edificio 23) ed al muro della rampa per disabili nei lati sud e ovest, come riportato nelle tavole progettuali. Questo non comporta tuttavia problematiche di tipo statico ai manufatti esistenti, che pertanto non necessitano rinforzi.

## ELEVAZIONE

La struttura principale è in acciaio, composta da due portali collegati da controventi che permettono l'assorbimento sia dei carichi gravitazionali che di quelli orizzontali, all'interno dei quali si snodano rampe e pianerottoli.

La struttura in elevazione è costituita da due portali principali. Questi sono composti da pilastri realizzati con profili tubolari di diametro esterno pari a 330mm e spessore 10mm, collegati ad ogni pianerottolo e in sommità da tubolari di diametro esterno pari a 267mm e spessore 10mm. In corrispondenza delle rampe sono poi presenti controventi, sempre composti da tubolari con diametro esterno pari a 121mm e spessore 8mm, collegati ai pilastri tramite perni. I due portali sono poi collegati fra loro da tubolari, anch'essi di diametro esterno pari a 121mm e spessore 8mm, che insistono sui tubolari orizzontali precedentemente descritti tramite perni.

In particolare lo sviluppo in elevazione è stato posizionato a circa 5.0 metri di distanza dall'edificio. La scala è collegata a questo tramite passerelle aeree che permettono l'esodo in caso di pericolo dai piani primo, secondo e terzo.

## RAMPE E PIANEROTTOLI

La struttura portante di rampe e pianerottoli è composta da profili UPN240. Questi sono posti a distanza di 1.20m, larghezza netta della scala in progetto, e sono poggiati ad ogni piano sui tubolari orizzontali dei portali. In particolare le rampe sono poste all'interno del rettangolo ideale disegnato dai pilastri, mentre i pianerottoli escono a sbalzo. Ai cosciali sono imbullonati i gradini grigliati, con piatti principali di dimensioni pari a 30x3mm. Il piano di calpestio dei ballatoi, dei pianerottoli e dei gradini sono costituiti da grigliati antitacco.

Il parapetto, saldato ai profili UPN240, ha struttura principale in acciaio con montanti composti da tubi quadri di dimensioni 60x60mm e spessore 5mm, vincolati in sommità da un tubo quadro, anch'esso di sezione 60x60mm, ma con spessore pari a 4mm.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa tecnica di riferimento per il dimensionamento e la verifica delle strutture è la seguente:

D.M. 14-01-2008 "Nuove norme Tecniche per le Costruzioni"

Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 02-02-2009 n°617 "Istruzioni per l'Applicazione delle Nuove norme Tecniche per le Costruzioni"

Per quanto non espressamente specificato nelle norme, in accordo col Cap. 12 del D.M. stesso, si è fatto riferimento ad altri documenti tecnici di comprovata validità, in particolare:

Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali  
Norme UNI EN armonizzate

## 2.7 OPERE IMPIANTI ELETTRICI

Si riporta di seguito una breve descrizione degli elementi principali dell'impianto in oggetto.  
Si rimanda agli elaborati grafici e al CSA per una completa presa visione dei dettagli.

### VIE CAVO

Nel caso specifico, le vie cavo consistono in un percorso in canalina esistente, dal Quadro Elettrico di zona al piano terra e in tubazione in acciaio zincato leggero da applicare alla struttura della scala di sicurezza in accordo con la D.L.

Le tubazioni saranno parallele in modo da tenere suddivisa l'alimentazione delle lampade con l'alimentazione dei gruppi di emergenza all'interno dei corpi illuminanti.

Il diametro delle tubazioni non dovrà essere inferiore a 20mm in modo da permettere una eventuale sfilabilità del conduttore di alimentazione.

Le cassette di derivazione saranno in materiale plastico autoestinguente e verranno applicate nelle estreme vicinanze del corpo illuminante.

Eventuali stacchi dalle scatole di derivazione verranno fatti con guaina corrugata in pvc autoestinguente.

Tutta la distribuzione dovrà avere grado di protezione non inferiore a IP55.

I supporti per le vie cavo dovranno essere del tipo a "pinza" in modo da evitare e/o limitare eventuali fori per il fissaggio dei supporti delle tubazioni.

Eventuali alternative verranno valutate con la D.L.

### CAVI

I cavi da utilizzare saranno del tipo flessibile, non propaganti la fiamma aventi sigla FG7OM1 con sezione non inferiore a 1,5mmq per fase.

Le connessioni nelle cassette di derivazione verranno eseguite con appositi morsetti a cappuccio secondo le normative vigenti.

Come prima specificato, i cavi di alimentazione verranno collegati agli interruttori da installare sul Quadro Elettrico Piano Terra attraverso apposite morsettiere da aggiungere al cablaggio di modifica del Quadro Elettrico.

L'alimentazione dei corpi illuminanti saranno bipolari con conduttore di terra g/verde, il collegamento della sonda crepuscolare sarà di tipo bipolare.

### CORPI ILLUMINANTI

Sulla struttura della scala di sicurezza verranno installati corpi illuminanti con tubo fluorescente da 58/49W a doppio tubo, corpo in materiale plastico autoestinguente aventi grado di protezione non inferiore a IP65, i corpi illuminanti saranno dotati di gruppo autonomo di emergenza alimentato da linea dedicata.

I corpi illuminanti da installare all'interno dell'edificio in corrispondenza delle nuove porte di uscita verso la scala di sicurezza, saranno in materiale plastico da interno, aventi le medesime caratteristiche degli esistenti, dovranno avere il pittogramma con indicazione USCITA DI SICUREZZA, l'alimentazione dovrà essere derivata dall'impianto luci di emergenza esistente.

I corpi illuminanti da installare all'esterno prima di affrontare il ballatoio della scala di sicurezza saranno del tipo tondo per installazione a soffitto aventi grado di protezione IP55 con tubo fluorescente da 32 W tondo e gruppo di emergenza.

I corpi illuminanti da sostituire sulla scala interna di evacuazione saranno del tipo circolare con tubo fluorescente da 32Watt e gruppo di emergenza.

Si dovrà installare un dispositivo crepuscolare con sonda esterna in modo da prevedere l'accensione nelle ore del crepuscolo ed eventuale orologio per lo spegnimento nelle ore notturne.

### INTERRUTTORI

All'interno del Quadro Elettrico sopra citato, si dovranno installare interruttori magnetotermici differenziale a protezione dei circuiti di alimentazione.

Gli interruttori dovranno avere le medesime caratteristiche elettriche degli esistenti, la portata non dovrà essere inferiore a 10A e la sensibilità non superiore a 0,03A, saranno del tipo modulare a formazione bipolare.



L'apparecchiatura crepuscolare sarà del tipo modulare con possibilità di regolare la sensibilità della sonda esterna.

L'orologio sarà del tipo modulare, elettronico, con possibilità di regolazione giornaliera/settimanale.

Si dovrà aggiornare lo schema elettrico del Quadro a seguito della modifica.

#### MESSA A TERRA

La struttura metallica della scala dovrà essere collegata a terra attraverso un dispersore composto da puntazza di tipo zincato avente lunghezza non inferiore a 1,5mt aventi dimensioni e zincatura secondo le vigenti normative sugli impianti di messa a terra, conduttore in rame isolato con guaina G/Verde avente sezione non inferiore a 70mmq, il collegamento alla puntazza dovrà essere eseguito con capicorda a compressione oleodinamica, NON verranno accettati altri sistemi di connessione, la puntazza dovrà essere collegata, sempre con conduttore da 70 mmq all'impianto di messa a terra esistente, con D.L si verificheranno i punti più idonei per la connessione.

#### LAVORI A COMPLETAMENTO

Per permettere lo scavo per le fondazioni della scala di sicurezza, si dovrà, nello specifico, smantellare un lampione che si trova nella zona della scala, si dovrà ripristinare la linea di alimentazione del lampione esistente vicino alla rampa del cancello carraio.

Si dovranno eseguire tubazioni interrato per permettere la deviazione di cavi di proprietà della TELECOM e dare eventuale assistenza ai tecnici TELECOM al momento della deviazione dei loro cavi che transitano nella zona dello scavo.

A seguito si dovranno verificare il funzionamento dei gruppi di emergenza esistenti all'interno delle AULE del piano terra, ed installare sulle porte di uscita delle medesime, a cartelli di segnalazione USCITA DI SICUREZZA.

#### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative di riferimento sono elencate nel CSA, e ad esse si dovrà fare riferimento per l'esecuzione dei lavori sopra specificati

### 2.8 ASSISTENZE MURARIE

Sono comprese e compensate tutte le assistenze murarie alla esecuzione delle opere civili e impiantistiche. In particolare sono comprese le realizzazioni di tutte le forometrie necessarie di qualsiasi dimensione e posizione, comprese eventuali opere provvisorie e/o definitive di rinforzo delle strutture esistenti, tutti i trasporti e sollevamenti, necessari oltre a quelli esplicitamente indicati nelle voci di progetto, la posa di tutte le tubazioni incassate o no e le scatole necessarie per gli impianti elettrici ed affini, i tracciamenti, i fissaggi e quant'altro necessario all'installazione degli impianti e delle strutture di sostegno.

È compresa la "rifilatura" delle forometrie per dare le aperture finite con regolarità, indipendentemente dal fatto che le stesse siano a vista o no e idonee alla successiva sigillatura ove necessario.

Comprese le lavorazioni di rimozione dei pannelli di controsoffittatura per il passaggio impiantistico e loro posizionamento.

## 3. EDIFICIO 3, CASSINIS - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

### 3.1 EDIFICIO 3 – CASSINIS

Gli obiettivi principali dell'intervento sono:

- Adeguamento alla normativa VVF tramite la nuova costruzione di n° 3 scale esterne di sicurezza presso il cortile interno;
- Adeguamento alla normativa VVF tramite la nuova costruzione di n° 1 scala esterna di sicurezza presso l'area esterna l'al ovest;
- Adeguamento alla normativa VVF tramite lavori di modifiche sulle facciate esistenti per la realizzazione di nuovi sbarchi su ballatoi esistenti e nuova uscita di sicurezza al piano secondo.
- Riquadratura integrale del cortile interno tramite la creazione di un sistema-giardino "rain

garden” al fine di ridurre i fenomeni di allagamento tramite il recupero delle acque piovane per il reintegro della irrigazione del verde.

**Vedi anche immagini di riferimento allegate al documento pag. 50.**

### 3.2 DESCRIZIONE GENERALE E CARATTERISTICHE DEL CONTESTO

L'Edificio 3 – CASSINIS è destinato principalmente ad aule, frequentate da studenti.

E' un edificio prevalentemente a destinazione didattica, situato all'interno del Campus Leonardo, in p.zza Leonardo, 32 – Milano del Politecnico di Milano.

L'immobile si compone di un unico corpo edilizio, con un cortile centrale: tre lati hanno due livelli fuori terra (piano rialzato e piano primo), il quarto lato (est) ha 3 livelli fuori terra, piano rialzato, piano primo e piano secondo, più un livello seminterrato con affaccio solo ad est.

L'Edificio si trova nell'angolo sud-est del Campus Leonardo all'interno di un'area recintata di proprietà del Politecnico di Milano dove sono presenti altri edifici a destinazione universitaria

L'edificio è conosciuto storicamente come Padiglione Sud.

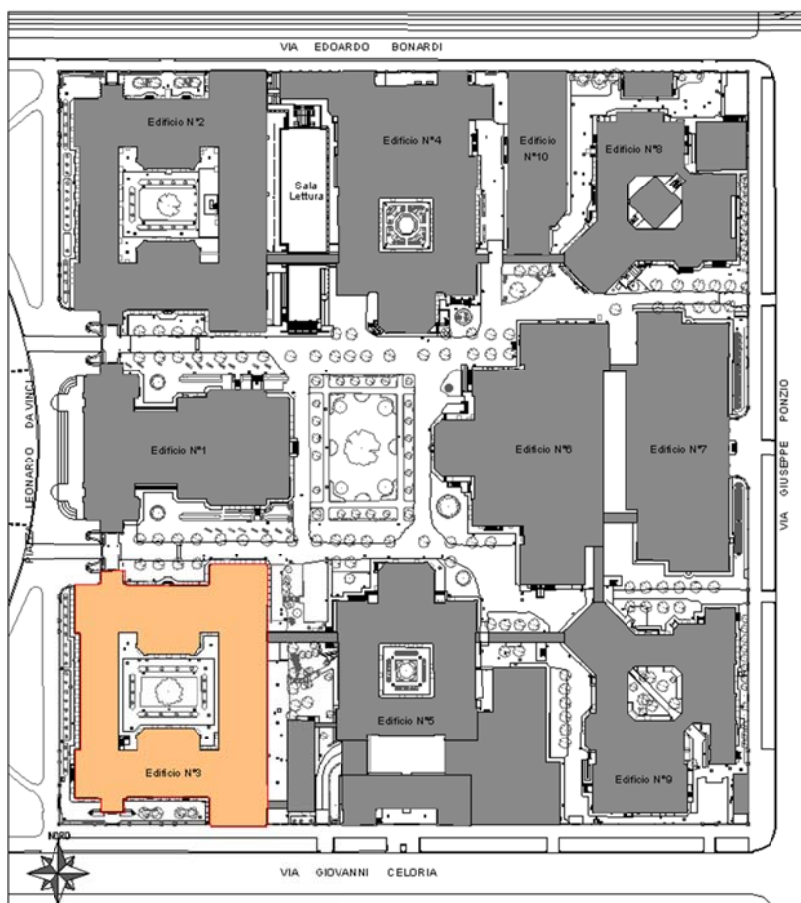
L'area è lambita dalle vie Celoria a sud e p.zza Leonardo da Vinci a ovest; sugli altri due lati l'edificio affaccia all'interno del Campus.

In adiacenza si trova il passo carraio principale su p.zza Leonardo da Vinci, 32 – Milano.

ED 3 CASSINIS – INQUADRAMENTO PLANIMETRICO



## ED 3 CASSINIS – CAMPUS LEONARDO



### 3.3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

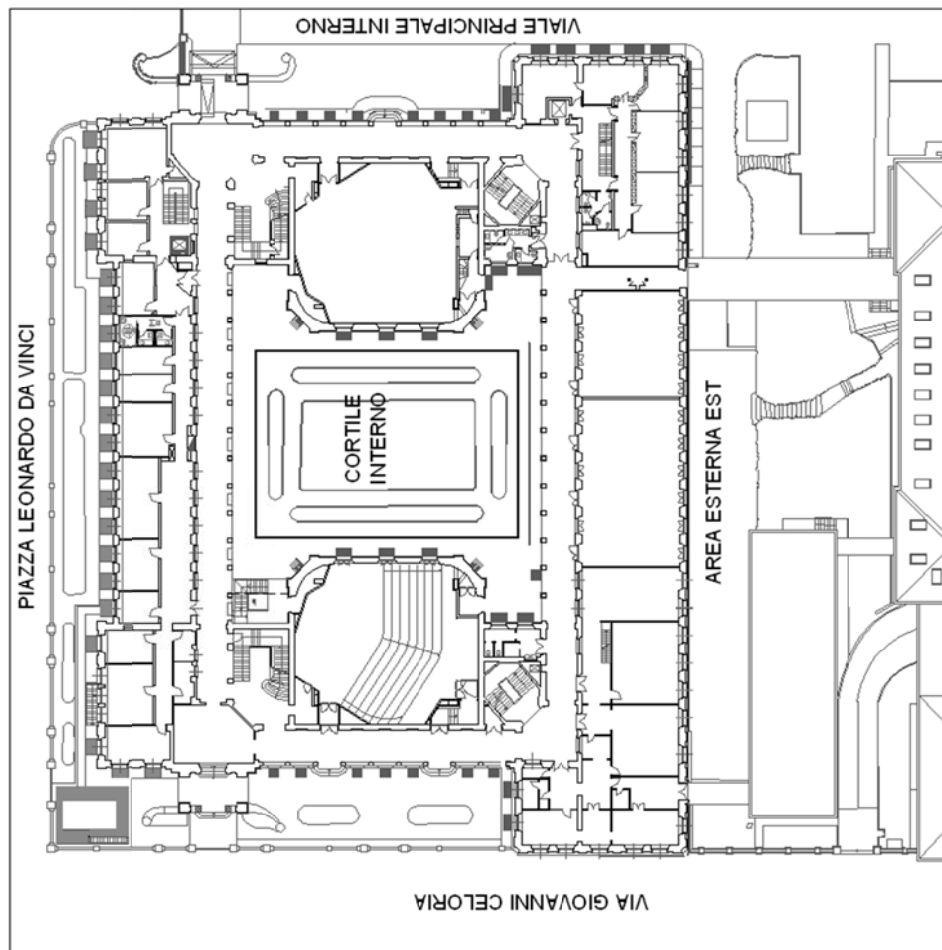
Come precedentemente descritto, l'Edificio 3 – CASSINIS è un edificio prevalentemente a destinazione didattica, situato all'interno del Campus Leonardo, in p.zza Leonardo da Vinci, 32 – Milano del Politecnico di Milano. L'Edificio 3 – CASSINIS è costituito da un grande edificio con 3 piani fuori terra ed uno seminterrato.

