



**Cod. lav. 823 10**

# PROGETTO ESECUTIVO ELABORATI GENERALI

**Coordinatore Sicurezza  
in fase di progettazione:** arch. Diana Bruno – A.T.E.

0	1	E	G	0	1	RELAZIONE GENERALE		
Emissione						20 settembre 2010		
Revisione 1								
Revisione 2								
Redatto						Verificato		Approvato
G.N.						G.N.		G.N.

## INDICE

<b>1. GENERALITÀ .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI.....</b>	<b>3</b>
<b>4. PRESENTAZIONE E APPROVAZIONE DI MATERIALI COMPONENTI .....</b>	<b>12</b>
<b>5. INDAGINI PRELIMINARI.....</b>	<b>14</b>

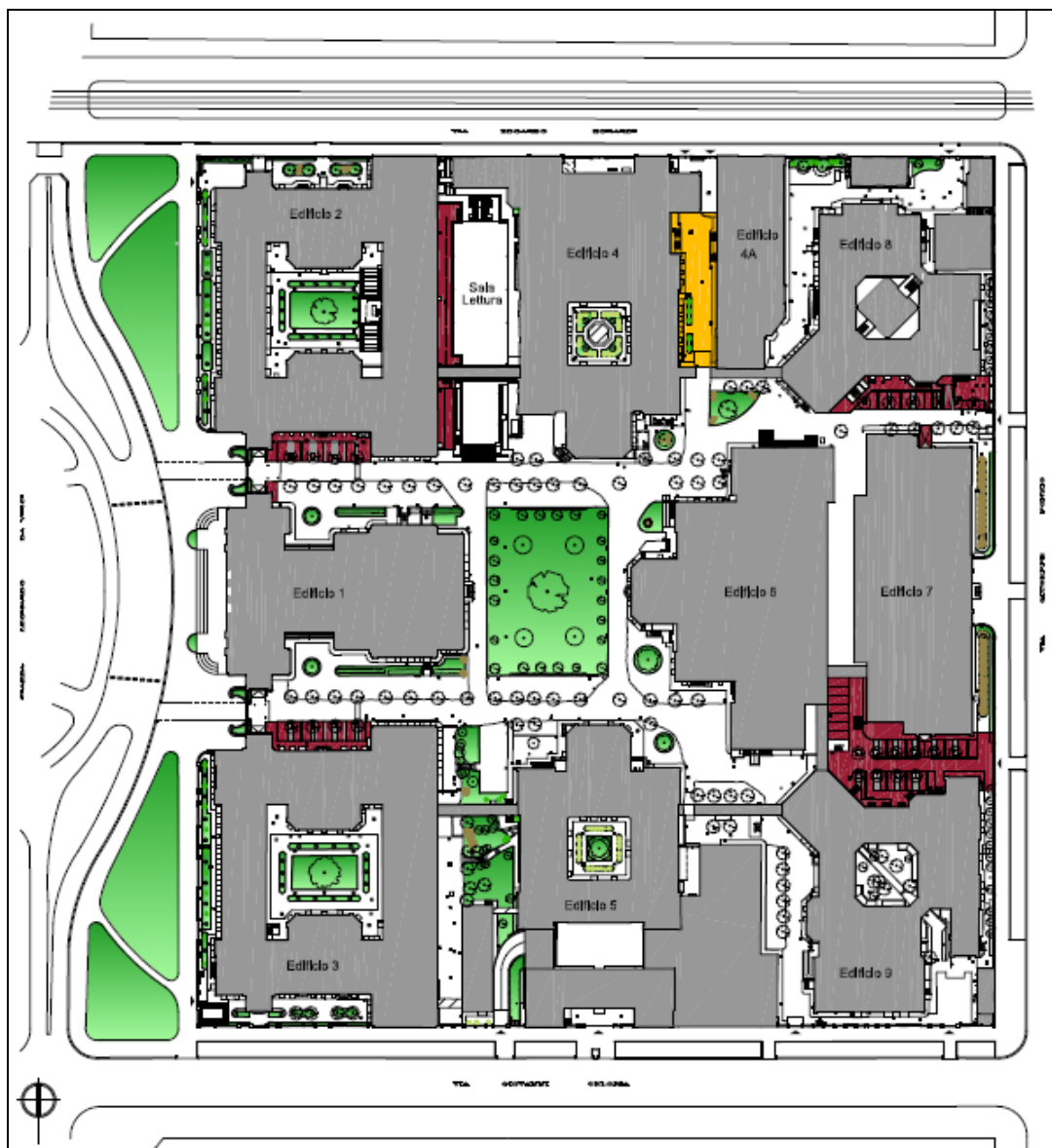
## GENERALITÀ

Il presente documento illustra il progetto di realizzazione di un nuovo locale tecnico interrato tra gli Edifici 4 e 4A del Campus Leonardo e, in particolare, i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive.

Il locale tecnico, previsto in progetto, sarà destinato ad ospitare centrali tecnologiche elettriche e termo-meccaniche del Campus Leonardo del Politecnico di Milano.

### 1. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il locale tecnico oggetto dell'intervento sarà realizzato nell'area esterna compresa tra gli edifici esistenti denominati 4 (a ovest) e 4A (ad est) (storicamente denominato Edificio 10) del Campus Leonardo. Gli edifici sono posizionati lungo il lato nord del quadrilatero del campus "storico" dell'Ateneo, sito in Città studi, con ingresso principale lato ovest da piazza Leonardo da Vinci, 32. Gli edifici succitati sono stati realizzati nei primi decenni del secolo scorso ed inaugurati nel 1927.



