UNIVERSITÀ di VERONA

Direzione
TECNICA, ACQUISTI
E SERVIZI ECONOMALI

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Polo della Scienza e Tecnologia, Istituti Biologici
Borgo Roma - Verona

P0212: Nuovo edificio “BIOLOGICO 3” per aule, laboratori didattici e spazi studenti.

02 RELAZIONE TECNICA



Maggio 2017

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: *direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it*
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

INDICE

INDICE **2**
PREMESSE **3**
ALTERNATIVE PROGETTUALI **3**
INSERIMENTO NEL TERRITORIO **4**
STUDIO PRELIMINARE INSERIMENTO URBANISTICO **5**
INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE **8**
INDAGINI ARCHEOLOGICHE PRELIMINARI **34**
SCELTE PROGETTUALI **41**
DOTAZIONE IMPIANTISTICA **42**
IMPIANTI MECCANICI **42**
Impianti di climatizzazione 43
IMPIANTI ELETTRICI **44**
Distribuzione elettrica primaria ed impianto di illuminazione 44
IMPIANTI SPECIALI **45**
Trasmissione dati 45
Impianto rilevazioni fumi e incendi 47
Impianto antintrusione e controllo accessi 47

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

PREMESSE

I nuovi provvedimenti normativi impongono la presenza documentata degli studenti presso le strutture universitarie dell'area medica, come segnalato dalla Scuola di Medicina.
Tale obbligo induce l'Ateneo Veronese a studiare un'espansione dell'area di Borgo Roma per essere in grado, nel prossimo futuro, ad accogliere gli studenti nel rispetto delle normative realizzando quindi degli spazi da adibire ad attività didattiche, di studio e ristoro/ricreative per gli studenti.
All'interno dell'ambito dell'area degli Istituti Biologici, è presente un appezzamento di terreno di proprietà dell'Ateneo tra il prolungamento del Biologico 2° e le piscine "Le Grazie".
Con il presente progetto, si prevede la realizzazione di un nuovo edificio adibito ad aule, laboratori per le attività didattiche nonché spazi per gli studenti, composto di quattro piani fuori terra per una superfice lorda complessiva di circa 4.800 m². Tale edificio sarà caratterizzato inoltre dalle migliori tecnologie per il risparmio energetico.

Fotopiano con l'individuazione dell'area di intervento.



ALTERNATIVE PROGETTUALI

L'edificio in questione è da considerarsi un ampliamento di un sistema edilizio esistente che presenta un contesto compositivo consolidato, in quanto si aggancia ad un sistema di edifici con forma, dimensioni, funzioni e caratteristiche funzionali analoghe a quello da realizzarsi.
Lo schema generale del nuovo edificio pertanto avrà dimensioni in pianta e numero di piani analoghi agli edifici esistenti; lo schema funzionale interno richiama le preesistenze.
In questo contesto generale molto vincolato, le alternative progettuali potranno riguardare aspetti tecnologici impiantistici e legati alle caratteristiche prestazionali dei materiali di finitura per elementi interni ed esterni che saranno oggetto di specifici approfondimenti nell'ambito del progetto definitivo.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

INSERIMENTO NEL TERRITORIO

Fotopiano con l'individuazione dell'area di intervento.



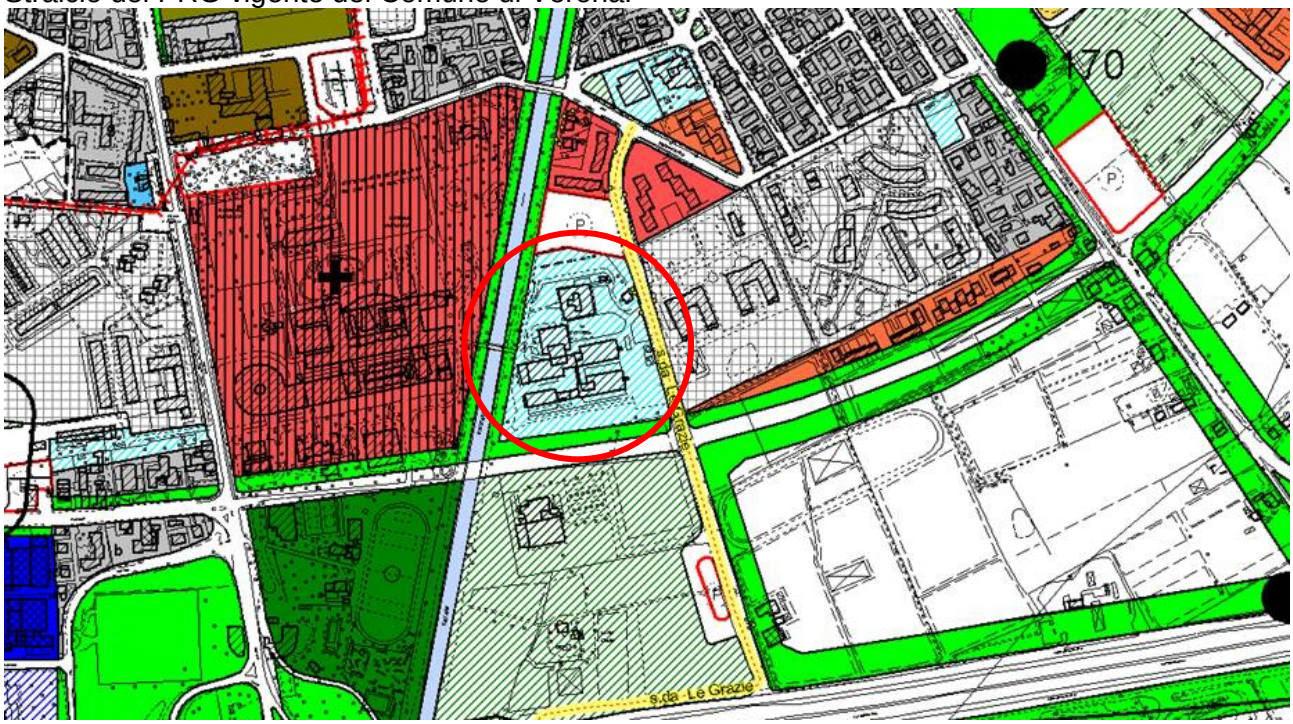
Planivolumetrico con l'individuazione dell'area di intervento.



Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

STUDIO PRELIMINARE INSERIMENTO URBANISTICO

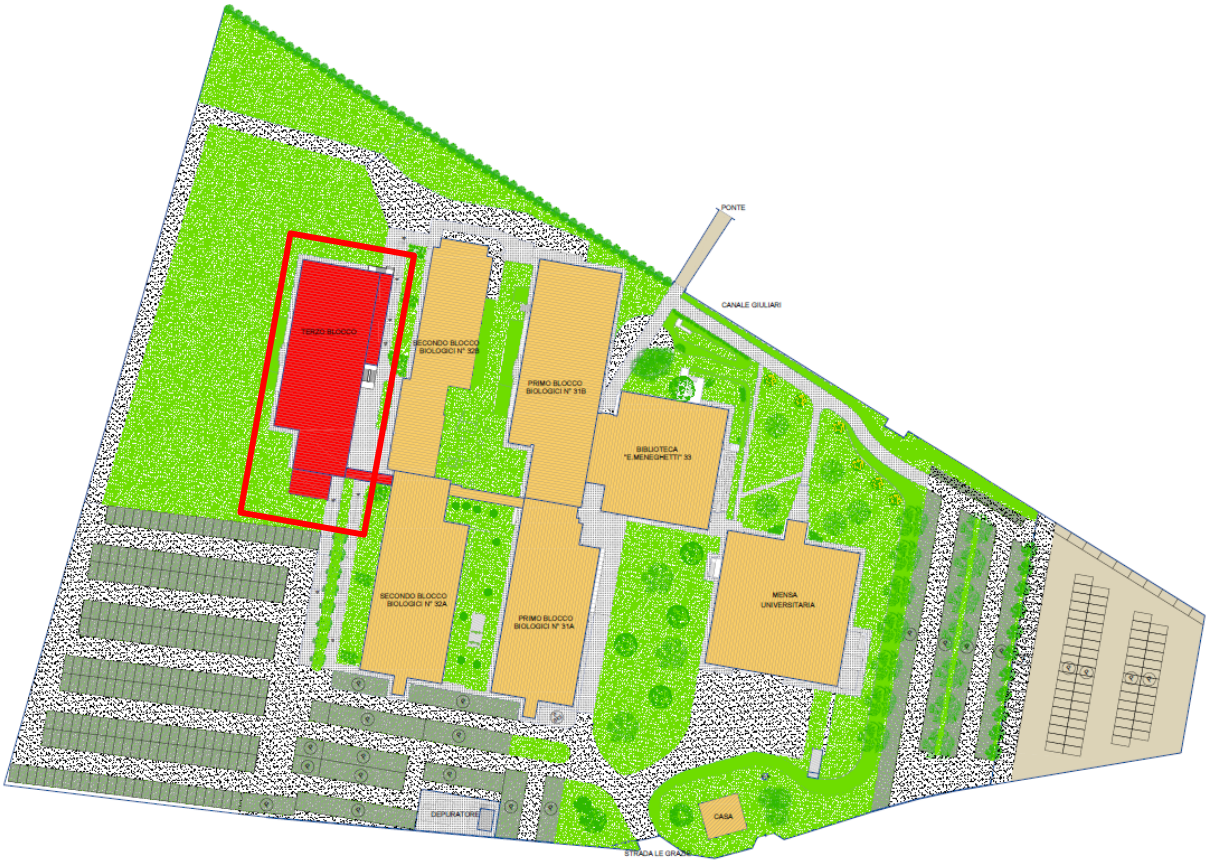
Stralcio del PRG vigente del Comune di Verona.


P
P
P

Stralcio della mappa catastale Comune di Verona.

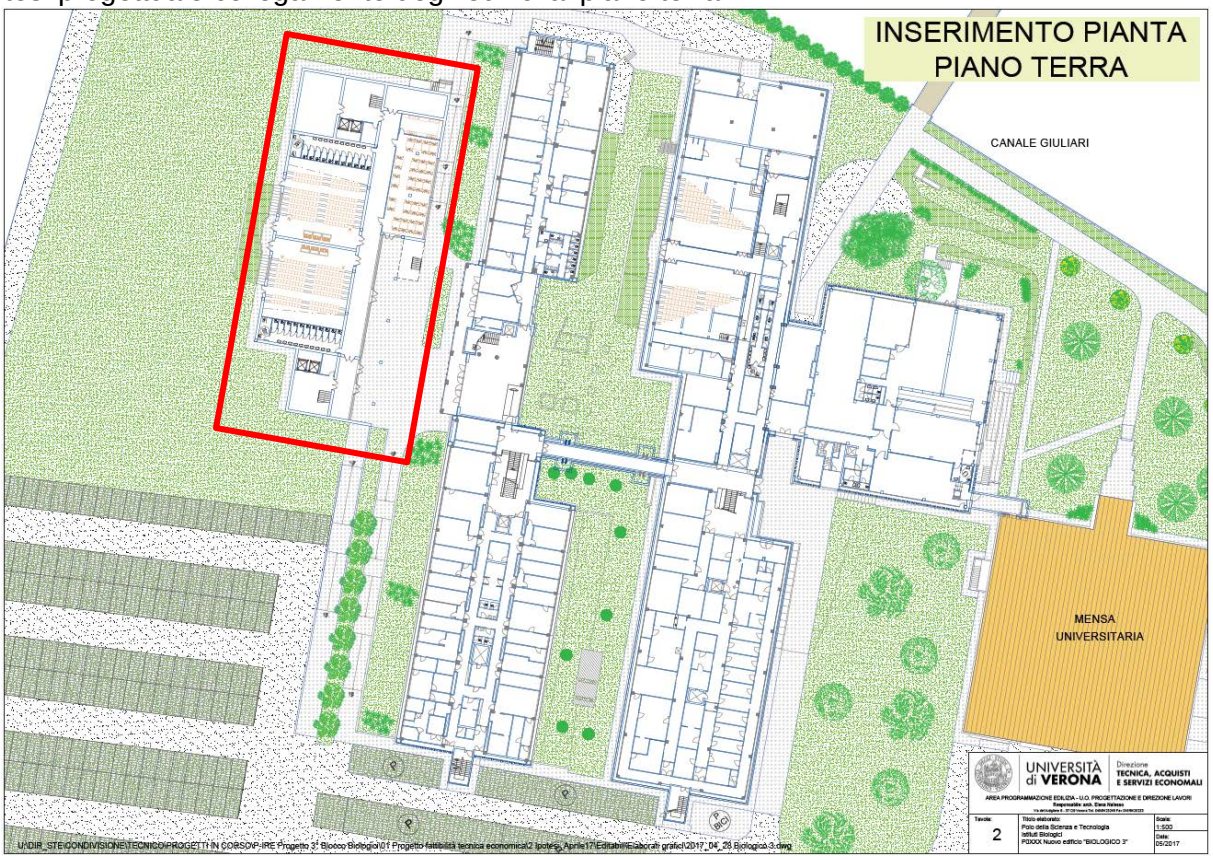


Ipotesi progettuale integrata con gli edifici preesistenti.

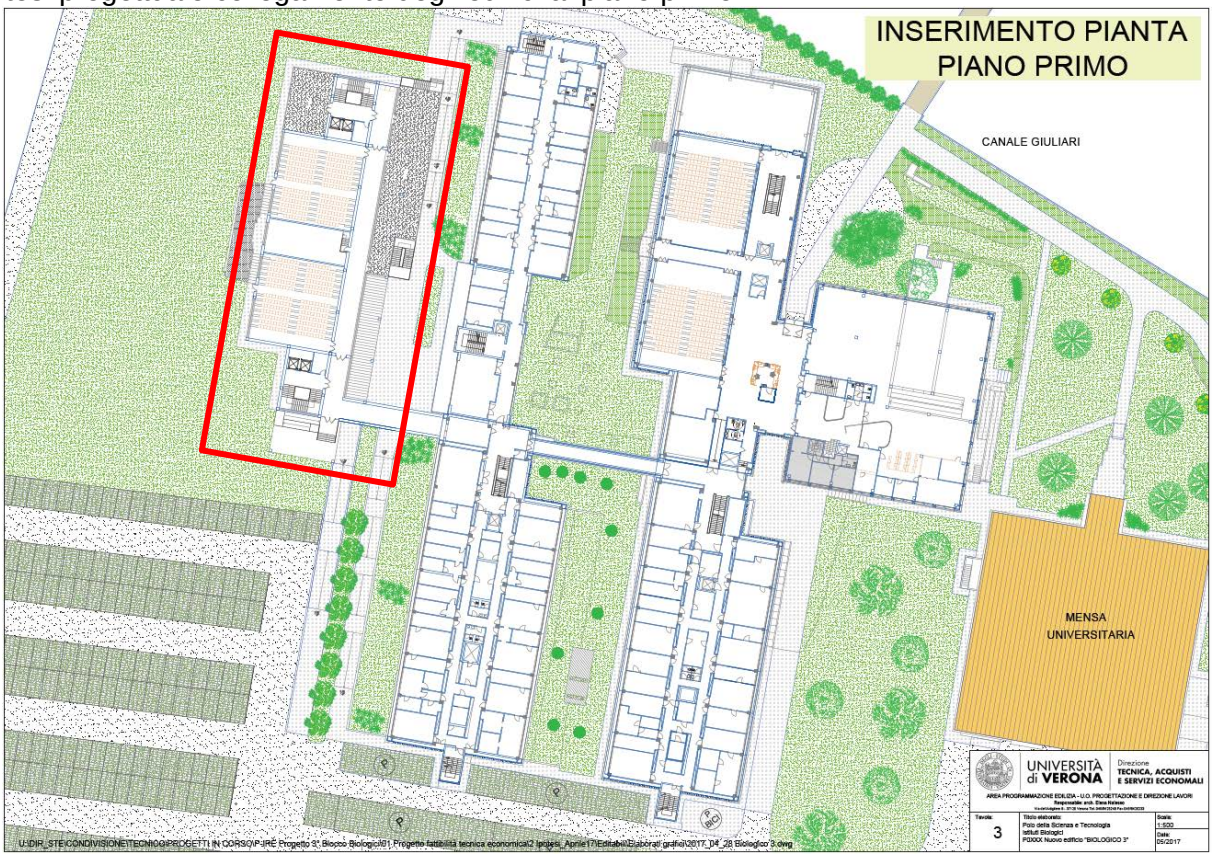


Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

Ipotesi progettuale collegamento degli edifici al piano terra.



