ROMA

ASSESSORATO ALL'URBANISTICA
Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica
Direzione Trasformazione Urbana
U.O. Riqualificazione d'Ambito - Qualità

ROMA CAPITALE 02
29 DIC. 2017
DIP. PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
Prot. n. QI 218335

Programma Integrato di Intervento

di cui alla L.R.Lazio n.22/1997 in variante al PRG da approvarsi con le procedure della LR 36/1987 e s.m.i. denominato

"ex Stabilimento Militare Materiali Elettrici e di precisione sito in via Guido Reni"

proponente

•cdp•investimenti sgr

CDP INVESTIMENTI SGR SPA IN QUALITÀ DI GESTORE DEL FONDO "FONDO INVESTIMENTI PER LA VALORIZZAZIONE - COMPARTO EXTRA - FONDO COMUNE DI INVESTIMENTO IMMOBILIARE MULTI COMPARTO DI TIPO CHIUSO"

CDP Investimenti SGR S.p.A
Via Versilia 2 00187 Roma
tel.: 0039-0642045499
fax.: 0039-0642045480
@: segreteria@cdpisgr.it

CDP INVESTIMENTI SGR S.p.A. Via Versilia, 2 00187 Roma

progettazione urbana, architettonica, paesaggio

STUDIO PAOLA VIGANÒ
Corso di Porta Ticinese 65,
20123 Milano, Italia
tel.: 0039-0289409358
fax.: 0039-028357691
@: studio@studiopaolavigano.eu

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO VIGANÒ PAOLA architetto 7386

sostenibilità ambientale ed energetica, reti

D'APPOLONIA
Via San Nazaro 19, 16145 Genova, Italia
tel.: 0039-0103628148
fax.: 0039-0103621078
@: info@dappolonia.it

Dott. Ing. ANDREA DEL GROSSO N. 3611 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA

titolo

Progetto

Progetto Preliminare - Urbanizzazioni

Relazione geologica

descrizione
Quinta Emissione

tavola
5.3

data	scala	fase
13/12/2017	-	

Doc. No. 15-032-H7
Rev. 4 - DICEMBRE 2017

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

CDP Investimenti S.g.r.
Roma, Italia

Piano di Recupero
Ex Stabilimento Guido Reni

Relazione Geologica

Doc. No. 15-032-H7
Rev. 4 - DICEMBRE 2017

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

CDP Investimenti S.g.r.
Roma, Italia

Piano di Recupero
Ex Stabilimento Guido Reni

Relazione Geologica

Preparato da	Firma	Data
M. Accornero	Marina Accornero	13/12/2017
Controllato da	**Firma**	**Data**
R. Pedone	Roberto Pedone	13/12/2017
Approvato da	**Firma**	**Data**
P. Rentocchini	Paolo Rentocchini	13/12/2017

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	M. Accornero	R. Pedone	C. Mordini	Dicembre 2015
1	Seconda Emissione	M. Accornero	R. Pedone	P. Rentocchini	Luglio 2016
2	Terza Emissione	M. Accornero	R. Pedone	P. Rentocchini	Maggio 2017
3	Quarta Emissione	M. Accornero	R. Pedone	P. Rentocchini	Novembre 2017
4	Quinta Emissione	M. Accornero	R. Pedone	P. Rentocchini	Dicembre 2017

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto della D'Appolonia.

INDICE

		Pagina
LISTA DELLE TABELLE		**II**
LISTA DELLE FIGURE		**II**
LISTA DELLE FIGURE FUORI TESTO		**II**
1	**INTRODUZIONE**	**1**
2	**DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO**	**2**
2.1	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	2
2.2	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	2
3	**INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO**	**4**
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	4
3.2	INQUADRAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DI SISMICITÀ	5
3.3	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	8
3.4	INQUADRAMENTO IDROLOGICO	8
3.5	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	11
4	**STRATIGRAFIA E IDROGEOLOGIA LOCALE**	**16**
4.1	ASSETTO STRATIGRAFICO DI DETTAGLIO	16
4.2	ASSETTO IDROGEOLOGICO DI DETTAGLIO	17
5	**ANALISI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2**	**18**
5.1	DATI GEOLOGICI E GEOFISICI	18
5.2	SCELTA E VALIDAZIONE DELL'ABACO REGIONALE	19
5.3	VALUTAZIONE DELLA STABILITÀ SISMICA	20
6	**CONCLUSIONI**	**21**

LISTA DELLE TABELLE

Tabella No.		Pagina
Tabella 3.1:	Massimi Eventi della Storia Sismica del Comune di Roma (Database INGV: DBMI1)	7
Tabella 3.2:	Caratteristiche dei Pozzi della Rete di Monitoraggio Ufficiale Ricadenti nell'Area di Studio (Nuova Carta Idrogeologica di Roma, 2015)	14
Tabella 3.3:	Caratteristiche dei Pozzi per Acqua nell'Intorno del Sito in Oggetto – Municipio Roma II (PRG, 2008)	14