Il Campus Leonardo e l'area oggetto dell'intervento (evidenziata in giallo)

Entrambi gli edifici hanno struttura in muratura di mattoni pieni; originariamente l'Edificio 4 ha un seminterrato più due livelli fuori terra (rialzato e primo) e l'Edificio 4A un unico livello fuori terra. Entrambi gli edifici sono stati sopralzati di un livello; l'Edificio 4 solamente su una porzione prospiciente l'area dell'intervento, l'edificio 4A per l'intera estensione. I muri contro terra sono in calcestruzzo non armato.

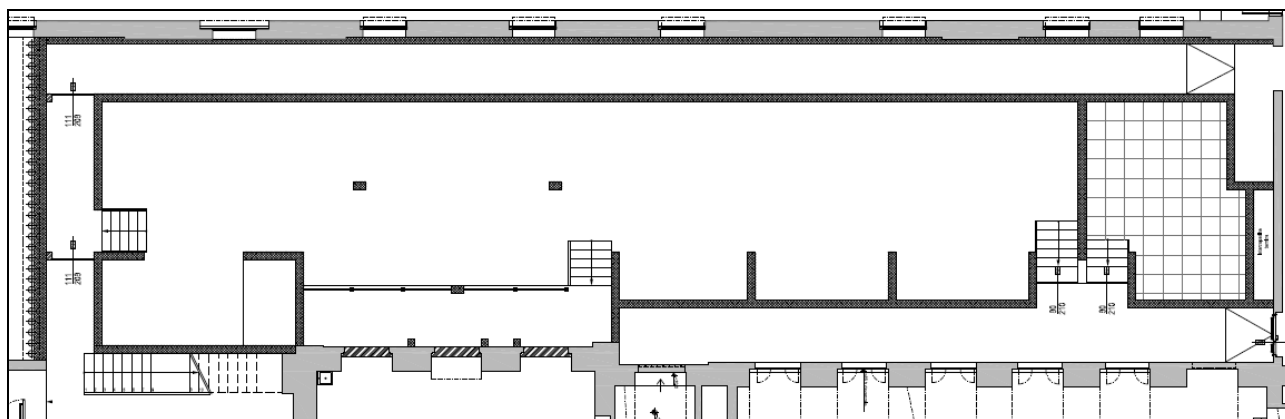
L'area esterna in cui verrà realizzato il locale oggetto dell'intervento è un terrapieno delimitato a sud dal cunicolo impiantistico interrato del campus, anch'esso con murature perimetrali in calcestruzzo non armato e copertura a volte in mattoni pieni; sul fronte nord il terrapieno si spinge fino al limite del Campus su via Bonardi.

**Al fine di procedere con le indagini preliminari e di limitare al minimo le conseguenze del rischio geologico, sono stati esclusi dal presente appalto, affidati in economia e verranno realizzati preventivamente all'avvio dei lavori del presente progetto, i lavori di consolidamento delle volte del livello seminterrato dell'Edificio 4 e i lavori di scavo sino alla quota del livello seminterrato degli edifici esistenti (intervento denominato pre-scavo nei documenti progettuali allegati).**

**Al momento dell'avvio dell'intervento, l'Appaltatore troverà dunque una situazione dello stato dei luoghi diversa rispetto allo stato attuale. L'accesso allo per il presente lavoro scavo sarà garantito dal fronte nord mediante rampa di idonea pendenza.**

## **2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI**

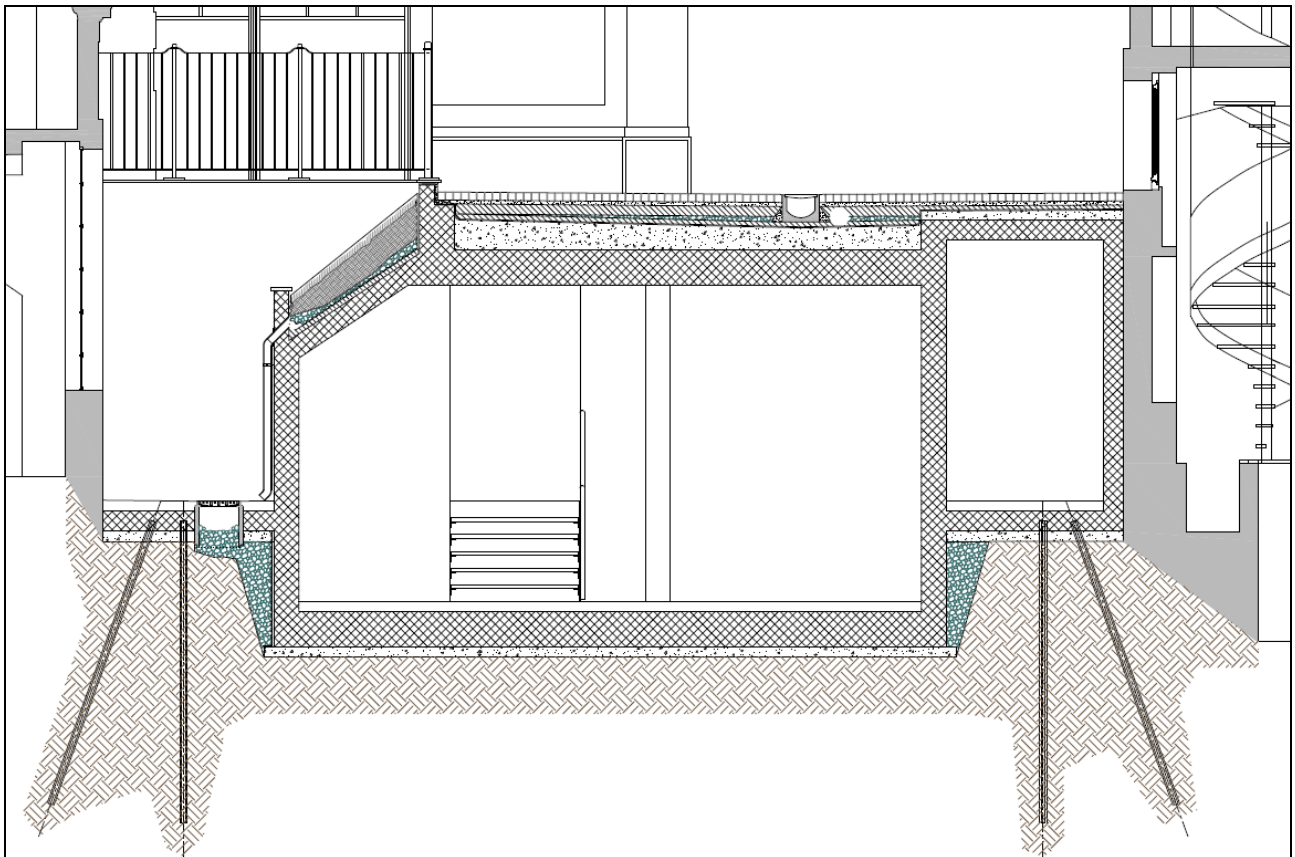
Il locale interrato da realizzare avrà forma rettangolare estendendosi, come detto, a est sino alle pareti interrate dell'Edificio 4A, ad ovest sino a quelle dell'Edificio 4. Lungo questo fronte nella parte sud verrà realizzato un corridoio a cielo aperto che garantirà areazione ed illuminazione naturali ai locali a piano seminterrato. A sud il locale si estenderà sino al cunicolo impiantistico del campus, mentre a nord sino a circa 2,5 mt dalla parte sporgente del capannone in muratura costituente l'ala nord dell'Edificio 4; la sporgenza in oggetto è priva di seminterrato.