Ipotesi progettuale collegamento degli edifici al piano primo.



Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE

In considerazione dei recenti lavori eseguiti nelle zone limitrofe dell'area in oggetto, si riporta nella sua integrità, la relazione geologica e geotecnica redatta in fase di progetto Definitivo per la realizzazione dell'edificio Camere di Crescita avendo lo stesso uguali caratteristiche e ugual numero di piani interrati del progetto in oggetto.

La redazione della relazione geologica specifica dell'area in interesse sarà a carico del tecnico individuato per la redazione del progetto definitivo e successive fasi progettuali.

A seguire la relazione.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

PROVINCIA DI VERONA – COMUNE DI VERONA

LEGGERA RISTRUTTURAZIONE INTERNA DEGLI EDIFICI DELLA FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI DENOMINATI "CA' VIGNAL" E REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO DA ADIBIRE A RICOVERO PER CAMERE DI CRESCITA

RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA

D.M. 14 GENNAIO 2008
(gazzetta ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008, supplemento ordinario n. 30)

Università degli Studi di Verona
Via dell'Artigliere, 7
37129 Verona

Committenti

Dott. Geol.
Cristiano Marconcini

il Tecnico



Cerea, gennaio 2013

Studio di Geologia Applicata & Ambientale - Dott. Geol. Cristiano Marconcini
Via Calatafimi, 40 - 37053 Cerea (VR) - Tel.&Fax.: 0442.321060 – Cell.: 347.7978454
http://www.marconcini.com - e-mail: geocini@marconcini.com

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

INDICE

1. PREMESSA 3
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA D'INTERVENTO 4
2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TOPOGRAFICO 4
2.2 GEOLOGIA, LITO-STRATIGRAFIA E GEOMORFOLOGIA 4
3. CENNI DI IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA 6
3.1 IDROGRAFIA 6
3.2 IDROGEOLOGIA 6
4. INDAGINI GEOGNOSTICHE DIRETTE 7
4.1 GENERALITÀ 7
4.2 VALUTAZIONI LITOLOGICHE E GEOTECNICHE 8
5. AZIONE SISMICA 12
5.1 DETERMINAZIONE DELLE Vs30 12
5.2 COEFFICIENTI SISMICI [N.T.C.] 15
6. SLU "STATO LIMITE ULTIMO" E SLE "STATO LIMITE DI ESERCIZIO" 16
6.1. CALCOLO DELLO "SLU, SLE" E VERIFICA DEI CEDIMENTI ELASTICI ATTESI 19
6.2. FRONTE DI SCAVO 21
7. CONCLUSIONI 22
7.1 ACCORGIMENTI E PRECAUZIONI DA ADOTTARE 22
8. BIBLIOGRAFIA GENERALE 23
8.1 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E NORMATIVI 23
8.2 RIFERIMENTI CARTOGRAFICI 23
9 ALLEGATI 24
9.1 CARTOGRAFIA 24
9.2 ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO 26



Vista del comparto oggetto d'intervento

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

1. PREMESSA

A seguito dell'incarico ricevuto dallo Studio di Architettura Bortolaso & Vantini, tecnici progettisti per conto dell'Università degli Studi di Verona, il sottoscritto dott. geol. Cristiano Marconcini, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi del Veneto al n. 570, ha redatto la presente relazione geologica-geotecnica per l'intervento di seguito descritto:

PROVINCIA	VERONA
COMUNE	VERONA
TITOLO	RISTRUTTURAZIONE INTERNA DEGLI EDIFICI DELLA FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI DENOMINATI "CA' VIGNAL" E REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO DA ADIBIRE A RICOVERO PER CAMERE DI CRESCITA
COMMITTENTE	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI VERONA VIA DELL'ARTIGLIERE, 7 37129 VERONA
PROGETTISTA	STUDIO BORTOLASO-VANTINI VIA PROVOLO, 26 37123 VERONA
Z.T.O. P.R.G.	---
IDENTIFICAZIONE CATASTALE	---

Per la caratterizzazione geolitologica-stratigrafica e geotecnica di massima dei terreni di fondazione e per la stima della quota del primo livello saturo superficiale, è stata commissionata ed eseguita una indagine geognostica mediante la realizzazione di tre sondaggi geognostici superficiali denominati SG1-2-3, visionati i dati acquisiti da un sondaggio geognostico eseguito per la realizzazione dello stabile universitario limitrofo ed utilizzati i dati bibliografici e cartografici disponibili della zona.

Nel presente scritto, che fa riferimento ai disposti del D.M. 14 Gennaio 2008 "Nuove *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*", *e all'Ordinanza O.P.C.M. 28.04.2006 N. 3519 "Criteri Generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone",* si fornisce un sintetico inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico della zona d'intervento e si presentano, successivamente, le risultanze dell'indagine di campagna con i relativi calcoli dello stato limite ultimo "SLU", di esercizio "SLE" e la verifica dei cedimenti elastici indotti.

La parametrizzazione sismica e la determinazione della categoria di suolo del sito in esame è stata determinata mediante tecnica di prospezione a "SISMICA PASSIVA" con acquisizione a stazione singola (es. H/V).
Le indagini geognostiche ed i sopralluoghi di campagna sono stati eseguiti nel mese di gennaio 2013.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

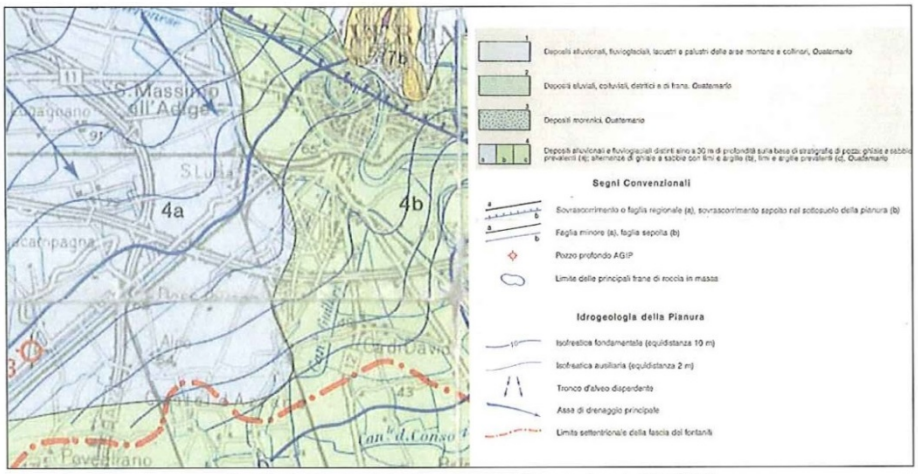
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA D'INTERVENTO

2.1 Inquadramento geografico e topografico

L'area di studio è inserita nella parte meridionale del territorio comunale di Verona, si colloca in Località Borgo Roma a sud del centro città (vedi – TAVOLETTA IGM REDATTA IN SCALA 1: 25.000, SEZIONE CTR REDATTA IN SCALA 1: 5.000 riportati in allegato) ed appartiene all'ambito naturalistico-paesaggistico dell'Alta Pianura Veronese.
L'assetto topografico dei luoghi è contraddistinto da blande ondulazioni del piano campagna e da leggeri dislivelli dati dai depositi Wurmiani fluvio-glaciali dell'Adige; nel dettaglio l'area risulta prevalentemente incolta e antropizzata e si trova alla quota indicativa media di ca. 55.50m s.l.m.m..

2.2 Geologia, lito-stratigrafia e geomorfologia

L'Assetto geologico e lito-stratigrafico del comparto di territorio analizzato è caratterizzato, secondo la Carta Geologica del Veneto redatta in scala 1:250.000 da litotipi *alluvionali e fluvio-glaciali a ghiaie e sabbie con limi ed argille 4b (Quaternario) che entrano in contatto lito-stratigrafico a nord-ovest con le ghiaie e sabbie prevalenti 4a (Quaternario); tali depositi sono presenti fino ad almeno 30.0m ca. di profondità e sono stati definiti sulla base di stratigrafie di pozzi eseguiti sul comprensorio comunale.*



Stralcio tratto da Carta Geologica del Veneto (sc: 1: 250.000)

Il maggior dettaglio fornito dalla Carta Geologica D'Italia, - F. 49 Verona – redatta in scala 1:100.000, evidenzia la presenza di *alluvioni fluvio-glaciali e pluvio-fluviali, da ciottolose a ghiaiose, con strato di alterazione superficiale argilloso giallo-rossiccio di ridotto spessore, sospese sui 30m, costituenti l'Alta Pianura Veronese a monte della Fascia delle Risorgive (Fg'); tali depositi entrano in contatto litologico a nord-ovest con le cerchie moreniche maggiori dell'Anfiteatro Morenico Wurmiano.*

Tali depositi si trovano all'esterno della Cerchia Morenica dell'Anfiteatro Gardesano, sono prevalentemente ghiaiosi-ciottolosi e sabbiosi, presentano spessori rilevanti e sono posti

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

immediatamente a monte della fascia delle risorgive (secondo quanto riportato dalla Carta Geologica del Veneto scala 1:250.000).
La successione litostratigrafia profonda è stata desunta da un pozzo terebrato nelle immediate vicinanze dell'area d'intervento e da un sondaggio geognostico eseguito per la realizzazione dell'università; di seguito si riporta la successione del pozzo stesso.

- STRATIGRAFIA POZZO N.61 -	
PROFONDITÀ (m da p.c.)	**NATURA LITOLOGICA**
da p.c. a –30m	**Ghiaia e Sabbia**
da –30.00 a –31.00 m	Argilla
da –31.00 a –35.00m	**Ghiaia e Sabbia**
da –35.00 a –38.00 m	Argilla

L'assetto geomorfologico dei luoghi si presenta nel complesso sub-pianeggiante e leggermente degradante verso il comparto meridionale veronese.
Il territorio è marcato dalla presenza di lievi ondulazioni della superficie topografica, quali dossi e depressioni, attribuibili a strutture geomorfologiche tipiche degli ambienti di Alta Pianura Alluvionale e di Conoide Fluviale; tale conformazione morfologica dipende dalle divagazioni che il Fiume Adige e altri corsi d'acqua di minore importanza idraulica hanno compiuto dall'ultimo post-glaciale e fino all'epoca in cui sono stati costruiti i primi rilevati arginali artificiali atti a regimare il deflusso delle acque superficiali. Con tale intervento si è determinata la drastica riduzione dei processi geomorfologici areali operanti fino ad allora e quindi la conseguente scomparsa dei meccanismi erosivi e deposizionali responsabili dell'attuale conformazione topografica del territorio veronese.
L'analisi del microrilievo permette di individuare la presenza di elementi e strutture tipici delle zone di alta pianura alluvionale, quali terrazzi con relative scarpate di erosione fluviale, ventagli di esondazione e di rotta, paleoalvei ecc...; tali strutture geomorfologiche si presentano come relativamente lievi irregolarità del piano campagna, quali dossi e depressioni, ad andamento allungato e sinuoso, talora meandriforme.
Nel dettaglio si rilevano tracce di paleoalvei marcati da scarpate moderate ad est dell'area analizzata.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

3. CENNI DI IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

3.1 Idrografia

La zona in esame è posta leggermente a nord del limite superiore dei fontanili ed appartiene al bacino idrografico del F. Adige, il cui alveo si pone a deboli distanze ad est dai terreni in esame; in questo tratto il Fiume presenta portate perenni e sezione d'alveo dell'ordine delle decine di metri.
Il reticolo idrografico superficiale non annovera la presenza di altri fiumi, fossi e scoli di particolare importanza idraulica.
Degno di nota è il Canale Artificiale del Consorzio Alto Agro V.se "C.le Milani" che si dispiega ad ovest del sito d'intervento.
L'area in caso di abbondanti precipitazioni non risulta soggetta a drenaggio difficoltoso; in tempi recenti non ha subito alcun processo esondativo, di impaludamento e di dissesto idrogeologico, ed è da ritenersi pertanto relativamente sicura sotto il profilo idraulico.