LISTA DELLE FIGURE

Figura No.		Pagina
Figura 3.1:	Carta Geologica del Comune di Roma (2008)	5
Figura 3.2:	Bacini Idrogeologici e Aree a Regime Idraulico Alterato (PdB, 2013)	8
Figura 3.3:	Assetto Idraulico – Fasce Fluviali e Zone di Rischio (PdB, 2014)	10
Figura 3.4:	Sorgenti Storiche e Affluenti del Tevere Prima dei Riporti e Urbanizzazione in una Zona a Valle dell'Area di Studio (PRG, 2008)	12
Figura 3.5:	Estratto della Nuova Carta Idrogeologica di Roma (2015)	13
Figura 5.1:	Andamento discretizzato delle Vs e confronto con l'abaco del gradiente di velocità	19
Figura 5.2:	Carta di microzonazione sismica (scala 1:7500) dell'area di progetto L'area è evidenziata in verde in quanto risultata stabile ($FH_{0,1-0,5} < Ss+0,1$)	20

LISTA DELLE FIGURE FUORI TESTO

Figura 1 Carta geologica
Figura 2 Carta geomorfologica
Figura 3 Carta idrogeologica
Figura 4 Sezione stratigrafica 1-1
Figura 5 Sezione stratigrafica 2-2

CDP INVESTIMENTI S.G.R.
PIANO DI RECUPERO – EX STABILIMENTO GUIDO RENI
RELAZIONE GEOLOGICA

1 INTRODUZIONE

La presente relazione è stata redatta quale elaborato tecnico a corredo del "Piano di Recupero" (Legge 457/1978) relativo all'ex stabilimento Guido Reni, sito nel quartiere Flaminio a Roma.

Scopo della relazione è l'analisi delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area di progetto all'interno del sito, preliminarmente alle successive fasi di progettazione preliminare e definitiva per le opere a progetto.

Sulla base dell'analisi della bibliografia esistente, integrata da specifici dati aggiuntivi ottenuti dalle amministrazioni locali, e delle specifiche indagini geognostiche preliminari già sviluppate all'interno del sito (Capitolo 2), il presente documento riporta l'inquadramento dei caratteri geomorfologici, geologici e idrogeologici dell'area di studio (Capitolo 3) e fornisce, sulla base di quanto sopra, un'intepretazione dell'assetto litostratigrafico e idrogeologico locale per l'area di progetto, attraverso la ricostruzione di specifiche sezioni stratigrafiche (Capitolo 4). Il Capitolo 5 contiene l'analisi di microzonazione sismica di Livello 2 dell'area di progetto.

D'APPOLONIA S.p.A.
Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via San Nazaro, 19 - 16145 Genova
Tel. +39 010 3628148 - Fax +39 010 3621078 - www.dappolonia.it - dappolonia@dappolonia.it
C.F. / P. IVA / R.I. Genova N. 03476550102 - Cap. Soc. € 520.000,00 i.v.

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Nel seguito è riportata una lista sintetica della documentazione di riferimento esaminata per la stesura del presente elaborato che ha compreso documentazione di progetto fornita dalla committenza e documentazione bibliografica e pubblicazioni scientifiche di interesse.

2.1 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

- CDP Investimenti Sgr (2015) Relazione Geotecnica - Ex Stabilimento Macchine di Precisione Via Guido Reni, Roma, 24 pp, Marzo;
- CDP Investimenti Sgr (2015) Relazione Ambientale - Ex Stabilimento Macchine di Precisione Via Guido Reni, Roma, 51 pp, Marzo;
- CDP Investimenti Sgr (2015) VIARCH Relazione di Impatto Archeologico - Ex Stabilimento Macchine di Precisione Via Guido Reni, Roma, 21 pp;

2.2 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Carta Geologica del Comune di Roma (Foglio 374060, Scala 1:10,000) e relativa nota illustrativa: Funiciello R., Giordano G. (2008) La nuova carta geologica di Roma: litostratigrafia e organizzazione stratigrafica;
- Piano Regolatore Generale (PRG) vigente (2008). Approvato dal Consiglio Comunale con Deliberazione 18 del 12/2/08. Elaborati Gestionali:
  - G9.A: Relazione Geologica Generale (151 pp) e Allegato 1 – D'Ottavio D. & Succhiarelli C., Carta della Vulnerabilità all'Inquinamento delle Acque Sotterranee del Territorio Comunale, Scala 1:50,000,
  - G9.1: Carta Geolitologica del territorio comunale, Foglio V, scala 1:20,000,
  - G9.2: Carta geomorfologica del territorio comunale, Foglio V, scala 1:20,000,
  - G9.3: Carta idrogeologica del territorio comunale, Foglio V, scala 1:20,000,
  - G9.5: Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale, Foglio V, scala 1:20,000;
- Carta Idrogeologica della Regione Lazio (2012), Foglio 3, Scala 1:100,000;
- Carta Idrogeologica di Roma (2015), Scala 1:50,000, e Note Integrative alla Carta Idrogeologica di Roma;
- Autorità di Bacino del Fiume Tevere (ABT):
  - Piano stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce - PS5, Approvato con D.P.C.M. del 3 Marzo 2009,
  - Variante al Piano stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce - PS5, Adottato con D.P.C.M. del 10 aprile 2013,
  - PS5 - Progetto di Aggiornamento adottato il 22/12/2014 - Fase di consultazione, Adottato dal Comitato Istituzionale con delibera n. 131 del 22 dicembre 2014;
- DISS Working Group (2015). Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.2.0: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. http://diss.rm.ingv.it/diss/, © INGV 2015 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - All rights reserved; DOI:10.6092/INGV.IT-DISS3.2.0;

- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), Database Macrosismico Italiano 2011 (DBMI11), http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/;
- Carta Tecnica Regionale CTR 1:5,000 (2002), RM-VT-LT, IWS 2015 (http://cartografia.regione.lazio.it/cartanet/viewer);
- La Vigna F. e Di Salvo C. (2013), Understanding the hydrogeological flow processes in the Holocene alluvial aquifers of Tiber River (Rome), Rendiconti online della Società Geologica Italiana, 24:
- La Vigna F., Demiray Z., Mazza R., (2013), Exploring the use of alternative groundwater models to understand the hydrogeological flow processes in an alluvial context (Tiber River, Rome, Italy), Environ Earth Sci, DOI 10.1007/s12665-013-2515-8;
- La Vigna F. , Bonfà I., Martelli S. (2015), 791 – The Groundwater Monitoring Network of Rome, Conference Paper, September 2015, Topic T4 - Aqua 2015 - 42nd IAH Congress.

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Il presente capitolo presenta un inquadramento dei caratteri geologici, geomorfologici, idrologici e idrogeologici dell'area di studio derivato dall'analisi della bibliografia esistente e delle specifiche indagini geognostiche preliminarmente eseguite in sito e descritte nelle relazioni geotecnica e ambientale citate al paragrafo 2.1.

3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di interesse è localizzata nel centro storico di Roma (Municipio II) in sponda sinistra del Fiume Tevere, in corrispondenza dell'ampio meandro fluviale localizzato tra Villa Glori e M. Mario. Da un punto di vista geologico, si osservano spiccate differenze tra le formazioni affioranti tra i versanti destro e sinistro del Tevere.

In riva destra i rilievi di Monte Mario, del Vaticano e del Gianicolo mostrano la presenza della serie marina plio-pleistocenica, costituita dalle argille di base sovraconsolidate (Formazione di Monte Vaticano) e dal Complesso dei depositi sabbiosi (Formazione di Monte Mario e Unità di Monte Ciocci). Al di sopra sono presenti livelli discontinui appartenenti alle Vulcaniti antiche degli Albani e dei Sabatini ricoperte da terreni vulcanici più recenti della serie dell'Apparato Sabatino.

In riva sinistra, ove si colloca l'area di progetto, la serie dei terreni affioranti è più recente. Infatti, la serie sedimentaria marina sabbioso-argillosa plio-pleistocenica prevulcanica non è affiorante (a parte alla base del rilievo del Pincio). I rilievi collinari sono costituiti prevalentemente da vulcaniti riferibili all'attività degli apparati vulcanici Sabatino e Albano, che ricoprono le vulcaniti antiche e quindi terreni di origine continentale costituiti da argille, sabbie e ghiaie. Sui pianori delle sommità delle colline affiorano terreni riferibili alla Formazione Aurelia, con argille e sabbie con rare intercalazioni di ghiaia. Al di sopra dei terreni sedimentari più recenti, alluvionali o vulcanici, si ha inoltre una coltre più o meno continua di terreni di riporto la cui presenza è strettamente legata alla storia della città.

Come mostrato nella Carta Geologica del Comune di Roma (Foglio 374060, Scala 1:10,000) riportata nella seguente figura, il sito (cerchio rosso in Figura 3.1) ricade interamente nell'area di affioramento dei depositi alluvionali (a2): "Depositi siltoso-sabbiosi e siltoso argillosi delle piane alluvionali. Nella piana alluvionale del Fiume Tevere e del Fiume Aniene la litologia di questi depositi è nota da dati di sondaggio ed è prevalentemente costituita da depositi fini siltoso-argillosi alternati a livelli sabbiosi e a livelli di torbe a diversa profondità. Alla base sono requenti livelli ghiaiosi e sabbiosi. Spessore fino a 60 m (Olocene)".

La Carta Geologica del Comune di Roma, mostra anche che la zona di progetto risulta essere lambita verso nord-est da una faglia sepolta, con parte ribassata in direzione est, ed andamento appenninico (NW-SE).

La Figura 1 fuori testo presenta la carta geologica dell'area circostante l'area di progetto.