**Planimetria di progetto del locale tecnico (sinistra = nord)**

La parte centrale del locale sarà destinata ai vani tecnici; al fine di ospitare le macchine di condizionamento previste (non oggetto del presente appalto), avrà un'altezza maggiore con la conseguente necessità di approfondimento degli scavi. Le due parti laterali, che fiancheggiano gli

edifici esistenti, saranno destinate a corridoi, uno “a cielo aperto” (descritto sopra) ed uno coperto, con altezza inferiore e conseguente quota di scavo limitata.



Sezione trasversale di progetto del locale tecnico (sinistra = Ed.4 – destra = Ed.4A)

La scala esistente in prossimità dell’Edificio 4 nella parte nord dovrà essere demolita e ricostruita secondo le previsioni progettuali, compreso il muro di contenimento.

La demolizione sarà necessaria perché la quota del locale è a un livello inferiore rispetto al muro di sostegno e contenimento esistente: per mantenerlo sarebbero necessarie opere di sottomurazione onerose in termini di tempi e costi, nonché si presenterebbero vincoli troppo rigidi alla definizione di spazi e quote.

Come detto, al fine di non creare alcun disturbo agli edifici contigui in fase preliminare, la quota di fondo del pre-scavo è il livello dei piani seminterrati.

Per evitare cedimenti delle strutture degli edifici contigui, l’intervento prevede prioritariamente la realizzazione di tutte le opere necessarie alla prosecuzione degli scavi in sicurezza.

Sul fronte nord verrà realizzata una berlinese di micropali a protezione del capannone in muratura; successivamente si potrà procedere con la riduzione della larghezza della rampa di accesso agli scavi, la demolizione di muri e della scala in c.a., l’approfondimento dello scavo sino alla quota esatta di imposta delle solette laterali prospicienti l’edificio, e con la realizzazione delle iniezioni armate in prossimità degli edifici esistenti. Le iniezioni consentiranno di irrigidire il terreno in prossimità delle fondazioni degli edifici esistenti al fine di evitare franamenti, anche localizzati, durante la prosecuzione degli scavi.

Completate le iniezioni, si procederà con la realizzazione delle solette in prossimità degli edifici, “spinottate” agli edifici esistenti.

Ultimate le opere sopra descritte, si procederà con l'approfondimento dello scavo nella parte centrale sino alla quota di imposta delle fondazioni.

Nella progettazione e quotazione degli scavi si è tenuto conto delle difficoltà logistiche di realizzazione degli stessi causate dalla configurazione spaziale del sito; in particolare si è tenuto conto delle difficoltà di manovra per l'accesso dei mezzi pesanti, quindi della necessità di permettere l'accesso in cantiere di più di un mezzo per la movimentazione e sollevamento dei materiali, di abbassamento e sollevamento degli stessi mediante autogrù, nonché di procedere con cautela e per porzioni limitate in prossimità degli edifici per evitare danneggiamenti.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione degli scavi in prossimità del cunicolo tecnico del campus, lato sud. Al fine di evitare cedimenti, si è prevista la realizzazione di scavi a pozzo di estensione limitata che consentiranno il rinforzo a tratti delle fondazioni. Anche nella parte interna del cunicolo verrà eseguito il rinforzo con sottomurazioni.

Lo scavo all'interno del cunicolo dovrà essere eseguito a mano, per brevi tratti e secondo le precise istruzioni della Direzione dei lavori; oltre al rischio cedimenti, infatti, l'attività può comportare rischi per la presenza di una linea di media tensione passante al centro del cunicolo.