La distribuzione interna dell'edificio è del tipo a corte con corridoi che distribuiscono le aule interne. Il piano tipo ha una forma prevalentemente a pianta quadrata a corte interna con due corpi aggettanti a nord e a sud, nei quali sono contenute le aule gradonate.

L'edificio è servito da due porticati affacciati sul cortile interno che lambiscono i lati est ed ovest.

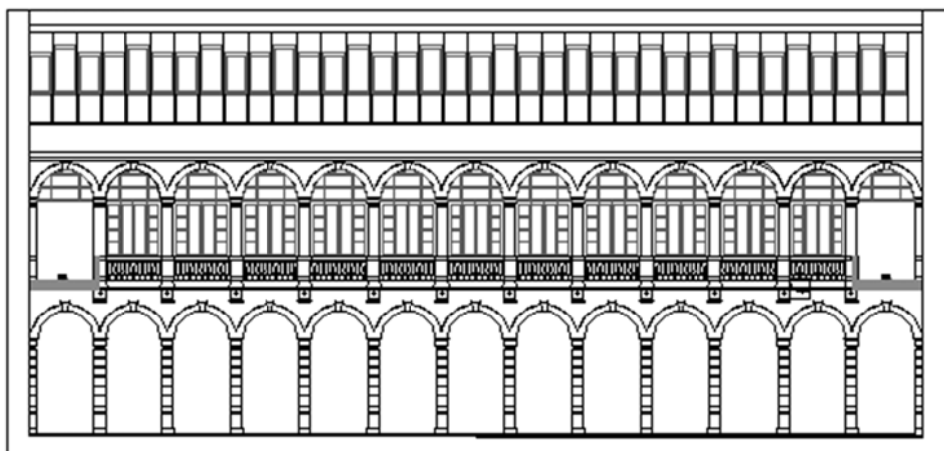
Nella porzione centrale vi è un giardino antico composto da aiuole e prato e una magnolia centrale

## ED 3 CASSINIS – PIANO TIPO

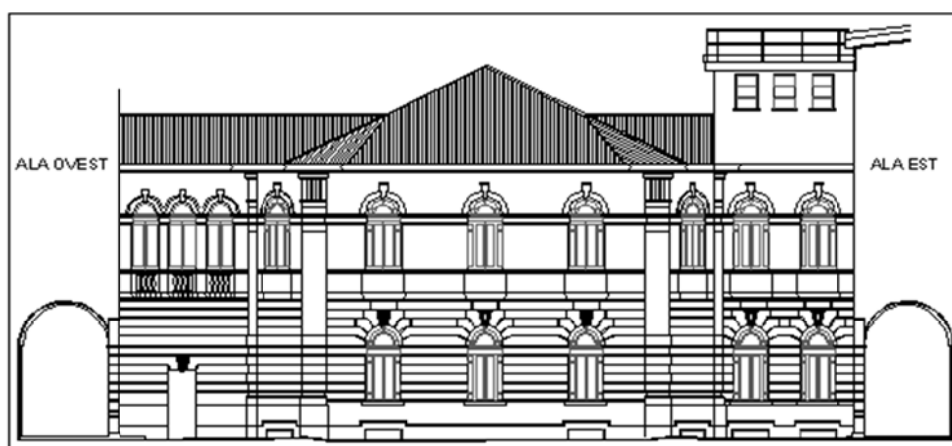


L'Edificio è stato realizzato agli inizi degli anni '30 e presenta un disegno di facciata ed elementi architettonici tipici di quegli anni.

### ED 3 CASSINIS – PIROSPETTO EST

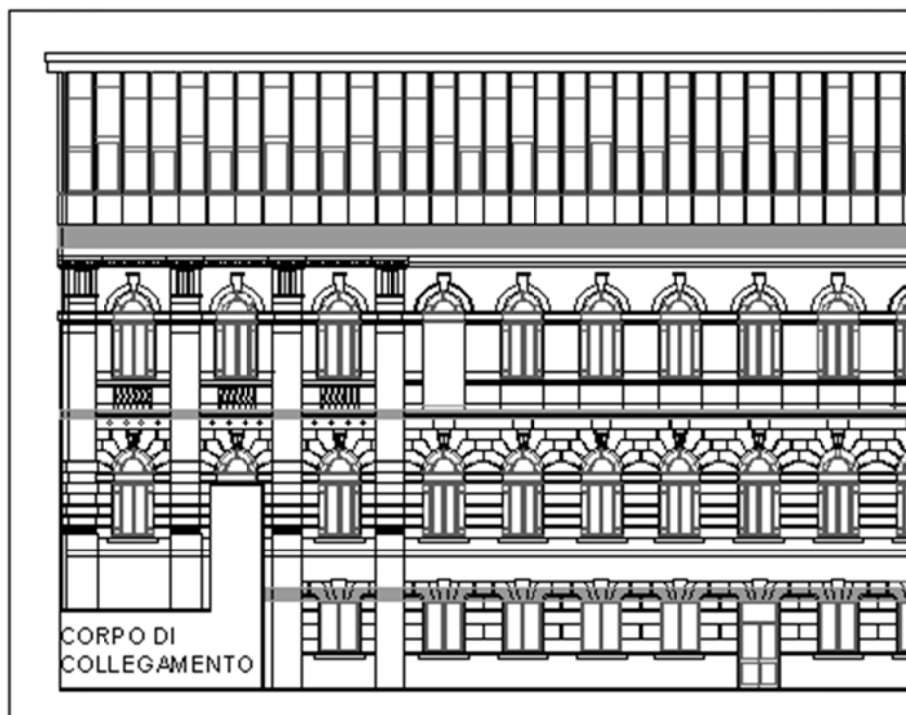


### ED 3 CASSINIS – PIROSPETTO NORD



### ED 3 CASSINIS – PIROSPETTO NORD





L'edificio risulta a norma dal punto di vista dell'accessibilità. Come si può evincere dal Piano Eliminazione delle Barriere Architettoniche del Politecnico di Milano, l'Edificio 3 – CASSINIS risponde ai requisiti normativi di adattabilità, visitabilità e accessibilità previsti dalla normativa.

### 3.4 INDAGINI E RILIEVI ESEGUITI

Al fine di determinare le caratteristiche dell'edificio utili alla progettazione dell'intervento, sono state eseguite indagini ed assaggi sui principali elementi.

In particolare sono state effettuate le seguenti campagne di indagine:

- Campagna d'indagine e assaggi sulla facciata, al fine di determinare la posizione dei solai in facciata e/o corree per i successivi fissaggi della scala;
- Indagine geotecniche e caratterizzazione dei terreni, al fine della verifica delle opere strutturali e relative relazioni di calcolo e del conferimento delle terre provenienti dagli scavi che dovranno essere conferite alla PPDD.

Assaggio su facciata interna al cortile



Assaggio facciata est





In allegato alla presente relazione sono riportate le relazioni specifiche (Relazione geotecnica).

### 3.5 PROGETTO – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Nel presente capitolo della relazione vengono descritti gli interventi previsti.

Le scale di sicurezza esterna, oggetto della presente pratica, sono **scala di “emergenza esterna aperta” ai fini antincendio** e come tale rispondono ai requisiti della normativa antincendio.

Le scale sono stata progettate con struttura metallica in acciaio zincato e fondazioni in cemento armato.

Le scala sono stata sottoposte a progettazione architettonica e strutturale da tecnici abilitati, nel rispetto della normativa vigente.

Le scale da realizzare sono:

- n° 1 scala alta, nell'area esterna posta a est rispetto all'immobile;
- n° 3 scale basse, nel cortile interno dell'immobile.

Queste aree sono accessibili dagli ingressi principali del Campus.

Le scale serviranno rispettivamente:

- n° 1 scala alta, il piano primo e il piano secondo
- n° 3 scale basse, il piano primo.

Le scale saranno collegate all'immobile tramite ballatoi/pianerottoli fissati alla facciata.

### **3.6 OPERE CIVILI**

Si riporta di seguito una breve descrizione delle lavorazioni principali da eseguire.