Figura 3.1: Carta Geologica del Comune di Roma (2008)

3.2 INQUADRAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DI SISMICITÀ

Sorgenti Sismogenetiche: dal catalogo delle sorgenti sismogenetiche italiane (Database of Individual Seismogenic Sources, DISS Version 3.2.0; http://diss.rm.ingv.it/diss/) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), il sito in oggetto non risulta interessato da strutture sismogenetiche. Le più vicine, localizzate ad una distanza maggiore di 27 km a sud-est del sito, sono la struttura sismogenetica individuale (ISS) di Velletri e la struttura sismogenetica composita (CSS) dei Castelli Romani (DISS Working Group, 2015).

Pericolosità sismica: l'area di progetto, sulla base dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519/2006, è caratterizzata da pericolosità sismica bassa, con valori di accelerazione (ag) tra 0.1 e 0.150 g espressi con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferiti al substrato rigido caratterizzato da Vs>800m/s.

Intensità macrosismica: i valori massimi di intensità macrosismica I [MCS], secondo la scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg), estratti dal Database Macrosismico Italiano 2011 (DBMI1, http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/) dell'INGV, sono compresi per il Comune di Roma tra 7 e 8, come deducibile dal grafico seguente, I [MCS] vs Anni, che riporta l'intera serie di eventi registrati nel DBMI1. Gli eventi associati ai massimi valori di I [MCS] e dati sismici correlati estratti dallo stesso database sono anche listati in ordine di intensità decrescente nella seguente Tabella 3.1.

Tabella 3.1: Massimi Eventi della Storia Sismica del Comune di Roma (Database INGV: DBMI1)

Storia sismica di Roma
[41.895, 12.482]

Numero di eventi: 127

Effetti	In occasione del terremoto del:				
I[MCS]	Data	Ax	Np	Io	Mw
7-8	1349 09 09	Aquilano	17	9	5.88 ±0.31
7	1091 01 27	Roma	1	7	5.14 ±0.34
7	1703 01 14 18:00	Appennino umbro-reatino	199	11	6.74 ±0.11
7	1703 02 02 11:05	Aquilano	71	10	6.72 ±0.17
6-7	1812 03 22 02:20	ROMA	1	6-7	4.93 ±0.34
6-7	1899 07 19 13:18	Colli Albani	123	7	5.13 ±0.17
6-7	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11	7.00 ±0.09
6	1730 05 12 05:00	Valnerina	115	9	5.92 ±0.16
6	1927 12 26 15:06	Colli Albani	38	7	4.93 ±0.20
5-6	1806 08 26 07:35	Colli Albani	35	8	5.54 ±0.38
5-6	1876 10 26 14:18	PALESTRINA	29	7	4.94 ±0.34
5-6	1895 11 01	CASTELPORZIANO	98	6	4.85 ±0.14
5-6	1919 10 22 06:05	Anzio	142		5.48 ±0.15
5	1456 12 05	MOLISE	199	11	7.22 ±0.13
5	1461 11 27 21:05	Aquilano	10	10	6.41 ±0.34
5	1484 01 19	MONTEROTONDO	6	6-7	4.91 ±0.87
5	1703 01 16 13:30	Appennino umbro-reatino	22		
5	1706 11 03 13:00	Maiella	99	10-11	6.83 ±0.16
5	1879 02 23 18:30	Valnerina	15	8	5.57 ±0.37
5	1883 09 02 07:03	FRASCATI	27	5-6	4.60 ±0.45
5	1892 01 22	COLLI ALBANI	81	7	5.15 ±0.17
5	1979 09 19 21:35	Valnerina	694	8-9	5.86 ±0.09
4-5	1731 03 20 03:00	Foggiano	50	9	6.53 ±0.25
4-5	1767 06 05 01:30	SPOLETINO	10	7-8	5.44 ±0.60
4-5	1873 03 12 20:04	Marche meridionali	196	8	5.95 ±0.10
4-5	1885 04 10 01:44	Avezzano	44	5	4.66 ±0.24
4-5	1902 10 23 08:51	REATINO	77	6	4.80 ±0.26

3.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il progetto interessa un'area pianeggiante che si estende su depositi alluvionali olocenici del Tevere ad una quota media di circa 15-16 m sul l.m.m. e a una distanza minima dall'alveo del Tevere pari a circa 400 m.

In base alle caratteristiche sopra riportate e in accordo a quanto riportato negli elaborati cartografici del P.S.5 ABT e del PRG 2008, l'area di progetto non presenta pericolosità derivante da frana o altri elementi di rischio geomorfologico.

La Figura 2 fuori testo presenta la carta geomorfologica dell'area circostante l'area di progetto.

3.4 INQUADRAMENTO IDROLOGICO

Riguardo le acque superficiali, l'area di interesse è localizzata in corrispondenza del meandro del Tevere tra Villa Glori e M. Mario, circa 400m verso est rispetto al centro dell'ansa fluviale. In riferimento alla Tavola P1-bi (foglio 1 di 2, scala 1:50,000; luglio 2012) della "Variante al Piano stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla Foce - PS5", Approvato con D.P.C.M. del 10 aprile 2013 (ABT, 2013), il tratto di asta fluviale prospicente il sito in oggetto (cerchio rosso) è ricadente nel sottobacino TEV-425 e non ricade in aree a regime idraulico alterato (Figura 3.2). Un'area di attenzione (no. 31) in termini di regime idraulico è perimetrata a circa 800-900m a sud del sito in oggetto (tratteggio blu).