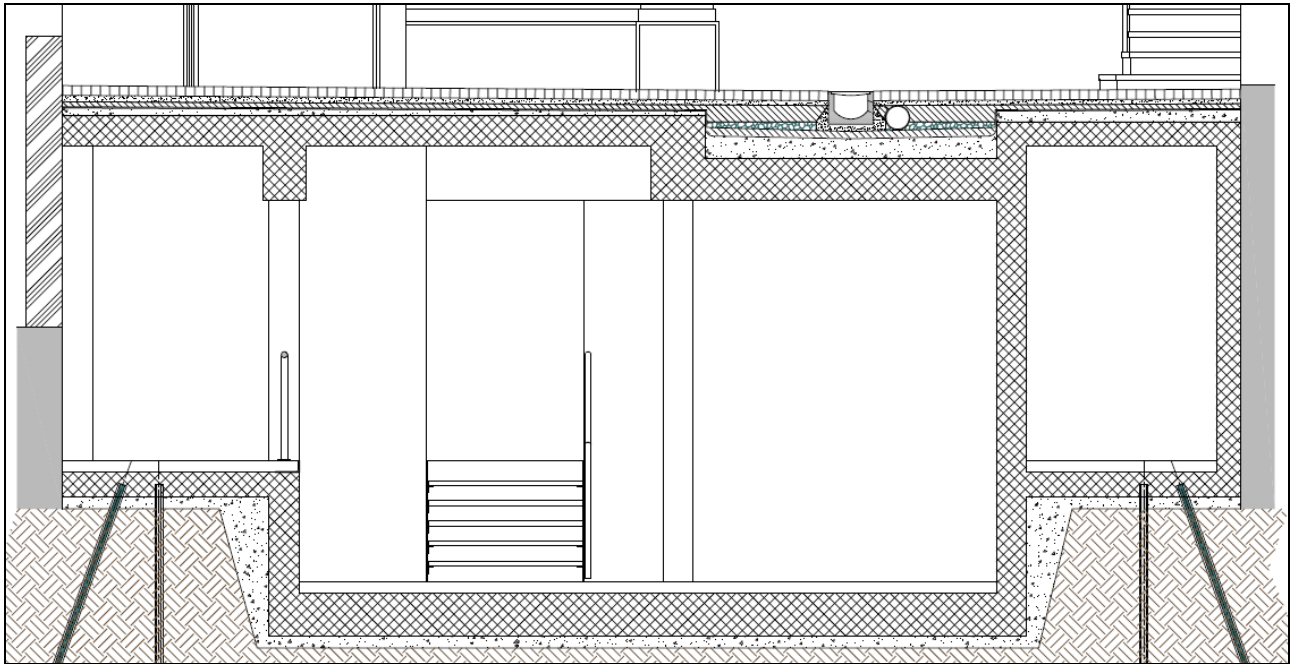
Il locale tecnico verrà realizzato completamente in calcestruzzo armato. Le dimensioni dei vani e l'articolazione di livelli e spazi è determinata secondo le esigenze impiantistiche. Il locale sarà diviso in due vani: il più piccolo, a sud, sarà destinato ad ospitare un locale quadri elettrici (impianti non oggetto del presente appalto), mentre il vano di dimensioni maggiori ospiterà sottocentrali termo meccaniche (impianti non oggetto del presente appalto). Il corridoio coperto posto sul fronte ovest consentirà il passaggio della distribuzione impiantistica principale; per consentire il futuro passaggio degli impianti, durante la realizzazione di murature e solette, dovranno dunque essere predisposti tutti i vani e le forature necessarie. Tutte le aperture dovranno essere verificate e dimensionate con precisione secondo le indicazioni della Direzione dei lavori.

Sul fianco ovest, in corrispondenza del corridoio "a cielo aperto" prospiciente l'Edificio 4, la soletta di copertura sarà costruita inclinata al fine di garantire il maggior apporto possibile di illuminazione ed areazione ai locali interrati dello stesso edificio; per migliorare ulteriormente le condizioni ambientali degli stessi, in corrispondenza della soletta inclinata verrà creato un piccolo prato. La soletta sarà sostenuta da idonea trave "poggiata" su setti trasversali in c.a..

Nella parte centrale il locale tecnico si estenderà sino all'Edificio 4 per consentire il passaggio degli impianti.

In questa zona, al fine di avere una parte del locale di altezza sufficiente alle richieste impiantistiche, la soletta verrà realizzata a due quote differenti; il salto di quota consente anche di realizzare idoneo sistema di smaltimento delle acque meteoriche nella parte centrale (vedi successiva descrizione di dettaglio).

La trave in corrispondenza della differenza di quota sarà retta da idonei pilastri che consentiranno di ottenere la maggior disponibilità possibile di spazi all'interno del locale.



Sezione trasversale di progetto del locale tecnico (sinistra = Ed.4 – destra = Ed.4A)

Nella zona nord in prossimità dell'Edificio 4 verrà creato un vano di accesso macchinari, chiuso nella parte superiore con un grigliato metallico zincato carrabile e rimovibile.

Le fondazioni del locale saranno “a platea” in calcestruzzo armato con la creazione di idonee travi in spessore, ove necessario; il tutto sarà realizzato su idoneo piano di fondo, realizzato in calcestruzzo magro.

Le strutture in elevazione saranno murature e pilastri in calcestruzzo armato.

La soletta superiore piena, anch'essa in calcestruzzo armato, è dimensionata per “sopportare” il carico dell'autobotte dei vigili del fuoco; lo stesso dicasi per il grigliato e le strutture metalliche di sostegno a chiusura del vano di accesso macchinari.

L'accesso dall'esterno al locale avverrà dalla “zona scala” dell'Edificio 4 e dal corridoio “a cielo aperto”; dall'interno si accederà mediante il corridoio coperto “lato Edificio 4”. Tutte le porte di accesso al locale saranno “porte da cabina” in vetroresina, dotate di aperture per areazione. La differenza di quota tra il livello esterno ed il piano finito del locale interno verrà colmata mediante idonee scalette metalliche, con pedate in grigliato, dotate di parapetti metallici “a disegno semplice”.

Ove necessario a completamento delle murature in calcestruzzo armato verranno realizzati paramenti in blocchi svizzeri per delimitare i vani.

L'accesso ai due corridoi laterali sarà realizzato dal cunicolo interrato a sud del Campus. Per realizzare gli accessi sarà dunque necessario creare i vani nel calcestruzzo; la demolizione avverrà previo rinforzo garantito dalle putrelle che verranno inserite “a voltino” mediante idonei scassi. L'accesso al corridoio a cielo aperto sarà poi chiuso mediante porta metallica dotata di maniglione antipanico in quanto lo stesso è da considerarsi via di fuga “alternativa” per il locale tecnico; la principale via di fuga rimane la scala demolita e realizzata nuovamente.