- Opere civili per la predisposizione dell'area di cantiere;
- Opere di potatura dell'alberatura esistente;
- Opere di scavo con rimozione dei sotto servizi esistenti e realizzazione di nuove linee raccolta e scarico reti acque meteoriche, raccolta e scarico reti acque nere, reti impianti elettrici e dati;
- Opere civili per la realizzazione di tutte le reti dei sotto servizi compresa la realizzazione di nuove linee raccolta e scarico reti acque meteoriche, raccolta e scarico reti acque nere, reti impianti elettrici e dati;
- Opere di scavo per la realizzazione delle fondazioni in cemento armato;
- Opere di impermeabilizzazioni muri contro terra;
- Opere di cemento armato con posa dei casseri, armatura e getti in calcestruzzo per la realizzazione di fondazioni;
- Opere civili per la fornitura e posa di n°4 scale esterne di sicurezza in struttura metallica di acciaio zincato verniciato;
- Opere di rinterro e riempimento di scavo;
- Opere murarie di facciata complete di demolizioni e costruzioni (muri perimetrali e pavimenti) , per la realizzazione degli sbarchi sulla scala e delle uscite di sicurezza dall'interno all'esterno dell'edificio, complete di ripristino murario, regolarizzazione dei vani e degli intonaci, nuove pavimentazioni, zoccolini e soglie, finiture varie;
- Opere civili per la fornitura e posa di nuovi serramenti;
- Opere civili per la fornitura e posa di nuovi rivestimenti;
- Opere civili per la realizzazione di nuovo impianto elettrico a servizio della scala;
- Piccole lavorazioni di modifica e completamento all'impianto elettrico esistente;
- Opere civili per la demolizione di marciapiede esistente;
- Opere civili per la realizzazione di nuovo marciapiede e pavimentazioni esterne in cemento catalitico;
- Opere civili di predisposizione impiantistica per la realizzazione di Rain Garden;
- Opere civili per la realizzazione di bacino drenante e strato di coltivo per Rain Garden;
- Opere civili per la fornitura e installazione nuova vasca interrata di raccolta acque piovane completa di adduzione impianto idrico e troppopieno con scarico in fogna; completa di pompa di irrigazione e centralina di controllo esterno.

### **3.7 OPERE STRUTTURALI**

Si riporta di seguito una breve descrizione degli elementi principali della struttura in oggetto. Si rimanda agli elaborati grafici e al CSA per una completa presa visione dei dettagli.

### **Realizzazione di fondazioni in cemento armato;**

- Fornitura e posa di n° 4 scale esterne di sicurezza metallica in acciaio verniciato colore grigio chiaro così come richiesto dalla DL;
- Realizzazione di sbarchi al piano primo tramite demolizione parziale del parapetto in muratura esistente;
- Rimozione di elementi di facciata in amianto piano secondo prospetto ovest;
- Creazione di nuovo sbarco su scala tramite la demolizione parziale di elementi di facciata e la rimozione dei serramenti. Alloggiamento di elementi strutturali a sostegno della copertura per la creazione di nuovo voltino. Fornitura e posa di nuovo serramento, Uscita di sicurezza.
- Opere di ampliamento dei marciapiedi esistenti nel cortile interno, tramite la scarificazione della porzione superficiale del marciapiede esistente e la realizzazione di nuovo camminamento perimetrale;
- Opere di rifacimento e ripristino di asfalto stradale a seguito degli scavi e dei rinterri;
- Realizzazione di nuovo impianto elettrico a servizio della scala;
- Piccole lavorazioni di modifica e completamento all'impianto elettrico esistente.

### **2.6 OPERE STRUTTURALI**

Si riporta di seguito una breve descrizione degli elementi principali della struttura in oggetto. Si rimanda agli elaborati grafici per una completa presa visione dei dettagli.

### **FORNDAZIONI**

#### **Scala Alta**

Le fondazioni sono composte da due plinti quadrati, uno per pilastro, di dimensione pari a 2.40m e spessore 60cm, collegati centralmente da una trave di sezione pari a 70x60cm. Nella zona in cui si appoggia la prima rampa viene inoltre prevista una ulteriore trave di sezione 60x70cm. Plinti e travi poggiano su un letto di calcestruzzo magro di spessore 10cm.

La quota di imposta è a -4.98m (-1.30m dal piano campagna, identificato con quota altimetrica pari a -3.68m).

#### **Scale Basse**

Le fondazioni sono composte da due plinti quadrati, uno per pilastro, di dimensione pari a 1.30m e spessore 50cm, collegati centralmente da una trave di sezione pari a 50x50cm. Nella zona in cui si appoggia la prima rampa viene inoltre prevista una ulteriore trave di sezione 60x50cm. Plinti e travi poggiano su un letto di calcestruzzo magro di spessore 10cm.

La quota di imposta è a -1.70m dal piano campagna, identificato con quota altimetrica pari a +0.00m. considerando le analisi geologiche e geotecniche svolte sul terreno, si è deciso di prevedere una quota di imposta inferiore rispetto a quanto ipotizzato inizialmente.

In entrambi i casi in corrispondenza dei pilastri portanti e dell'appoggio della prima rampa sono previsti dei dadi in c.a. di dimensioni 80x80cm e altezza pari rispettivamente a 54cm e 104 cm, che permettono di portare il dettaglio di incastro tra acciaio e c.a. in prossimità del piano campagna, rendendolo quindi facilmente ispezionabile ed evitando la degradazione del materiale del pilastro stesso.

### **ELEVAZIONE**

La struttura in elevazione è costituita da due pilastri principali realizzati con profili tubolari di diametro esterno pari a 330mm e spessore 10mm, collegati tra loro da tubi di controvento disposti a traliccio di diametro esterno pari a 121mm e spessore 8mm. In corrispondenza di ogni pianerottolo sono presenti delle mensole che sostengono i cosciali saldate ai pilastri principali, di diametro

esterno pari a 229mm e spessore 8mm e diametro esterno 267mm e spessore 14.2mm rispettivamente per scala bassa e scala alta.

## **RAMPE E PIANEROTTOLI**

### **Scala alta**

La struttura portante di rampe e pianerottoli è composta da profili UPN300. Questi sono posti a distanza di 1.80m, larghezza netta della scala in progetto, e sono poggiati ad ogni piano sulle mensole precedentemente citate. Ai cosciali sono imbullonati i gradini grigliati, con piatti principali di dimensioni pari a 40x3mm e interasse 17mm.

### **Scale Basse**

La struttura portante di rampe e pianerottoli è composta da profili UPN220. Questi sono posti a distanza di 1.20m, larghezza netta della scala in progetto, e sono poggiati ad ogni piano sulle mensole saldate ai pilastri. Ai cosciali sono imbullonati i gradini grigliati, con piatti principali di dimensioni pari a 30x3mm e interasse 30mm.

Per entrambe le scale il parapetto, saldato ai cosciali, ha struttura principale in acciaio con montanti composti da tubi quadri di dimensioni 60x60mm e spessore 5mm, vincolati in sommità da un tubo quadro, anch'esso di sezione 60x60mm, ma con spessore pari a 4mm.

## **3.8 ASSISTENZE MURARIE**

Sono comprese e compensate tutte le assistenze murarie alla esecuzione delle opere civili e impiantistiche. In particolare sono comprese le realizzazioni di tutte le forometrie necessarie di qualsiasi dimensione e posizione, comprese eventuali opere provvisorie e/o definitive di rinforzo delle strutture esistenti, tutti i trasporti e sollevamenti, necessari oltre a quelli esplicitamente indicati nelle voci di progetto, la posa di tutte le tubazioni incassate o no e le scatole necessarie per gli impianti elettrici ed affini, i tracciamenti, i fissaggi e quant'altro necessario all'installazione degli impianti e delle strutture di sostegno.

È compresa la "rifilatura" delle forometrie per dare le aperture finite con regolarità, indipendentemente dal fatto che le stesse siano a vista o no e idonee alla successiva sigillatura ove necessario.

Comprese le lavorazioni di rimozione dei pannelli di controsoffittatura per il passaggio impiantistico e loro posizionamento.

## **3.9 OPERE IMPIANTI ELETTRICI**

Si riporta di seguito una breve descrizione degli elementi principali dell'impianto in oggetto.

Si rimanda agli elaborati grafici e al CSA per una completa presa visione dei dettagli.

### **VIE CAVO**

Nel caso specifico, le vie cavo consistono in un percorso in canalina esistente, dal Quadro Elettrico Generale Edificio 3 al piano seminterrato e in tubazione in acciaio zincato leggero da applicare alla struttura della scala di sicurezza in accordo con la D.L.