Figura 3.2: Bacini Idrogeologici e Aree a Regime Idraulico Alterato (PdB, 2013)

Le aree a valle della diga di Castel Giubileo fino alla foce del Tevere sono disciplinate dal Piano Stralcio P.S.5 del Piano di Bacino del Fiume Tevere (ABT, 2013) e sono suddivise come descritto nel seguito.

- **Fasce fluviali**:
  - ***fascia A***, aree di esondazione diretta delle piene di riferimento di ordine secolare (Tr=50 e 100 anni) del fiume Tevere, Aniene e del reticolo secondario con elevata probabilità di accadimento; sono sede prevalente del deflusso della piena considerata, nonché soggette a fenomeni esondativi non marginali ai fini della valutazione del pericolo in cui devono essere salvaguardate le condizioni del libero deflusso delle acque e la sicurezza idraulica,
  - ***fascia AA***, aree di esondazione interne alle strutture arginali e aree inondabili riferibili a piene ordinarie del fiume Tevere. In tali aree deve essere assicurato il loro massimo deflusso e l'officiosità idraulica ai fini della salvaguardia idraulica della città di Roma,
  - ***fascia B***, aree di esondazione diretta e indiretta delle piene del fiume Aniene con Tr=200 anni e aree marginali di inondazione indiretta della piena con Tr=50 anni;
- **Zone a Rischio Idraulico**:
  - ***zona a rischio idraulico medio R2*** "per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche" (è necessaria la sua gestione attraverso i piani di protezione civile),
  - ***zona a rischio idraulico elevato R3*** "per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale" (per la sua gestione è necessario realizzare opere di difesa),
  - ***zona a rischio idraulico molto elevato R4*** "per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche" (per la sua gestione è necessario realizzare opere di difesa).

In riferimento a quanto sopra ed in base all'aggiornamento della Tavola P5-cf della "Variante al Piano stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla Foce - PS5", adottato il 22 Dicembre 2014 (ABT, 2014), l'area in esame (cerchio rosso in Figura 3.3) ricade in zona a rischio idraulico elevato R3 (zona in celeste in Figura 3.3). Inoltre, come visibile nella stessa figura, il tratto di ansa fluviale prossimo al sito è classificato come fascia AA (zona marrone in Figura 3.3).

Figura 3.3: Assetto Idraulico – Fasce Fluviali e Zone di Rischio (PdB, 2014)

Con specifico riferimento alle aree classificate R3, l'Art. 18 ammette:

- "*a) tutti gli interventi già consentiti nella fascia A anche con aumento di volume e ampliamento e modifica delle destinazioni d'uso;*
- *b) gli interventi di ristrutturazione urbanistica, gli interventi sulle infrastrutture sia a rete che puntuale e sulle attrezzature esistenti e relative opere di pertinenza, sia private che pubbliche o di pubblica utilità, così come definiti dalle normative vigenti, nonché gli interventi di ampliamento e modifica delle destinazioni d'uso;*
- *c) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattive autorizzate, da realizzarsi secondo le modalità prescritte in sede di autorizzazione*".

Gli interventi che comportano almeno una delle seguenti condizioni:

- aumento di volume,
- diversa distribuzione dei volumi esistenti;
- diversa disposizione delle superfici di sedime;
- cambi di destinazione d'uso;
- modifiche delle caratteristiche morfologiche delle aree.

devono essere realizzati in condizioni di sicurezza idraulica e senza modifica del deflusso della piena, a tal fine è necessario acquisire il nulla osta dell'autorità idraulica competente. Questi interventi non possono comunque prevedere volumetrie al di sotto del livello di campagna.

Va sottolineato che, come appreso negli incontri tenuti durante lo sviluppo del progetto con l'Autorità di Bacino del Fiume Tevere e la Direzione Regionale Risorse Idriche e Difesa del Suolo della Regione Lazio, la classificazione del rischio del sito in esame, sopra riportata,

non tiene ancora in conto delle opere di sovralzo arginale recentemente realizzate e collaudate in sponda sinistra del Fiume Tevere, tra il Ponte Milvio e il Ponte Flaminio, zona in cui le mappature vigenti evidenziano chiaramente i due punti di innesco dell'allagamento.

Al riguardo, come richiesto nell'ambito della Conferenza dei Servizi conclusasi il 3 Gennaio 2017, CDP Investimenti Sgr ha prodotto lo studio idraulico redatto dal Prof. G. Sappa dell'Università di Roma che contiene le verifiche idrauliche che dimostrano come la chiusura di tali inneschi consenta di preservare le aree all'interno del meandro, e quindi anche il sito in oggetto, da allagamento duecentennale.