La pavimentazione che verrà utilizzata per il locale più esteso sarà in battuto di cemento protetto con finitura in resina antisdrucchiolo, mentre quella destinata al locale di dimensioni minori sarà galleggiante sopraelevato con idoneo rivestimento in PVC antistatico.

Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque al livello seminterrato, al fine di impedire “ritorni” dalla fognatura in caso di eventi alluvionali che possano creare danni agli impianti che saranno ospitati all’interno del locale, si è scelto di prevedere pozzetti perdenti realizzati con idoneo materiale drenante.

Anche all’interno del locale, per poter fronteggiare ogni evenienza, verrà realizzato un pozzetto perdente di dimensioni superiori rispetto agli altri in modo da poter ospitare pompe di sollevamento ad immersione provvisoria in caso di emergenza.

Oltre agli impianti di smaltimento delle acque meteoriche, successivamente descritti dettagliatamente, l’impiantistica oggetto del presente appalto prevederà unicamente la realizzazione dell’impianto elettrico d’illuminazione all’interno del locale tecnico. L’alimentazione del nuovo quadro elettrico dedicato e sito in corrispondenza della parete sud del vano di dimensioni maggiori, arriverà al quadro passando dal cunicolo interrato impiantistico del Campus Leonardo a sud. Tutta la distribuzione principale verrà realizzata entro tubazioni in PVC rigide di diam. da 25 mm, ridotto nelle parti terminali secondo le necessità; i collegamenti ai terminali dalle scatole di derivazione verranno realizzati entro guaine spiralate. Si è scelto di realizzare le canalizzazioni dedicate all’illuminazione in questa fase al fine di non avere vincoli nella distribuzione nelle fasi successive.

La distribuzione verrà realizzata con cavi non propaganti l’incendio a bassissimo sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi, al fine di limitare al massimo il rischio di incendio e di ridurre le conseguenze negative in caso di eventi.

Gli apparecchi illuminanti consisteranno in plafoniere a soffitto o a parete a neon, dotate di gruppo di emergenza, ove necessario. Le lampade di emergenza saranno ubicate in prossimità delle uscite. Le plafoniere per esterno saranno installate presso il corridoio “a cielo aperto” per garantire idonee condizioni di illuminazione in caso di accessi serali, nonché l’illuminazione esterna dei locali seminterrati.

Tutte le strutture del piano seminterrato che saranno soggette alle acque meteoriche saranno impermeabilizzate mediante guaine bituminose protette, ove necessario, con drenaggio geocomposito.

Al fine di dare idonea finitura alle pareti verticali esistenti, attualmente interrate, che grazie all’intervento oggetto della presente relazione, rimarranno a vista all’esterno, sarà eseguito lo scrostamento dell’intonaco, il rifacimento dello stesso e la successiva tinteggiatura con prodotti “da esterno” applicati previo trattamento della superficie con “primer” a base acquosa.

La scala nella parte nord presso l’Edificio 4 verrà realizzata in calcestruzzo armato, e fungerà da via di fuga principale a servizio del locale tecnico e del livello seminterrato dell’Edificio 4. Il rivestimento delle alzate e pedate verrà realizzato in beola. A protezione della caduta nel vuoto verrà realizzato un parapetto metallico a disegno semplice.

Tutti i parapetti che a livello rialzato impediranno la caduta nel vuoto, verranno realizzati secondo il disegno e le finiture (verniciatura a smalto satinato opaco con RAL6003 – verde oliva previa protezione antiruggine) dei parapetti esistenti presso altre aree esterne del Campus Leonardo (rif. terrazza dell’Edificio denominato Sala Lettura).

Per compensare le quote tra il livello del passaggio a piano rialzato, copertura del cunicolo interrato, ed il livello del “finito” della nuova pavimentazione, sarà realizzata una rampa carrabile di pendenza a norma, che consentirà il passaggio delle carrozzine disabili contenuta da muretti di

ambito. La rampa sarà dotata di parapetti con corrimani doppi ( $h=70+90\text{cm}$ ) in acciaio inox realizzati secondo il disegno allegato, e comunque simili ad altri presenti presso il Campus Leonardo (rif. rampe metalliche di accesso agli Edifici 1, 2 e 3).

Tutti i “muretti” sia di fissaggio parapetti, sia di contenimento (parte inclinata) saranno rivestiti con lastre di beola.

La pavimentazione esterna sarà realizzata in cubetti di porfido 8/10 posati a “coda di pavone”, con orientamento scelto dalla Direzione dei lavori, posati a battitura su idoneo letto di sabbia e intasatura a sabbia e cemento.

La posa del porfido si estenderà anche nella zona non oggetto del presente intervento, sino al confine del Campus su via Bonardi, per evitare sgradevoli effetti di “rattoppo” e garantire quindi la stessa qualità di finitura dell’intera area. Per far ciò sarà necessario procedere con lo scavo sino allo spessore idoneo alla posa ed alla creazione del massetto con rete di sottofondo che impedisca cedimenti differenziali in futuro.

Al di sopra del locale tecnico verrà creato un massetto per la formazione delle pendenze, alleggerito, dove gli spessori lo richiedono, per non appesantire la struttura.

Si procederà quindi con la realizzazione delle impermeabilizzazioni con doppia guaina bituminosa, posata incrociata, su spalmatura anch’essa bituminosa, a preparazione del fondo.