3.2 Idrogeologia

Relativamente all'area d'intervento, la prima falda risiede nei livelli permeabili superficiali a ghiaie-sabbie e ciottoli; si tratta di un livello acquifero freatico alimentato prevalentemente dalle precipitazioni e dalle perdite in alveo dell'Adige e di altri corsi d'acqua idraulicamente meno importanti.
Dalla consultazione della"Carta Idrogeologica dell'Alta Pianura dell'Adige in scala 1:30.000, redatta a cura di A. Dal Pra' e P. De Rossi "Dipartimento di Geologia dell'Università di Padova" si evince una soggiacenza del primo livello saturo alla quota di ca. –10.0m da p.c. attuale.
Le misurazioni freatimetriche eseguite in sito all'interno dei fori di prova (periodo gennaio 2013), hanno rilevato l'assenza del livello saturo fino alla quota puntuale di ca. -4.50m da p.c. attuale.
Si ricorda che in questo comparto di territorio la falda presenta caratteristiche oscillatorie decimetriche e che l'innalzamento e l'abbassamento della stessa è direttamente collegato ai periodi di piena e di magra che il F. Adige è soggetto durante il periodo idrologico annuale e al quantitativo delle precipitazioni che ricadono sul bacino imbrifero.
Tutto il sistema acquifero della Pianura Veronese vede poi nel fiume Adige un importante elemento di alimentazione delle falde; il fiume ricarica la falda non tanto come dispersione in alveo lungo il suo percorso in pianura, quanto piuttosto riversando entro il materasso alluvionale della pianura stessa la potente falda di subalveo contenuta nei livelli alluvionali della vallata montana.
Per avere un dato attendibile sulle reali oscillazioni freatimetriche si consiglia l'installazione di un piezometro e il monitoraggio per almeno sei mesi del livello saturo locale.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

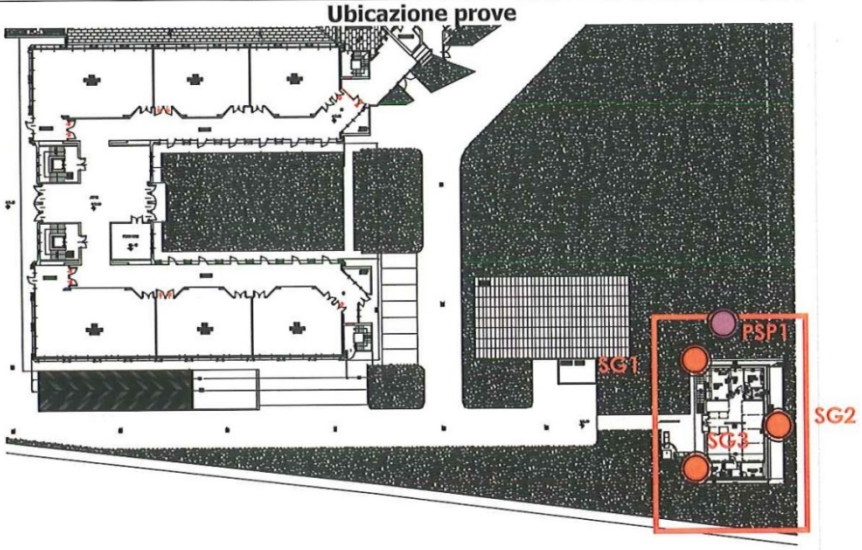
4. INDAGINI GEOGNOSTICHE DIRETTE

4.1 Generalità

Si riportano di seguito le caratteristiche e i dati sull'indagine eseguita:

Tipo di indagine	Diretta	Prova sismica passiva
Caratteristiche strumentali	Sondaggi Geognostici eseguiti con escavatore meccanico	TROMOGRAFO DIGITALE TROMINO
Numero prove eseguite	Sondaggi geognosticie	Sismiche passive
	3	1
Denominazione	Sondaggi Geognostici	Sismiche passive
	SG1-3	PSP
Prof. indagata	-4.00m da p.c.	-30.00m da p.c. attuale
Note all'indagine	Le profondità investigate sono ritenute sufficienti sia in funzione delle litologie riscontrate sia in funzione dei carichi trasmessi dalle strutture in progetto poiché, alla max. profondità raggiunta le tensioni agenti sono molto inferiori al carico effettivamente applicato al terreno d'appoggio da fondazioni dirette (vedi grafici allegati - Tensioni nel sottosuolo).	

Ubicazione prove



Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

4.2 Valutazioni litologiche e geotecniche

La visione diretta delle trincee geognostiche eseguite hanno evidenziato la presenza di materiali di riporto antropico nei primi 1.20/1.50m da p.c. attuale, seguiti da un orizzonte di paleosuolo pedogenizzato caratterizzato da ghiaie in matrice argillosa marron fino a ca. 2.00m e da alternanze ghiaiose in matrice sabbiosa grossolana con intercalazioni lentiformi prettamente sabbiose s.l.. rilevati fino a fondo trincee.
Nella tabella di seguito e a pagine seguenti vengono riportate le valutazioni litologiche eseguite e la caratterizzazione geotecnica qualitativa dei livelli incontrati.

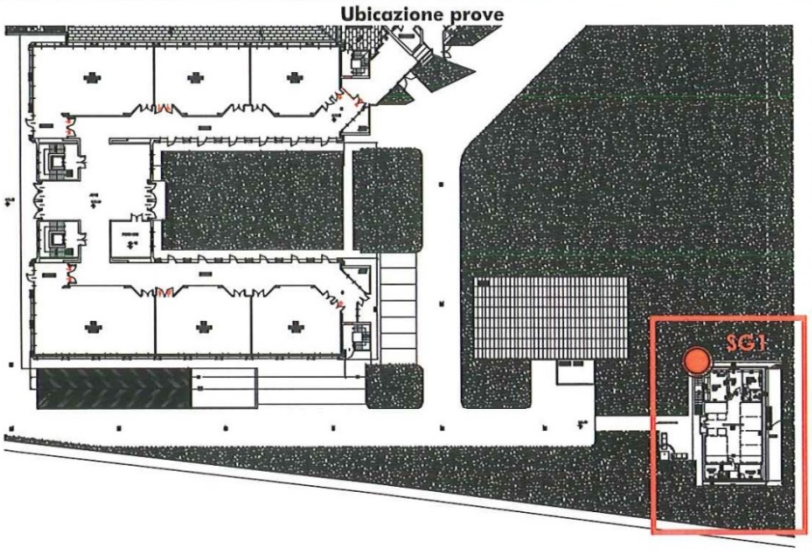
SUCCESSIONE LITO-STRATIGRAFICA DI SUPERFICIE
- STRATIGRAFIA DESUNTA DALLE PROVE ESEGUITE -
CRF SCAVI SG1-2-3 E SONDAGGI S1 DI RIFERIMENTO

Strato/Profondità (m)	Litologia orientativa	Caratteristiche geotecniche
Da p.c. attuale fino a –-1.20/1.50 di profondità	Materiali di riporto antropico caratterizzati da una matrice sabbiosa con inclusi elementi di cotto, cls, ceramiche ecc...	**Non Valutabili**
Da ca. –1.20/1.50m fino a –2.00m di profondità	Paleosuolo pedogenizzato caratterizzato da ghiaie in matrice argillosa marron	**Non Valutabili**
Da ca. –2.00m fino a –10.00m di profondità	Alternanze granulari ghiaiose/sabbiose variamente addensate e compattate con intercalazioni di livelli prettamente sabbiosi stratificati	**Complessivamente Buone**
Note: l'acqua non è stata misurata fino alla quota appurata di ca. –4.50m da p.c. attuale		

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

PARTICOLARE DELLA TRINCEA DI SCAVO SG1 - STRATIGRAFIA

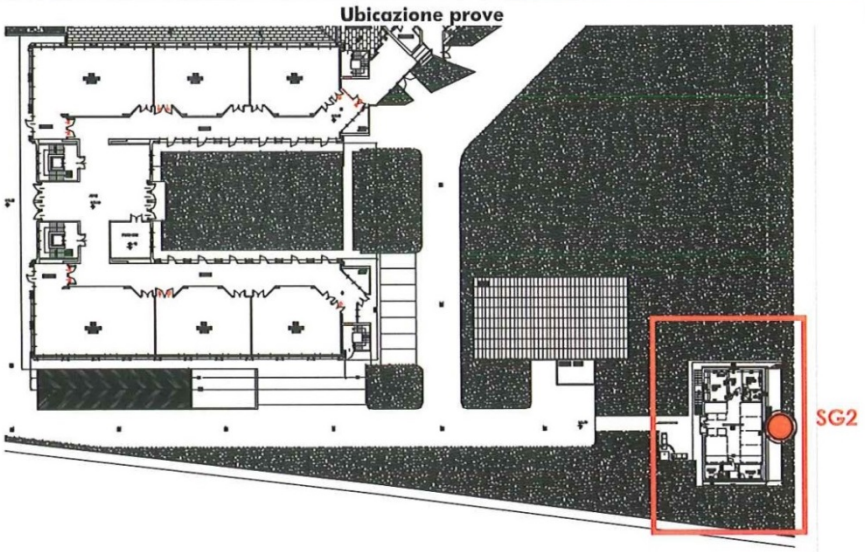
Strato/Profondità (m)			Litologia orientativa	Vista della trincea e dei terreni
I		Da p.c. a ca. –1.20m	Materiali di riporto antropico caratterizzati da una matrice sabbiosa con inclusi elementi di cotto, cls, ceramiche ecc...	
II		Da ca. –1.20m a ca. –2.00m	Paleosuolo pedogenizzato caratterizzato da ghiaie in matrice argillosa marron	
III		Da ca. –2.00m a ca. –4.50m	Alternanze granulari ghiaiose/sabbiose variamente addensate e compattate con intercalazioni di livelli prettamente sabbiosi stratificati	



Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

PARTICOLARE DELLA TRINCEA DI SCAVO SG2 - STRATIGRAFIA

Strato/Profondità (m)			Litologia orientativa	Vista della trincea e dei terreni
I		Da p.c. a ca. –1.20m	Materiali di riporto antropico caratterizzati da una matrice sabbiosa con inclusi elementi di cotto, cls, ceramiche ecc...	
II		Da ca. –1.20m a ca. –2.00m	Paleosuolo pedogenizzato caratterizzato da ghiaie in matrice argillosa marron	
III		Da ca. –2.00m a ca. –4.50m	Alternanze granulari ghiaiose/sabbiose variamente addensate e compattate con intercalazioni di livelli prettamente sabbiosi stratificati	

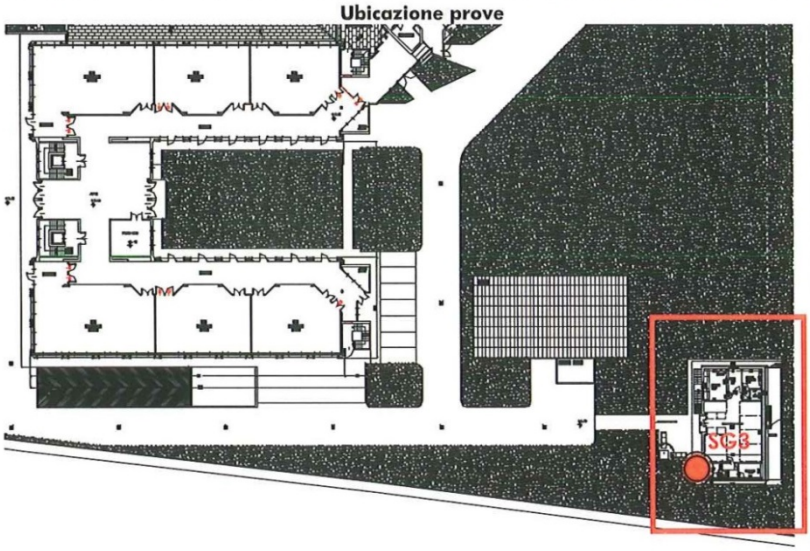


Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

PARTICOLARE DELLA TRINCEA DI SCAVO SG3 - STRATIGRAFIA

Strato/Profondità (m)			Litologia orientativa	Vista della trincea e dei terreni
I		Da p.c. a ca. –1.50m	Materiali di riporto antropico caratterizzati da una matrice sabbiosa con inclusi elementi di cotto, cls, ceramiche ecc...	
II		Da ca. –1.50m a ca. –2.00m	Paleosuolo pedogenizzato caratterizzato da ghiaie in matrice argillosa marron	
III		Da ca. –2.00m a ca. –4.50m	Alternanze granulari ghiaiose/sabbiose variamente addensate e compattate con intercalazioni di livelli prettamente sabbiosi stratificati	

Ubicazione prove



Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

5. AZIONE SISMICA

Alla presenza di territori inseriti all'interno di aree sismiche, si adotteranno i criteri di valutazione del carico limite (Qamm) e dello SLU/SLE "Stato Limite Ultimo e di Esercizio" e dei relativi coefficienti di sicurezza prescritti dalle normative tecniche vigenti per le costruzioni in zone sismiche (D.R. 19 giugno 1984; Ordinanza O.P.C.M. 28.04.2006 N. 3519 "Criteri Generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".
In riferimento alle normative di cui sopra, il territorio comunale di Verona è classificato come area sismica di categoria 3 (a minimo livello di pericolosità sismica).
La portanza dei terreni è stata determinata con gli stati limite ultimi (rif. Testo Unico D.M. 14/01/2008) in quanto il progetto sarà soggetto alle valutazioni secondo le NTC 2008; è stata considerata l'influenza derivante dall'azione sismica di progetto come previsto dalla normativa sopra citata.
La parametrizzazione sismica e la determinazione della categoria di suolo per il sito in esame è stata determinata con tecnica di prospezione a "SISMICA PASSIVA" mediante acquisizione a stazione singola (es. H/V).

"La sismica passiva è il ramo della sismologia/sismica che si basa sull'analisi del microtremore sismico ambientale (rumore sismico) ossia sulla parte di segnale che veniva scartata dall'indagine sismica tradizionale".

L'acquisizione è stata eseguita con strumentazione "TROMINO_MICROMED" mentre l'elaborazione dei dati è stata affrontata con software "GRILLA_MICROMED".

5.1 Determinazione delle Vs30

In riferimento alle indagini svolte e ai dati di risonanza caratteristici del sito in esame, è possibile stimare e quantificare approssimativamente il **valore** di Vs30 (velocità media di propagazione entro 30m di profondità delle onde di taglio).

Dal valore stimato della Vs30 ridotto cautelativamente a favore della sicurezza del 10%, è possibile classificare il terreno come:

categoria di suolo di fondazione di tipo C
"Depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180m/s e 360m/s (15<Nspt<50, > 50, 70<Cu < 250 kPa)".

Di seguito si riportano i grafici caratteristici del sito e le elaborazioni eseguite.

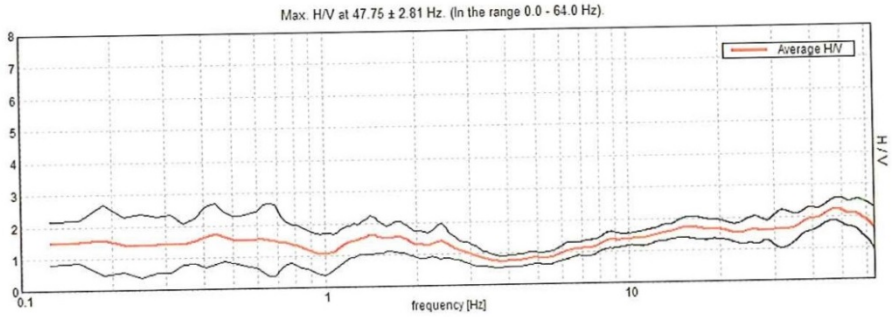
Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

05-13 UNIVERSITÀ DI VERONA_STUDIO BV, VIA DELLE GRAZIE, VERO 01

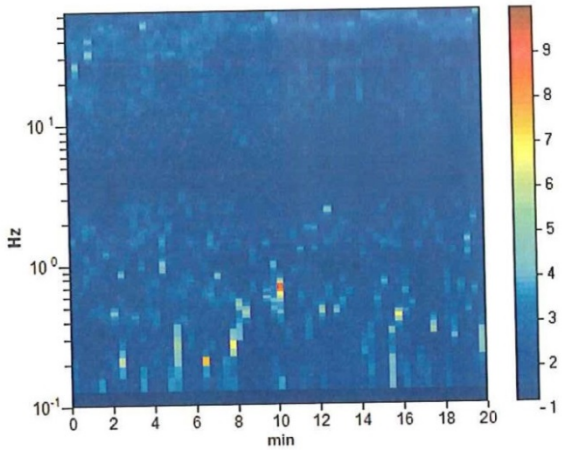
Strumento: TRZ-0100/01-10
Inizio registrazione: 16/01/13 09:48:30 Fine registrazione: 16/01/13 10:08:31
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