La trasmissione ufficiale di tale studio da parte della Direzione Regionale Risorse Idriche e Difesa del Suolo della Regione Lazio all'Autorità di Bacino consentirà di avviare l'iter di aggiornamento delle carte del PAI con il completo annullamento del rischio di allagamento del sito in esame per piena duecentennale.

L'adozione della deliberazione di variante resta ad ogni modo subordinata all'acquisizione di pareri/ nulla osta da parte degli Enti preposti.

Si sottolinea inoltre che l'area immediatamente a Nord di quella in esame (area MAXXI), le cui quote topografiche risultino del tutto paragonabili a quelle dell'area ex SMMEP risulta, nelle perimetrazioni dell'Autorità di Bacino, già classificata a rischio R2.

3.5 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

In base alla documentazione bibliografica consultata (paragrafo 2.2) e alle informazioni di dettaglio derivanti dagli studi geologici e geotecnici preliminari effettuati sull'area (paragrafo 2.1), che saranno descritti nel dettaglio nel successivo capitolo, gli acquiferi presenti all'interno della città di Roma, dal più superficiale al più profondo, sono legati alle unità litologiche di seguito descritte.

- Coltre dei riporti: questa unità ricopre tutta la città con spessori variabili da pochi metri a oltre 20 m ed è sede di un acquifero superficiale che si rinviene a modesta profondità dal p.c. e costituisce dunque un fattore limitante di qualsiasi attività in sotterraneo; l'acquifero è alimentato dalle perdite delle reti acquedottistica e fognaria e riceve l'apporto di numerose emergenze sorgentizie ormai sepolte sotto i riporti (PRG, 2008) La Figura 3.4 mostra un esempio di presenza di sorgenti sepolte sotto la coltre dei riporti in una zona valle dell'area di studio;
- Alluvioni del Tevere e dei suoi affluenti: al loro interno si rinvengono numerosi livelli a elevata permeabilità costituiti da sabbie e ghiaie. Nel centro della città le alluvioni del Tevere hanno uno spessore totale che supera in più punti i 50 m. L'alimentazione delle alluvioni avviene da monte, tramite le stesse alluvioni presenti lungo tutta la valle del Tevere, e dalle sponde, quando i depositi alluvionali entrano in contatto con formazioni acquifere presenti sia in destra che in sinistra idrografica. Un livello ghiaioso, ubicato quasi alla base delle alluvioni, localizzato a quote sempre inferiori al livello del mare attuale, rappresenta il principale acquifero delle alluvioni. Tale orizzonte è sede di circolazioni in pressione, presumibilmente fossili e, quasi sempre, fortemente mineralizzate;

- Vulcaniti: ricoprono i colli con spessori che si riducono avvicinandosi alla piana del Tevere. Nel centro storico, le vulcaniti, rappresentate quasi esclusivamente dalle sequenze dei "tufi antichi", hanno permeabilità modeste o nulle. L'alimentazione delle vulcaniti proviene, lateralmente, da un "corridoio" compreso tra i Fossi di Caffarella e di Portonaccio, creando una parziale continuità tra la circolazione proveniente dai Colli Albani e i rilievi collinari della città, e direttamente dalle precipitazioni atmosferiche che cadono su di esse;
- Ghiaie dell'Unità del Paleotevere: Sono presenti alla base della serie sedimentaria ricoperta dalle vulcaniti. E' l'acquifero principale della città e si rinviene a quote di poco superiore al livello del mare attuale. Le sue acque, mediamente dure, nel tempo sono state mescolate, tramite i pozzi per il prelievo dell'acqua, con le acque del superiore acquifero delle vulcaniti, più dolci. L'alimentazione di questo acquifero è poco conosciuta ma sembra doversi connettere con i rilievi montuosi posti a oriente della città o con le ghiaie della fossa presente tra l'Aniene e i Colli Albani. L'insieme delle circolazioni idriche sotterranee del centro storico, escludendo quelle dei riporti, era drenato dal reticolo idrografico e dalle emergenze sorgentizie. Attualmente, le opere idrauliche di regimazione del Tevere e i grandi cumuli di riporti, che hanno totalmente mascherato i fossi che attraversavano la città, hanno modificato l'andamento naturale delle circolazioni idriche.