Le guaine impermeabili saranno risvoltate sui muretti e protette mediante scossaline sagomate in lamiera di rame; nelle parti in piano le guaine saranno protette mediante massetto. Per realizzare e risvoltare la guaina in corrispondenza della parete di contatto tra l’Edificio 4 ed il locale tecnico, le finestre a livello seminterrato saranno chiuse con murature di blocchi svizzeri. Al fine di garantire una sufficiente distanza dalla paratia di micropali dell’acqua di filtrazione, e per evitare complicate ed onerose opere di impermeabilizzazione della stessa, si è scelto di prolungare l’impermeabilizzazione “sub-orizzontale” sino ad una distanza di 4 mt dalla paratia stessa.

Il massetto di sottofondo con rete della pavimentazione, realizzato per evitare futuri cedimenti differenziali, verrà realizzato, ove necessario, su eventuali riempimenti in ghiaia grossa intasata con ghiaia minuta.

Le pendenze trasversali convoglieranno l’acqua meteorica in una caditoia di raccolta longitudinale, che avrà copertura carrabile in ghisa e sarà ubicata nella parte centrale. Al fine di evitare allagamenti nel caso di eventi alluvionali intensi, la caditoia è affiancata e collegata ad una tubazione in PVC del diametro di 160 mm che sarà collegata alla fogna presso il seminterrato dell’Edificio 4.

La parte inclinata della soletta verrà impermeabilizzata con guaina bituminosa protetta da massetto e risvoltata sul muretto di contenimento, fissata su questo mediante scossalina sagomata. Il drenaggio in geocomposito consentirà lo smaltimento delle acque sino ai pluviali posizionati in corrispondenza dei pozzetti esterni a perdere.

La parte inclinata sarà riempita con terreno da coltivo, e finita con geogriglie per il contenimento del tappeto erboso e per la semina dello stesso.

Lungo il fronte est dell’Edificio 4 è attualmente presente un accesso a livello rialzato, garantito da una scala che verrà demolita nella fase di pre-scavo. Il progetto prevede il rifacimento della stessa con disegno, facente parte di un progetto più ampio di ristrutturazione approvato in fase preliminare dalla Soprintendenza ai beni architettonici, identico all’esistente. La scala avrà pedate in lastre di beola e parapetto con disegno semplice; la parte centrale sarà apribile per permettere

l'approvvigionamento dei materiali dall'esterno. La parte inferiore sarà dotata della griglia di areazione del livello seminterrato e la finitura superficiale sarà ad intonaco.

Ad integrazione e sintesi di quanto descritto sin'ora, si riportano di seguito le motivazioni ed i criteri adottati per le scelte progettuali, con riferimento alle lavorazioni presenti al quarto livello della WBS di progetto (vedi Capitolato Speciale d'Appalto – Parte prima - Disposizioni amministrative).

<b>COD. WBS</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA</b>	<b>CRITERI E MOTIVAZIONI</b>
<b>1.1.1.1</b>	Demolizione di strutture in calcestruzzo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La demolizione della scala in c.a. e di tutte le finiture e strutture connesse (fondazioni, pavimentazioni etc...) presso l'Edificio 4 è necessaria in quanto si è scelto di demolire il muro di sostegno al fine di approfondire le quote di scavo per la realizzazione del locale. Mantenerlo sarebbe risultato eccessivamente oneroso in termini economici e di tempo per la realizzazione delle sottomurazioni necessarie. D'altra parte raggiungere la quota del locale interno in quella zona è vincolante per la presenza del cavedio necessario all'approvvigionamento dei macchinari.</li> <li>- La realizzazione dei due passaggi a cielo aperto e coperto necessitano la creazione di due nuove aperture nella muratura esistente del cunicolo seminterrato. La demolizione per ricavare i vani porta dovrà essere eseguita previa la realizzazione di scassi per l'inserimento di putrelle che fungeranno da voltino</li> </ul>
<b>1.1.1.2</b>	Scrostamento intonaci	Previsto al fine di realizzare un nuovo intonaco da tinteggiare di finitura per le pareti che rimarranno a vista e che attualmente sono interrate
<b>1.1.1.3</b>	Rimozione asfalto	La rimozione dell'asfalto e del sottostante sottofondo sono necessarie per il completamento degli scavi e la realizzazione della nuova pavimentazione in tutta l'area oggetto dell'intervento sino a via Bonardi con esclusione dell'area dei pre-scavi
<b>1.1.1.4</b>	Rimozione pavimentazione esistente, compreso carico e trasporto a PP.DD.	Vedi punto 1.1.1.3
<b>1.1.1.5</b>	Rimozione parapetti in ferro	Vedi punto 1.1.1.1
<b>1.1.1.6</b>	Rimozione serramenti esistenti Ed. 4	La rimozione dei serramenti del livello interrato dell'Edificio 4 e la successiva chiusura con muratura risulta necessario per il completamento della impermeabilizzazione in corrispondenza.
<b>1.1.2.1</b>	Scavo generale di sbancamento compreso carico e trasporto a PPDD.	Necessario per il completamento degli scavi sino alla quota di imposta delle fondazioni
<b>1.1.2.2</b>	Scavo eseguito a pozzo in prossimità passaggio coperto interrato esistente	Dovrà essere eseguito all'esterno in prossimità del cunicolo interrato del campus al fine di non causare cedimenti
<b>1.1.2.3</b>	Scavo a mano per sottomurazioni	Da realizzare all'interno del cunicolo a tratti per evitare cedimenti e contatti con la linea di media interrata presente in corrispondenza dello stesso
<b>1.1.2.4</b>	Conferimento in discarica	Necessario per lo smaltimento dei materiali. In particolare si è scelto di applicare gli oneri di discarica anche relativamente allo smaltimento della terra, che dalle indagini geologiche condotte risulta "pulita" e dunque reimpiegabile, perché l'Appaltatore abbia la massima possibilità di scelta
<b>1.1.2.5</b>	Realizzazione di sottofondo	Scelto al fine di irrigidire e di fungere da fondazione della nuova