Le tubazioni saranno parallele in modo da tenere suddivisa l'alimentazione delle lampade con l'alimentazione dei gruppi di emergenza all'interno dei corpi illuminanti.

Il diametro delle tubazioni non dovrà essere inferiore a 20mm in modo da permettere una eventuale sfilabilità del conduttore di alimentazione.

Le cassette di derivazione saranno in materiale plastico autoestinguente e verranno applicate nelle estreme vicinanze del corpo illuminante.

Eventuali stacchi dalle scatole di derivazione verranno fatti con guaina corrugata in pvc autoestinguente.

Tutta la distribuzione dovrà avere grado di protezione non inferiore a IP55.

I supporti per le vie cavo dovranno essere del tipo a "pinza" in modo da evitare e/o limitare eventuali fori per il fissaggio dei supporti delle tubazioni.



Eventuali alternative verranno valutate con la D.L.

### CAVI

I cavi da utilizzare saranno del tipo flessibile, non propaganti la fiamma aventi sigla FG7OM1 con sezione non inferiore a 1,5mmq per fase.

Le connessioni nelle cassette di derivazione verranno eseguite con appositi morsetti a cappuccio secondo le normative vigenti.

Come prima specificato, i cavi di alimentazione verranno collegati agli interruttori da installare sul Quadro Elettrico Generale Edificio 3 situato al piano seminterrato attraverso apposite morsettiere da aggiungere al cablaggio di modifica del Quadro Elettrico.

L'alimentazione dei corpi illuminanti saranno bipolari con conduttore di terra g/verde, il collegamento della sonda crepuscolare sarà di tipo bipolare.

Le alimentazioni per i contenitori prese CEE nel cortile interno saranno di tipo tripolari con Neutro e Terra.

L'alimentazione per la pompa di irrigazione sarà di tipo bipolare con terra.

### CORPI ILLUMINANTI

Sulla struttura della scala di sicurezza verranno installati corpi illuminanti con lampada LED da 7Watt, corpo in materiale plastico autoestinguente aventi grado di protezione non inferiore a IP65, i corpi illuminanti saranno dotati di gruppo autonomo di emergenza alimentato da linea dedicata.

I corpi illuminanti da installare all'interno dell'edificio in corrispondenza delle nuove porte di uscita verso la scala di sicurezza, saranno in materiale plastico da interno, aventi le medesime caratteristiche degli esistenti, dovranno avere il pittogramma con indicazione USCITA DI SICUREZZA, l'alimentazione dovrà essere derivata dall'impianto luci di emergenza esistente.

Dovranno essere del tipo per installazione a parete/soffitto con lampada LED da 24W aventi le medesime caratteristiche degli esistenti, il codice di attivazione dovrà comparire sugli elaborati "AS BUILT" in modo da permettere la centralina esistente la gestione dei corpi di nuova installazione.

Si dovrà installare un dispositivo crepuscolare con sonda esterna in modo da prevedere l'accensione nelle ore del crepuscolo ed eventuale orologio per lo spegnimento nelle ore notturne.

### INTERRUTTORI

All'interno del Quadro Elettrico sopra citato, si dovranno installare interruttori magnetotermici differenziale a protezione dei circuiti di alimentazione.

Gli interruttori dovranno avere le medesime caratteristiche elettriche degli esistenti, la portata non dovrà essere inferiore a 10A e la sensibilità non superiore a 0,03A, saranno del tipo modulare a formazione bipolare e/o tripolare con neutro secondo la necessità.

L'apparecchiatura crepuscolare sarà del tipo modulare con possibilità di regolare la sensibilità della sonda esterna.

L'orologio sarà del tipo modulare, elettronico, con possibilità di regolazione giornaliera/settimanale.

Si dovrà aggiornare lo schema elettrico del Quadro a seguito della modifica.

### MESSA A TERRA

La struttura metallica della scala dovrà essere collegata a terra attraverso un dispersore composto da puntazza di tipo zincato avente lunghezza non inferiore a 1,5mt aventi dimensioni e zincatura secondo le vigenti normative sugli impianti di messa a terra, conduttore in rame isolato con guaina G/Verde avente sezione non inferiore a 70mmq, il collegamento alla puntazza dovrà essere eseguito con capicorda a compressione oleodinamica, NON verranno accettati altri sistemi di connessione, la puntazza dovrà essere collegata, sempre con conduttore da 70 mmq all'impianto di messa a terra esistente, con D.L si verificheranno i punti più idonei per la connessione.

### ARMADI CON PRESE

Nel cortile interno, nelle posizioni indicate sulle planimetrie, si dovranno installare dei contenitori isolanti, contenenti una presa trifase con neutro e terra ed una presa monofase con neutro e terra di tipo interbloccato secondo le norme CEE.

L'armadio sarà in materiale isolante in poliestere autoestinguente con grado di protezione non inferiore a IP55, all'interno vi sarà una piastra metallica sulla quale si fisseranno le prese CEE sopra citate.

L'alimentazione di detti armadi, sarà derivata dal Quadro Generale di Edificio con linea tripolare con neutro e terra ed appositi interruttori di tipo differenziale aventi portata non inferiore a 25°.

#### LAVORI A COMPLETAMENTO

Per permettere lo scavo per le fondazioni della scala di sicurezza, si dovrà, nello specifico della scala alta si dovranno eseguire tubazioni interrato per permettere la deviazione di cavi che si possano incontrare nella zona dello scavo di fondazione.

Si dovrà prevedere una linea di alimentazione di tipo bipolare con neutro e terra per il sistema di irrigazione automatica del giardino nel cortile interno.

Detta linea partirà sempre dal Quadro Generale di Edificio.

Si dovranno posare tubazioni flessibili con diametro non inferiore a 90mm per collegare i pozzetti di derivazione nel cortile interno e per derivarsi dai medesimi verso il piano seminterrato per collegarsi inseguito con le canaline esistenti portacavi.

La derivazione dai pozzetti verso gli armadi prese verrà eseguita con tubi flessibili annegati nel pavimento con sezione non inferiore a 32mm.

L'uscita verso gli armadi dovrà essere decisa con la D.L. in caso di incasso rimane valido il tubo diam.32mm in caso da esterno si valuterà con la D.L. la soluzione ottimale.

#### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative di riferimento sono elencate nel CSA, e ad esse si dovrà fare riferimento per l'esecuzione dei lavori sopra specificati

## 4. SICUREZZA

Il progetto della sicurezza è elaborato dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione. Le opere per la sicurezza ed i relativi oneri sono suddivisi in oneri diretti per la sicurezza, cioè opere il cui costo è compreso nei prezzi unitari perché normalmente indispensabili per l'esecuzione delle lavorazioni in sicurezza e oneri specifici per la sicurezza, cioè opere realizzate appositamente per l'esecuzione delle lavorazioni in sicurezza.

Le opere per la sicurezza maggiormente onerose e significative sono le i ponteggi esterni per la realizzazione delle lavorazioni in facciata e mezzi di sollevamento. Le lavorazioni verranno eseguite utilizzando piattaforme aeree e gru telescopica di sollevamento per un migliore supporto al montaggio delle carpenterie metalliche di strutture principali, secondarie e di completamento.

Il posizionamento delle attrezzature e macchine di cantiere per l'edificio è stata progettata la possibilità di trasportarla all'interno dell'edificio dall'esterno con l'ausilio di gru di sollevamento speciale con braccio di grandi dimensioni.

Per le attività lavorative rumorose (in particolare per l'ed. 3) che arrecano disturbo acustico alle attività didattiche e di ricerca è stato previsto che le lavorazioni possano essere eseguite durante le ore notturne che restano le fasce orarie con un numero di popolazione di personale del Politecnico presente tendente allo zero. Per maggiori informazioni fare riferimento al Piano di sicurezza e coordinamento di progetto.

## 5. ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto contiene elaborati descrittivi ed elaborati grafici articolati in più sezioni. Gli elaborati generali riepilogano descrizioni progettuali e clausole e norme contrattuali valide a livello generale. Le altre sezioni riguardano le varie specialità di progettazione: Opere Civili, Opere strutturali, Impianti Elettrici, Sicurezza. Al progetto è allegata l'indagine geotecnica.

Le lavorazioni e forniture sono rappresentate sugli elaborati grafici e descritte, oltre che nella presente relazione, nel Capitolato speciale d'appalto, in cui sono riportate, secondo le previsioni normative, anche le specifiche e prescrizioni tecniche.