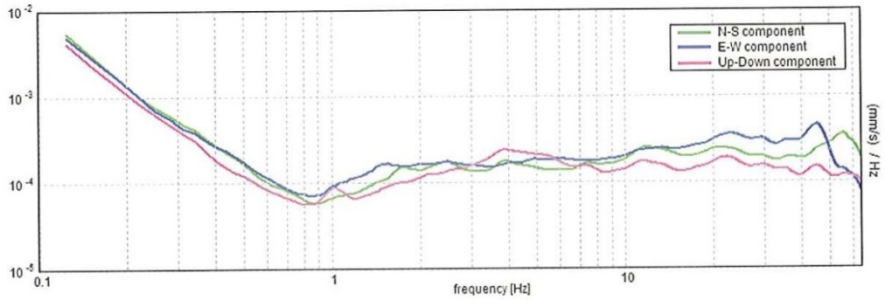
SERIE TEMPORALE H/V



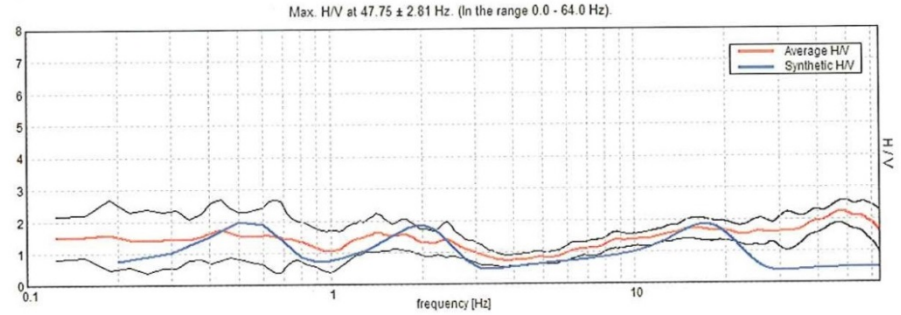
13

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] | Rapporto di Poisson
2.80 | 2.80 | 200 | 0.35
52.80 | 50.00 | 420 | 0.35
382.80 | 330.00 | 840 | 0.35
inf. | 0.00 | 1600 | 0.35
Vs(0.0-30.0)=381m/s

LINEE GUIDA SESAME (2005)
Picco H/V a 47.75 ± 2.81 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).
f0 > 10 / Lw: 47.75 > 0.50 [OK]
nc(f0) > 200: 57300.0 > 200 [OK]
sA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0 if f0 > 0.5Hz
sA(f) < 3 for 0.5f0 < f < 2f0 if f0 < 0.5Hz Superato 0 volte su 1285 [OK]
-1.0 Hz [NO]
Esiste f+ in [f0, 4f0] | A_H/V(f+) < A0 / 2: -1.0 Hz [NO]
A0 > 2: 2.22 > 2 [OK]
f_picco[A_H/V(f) ± sA(f)] = f0 ± 5%: |0.02916| < 0.05 [OK]
sf < e(f0): 1.39259 < 2.3875 [OK]
sA(f0) < q(f0): 0.1782 < 1.58 [OK]

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

5.2 Coefficienti sismici [N.T.C.]

Da quanto sopra ottenuto è possibile dedurre i seguenti dati di azione sismica prevedibili secondo le NTC2008.

DATI GENERALI

Azione sismica	NTC 2008
Larghezza fondazione	11,0 m
Lunghezza fondazione	20,0 m
Profondità piano di posa	3,9 m
Altezza di incastro	0,4 m
Profondità falda	10,0

SISMA

Accelerazione massima (ag/g)	0,089
Effetto sismico secondo	Paolucci e Pecker (1997)
Coefficiente sismico orizzontale	0,0177

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,58	2,5	0,25
S.L.D.	101,0	0,76	2,48	0,26
S.L.V.	949,0	1,92	2,47	0,28
S.L.C.	1950,0	2,5	2,4	0,29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,87	0,2	0,0177	0,0089
S.L.D.	1,14	0,2	0,0233	0,0116
S.L.V.	2,7069	0,24	0,0663	0,0331
S.L.C.	3,3322	0,28	0,0951	0,0476

Verifica a liquefazione dei suoli

La verifica alla liquefazione dei suoli incoerenti viene eseguita con il Metodo di Robertson e Wride 1997 – C.N.R. – GNDT.

Per ogni strato è visualizzata la verifica a liquefazione con il metodo proposto dal CNR e suggerito dal GNDT. La verifica viene eseguita solo in presenza di accelerazione sismica e terreni incoerenti sotto falda.

Nello Specifico essendo i terreni di tipologia granulare e privi di acqua non si prevede liquefazione.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

6. SLU "STATO LIMITE ULTIMO" E SLE "STATO LIMITE DI ESERCIZIO"

Affinché una fondazione possa resistere al carico di progetto con sicurezza nei riguardi della rottura generale, per tutte le combinazioni di carico relative allo SLU (stato limite ultimo), deve essere soddisfatta la seguente disuguaglianza:

Vd ≤ Rd

(con Vd = il carico di progetto allo SLU, normale alla base della fondazione, compreso il peso della fondazione stessa;
e Rd è il carico limite di progetto della fondazione nei confronti di carichi normali, tenendo conto anche dell'effetto di carichi inclinati o eccentrici).

Nella valutazione analitica del carico limite di progetto Rd si devono considerare le situazioni a breve e a lungo termine nei terreni a grana fine.
Per le condizioni non drenate il carico limite di progetto è calcolato come segue:

$$R/A' = (2 + P)\, C_u\, S_c\, I_c + Q$$

*(Dove: A' = B' * L' = area della fondazione efficace di progetto, intesa, in caso di carico eccentrico, come l'area ridotta al cui centro viene applicata la risultante del carico.*
cu = Coesione non drenata.
Q = pressione litostatica totale sul piano di posa.
sc= Fattore di forma
sc = 1 + 0,2 (B'/L') per fondazioni rettangolari
sc = 1,2 Per fondazioni quadrate o circolari.
ic= Fattore correttivo per l'inclinazione del carico dovuta ad un carico H

Per le condizioni drenate il carico limite di progetto è calcolato come segue.

$$R/A' = C'\, Nc\, Sc\, Ic + Q'\, Nq\, Sq\, Iq + 0{,}5\, G'\, B'\, Ng\, Sg\, Ig$$

I cedimenti di una fondazione rettangolare di dimensioni BxL posta sulla superficie di un semispazio elastico si possono calcolare in base ad una equazione basata sulla teoria dell'elasticità (Timoshenko e Goodier (1951)):

$$\Delta H = q_0 B' \frac{1-\mu^2}{E_s}\left(I_1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} I_2\right) I_F \qquad (1)$$

dove:

q_0 = *Intensità della pressione di contatto*

B' = *Minima dimensione dell'area reagente,*

E e □ = Parametri elastici del terreno.

I_i = *Coefficienti di influenza dipendenti da: L'/B', spessore dello strato H, coefficiente di Poisson; □, profondità del piano di posa D;*

I coefficienti I1 e I2 si possono calcolare utilizzando le equazioni fornite da Steinbrenner (1934) (V. Bowles), in funzione del rapporto L'/B' ed H/B, utilizzando B'=B/2 e L'=L/2 per i coefficienti relativi al centro e B'=B e L'=L per i coefficienti relativi al bordo.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

Il coefficiente di influenza IF deriva dalle equazioni di Fox (1948), che indicano il cedimento si riduce con la profondità in funzione del coefficiente di Poisson e del rapporto L/B.

In modo da semplificare l'equazione (1) si introduce il coefficiente IS:

$$I_S = I_1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} I_2$$

Il cedimento dello strato di spessore H vale:

$$\Delta H = q_0 B' \frac{1-\mu^2}{E_S} I_S I_F$$

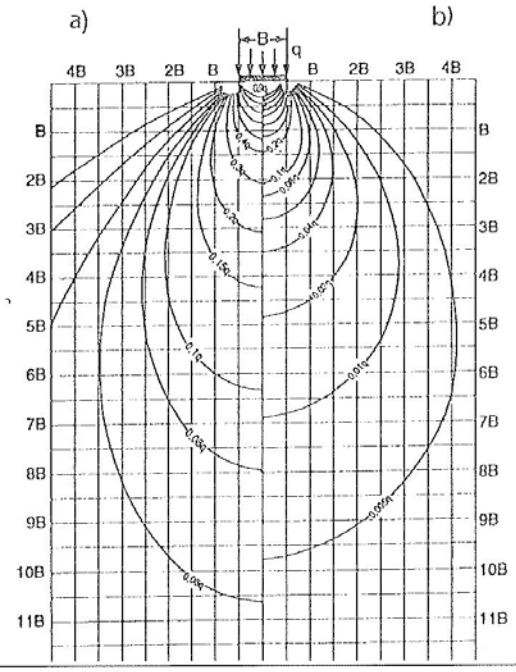
Per meglio approssimare i cedimenti si suddivide la base di appoggio in modo che il punto si trovi in corrispondenza di uno spigolo esterno comune a più rettangoli. In pratica si moltiplica per un fattore pari a 4 per il calcolo dei cedimenti al centro e per un fattore pari a 1 per i cedimenti al bordo.
Nel calcolo dei cedimenti si considera una profondità del bulbo delle tensioni pari a 5B, se il substrato roccioso si trova ad una profondità maggiore.
A tal proposito viene considerato substrato roccioso lo strato che ha un valore di E pari a 10 volte dello strato soprastante.
Il modulo elastico per terreni stratificati viene calcolato come media pesata dei moduli elastici degli strati interessati dal cedimento immediato.
In riferimento alle richieste avanzate dal progettista e direttore lavori, si sono verificate le seguenti ipotesi fondali:

Trave di Fondazione L_{max} x B_{max}(m):		
Platea di Fondazione L_{max} X B_{max}(m):	**11.00m x 20.00m**	**PIANO IMPOSTA: ca. -3.90m DA PIANO campagna attuale**
Plinto di Fondazione L_{max} x B_{max}(m):	----------	----------

Il calcolo dello stato limite ultimo e dello stato limite di esercizio"SLU e SLE" e la stima dei cedimenti elastici prevedibili è preceduto da un grafico che illustra le curve teoriche di ripartizione dei carichi nel sottosuolo trasmessi ai terreni d'appoggio da tipologie fondali dirette a platea rettangolare rigida.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

RIPARTIZIONE DELLE TENSIONI NEL SOTTOSUOLO			
Curve di uguale pressione verticale sotto una fondazione su un solido seminfinito, omogeneo ed elastico secondo la teoria di Boussinesq			
FONDAZIONE DIRETTA A TRAVE, PLINTO E PLATEA DI FONDAZIONE (b)			
Platea di Fondazione $B_{max}xL_{max}$ (m):	**11.00m x 20.00m**	Stato Limite Ultimo al piede della fondazione	**480 KN/mq**
		Stato limite di Esercizio al piede della fondazione:	**160 KN/mq**
Trave Rettangolare di Fondazione B_{max}(m):	----------	Stato Limite Ultimo al piede della fondazione	----------
		Stato limite di Esercizio al piede della fondazione:	----------
Plinto di Fondazione $B_{max}xL_{max}$ (m):	----------	Stato Limite Ultimo al piede della fondazione	----------
		Stato limite di Esercizio al piede della fondazione:	----------
Profondità di ripartizione richiesta:			**6.00 m**



Di seguito si allegano le verifiche dello "SLU e dello SLE", dei cedimenti e i dati ricavati dall'elaborazione delle risultanze medesime.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

6.1. Calcolo dello "SLU, SLE" e verifica dei cedimenti elastici attesi

Nei dati che seguono viene indicata la geometria delle fondazioni considerate ai fini dei calcoli e i parametri geotecnici medi degli orizzonti litostratigrafici investigati. Si riportano i cedimenti elastici stimati ed attesi in considerazione dei carichi permanenti ed accidentali trasmessi dalle opere di fondazione sui terreni d'appoggio.

STRATIGRAFIA TERRENO_Corr: Parametri con fattore di correzione (TERZAGHI)
DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams:Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; Cv: Coeff. consolidaz. primaria; Cs: Coeff. consolidazione secondaria; cu: Coesione non drenata

DH [m]	Gam [kN/m³]	Gams [kN/m³]	Fi [°]	Fi Corr. [°]	c [kN/m²]	c Corr. [kN/m²]	cu [kN/m²]	Ey [kN/m²]	Ed [kN/m²]	Ni	Cv [cmq/s]	Cs
1,2	15,32	16,63	28,0	19,61	0,0	0,0	0,0	5500,0	5500,0	0,0	0,0	0,0
0,8	19,61	21,57	22,0	15,15	9,81	6,573	34,56	4500,0	4903,3	0,0	0,005	0,004
8,0	18,63	19,61	33,0	23,51	0,0	0,0	0,0	19613,	0,0	0,0	0,0	0,0

FONDAZIONI DIRETTE A PLATEA RETTANGOLARE RIGIDA

DATI GENERALI

Larghezza fondazione	11.00m
Lunghezza fondazione	20.00m
Profondità piano di posa:	3.90m
Altezza di incastro	0.40m
Profondità falda	>4.50m DA P.C. ATTUALE

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazione	Pressione normale di progetto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	A1+M1+R3	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Progetto
2	Sisma	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Progetto
3	S.L.E.	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Servizio
4	S.L.D.	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef.Rid.Capacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	2,3	1,1
2	Si	1	1	1	1	1	2,3	1,1
3	No	1	1	1	1	1	1	1
4	No	1	1	1	1	1	1	1

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

CARICO LIMITE FONDAZIONE COMBINAZIONE...Sisma **A1+M1+R3**

Autore: HANSEN (1970)

Carico limite [Qult]	478,79 kN/m²
Resistenza di progetto[Rd]	208,17 kN/m²
Tensione [Ed]	160,0 kN/m²
Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed]	2,99
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)

Costante di Winkler	19151,7 kN/m³

CEDIMENTO ELASTICO ASSOLUTO

Prove di Rif.nto	Cedimento Elastico Assoluto (cm)	Cedimento Elastico Diff.le (cm)
SG1-2-3	<2.50cm	< di 1.00cm; accettabile

In relazione alle ipotesi fondali considerate in questo scritto, i valori dei cedimenti elastici assoluti e differenziali sono risultati modesti e da considerare accettabili e compatibili con la tipologia strutturale delle opere in progetto.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

6.2. FRONTE DI SCAVO

Per i fronti di scavo si riporta di seguito una verifica preliminare e sommaria eseguita secondo il metodo di "Taylor e Carte di Stabilità di un pendio omogeneo", da consultare per un primo approccio relativamente alla scelta degli angoli di scarpa da assumersi durante le operazioni di scavo e sbancamento dell'interrato. E' sottointeso che le verifiche sono da considerarsi a breve termine e senza l'interazione di acqua d'infiltrazione verticale e di falda. Pertanto sono state ipotizzate opere di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche nonché la predisposizione di opere atte ad impermeabilizzare e contenere temporaneamente i fronti di scavo per il tempo necessario alla realizzazione dell'interrato.

Dalle verifiche eseguite si evince che imponendo un angolo di scarpa di 50° e un'altezza di ca. 4.00m., il fronte di scavo soddisfa le condizioni di equilibrio a breve termine; pertanto nell'ipotesi di adottare fronti di scavo verticali o con inclinazioni >50° (angolo considerato critico) si dovranno prevedere adeguate opere di contenimento quali berlinesi, palancolate sbadacchiature ecc... al fine di consolidare i terreni e rendere stabile il binomio terreno – fronte di scavo ed ottemperare alle norme di sicurezza per gli operatori e le attrezzature operanti in cantiere.