	stradale in mista stabilizzata	pavimentazione in porfido
<b>1.1.3.1</b>	Opere di calcestruzzo armato per formazione trave micropali	La realizzazione della berlinese di micropali risulta necessaria per l'esecuzione degli scavi in sicurezza, al fine di non creare cedimenti della sporgenza a est del capannone a nord dell'Edificio 4 che è privo del seminterrato
<b>1.1.3.2</b>	Sottofondazioni in conglomerato cementizio Rck=200	Da realizzare al fine di creare un fondo uniforme per la realizzazione delle fondazioni
<b>1.1.3.3</b>	Opere in calcestruzzo armato	La scelta del calcestruzzo armato per la realizzazione delle strutture di sostegno e contenimento del locale è una soluzione "classica" per i fabbricati interrati di questo tipo
<b>1.1.3.4</b>	Perforazioni in foro diam. 20 riempimento perforo con resine epossidiche	Da realizzare per gli spinottamenti delle solette delle nuove strutture alle esistenti al fine di creare irrigidimenti
<b>1.1.3.5</b>	Fornitura e posa di profilati in acciaio	I profili in acciaio vengono scelti in particolare per la realizzazione di una copertura rimovibile del vano accesso apparecchiature. Viene scelto l'acciaio anche per le strutture delle scalette interne per la facilità di montaggio e realizzazione del materiale e la conseguente economicità
<b>1.1.3.6</b>	Zincatura di carpenteria metallica a caldo	Scelta in quanto tutti i profili sono soggetti all'azione dell'acqua o dell'umidità
<b>1.1.4.1</b>	Chiusura vani finestra spess. fino a 30 cm con blocchi svizzeri	Vedi punto 1.1.1.6
<b>1.1.4.2</b>	Realizzazione di muretti in blocchetti di cemento	Necessari di contenimento e finitura della rampa
<b>1.1.4.3</b>	Formazione scalette di uscita in muricci e tavelloni	Utilizzati per creare le scale di accesso all'Edificio 4A con disegno uguale all'originale. Utilizzate anche all'interno del locale per compensare differenze di quota
<b>1.1.4.4</b>	Intonaco esterno	Vedi punto 1.1.1.2
<b>1.1.4.5</b>	Tinteggiature per esterni	Vedi punto 1.1.1.2
<b>1.1.4.6</b>	Massetto in calcestruzzo	Soluzione classica per la realizzazione dei massetti di sottofondo delle pavimentazioni esterne
<b>1.1.4.7</b>	Massetto in leca	Utilizzato per limitare i carichi sul solaio quando gli spessori da realizzare sono rilevanti
<b>1.1.4.8</b>	Spalmatura di bitume	Da utilizzare al fine di garantire idoneo superficie di aderenza alle guaine bituminose di cui alla voce successiva
<b>1.1.4.9</b>	Impermeabilizzazione doppio strato guaina elasto. spess. 4mm	Scelta effettuata per l'economicità, la duttilità del materiale e capacità di adattarsi ai vari andamenti, la semplicità di applicazione, l'efficienza se ben realizzata e protetta e la garanzia decennale
<b>1.1.4.10</b>	Drenaggio e protezione alle guaine	Da realizzare al fine di proteggere le guaine ove necessario da danneggiamenti meccanici e per favorire il deflusso dell'acqua
<b>1.1.4.11</b>	Massetto in malta di cemento per protezione impermeabilizzazioni	Da realizzare al fine di proteggere le guaine ove necessario da danneggiamenti meccanici
<b>1.1.4.12</b>	Sottofondo di riempimento in ghiaia e sabbia	Da utilizzare per compensare dislivelli e raggiungere le quote necessarie per la pavimentazione esterna
<b>1.1.4.13</b>	Pavimenti galleggianti	Da realizzare all'interno del locale quadri elettrici al fine di avere la massima flessibilità di distribuzione in futuro e di proteggere l'impiantistica da eventuali allagamenti
<b>1.1.4.14</b>	Fornitura grigliati zincati	Vedi punti 1.1.3.5 e 6
<b>1.1.4.15</b>	Pavimentazioni e	Tipologia di pietra maggiormente diffusa presso gli esterni del