Figura 3.4: Sorgenti Storiche e Affluenti del Tevere Prima dei Riporti e Urbanizzazione in una Zona a Valle dell'Area di Studio (PRG, 2008)

Caratteristiche delle Falde Acquifere

Come mostrato dalla nuova carta idrogeologica di Roma (scala 1:50,000), nell'area di interesse sono stati individuati almeno due livelli di falda sovrapposti, ospitati negli acquiferi alluvionali olocenici del fiume Tevere, come di seguito descritto:

- Falda in pressione, confinata all'interno delle ghiaie poste alla base della sequenza alluvionale del Tevere (piezometria colore arancio nella nuova carta); i livelli di ghiaie che ospitano la falda possono raggiungere spessori di circa 10 m e sono stati raggiunti in sondaggio a profondità tra i 40 ed i 60 m dal p.c.; tale livello basale è coperto da argille e a loro volta da sabbie e sabbie siltose; il grado di permeabilità del complesso delle alluvioni oloceniche nel suo insieme è scarso mentre per il deposito ghiaioso basale è alto. I pozzi hanno una buona produttività, favorita anche dalla risalita del livello in pressione nei pozzi che a volte supera i 50 m;
- Falda più superficiale in comunicazione idraulica con il Tevere (colore blu), nella sequenza sabbiosa, e separata dalla falda profonda (al punto precedente) da spessori variabili fino a 20 m di argille a permeabilità molto bassa.

Figura 3.5: Estratto della Nuova Carta Idrogeologica di Roma (2015)

Un recente studio (La Vigna e Di Salvo, 2013) effettuato nell'area di meandro fluviale di Valco-S.Paolo (nel settore sud della città, Ostiense) ha mostrato la connessione esistente tra il livello del Tevere e le altezze di falda non solo dell'acquifero superficiale ma di entrambi gli acquiferi, che sembrano idraulicamente interconnessi. Infatti, gli eventi di piena del Tevere sono stati registrati come veloci risalite del livello della falda sia nell'acquifero superficiale sabbioso (di circa 3 m) sia nell'acquifero confinato ospitato nelle ghiaie basali (di circa 3.5 m). Gli autori hanno anche rilevato che il picco di piena arriva nei livelli di ghiaia basale diverse ore prima che nelle sabbie superiori. Tale connessione è stata spiegata attraverso diversi modelli concettuali: (a) l'esistenza di una connessione idraulica nel settore nord della valle del Tevere (fuori dell'area di studio) dove le ghiaie affiorerebbero nel fondovalle o alternativamente alla presenza locale (b) di uno strato sabbioso di connessione o

(c) di vecchi pozzi non sigillati. Sulla base di simulazioni effettuate, il modello idrogeologico (a), che propone una connessione idraulica dei due aquiferi a notevole distanza dall'area di studio (più di 10 km upstream), sembra il più plausibile (La Vigna et al. 2013).

Caratteristiche dei Pozzi

La nuova carta idrogeologica di Roma (scala 1:50,000) riporta nell'area di interesse la presenza di:

- 2 pozzi profondi 60 m dal p.c., appartenenti alla Rete di Monitoraggio Ufficiale delle Acque di Roma Capitale (La Vigna et al. 2015), denominati PO212 e PO213 (colore arancio), per i quali si riportano nella tabella 3.2 i dati chimico-fisici disponibili;
- 1 Punto di Misura Piezometrico della falda superficiale (colore blu) situato in prossimità dei due pozzi citati.

Tabella 3.2: Caratteristiche dei Pozzi della Rete di Monitoraggio Ufficiale Ricadenti nell'Area di Studio (Nuova Carta Idrogeologica di Roma, 2015)

Codice Pozzo	Quota del Livello Statico (m s.l.m.)	Temperatura (°C)	pH	Cond. Elettrica (µS/cm, 25°C)	Alcalinità (CaCO3) mg/L	pCO2 (bar)
PO212	7.83	17.2	--	--	--	--
PO213	7.80	19.4	6.29	4,635	1,585	0.69

Differenti pozzi per acqua sono indicati nella carta idrogeologica del territorio comunale (G9.3, Foglio V, scala 1:20,000) del PRG vigente (PRG, 2008) in particolare:

- 5 pozzi appartenenti al Municipio Roma II, identificati in mappa dai seguenti codici: II-1, II-2; II-3, II-4 e II-10; per tali pozzi vengono forniti nell'Appendice 1 della Relazione Geologica Generale del PRG (2008) i seguenti dati di campagna (relativi al periodo 1998-2000): la quota del boccapozzo (m s.l.m.), la quota (m s.l.m.), e la profondità (soggiacenza, m dal p.c.) del livello statico della falda (si veda Tabella 3.3);
- 13 pozzi classificati a vario uso (industriale, agricolo, condominaiale, antincendio), non codificati e per i quali non sono disponibili informazioni di campo nell'ambito del PRG;
- 1 pozzo già in concessione determinata, non codificato e per il quale non sono disponibili informazioni di campo nell'ambito del PRG.

Tabella 3.3: Caratteristiche dei Pozzi per Acqua nell'Intorno del Sito in Oggetto – Municipio Roma II (PRG, 2008)

Codice Pozzo	Quota Boccapozzo (m s.l.m.)	Quota del Livello Statico (m s.l.m.)	Profondità del Livello Statico (m da p.c.)
II-1	20	12	8
II-2	16	6.5	9.5
II-3	16	9	7
II-4	18	5	13
II-10	18	9.7	8.3

Si precisa che per tali pozzi non sono tuttavia reperibili ulteriori informazioni e a causa di riscontri non sufficienti non sono stati inseriti nella Rete di Monitoraggio Ufficiale delle Acque di Roma Capitale definita per la realizzazione della nuova carta idrogeologica (2015).