Particolare attenzione dovrà essere posta sul tratto di scavo che dovrà essere realizzato lungo la linea di confine con il fabbricato esistente per la sua relativa vicinanza con l'ingombro di scavo previsto da progetto.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

7. CONCLUSIONI

7.1 Accorgimenti e precauzioni da adottare

In riferimento all'indagine puntuale eseguita, ai rilievi e alle verifiche riportate nella suddetta relazione, si ritiene di poter fare le seguenti considerazioni e osservazioni di ordine geologico–geotecnico ed idrogeologico in genere.

Alla luce degli elementi riportati nella suddetta relazione, si ritiene di poter fare le seguenti considerazioni e osservazioni di ordine geologico, geotecnico ed idrogeologico in genere:

- Le misure freatimetriche eseguite all'interno dei fori di prova (crf. SG1-2-3 e S1 di riferimento, periodo gennaio 2013) hanno evidenziato l'assenza di acqua fino alla quota appurata puntuale di ca. –4.50m da p.c. attuale e teorica fino a ca. -10.00m da p.c. attuale; ipotizzando un piano d'imposta fondale a –3.90m dallo stesso piano non si prevedono allo stato attuale interazioni tra la superficie satura e gli scavi fondali ipotizzati. Si consiglia di prevede comunque appositi impianti drenanti al fine di drenare e allontanare temporaneamente le acque meteoriche che potrebbero accumularsi sul fondo dello scavo per cause antropiche (infiltrazione diretta di acqua in periodo di irrigazione dei fondi agricoli limitrofi e di forti precipitazioni locali).
- Considerata la natura litologica dei terreni presenti da piano campagna e fino a fondo prova, il loro grado di addensamento e compattazione, le loro caratteristiche geo-meccaniche e le tipologie strutturali delle opere in progetto, si ritiene che le tipologie fondali dirette qui considerate ai fini dei calcoli con gli adeguati accorgimenti, siano da considerarsi idonee a sopportare in maniera elastica i carichi/sovraccarichi indotti dalle strutture in elevazione.
- I valori dei cedimenti max. assoluti e differenziali calcolati e riportati in precedenza risultano accettabili per le opere fondali in questo scritto considerate.
- Le opere di fondazione dovranno essere impostate sul terreno naturale in posto baipassando il terreno vegetale in matrice terrosa e argillosa rilevato dalle prove eseguite.
- Le verifiche sono state eseguite puntualmente facendo riferimento ai dati acquisiti dalle prove; non si esclude che in alcuni punti del sedime si debba approfondire o diminuire il piano d'imposta. Tale scelta dovrà essere decisa puntualmente dal progettista durante lo sbancamento.
- Si precisa che sarà comunque cura del Tecnico Progettista, una volta compiuta un'attenta analisi dei carichi che saranno trasmessi ai terreni d'appoggio dalle strutture di progetto, operare la scelta definitiva in ordine al dimensionamento, al tipo e al piano d'appoggio da adottare nonché valutare se richiedere uno studio idrogeologico suppletivo al fine di quantificare con esattezza le massime e le minime oscillazioni freatiche locali caratteristiche del sito.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

8. BIBLIOGRAFIA GENERALE

8.1 Riferimenti bibliografici e normativi

- **Roberto Nova** – Fondamenti di meccanica delle terre, (2002), McGraw-Hill.
- **M. Casadio, C. Elmi; F. Francavilla (1995)** Il Manuale del Geologo, Pitagora Ed.
- **Joseph e. Bowles** - Fondazioni progetto e analisi, (1998), McGraw-Hill
- **Associazione Geotecnica Italiana - A.G.I., (1997)** Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.
- **P. Colombo, F. Colleselli; (1996)** Elementi di Geotecnica, Zanichelli Ed. Lancellotta, R., (1993), Geotecnica, Zanichelli Ed.
- **Joseph e. Bowles - Fondazioni progetto e analisi, (1998),** McGraw-Hill;
- **Associazione Geotecnica Italiana –A.G.I., (1997)** Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche;
- **P. Colombo, F. Colleselli; (1996)** Elementi di Geotecnica, Zanichelli Ed.;
- **Lancellotta, R., (1993),** Geotecnica, Zanichelli Ed.;
- **D.M. LL.PP. del 11/03/1988** Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- **D.M. LL.PP. del 14/02/1992** Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- **D.M. 9 Gennaio 1996** Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- **D.M. 16 Gennaio 1996** Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- **D.M. 16 Gennaio 1996** Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- **Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.** Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- **Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.** Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.
- **Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003** Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- **Norme tecniche per le Costruzioni** Decreto Ministeriale 14 Settembre 2005. Gazzetta Ufficiale n. 222 del 23 settembre 2005. Supplemento Ordinario n. 159.
- **Eurocodice 7** Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.
- **Eurocodice 8** Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

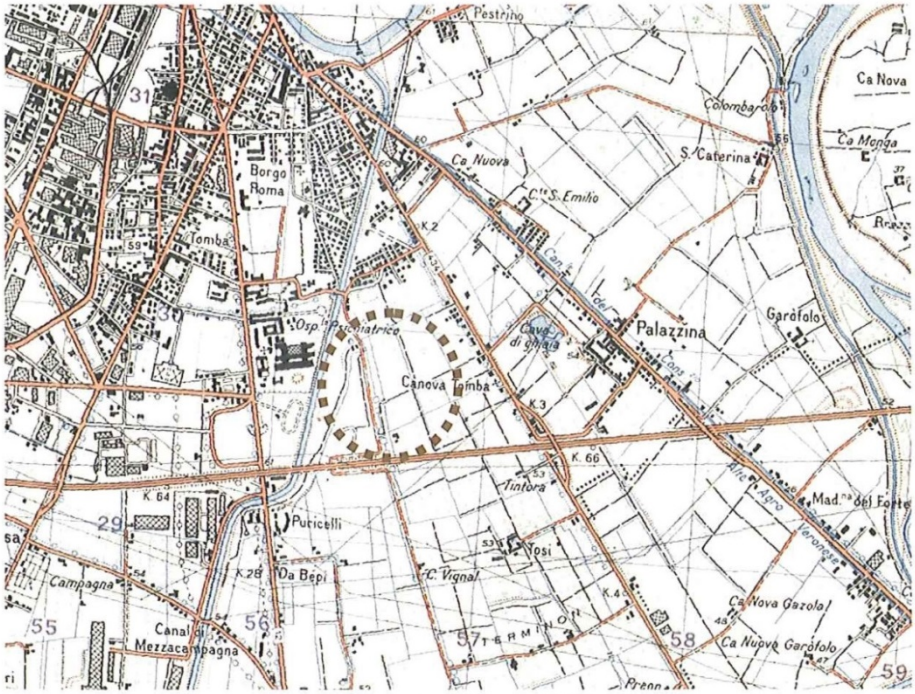
8.2 Riferimenti cartografici

- **Tavoletta IGM, redatta in scala 1:25.000; Sezione CTR, rilievo in scala 1:5.000;**
- **Estratto di Mappa, rilievo in scala 1:2.000; Estratto da PRG, rilievo in scala 1:2000**

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

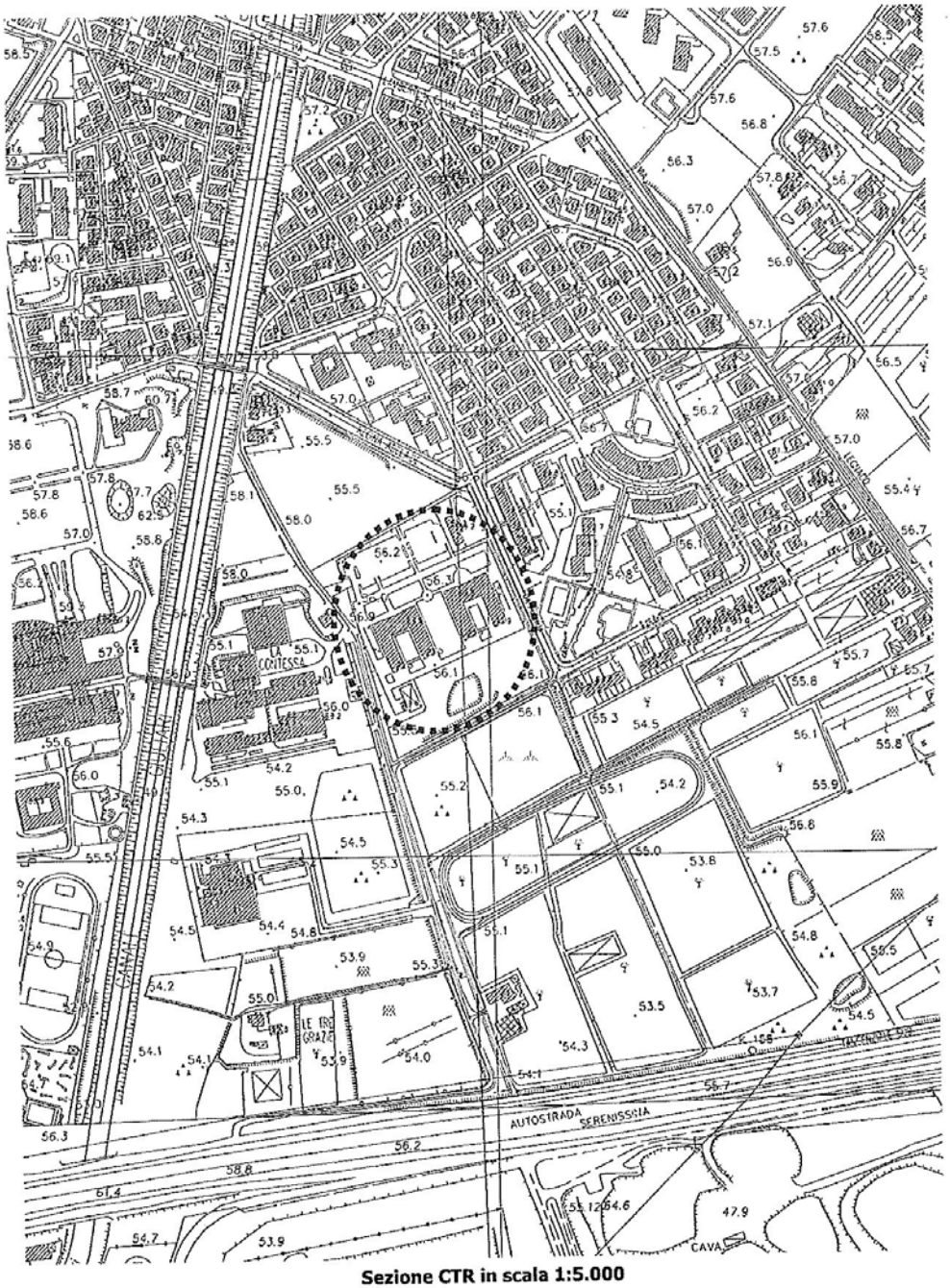
9 ALLEGATI

9.1 Cartografia



Estratto Da IGM Sc 1:25.000

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232



Sezione CTR in scala 1:5.000

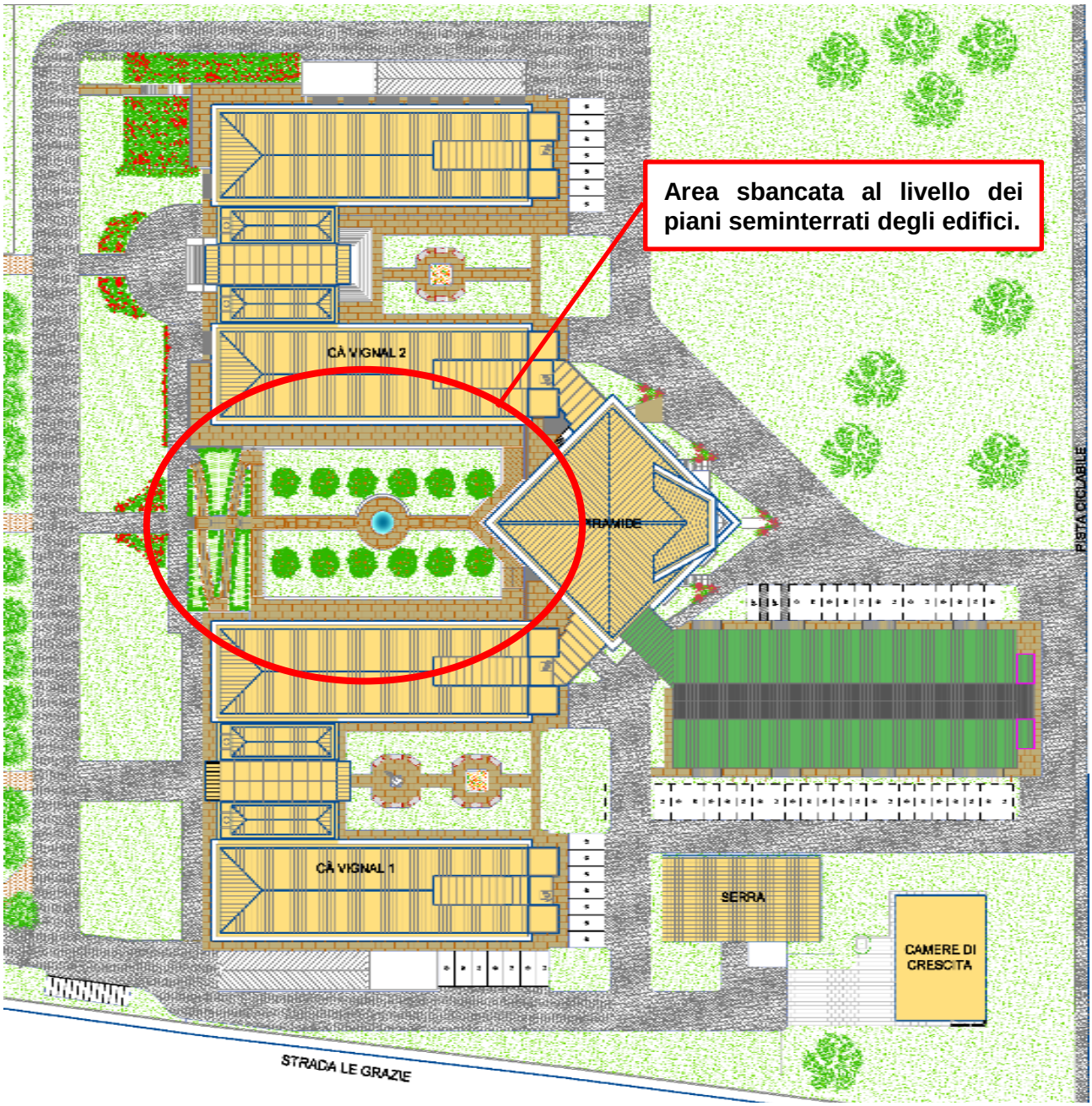
Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

INDAGINI ARCHEOLOGICHE PRELIMINARI

La zona negli ultimi anni è stata soggetta a diversi interventi che prevedevano l'esecuzione di scavi fino ad una quota oltre i 3 metri per i quali sono state espletate le relative pratiche presso la Soprintendenza Archeologica.