**E' da sottolineare che nelle relazioni e negli elaborati progettuali sono talvolta riportate alcune marche di materiali o impianti di riferimento. Tali elementi sono necessari per la definizione delle specifiche prestazionali, ad esempio per quanto riguarda le prestazioni acustiche, e perché siano individuati prodotti esistenti sul mercato per cui il progetto risulti fattibile. Le marche e modelli di materiali impianti ed apparecchiature non sono in alcun modo vincolanti e in corrispondenza dell'indicazione di marche e modelli si intende sempre riportata la dicitura "o equivalente" anche se per pura dimenticanza non fosse eventualmente riportata; naturalmente le prestazioni corrispondenti sono minime e saranno accettati materiali e apparecchiature con prestazione almeno equivalenti o superiori.**

## **6. TEMPI E LOTTI**

Al fine di una migliore gestione dell'Appalto ed in particolare del cantiere, le durate previste per dare eseguite le opere dell'Appalto sono differenziate per i due stralci di lavorazione/ lotti, indipendenti tra loro.

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente Appalto è dunque articolato come segue:

- stralcio I lotto: **126 (centoventisei giorni)**
- stralcio II lotto **198 (centonovantotto giorni)**

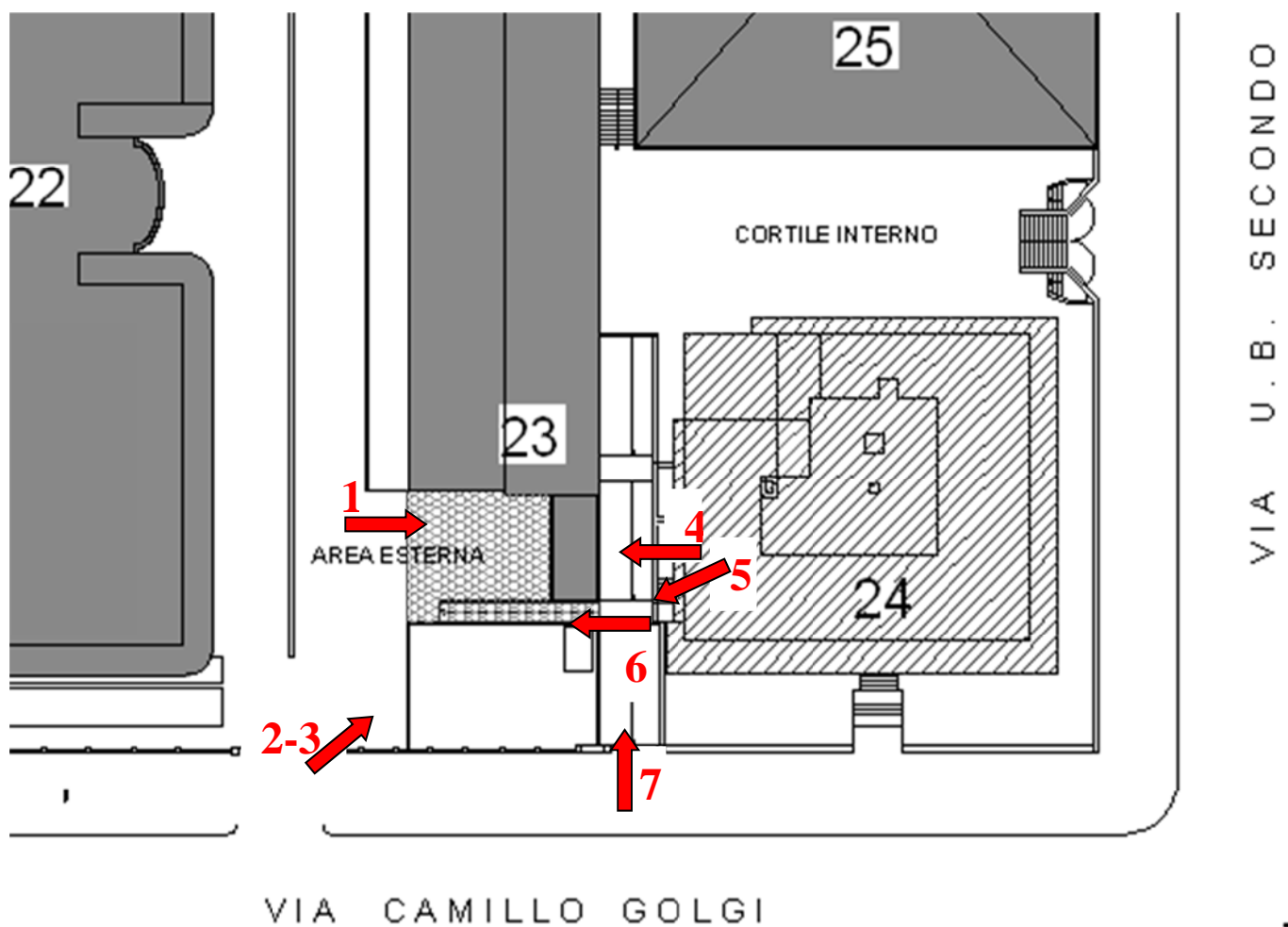
L'articolazione delle lavorazioni prevista è riportata nel cronoprogramma allegato. Il tempo contrattuale comprende i tempi per l'allestimento del cantiere e la chiusura finale con pulizia. Nella determinazione delle tempistiche si è tenuto conto delle giornate in cui sarà impossibile lavorare all'esterno per le avverse condizioni atmosferiche.

## **7. AUTORIZZAZIONI E ASSENTIMENTI**

- **Ed 24 – DEIB**  
Istanza di valutazione del progetto. Parere di conformità  
Rif. Pratica VVF 339759 così come modificata nella richiesta presentata il 14/03/2014
- **Ed 3 – CASSINIS**  
Ministero dei Beni e Attività Culturali e del Turismo  
Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici di Milano  
Politecnico di Milano 2014 – IX/2  
N° prot. 0032538 data 01/08/2014
- **Ed 3 – CASSINIS**  
Istanza di valutazione del progetto. Parere di conformità  
Rif. Pratica VVF 345857 così come presentata nella richiesta del 03/12/2013