	rivestimenti in beola	campus
<b>1.1.4.16</b>	Pavimento esterno in cubetti di porfido pezzatura 8/10cm su letto di sabbia	Scelto in quanto alcune aree del campus sono già state realizzate con finiture simili. La pezzatura è per garantire idonea carrabilità
<b>1.1.4.17</b>	Parapetti in metallo	La scelta è in generale la più rapida ed economica. All'esterno si è scelto di realizzare i parapetti con disegno uguale agli altri esistenti presso il campus. I parapetti della rampa in acciaio inox hanno disegno uguale ad esistenti presso il campus.
<b>1.1.4.18</b>	Porte a due ante in vetroresina	Questa soluzione garantisce la possibilità di unificazione delle porte e ferramenta dei locali tecnici di ateneo, buona durabilità degli stessi, facilità di montaggio e l'areazione
<b>1.1.4.19</b>	Porte REI 60 a due ante	Da realizzare al fine di separare attività differenti
<b>1.1.4.20</b>	Verniciature opere in ferro	Di finitura. Possibilità di realizzare la finiture simile agli altri parapetti del campus
<b>1.1.4.21</b>	Pavimentazioni in calcestruzzo	Garantiscono economicità e resistenza, visto la destinazione d'uso
<b>1.1.4.22</b>	Pozzetti in calcestruzzo a perdere	Al fine di evitare ritorni dalla fognatura in caso di eventi alluvionali d'intensità elevata
<b>1.1.4.23</b>	Fornitura e posa di caditoia lineare con grigliato carrabile	Al fine di raccogliere l'acqua dalle pendenze trasversali ed avere una finitura classica della caditoia che ben si accorda con la pavimentazione in porfido
<b>1.1.4.24</b>	Tubo in pvc microfessurato diam 125mm	Per garantire il drenaggio e l'allontanamento delle acque meteoriche sulle solette inclinate
<b>1.1.4.25</b>	Tubo in pvc per linee fognatura diam 160 mm	Per garantire maggiore portata di smaltimento acqua alla caditoia e convogliare in fognatura
<b>1.1.4.26</b>	Pluviali e scossaline in rame	I pluviali scelti per l'allontanamento dell'acqua drenata nel terreno di coltivo sulle solette inclinate. Le scossaline sono di finitura per fissaggio, protezione della guaina
<b>1.1.4.27</b>	Opere a verde	Per garantire migliori condizioni ambientali ai locali seminterrati dell'Edificio 4
<b>1.2.5.1</b>	Recinzioni e schermature di cantiere	Al fine di recintare e segnalare le zone di lavoro ed eliminare e ridurre al minimo il rischio di interferenza durante le lavorazioni
<b>1.2.5.2</b>	Puntellatura volte cunicolo	Per il passaggio dei mezzi pesanti sul cunicolo interrato al fine di evitare cedimenti delle volte
<b>1.2.5.3</b>	Montaggio e smontaggio andatoie e passerelle	Necessari per i passaggi in sicurezza durante le varie fasi dello scavo
<b>1.2.5.4</b>	Ponteggi	Necessari per l'accesso allo scavo e per al realizzazione delle finiture delle pareti
<b>1.2.5.5</b>	Nolo di argano	Per il sollevamento e l'abbassamento dei materiali
<b>1.2.5.6</b>	Sbatacchiatura pareti	Ove necessario per la messa in sicurezza di scavi e locali interni agli edifici circostanti
<b>1.2.5.7</b>	Lavoro giorni festivi	Necessario alla realizzazione di alcune lavorazioni in sicurezza
<b>1.2.6.1</b>	Realizzazione iniezioni armate	Da realizzare in prossimità degli edifici esistenti al fine di approfondire gli scavi nella parte centrale senza avere franamenti e cedimenti delle parti laterali
<b>1.2.6.2</b>	Micropali per opere di contenimento del terreno	Vedi punto 1.1.3.1
<b>1.2.6.3</b>	Armatura tubolare per micropali	Vedi punto 1.1.3.1
<b>2.3.7.1</b>	Apparecchi illuminanti	Economicità, efficienza, resistenza
<b>2.3.7.2</b>	Tubazioni in PVC	Scelta effettuata per economicità, flessibilità e conseguente adattabilità alle configurazioni spaziali richieste e per non creare

		vincoli all'impiantistica futura
<b>2.3.7.3</b>	Cassetta di derivazione da parete 100×100×50	Vedi punto precedente
<b>2.3.7.4</b>	Dispositivi di comando e controllo	Per accensioni lampade
<b>2.3.7.5</b>	Presa di corrente 2P+T 10 ÷ 16 A bipasso	Presa per punto di lavoro
<b>2.3.7.6</b>	Cavi	La tipologia dei cavi garantisce
<b>2.3.7.7</b>	Quadro da parete per 36 moduli disposti su tre file	Si è scelto di realizzare un quadretto di dimensioni ridotte dedicato all'impianto di illuminazione al fine di non creare vincoli all'impiantistica futura
<b>2.3.7.8</b>	Interruttore automatico magnetotermico unipolare 10 ÷ 32 A	Sicurezza
<b>2.3.7.9</b>	Modulo automatico differenziale per magnetotermici con portata 63 A	Sicurezza
<b>2.3.7.10</b>	Relè passo-passo, portata dei contatti 16 A	Per pulsanti

### 3. PRESENTAZIONE E APPROVAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI

Tutti i materiali da utilizzare e le componenti installare dovranno preventivamente essere approvati ufficialmente dalla Direzione dei Lavori: a tal fine è stata predisposta una scheda che l'Appaltatore dovrà presentare per approvazione almeno 7 giorni prima dell'installazione. La scheda è riportata nella pagina seguente.

L'Appaltatore sarà direttamente responsabile dei materiali e dei componenti installati senza l'intervenuta approvazione della Direzione dei Lavori, che ne potrà chiedere la rimozione senza che l'Appaltatore possa avanzare richieste di maggiori compensi.

Tutti i materiali ed i componenti strutturali saranno approvati e verificati secondo la normativa vigente in materia.

SOTTOMISSIONE DISEGNI, MATERIALI, APPARECCHIATURE E COMPONENTI					data:	
Direzione lavori:			Ditta appaltatrice :			
campione allegato	si	no	disegno/scheda tecnica	si	no	
	PROPOSTA: descrizione e specifiche tecniche di materiali e componenti					
						timbro e firma dell'Impresa:
APPROVAZIONE E NOTE della Direzione lavori						
						data:
timbro e firma della D.L.						

## **4. INDAGINI PRELIMINARI**

Prima dell'avvio del progetto, e durante l'esecuzione dello stesso, sono state realizzate le indagini preliminari ritenute necessarie alla compilazione del progetto ed alla successiva realizzazione dei lavori.

In particolare è stata eseguita un'indagine geotecnica di tutta l'area circostante l'Edificio 4; successivamente le indagini sono state approfondite in corrispondenza proprio dell'area oggetto dell'intervento con una campagna di sondaggi geotecnici e geologici. Le relative relazioni allegate al progetto hanno fornito i valori di calcolo per la relazione strutturale, ed hanno evidenziato che la terra analizzata ha caratteristiche tali da poter essere classificata come "pulita", e dunque essere riutilizzata.

Per verificare che all'interno delle terre non fossero presenti macerie o materiali provenienti da demolizioni, è stato eseguito un piccolo scavo sino alla profondità di circa 2,50÷3,00 mt, rilevando l'omogeneità diffusa del materiale.

Sono stati infine eseguiti una serie di saggi interni agli edifici fiancheggianti l'area d'intervento, ed al cunicolo interrato al fine di rilevare l'altezza delle fondazioni.