Si ricordano i progetti espletati:

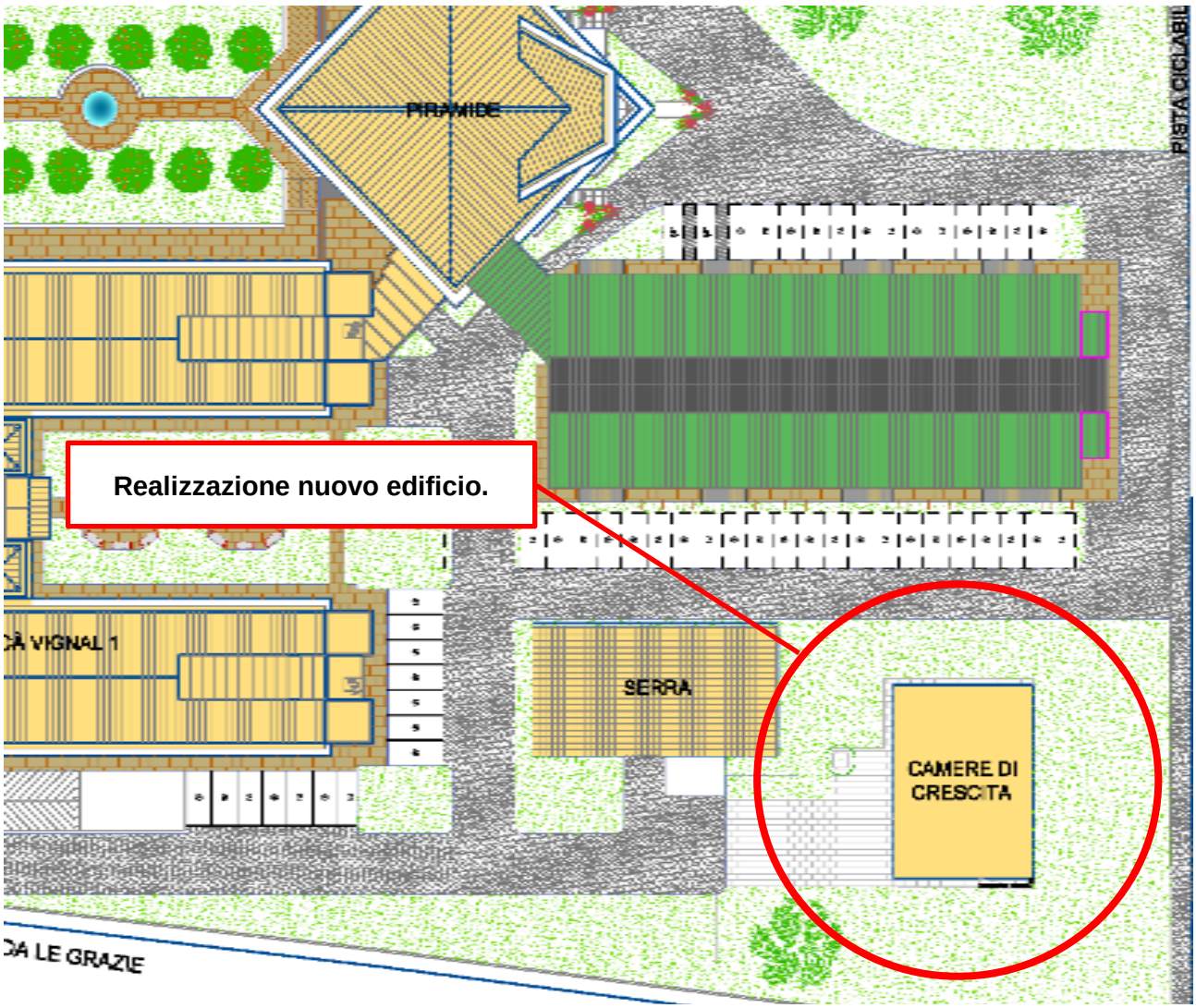
- *"P127 - Facoltà di Scienze - Edificio Cà Vignal 2 e aree esterne –Sistemazione spazi piano seminterrato":* tale intervento prevedeva lo sbancamento del terreno tra i due edifici Cà Vignal 1 e 2 al fine di adeguare normativamente i piani interrati realizzando quindi una grande piazza ribassata al livello dei piani interrati.



Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

"P172 - Lavori per adeguamenti normativi degli edifici di Cà Vignal (n. 61-62-64) in Borgo Roma - Verona al fine dell'ottenimento dell'agibilità e del CPI e realizzazione di un edificio per camere di crescita".

Con questo intervento si è realizzato un nuovo edificio atto a contenere le camere di crescita alloggiando nel piano seminterrato una vasca di accumulo a servizio della rete antincendio, sufficientemente grande per ottemperare alle normative in materia, a servizio di tutti gli edifici presenti nell'area.



Come già relazionato, codesta amministrazione ha provveduto ad espletare le pratiche necessarie presso la Soprintendenza archeologica competente ed in entrambi i progetti è stato prescritto di effettuare il controllo archeologico in fase di scavo, dal quale non è emerso alcun tipo di interesse archeologico dell'area oggetto d'intervento.

Codesta Amministrazione provvederà alla formale richiesta sulla verifica dell'interesse archeologico presso la Soprintendenza Archeologica competente. Sarà cura poi del tecnico incaricato delle fasi progettuali successive mantenere i rapporti e curare l'andamento della pratica con la Soprintendenza.

Si riporta la relazione archeologica stilata per l'esecuzione dello scavo per la realizzazione dell'edificio denominato Camere di Crescita.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto

Nucleo Operativo di Verona

Verona, Strada delle Grazie, 2013

Località Ca' Vignal

Sondaggi archeologici preventivi



Relazione tecnica

Committenza: Università degli Studi di Verona

Direzione Scientifica: Dott.ssa Brunella Bruno

Esecuzione Lavori: SAP Società Archeologica Srl – Mantova

Relazione: Dott. Alberto Manicardi

SAP

www.archeologica.it

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

Premessa

Il giorno 30 ottobre 2013 è stato eseguito dallo scrivente per conto di SAP Società Archeologica Srl di Mantova un controllo per verificare la presenza di elementi d'interesse archeologico nell'area oggetto di nuova edificazione in località Ca' Vignal, Strada delle Grazie, nel comune di Verona (cfr. **Figura 1**).
L'intervento è stato commissionato dall'Università degli Studi di Verona, proprietaria dell'area.
L'indagine è stata condotta sotto la direzione scientifica della D.ssa Brunella Bruno della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto, Nucleo Operativo di Verona.



Figura 1. Immagine satellitare dell'area e, in rosso, l'area oggetto d'intervento.

L'intervento si è svolto eseguendo 6 sondaggi esplorativi mediante l'utilizzo di escavatore meccanico.
I sondaggi avevano un'ampiezza di 2,0 x 1,5 m, profondi fino a 3,80 m, distribuiti come da planimetria riportata in **Figura 4**.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

La **sequenza stratigrafica** emersa nei sei sondaggi è risultata sostanzialmente omogenea, costituita da 4 strati con le medesime caratteristiche e così distinti:

A. Strato costituito dalla coltre superficiale, originariamente inerbita, con spessore medio di m 0,15, di colore bruno scuro.
B. Strato di riporto moderno eterogeneo, costituito prevalentemente da macerie e ghiaie, presumibilmente legato a un esteso innalzamento dell'area, da mettere in relazione con la costruzione del polo universitario. Spessore medio m 0,80.
C. Strato naturale costituito da limi argillosi con abbondanti ciottoli, mediamente compatto, di colore bruno. Spessore variabile compreso tra m 0,40 e 0,50. Costituiva probabilmente l'orizzonte inferiore del suolo, successivamente interrato in seguito ai riporti sopra identificati.
D. Potente deposito sedimentario di origine naturale di ghiaie stratificate, individuato fino a 3,80 m di profondità.

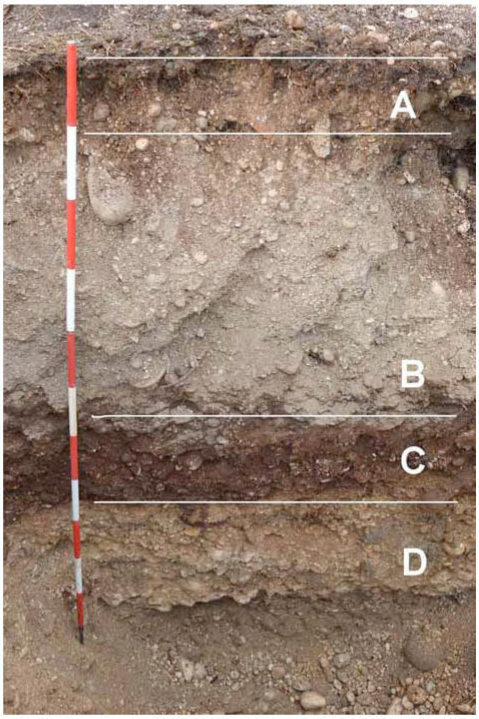




Figura 2 e 3. Sezioni dei sondaggi (2 e 4) in cui sono visibili i 4 livelli identificati.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

Tutti i sondaggi non hanno evidenziato indizi riconducibili alla presenza di elementi d'interesse archeologico e non hanno restituito alcun tipo di reperto.
La quota di approfondimento dei sondaggi ha permesso di verificare l'intera sequenza stratigrafica fino alla quota di cantiere, escludendo la presenza di suoli sepolti ed eventuali frequentazioni antiche.

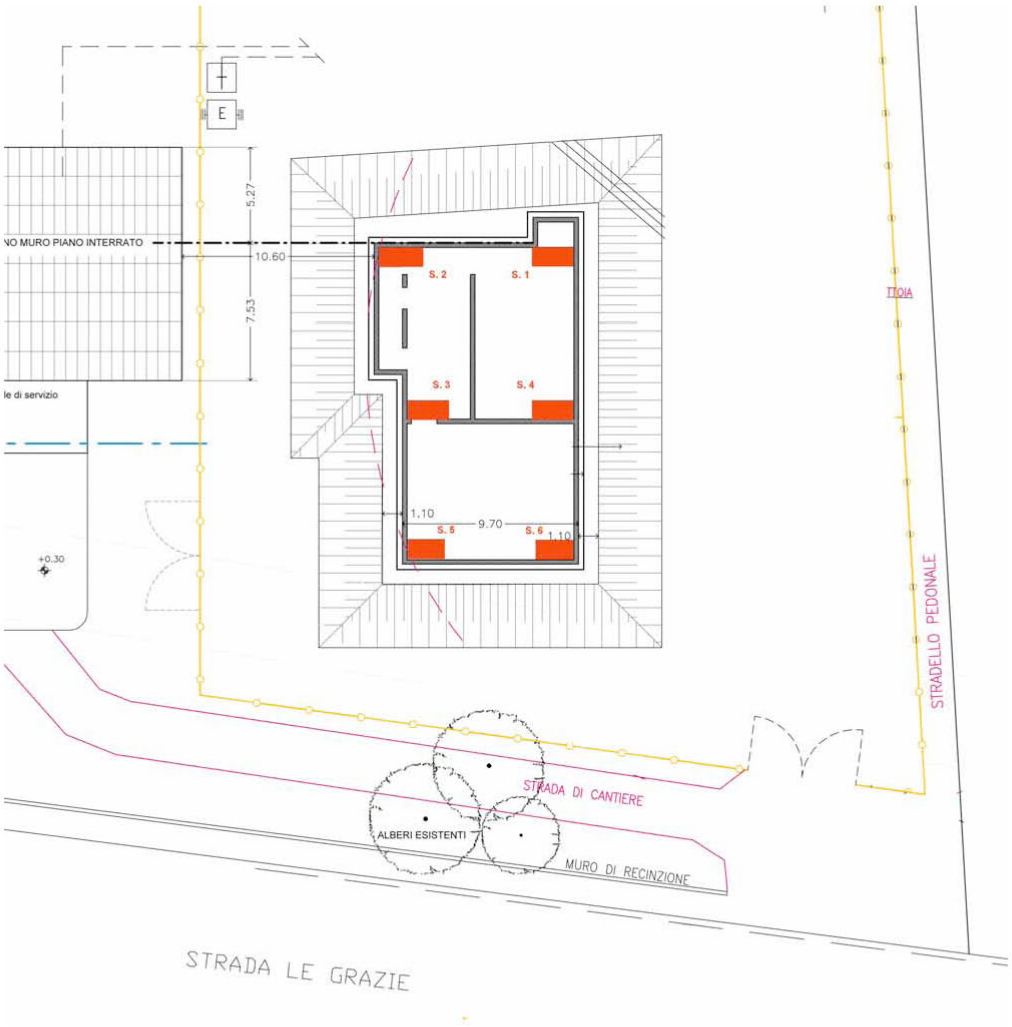


Figura 4. Estratto di CTR in cui è indicata, l'area oggetto d'indagine e i sondaggi realizzati.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232



Figura 5 e 6. Sezioni stratigrafiche dei sondaggi 3 e 5 con la medesima stratigrafia.

Conclusioni

I risultati emersi nei sondaggi esplorativi realizzati in corrispondenza dell'area oggetto di edificazione, sono da ritenersi esaustivi per determinare in modo affidabile **la completa assenza di rischio archeologico**.
Si rimanda per quanto di competenza al parere della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto.

Mantova, 26 novembre 2013

Per SAP Società Archeologica S.r.l.
Il Responsabile tecnico

5

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

SCELTE PROGETTUALI

L'edificio in progetto verrà collocato nell'area degli edifici Biologici di Borgo Roma, a fianco dell'esistente "Secondo Biologico" e sarà collegato a quest'ultimo con un tunnel analogo a quello che collega il Primo con il Secondo Biologico.
Il nuovo volume si articola in cinque piani, uno seminterrato (terra) e quattro fuori terra (primo, secondo, terzo, quarto).
Nel piano terra prevalentemente destinato alle attività didattiche, trovano collocazione: n. 2 aule didattiche a gradoni da 250 posti ciascuna, una sala con spazi di ristoro o ricreativi destinata agli studenti, i necessari servizi igienici, i vani tecnici a servizio degli ascensori, degli impianti meccanici ed elettrici e dell'impianto di trasmissione dati.
Il piano primo oltre a consentire l'accesso alle due aule a gradoni, sarà dotato di un "veloce" punto ristoro (attrezzato con distributori automatici) e i necessari locali tecnici. Da questo piano si consentirà agli utenti l'uscita all'esterno dell'edificio per acceder alle terrazze prospicenti e alle scale di emergenza.
Il piano secondo ospiterà spazi destinati alla didattica e allo studio così riassunto: n. 7 sale studio da 28 posti e n. 2 aule didattiche da 52 posti, un "veloce" punto ristoro, il blocco dei servizi igienici e i necessari locali tecnici.
Il piano terzo sarà interamente dedicato a sale studio per gli studenti così riassunto: n. 7 sale studio da 28 posti e n. 1 sala studio da 72 posti, un "veloce" punto ristoro, il blocco dei servizi igienici e i necessari locali tecnici.
Il piano quarto sarò invece dedicato interamente ai laboratori didattici e si articolerà come segue: n. 3 laboratori didattici da 49 posti, n. 1 laboratorio didattico da 35 posti, n. 1 sala strumentazione/cucina, n. 1 camera fredda, n. 1 calda, n. 2 studi di appoggio per i laboratori e il blocco dei servizi igienici.
Al piano quinto è prevista la realizzazione di soli vani tecnici a servizio degli impianti tecnologici dell'edificio.
Nell'area esterna adiacente all'edificio verrà sistemato e ampliato il parcheggio (capienza complessiva di circa 330 posti auto), i percorsi pedonali e carrabili mantenendo separati i flussi di traffico per garantire maggior sicurezza nello spostamento degli utenti.