**Segue inserimento di immagini fotografiche relative al contesto e agli edifici.**

## **8. IMMAGINI DELLO STATO DI FATTO – EDIFICIO 24**



## Individuazione delle prese fotografiche



**Fig. 1 – vista del prospetto sul quale si eseguiranno le principali lavorazioni**



**Fig. 2- 3 – vista dell’area esterna a sinistra l’edificio 23 a destra l’edificio 24**

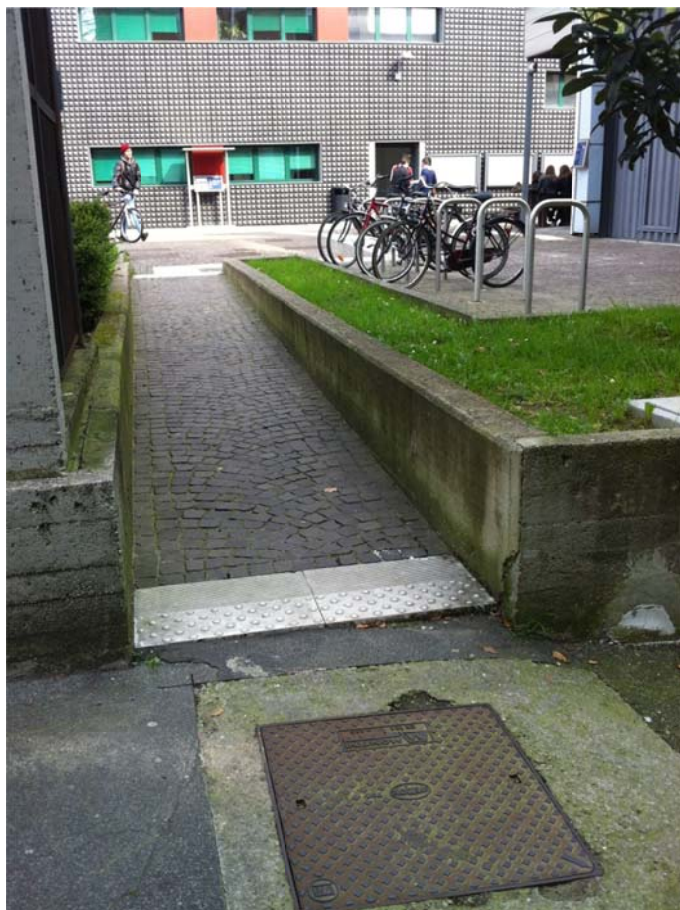




**Fig. 4 – vista dell'area esterna**



**Fig. 5 – vista dell'area esterna verso l'ingresso carraio del campus**

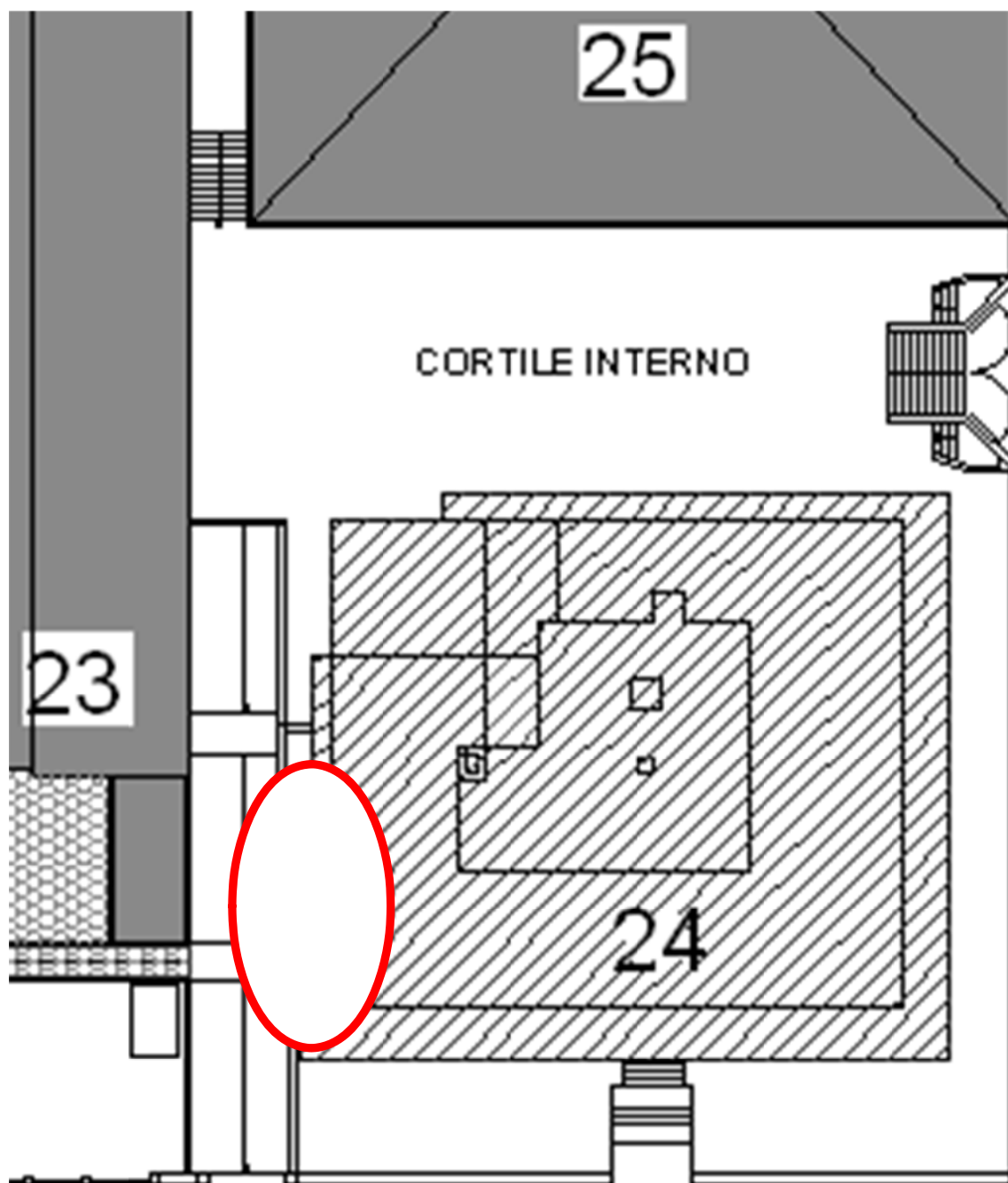


**Fig. 6 – vista dell'area esterna , rampa pedonale**



**Fig. 7 – vista dall'ingresso carraio per la rampa**





**Individuazione della scaletta esterna esistente in CA – vedi fig. da 8 a 12**



**Fig. 8-9 – vista della scaletta in CA esistente**



**Fig. 10-11 – vista della scaletta in CA esistente - particolari**





**Fig. 12 – vista della scaletta in CA esistente - sbarco sulla rampa carraia**



**Fig. 13 – vista del corridoio interno per dalla scaletta esistente in CA**





**Fig. 14-15 – vista dei corridoi per/da le nuove uscite di sicurezza ai piani 1-2-3**

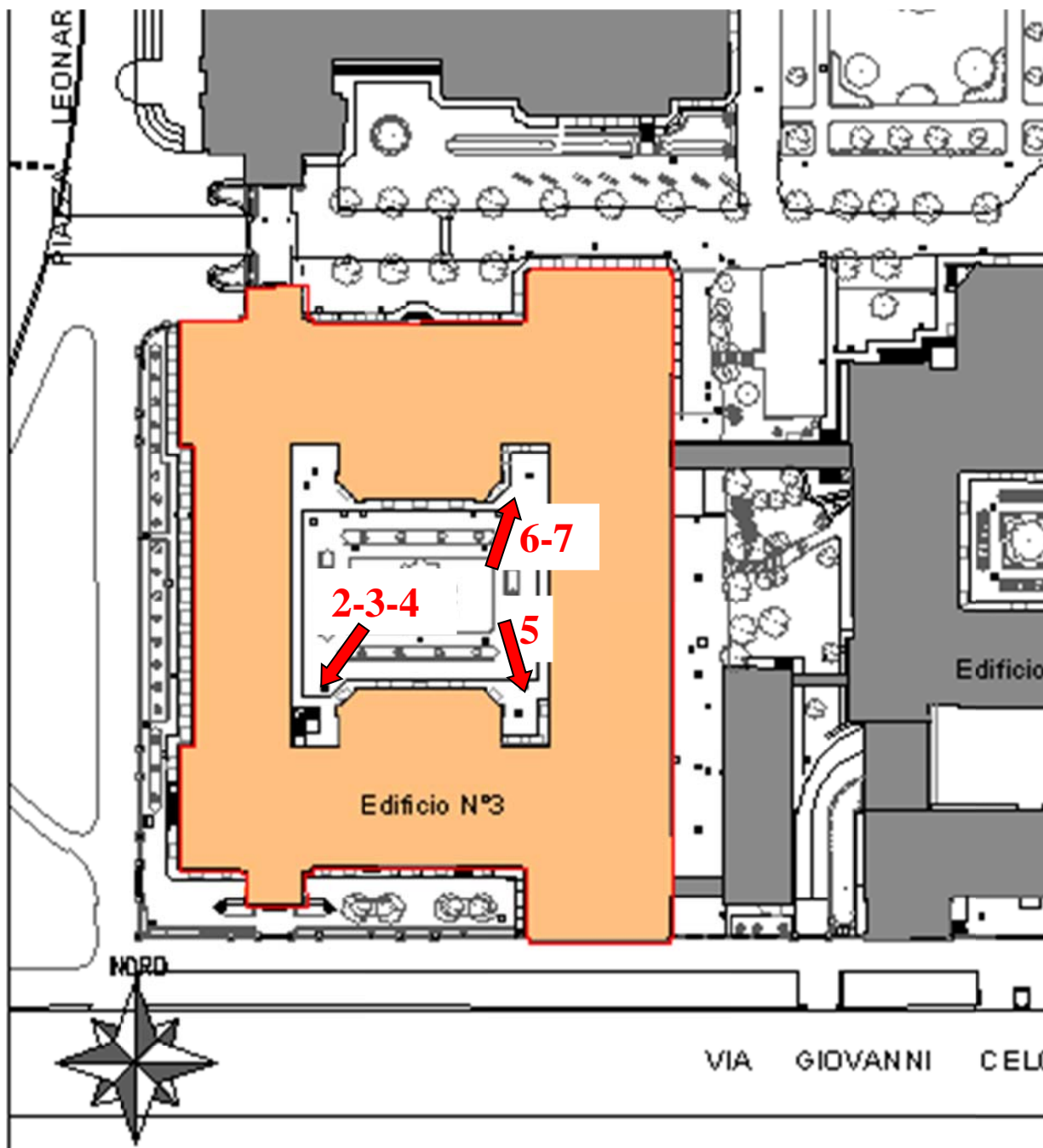