Dati tecnici riassuntivi:

Dimensioni edificio	circa 62x25 metri
Numero di piani fuori terra	4 (primo, secondo, terzo, quarto)
Numero di piani seminterrati	1 (terra)
Superficie per piano	circa 900 m²
Superficie totale (terra, primo, secondo, terzo, quarto)	circa 4830 m²
Altezza edificio	circa 15 metri
Volume totale	circa 13500 m³

PIANO TERRA:	**PIANO PRIMO:**	**PIANO SECONDO:**
2 aule da 250 posti	zona ristoro	2 aule didattiche da 52 posti
1 sala per attività di ristoro / ricreativa da 80 posti	2 vani scala con ascensori	7 sale studio da 28 posti
1 sala scalda vivande	spazi tecnici	locale fotocopie
2 vani scala con ascensori		zona ristoro
spazi tecnici		2 vani scala con ascensori
servizi igienici		spazi tecnici
		servizi igienici

PIANO TERZO:	**PIANO QUARTO:**	**PIANO QUINTO:**
1 sala studio da 72 posti	3 lab. didattici da 49 posti	spazi tecnici
7 sale studio da 28 posti	1 lab. didattico da 35 posti	
locale fotocopie	1 sala strumentazione/cucina	
zona ristoro	2 studi	
2 vani scala con ascensori	1 camera calda	
spazi tecnici	1 camera fredda	
servizi igienici	2 vani scala con ascensori	
	spazi tecnici	
	servizi igienici	

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

DOTAZIONE IMPIANTISTICA

La progettazione prevedrà l'inserimento dei seguenti impianti meccanici:

- Centrale tecnologica
- Impianti di climatizzazione
- Impianti idrico sanitario e scarico acque nere
- Impianti antincendio
- Impianto di regolazione automatica e supervisione
- Impianto ascensori
- Vasca antincendio

Mentre per quanto riguarda gli impianti elettrici:

- Distribuzione elettrica primaria e impianto di illuminazione
- Cabina elettrica collegata a quelle esistenti
- Cabina di trasformazione
- Impianti speciali:
  - Trasmissione dati connessa con fibra al quadro dati nell'edificio esistente
  - Impianto rilevazioni fumi e incendi
  - Impianto antintrusione e controllo accessi

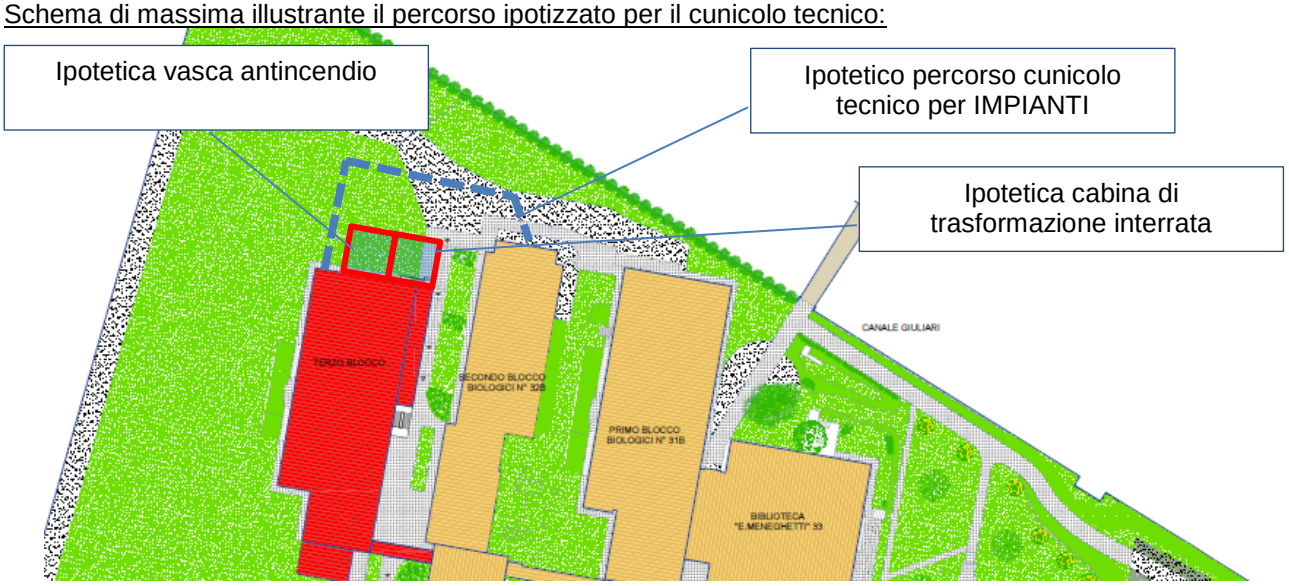
La tipologia di impianto di climatizzazione prevalentemente adottata è quella di un impianto misto ad aria primaria e fancoil, in modo da consentire il raggiungimento di un'elevata condizione di benessere ambientale garantendo un'intensa fruizione degli ambienti.
L'energia elettrica e l'acqua refrigerata saranno prodotte dalla centrale tecnologica attrezzata nell'edificio stesso. Mentre l'acqua calda arriverà dalle centrali esistenti presenti negli edifici adiacenti che dovranno essere potenziate al fine di soddisfare anche le esigenze del nuovo edificio.
L'edificio verrà interamente collegato da un sistema di reti strutturate che comprenderà l'impianto di climatizzazione, l'impianto idrico sanitario e di scarico, l'impianto antincendio, l'impianto di regolazione e supervisione, l'impianto elettrico e tutti gli impianti speciali previsti, che circuiterà l'intero edificio suddividendolo planimetricamente in zone distinte, dando la possibilità di alimentare distintamente ogni spazio a seconda delle esigenze di utilizzo.

IMPIANTI MECCANICI

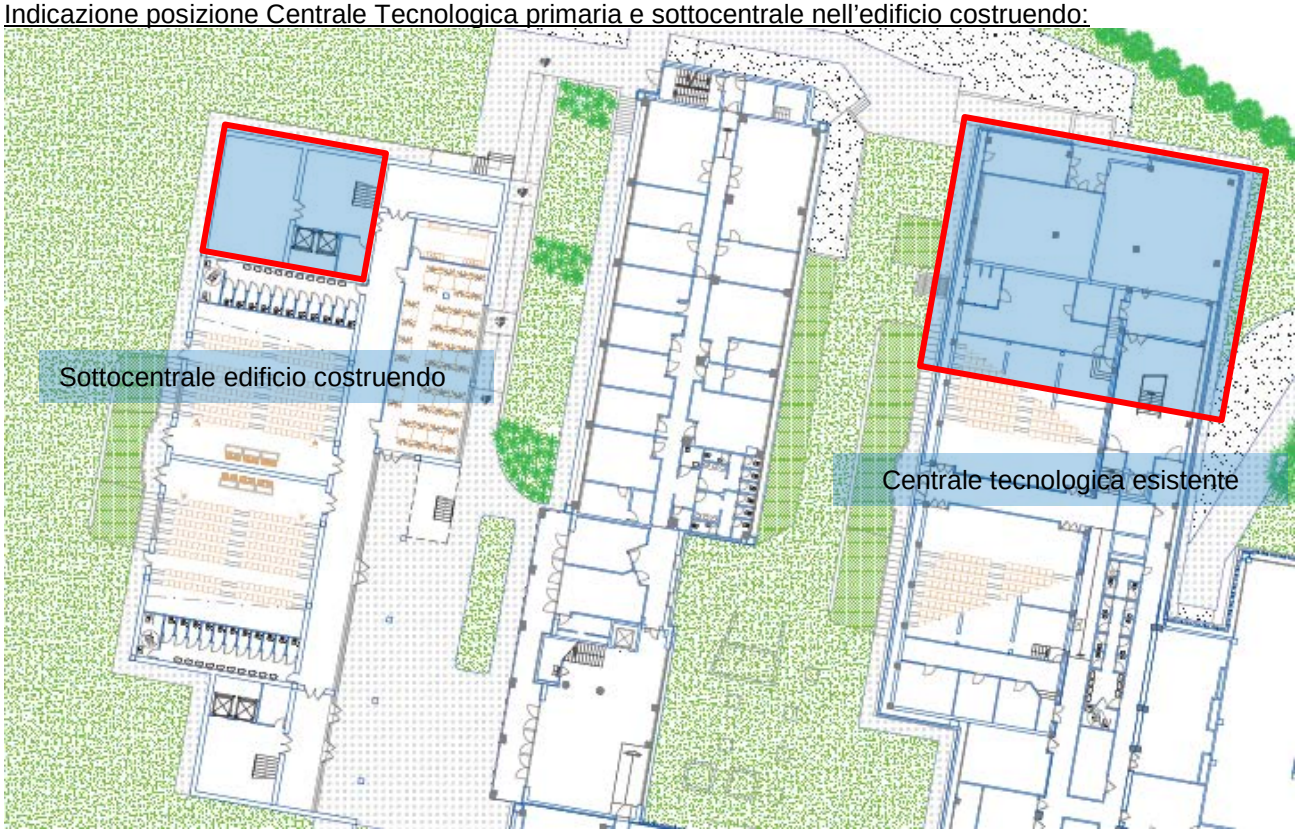
L'acqua calda per l'edificio sarà prodotta nella centrale tecnologica realizzata nell'edificio adiacente; tale centrale dovrà essere debitamente potenziata in modo da far fronte anche alle esigenze del nuovo edificio, senza penalizzare il funzionamento di quelli esistenti. Si dovrà prevedere in fase di progettazione la realizzazione di un cunicolo tecnico che collegherà il piano interrato dell'edificio n. 31B, che attualmente ospita la centrale tecnologica principale, con il piano terra dell'edificio costruendo.
È prevista la realizzazione di una sottocentrale tecnologica a servizio del nuovo fabbricato, comprensiva della sotto centrale termo - frigorifera con le relative unità di pompaggio, di espansione, di scambio termico e trattamento dell'acqua, della centrale idrica e della centrale antincendio con eventuale, se necessario, realizzazione della vasca di accumulo.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

Schema di massima illustrante il percorso ipotizzato per il cunicolo tecnico:



Indicazione posizione Centrale Tecnologica primaria e sottocentrale nell'edificio costruendo:



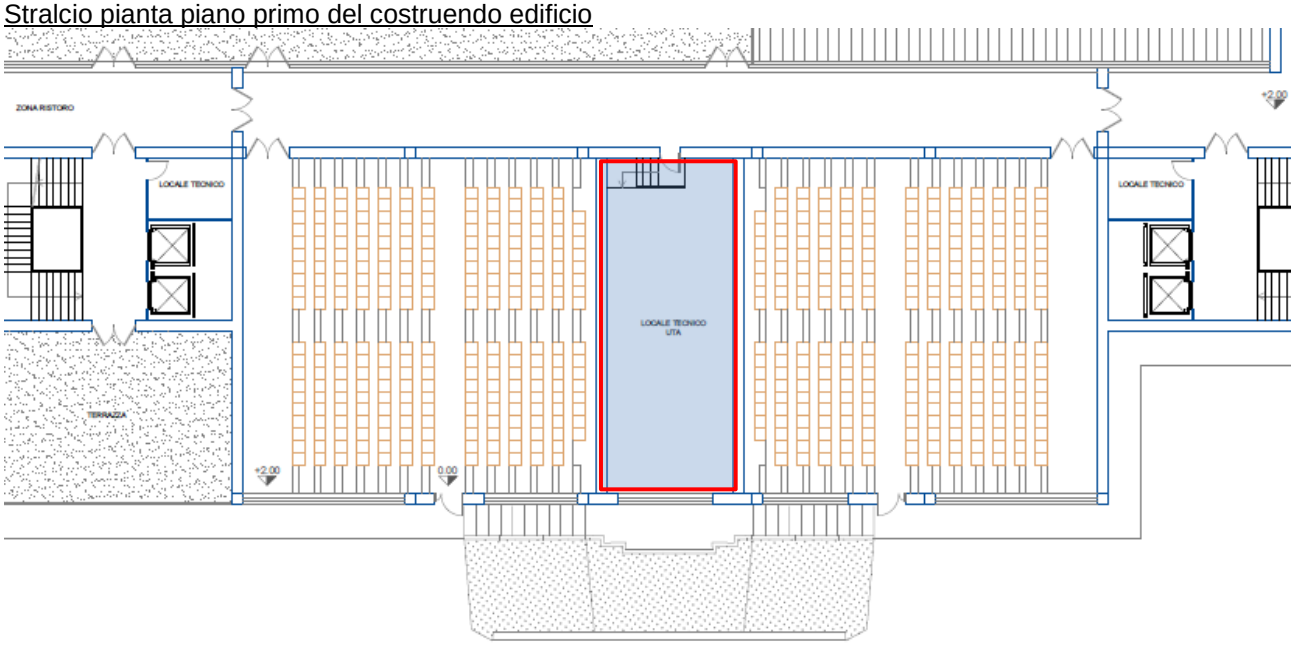
Impianti di climatizzazione

Le aule, gli spazi per studenti, i laboratori didattici, gli studi e gli spazi di percorrenza saranno climatizzati con fancoil a soffitto o a pavimento.
Per il dimensionamento di tali impianti dovranno essere considerati valori di temperatura, umidità relativa e ricambi d'aria in funzione delle destinazioni d'uso.
Nello specifico la temperatura interna da considerare per uffici/aule/sale studio/laboratori didattici è di 20°C+-1°C in fase invernale e 26°C+-1°C in fase estiva, mentre per depositi/servizi igienici 20°C+-1°C in fase invernale e non controllata in fase estiva. L'umidità per uffici/aule/sale studio/laboratori didattici è 50%+-5% in fase estiva e non controllata in fase invernale; per depositi/servizi igienici non controllata sia in fase estiva che in fase invernale. Infine, i ricambi d'aria da considerare saranno, secondo Norma UNI 10339, per uffici 11 l/s*persona (39,6 mc/h*persona) con affollamento di 0,06

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

persone/mq; per aule e laboratori didattici 7 l/s*persona (25,2 mc/h*persona) con affollamento di 0,60 persone/mq e con un minimo di 3 vol/h; per locali riunione 19 l/s*persona (36,0 mc/h*persona) con affollamento di 0,6 persone/mq; per servizi igienici almeno 10 vol/h solo estrazione.
Le soluzioni progettuali adottate presentano il vantaggio di essere particolarmente flessibili e di contenere la complessa struttura impiantistica, riuscendo ad alloggiare i canali delle dorsali principali di mandata e di ripresa dell'aria climatizzata, riducendo al minimo lo spazio tecnico utilizzato.
Per le aule didattiche, al piano primo, si è ricavato un locale tecnico al centro delle stesse atto ad accogliere l'unità di trattamento aria individuato di seguito:

Stralcio pianta piano primo del costruendo edificio



IMPIANTI ELETTRICI

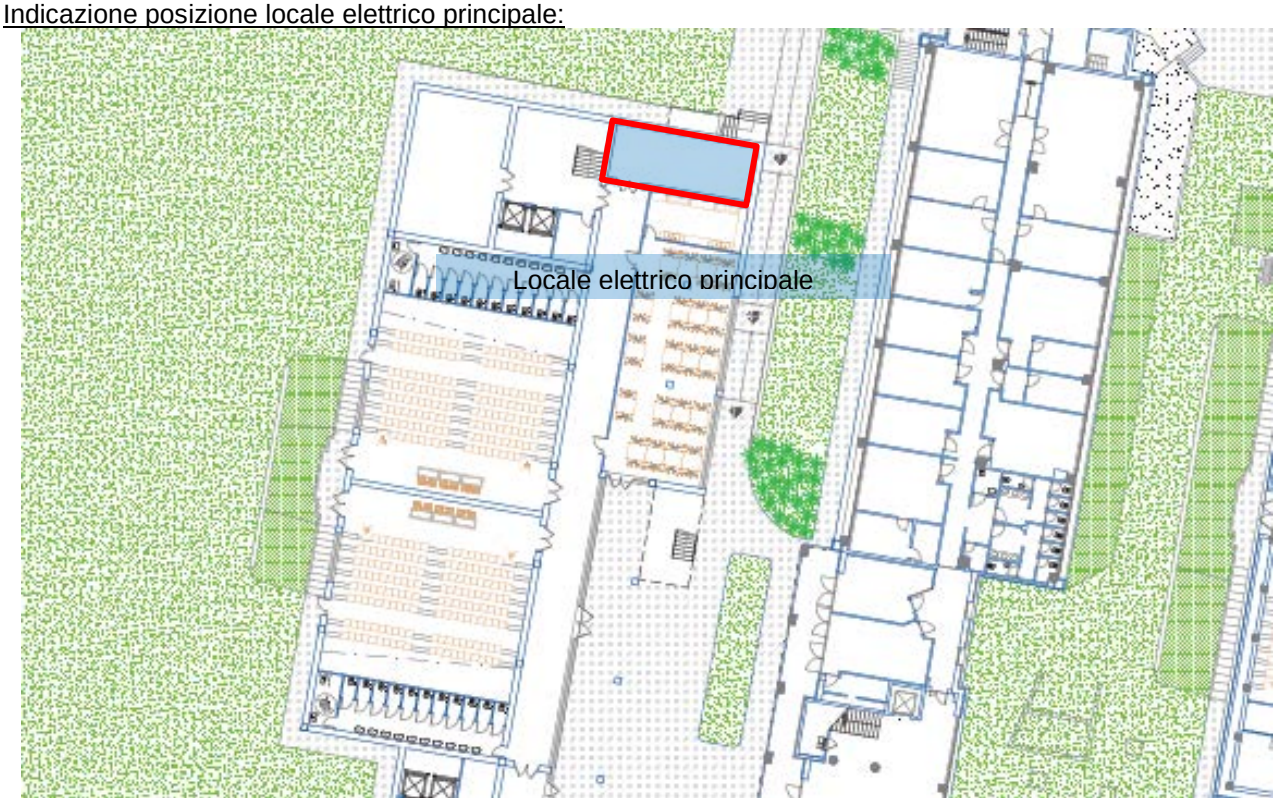
Distribuzione elettrica primaria ed impianto di illuminazione

L'impianto elettrico verrà strutturato a partire dalla cabina di trasformazione che verrà realizzata nel nuovo edificio e sarà collegata a quella presente negli edifici adiacenti sfruttando il cunicolo tecnico sopra richiamato. Dalla cabina dell'edificio si diramerà la dorsale principale all'interno dell'edificio.
Il tipo, la quantità e la qualità di illuminazione e prese elettriche da impiegare dipendono esclusivamente dalla destinazione d'uso degli spazi serviti e verranno determinate in dettaglio analizzando le esigenze prestazionali richieste:

- per le aule e gli spazi dedicati allo studio degli studenti, è previsto un livello di illuminamento medio pari ad almeno 500 lux sul piano di lavoro ottenuto mediante l'impiego di apparecchi per illuminazione con ottica controllata;
- per gli spazi adibiti a laboratori, è previsto un livello di illuminamento medio pari ad almeno 300 lux sul piano di lavoro ottenuto mediante l'impiego di apparecchi per illuminazione con ottica controllata;
- per gli spazi destinati alla distribuzione, a vani tecnici e nei servizi igienici è previsto un livello di illuminamento medio pari ad almeno 100/150 lux sul piano di calpestio ottenuto mediante l'impiego di apparecchi illuminanti adeguati all'ambiente di installazione.
- le prese elettriche saranno dimensionate secondo la necessità in ogni spazio.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

Indicazione posizione locale elettrico principale:



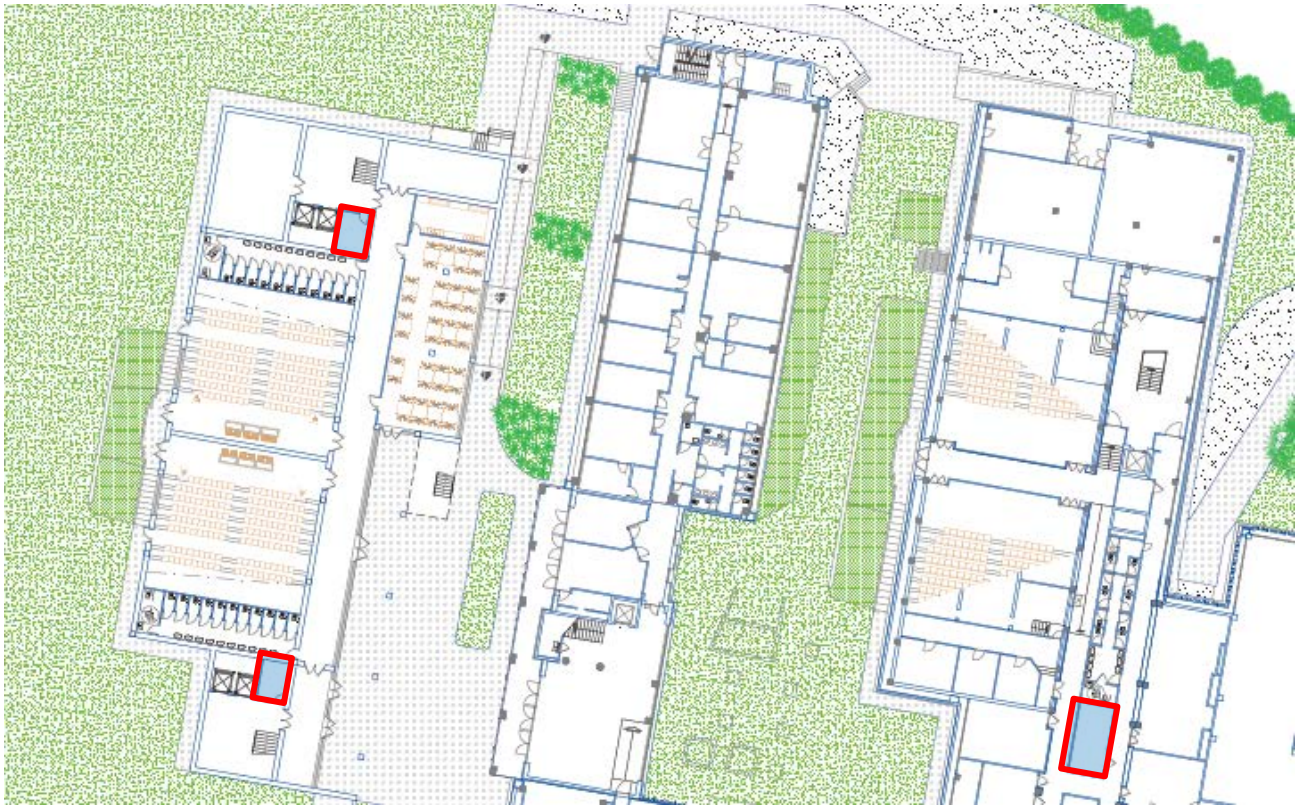
IMPIANTI SPECIALI

Trasmissione dati

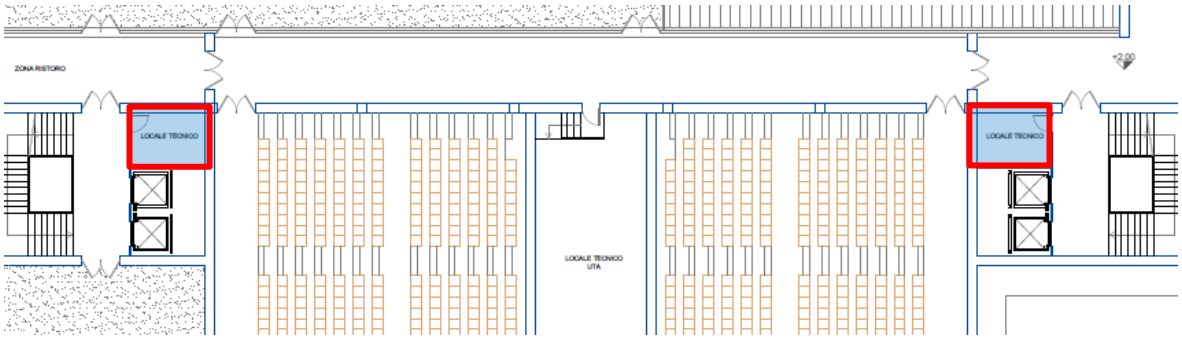
L'impianto di trasmissione dati, verrà predisposto, prevedendo la realizzazione di una rete strutturata a servizio delle aule, delle sale studio e dei laboratori, integrata con una rete wireless ad uso dei frequentatori dell'edificio.
Il cuore del sistema sarà connesso mediante fibra ottica dal centro stella esistente presente nell'edificio adiacente. Saranno realizzati dei quadri dati per l'edificio costruendo, dal quale si dirameranno dei percorsi che collegheranno i quadri di piano. I collegamenti tra i quadri saranno realizzati in fibra ottica mentre la distribuzione secondaria sarà realizzata in rame nel rispetto delle ultime normative vigenti in materia.
Inoltre vi sarà una rete wireless predisposta, con numero variabile di punti di aggancio alla rete fissa, in ogni stanza per avere campo libero e poter garantire i 25-30 m di copertura.
Verrà quindi predisposto un cablaggio di minima con un numero di access point incrementabile dopo opportune valutazioni dei luoghi e degli arredi presenti nelle singole aule per garantire una copertura ottimale di campo senza attenuazioni di segnale.

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

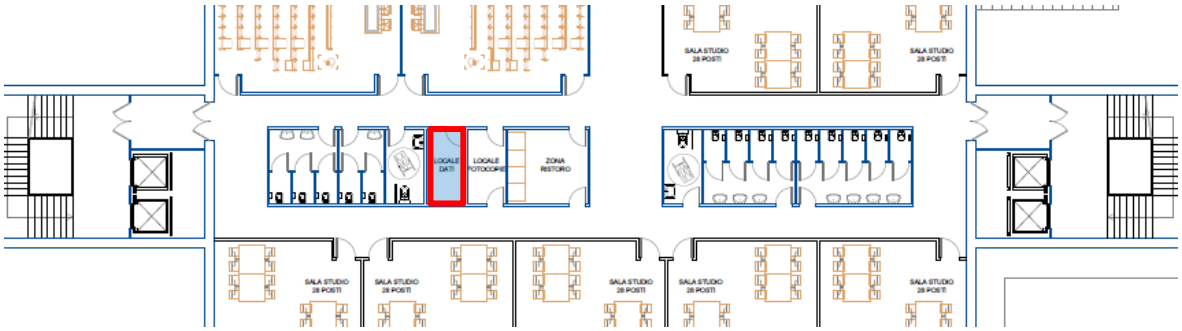
Locali dati esistenti e posizione ipotetica quadro dati di edificio al piano terra:



Posizione ipotetica del quadro dati del piano primo

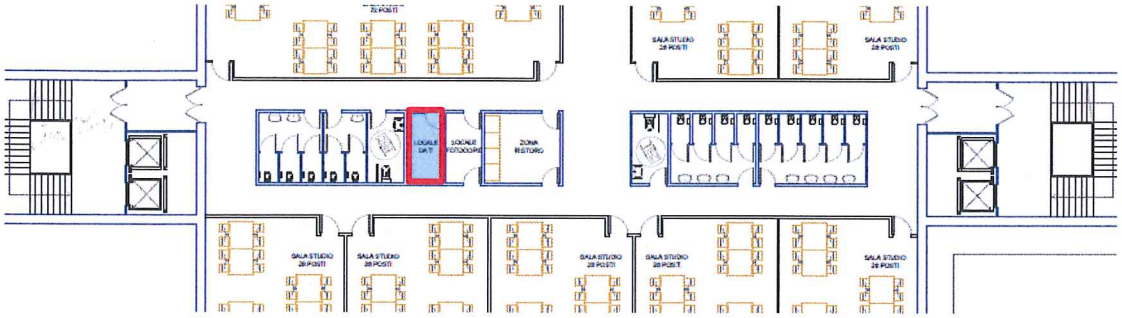


Posizione ipotetica del quadro dati del piano secondo

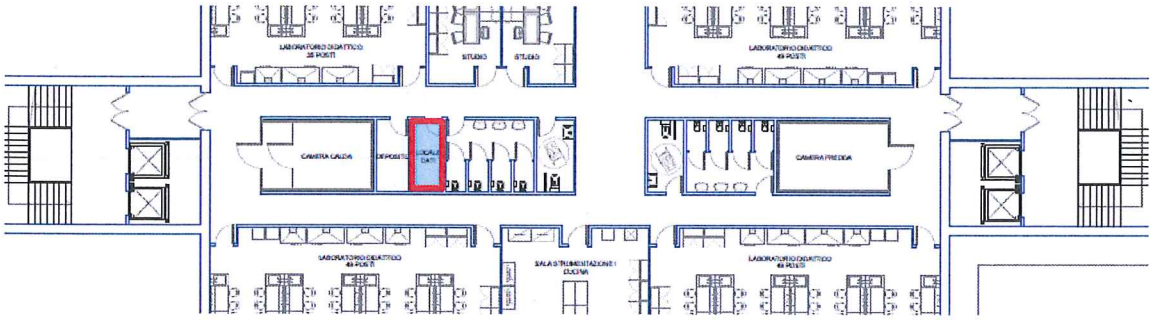


Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232

Posizione ipotetica del quadro dati del piano terzo



Posizione ipotetica del quadro dati del piano quarto



Impianto rilevazioni fumi e incendi

In tutti gli ambienti saranno installati rilevatori di fumo.
In corrispondenza dalle uscite saranno installati pulsanti per l'allarme manuale collegati all'impianto rilevazione fumi. Alla centralina farà capo un sistema di avvisatori ottici acustici che allerterà il personale in caso di incendio. Nel caso di allarme proveniente dai rilevatori o dai pulsanti manuali sarà attivata la procedura di segnalazione di allarme mediante l'attivazione dei pannelli ottico acustici, della sirena con lampeggiatore e mediante la segnalazione per mezzo dell'impianto di diffusione sonora.

Impianto antintrusione e controllo accessi

L'edificio sarà interamente dotato di impianto antintrusione, sarà previsto un apparecchio combinatore telefonico in comune con l'impianto antincendio, capace di inviare messaggi registrati verso vari destinatari remoti secondo un ordine di priorità.

Verona, 15/05/2017

Il Responsabile del Procedimento

(arch. Gianfranco Arieti)

Area Programmazione Edilizia
Via Paradiso, 6 - 37129 Verona / Tel. 045 842 5248 - Fax 045 842 5233
e-mail: direzione.servizitecnici@ateneo.univr.it
C.F.: 93009870234 - P.IVA: 01541040232