**Fig. 16 – vista interna delle fioriere esistenti**



**Fig. 17 – vista esterna sulla copertura piana dell'Ed 24**

## 9. IMMAGINI DELLO STATO DI FATTO – EDIFICIO 3





## CORTILE INTERNO



**Fig. 1 – vista zenitale area ovest**



**Fig. 2 – vista area esterna ovest**



**Fig. 3 – vista area esterna ovest**



**Fig. 4 – vista area esterna ovest dal porticato**





**Fig. 5 – vista esterna est**





**Fig. 6 – vista area esterna est**



**Fig. 7 – vista sui ballatoi esterni dal piano cortile**

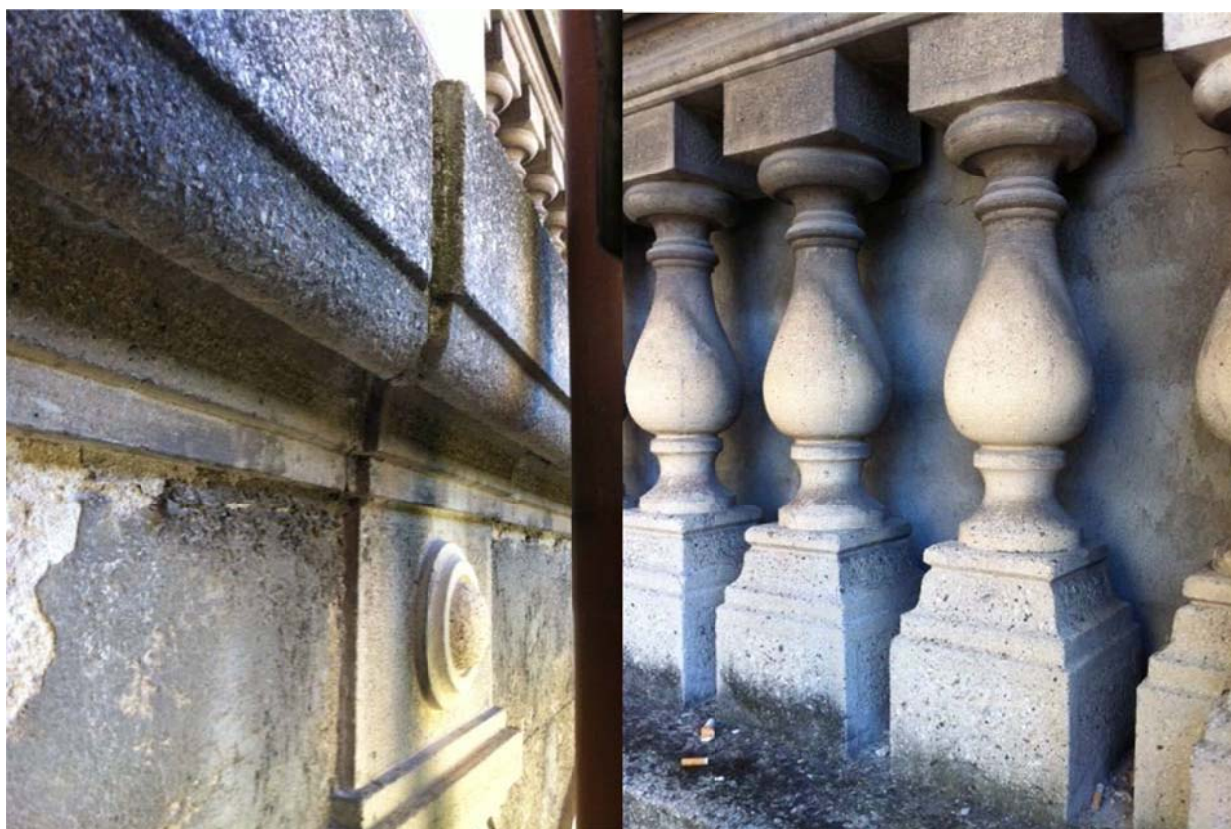


**Fig. 8 – vista sui ballatoi esterni piano primo**





**Fig. 9 – vista sui ballatoi e i decori esterni piano primo**



**Fig. 10 – dettagli e fasce decorative di facciata**



**Fig. 11 – vista d’insieme del giardino**





**Fig. 12 – scorcio sul giardino lato ovest**



**Fig. 13 – scorcio sul giardino e sul porticato lato ovest**



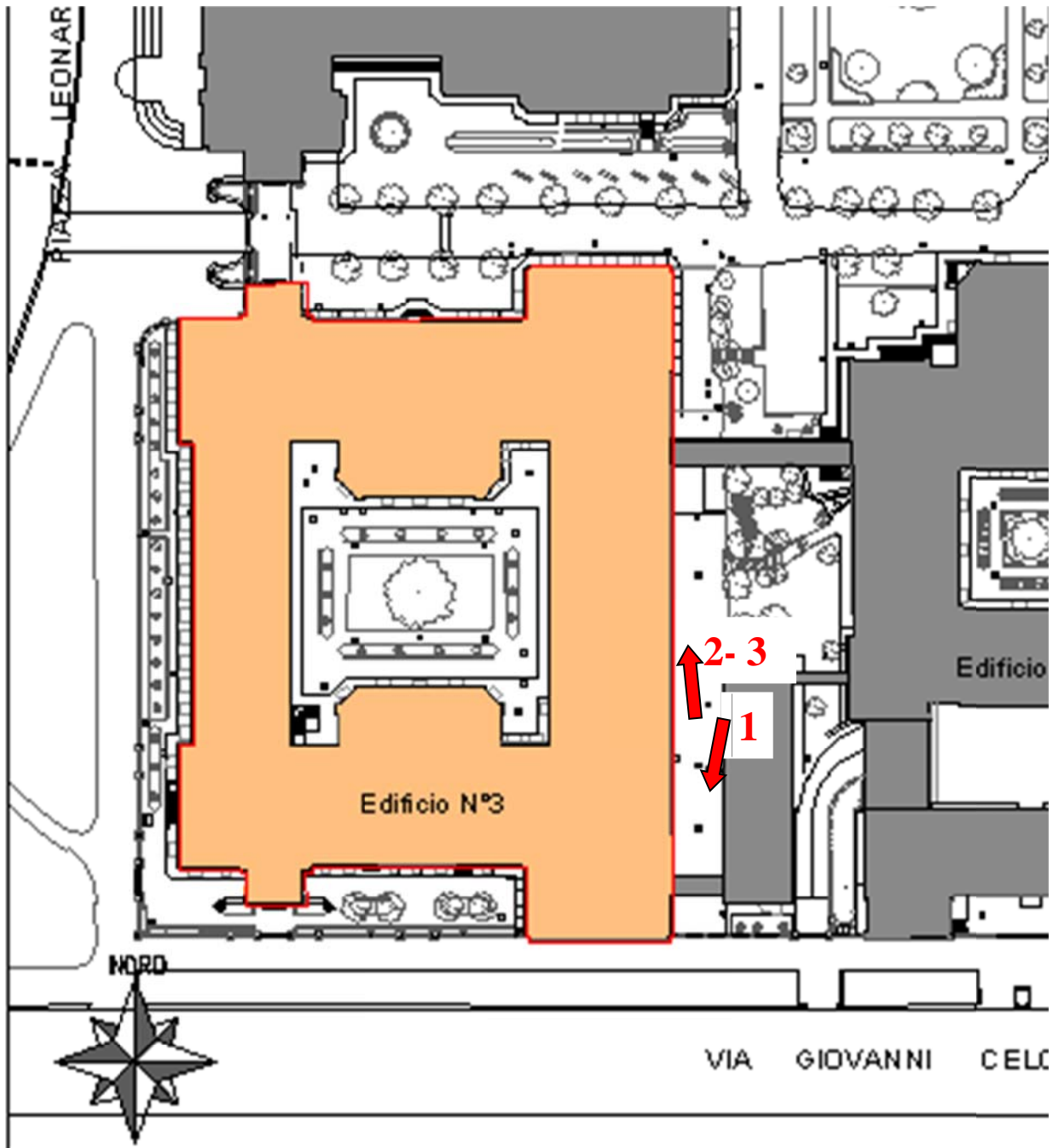
**Fig. 14 – dettaglio della pavimentazione e di griglia esistente posta sulla bocca di lupo**



**Fig. 15 – scorcio sul giardino e su camminamento esistente**



## AREA ESTERNA





**Fig. 1 – vista su area esterna est**



**Fig. 2 – vista su area esterna est**





**Fig. 3 – vista su facciata prospiciente l'area esterna est**



**Fig. 4 – Porzione superiore della facciata – piano secondo**



**Fig. 5 – Vista interna del corridoio – piano secondo**