Emergenze Idriche

Sia la carta idrogeologica del territorio comunale (G9.3, Foglio V, scala 1:20,000) del PRG vigente (PRG, 2008) sia la nuova carta Idrogeologica del Comune di Roma (1:50,000; 2015) non mostrano emergenze sorgentizie nell'intorno dell'area in oggetto; tuttavia, come anticipato (Figura 3.4), nella zona storica della città, le vecchie emergenze sorgentizie possono essere ormai sepolte sotto la coltre dei riporti.

La Figura 3 fuori testo presenta la carta idrogeologica dell'area circostante l'area di progetto.

4 STRATIGRAFIA E IDROGEOLOGIA LOCALE

Il presente capitolo riporta la caratterizzazione stratigrafia e idrogeologica locale del sito, estesa fino ai primi 30-40 metri di profondità, derivante dall'analisi di dettaglio delle stratigrafie di pozzi e sondaggi effettuati nell'ambito delle indagini geognostiche preliminari eseguite (relazione geotecnica e relazione ambientale, CDP 2015) e risultati relativi alle prove geotecniche e idrogeologiche in sito effettuate nell'ambito dello stesso studio.

Tali dati sono stati analizzati, verificati rispetto alle informazioni bibliografiche di inquadramento, e riassunti in due sezioni stratigrafiche incrociate elaborate a rappresentare l'assetto stratigrafico e idrogeologico dell'area di progetto (Figure 4 e 5 fuori testo).

4.1 ASSETTO STRATIGRAFICO DI DETTAGLIO

In accordo alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche descritte nel Capitolo 3 e con particolare riferimento ai dati delle indagini pregresse per l'area di studio (relazione geotecnica e relazione ambientale, CDP 2015), può essere considerata la seguente successione stratigrafica di riferimento per l'area di progetto che insiste sulle alluvioni oloceniche del Tevere soprastanti le argille plioceniche (formazione di base); a partire dal piano campagna (p.c.) si ritrovano i seguenti strati:

- primo strato, con spessore fino a circa cinque metri: costituito da materiale di riporto eterogeneo di origine antropica, di colore variabile e a prevalente granulometria sabbioso-ghiaiosa debolmente limosa, con basso addensamento;
- secondo strato, con spessore variabile da pochi metri a tredici metri: costituito da argilla, con limo più o meno abbondante, di colore da marrone chiaro-olivastro a grigio-verdastro. I risultati di laboratorio delle indagini indicano che il terreno in questione si può classificare come un'argilla ad alta plasticità, con valori di peso di volume medio di 19 kN/m^3, contenuto di acqua tra 23 e 27% ed un angolo di attrito che varia tra 20° e 30°. Nella parte alta dello strato (fra 2 e 7 m dal p.c.), l'argilla si presenta in uno stato di elevata consistenza (Indice di consistenza, Ic, compreso fra 1.1 e 1.4) che tende a ridursi nella parte inferiore dello strato fino ad un valore di prossimo a Ic 0.8. La sovraconsolidazione della parte alta è confermata dai valori di resistenza non drenata (100 e 200 kPa) maggiori rispetto a quelli misurati nella parte bassa (30 e 50 kPa) e dai valori di OCR (grado di sovraconsolidazione) compresi tra 4 e 9;
- terzo strato, con spessore da tre a dieci metri: sabbie con limo debolmente argillose, grigio-verdastre. Dai risultati delle prove delle indagini pregresse si possono stimare un peso di volume medio di 19 kN/m^3 ed, una densità relativa da 20 a 45% e un angolo di attrito di 27- 32°;
- quarto strato, con spessore tra i 15 e i 45 metri: sabbie medie, talvolta limose, da grigio a verdastre, contenenti lenti di ghiaie sabbiose da grigio a grigio scuro di spessore fino a 6-7 metri. Dalle prove eseguite sulle sabbie nelle indagini pregresse si possono stimare un peso di volume medio di 19,5 kN/m3, una condizione di addensamento medio (densità relativa variabile tra 30 e 70%) e un angolo di attrito di 30-32°. Con riferimento alle caratteristiche di rigidezza dello strato, sono stati derivati valori del modulo di Young compresi fra 15 e 40 MPa. Nella parte ovest di questo strato, quella più prossima al Fiume Tevere, è presente una lente spessa fino a 12 metri di limo con argilla grigio chiaro, di elevata plasticità, contenente sostanza organica e intervalli di sabbie. Per queste argille, dalle indagini pregresse sono stati derivati volume medio di 17 kN/m3, un angolo

di attrito di 30-32° e valori di indice di compressione (Cc) e indice di rigonfiamento (Cs) dalle prove edometriche mediamente pari a 0.41 e a 0.09, rispettivamente;

- quinto strato, con spessore da 6 a 12 metri: ghiaie con ciottoli presenti al di sotto dei 45-50 m dal p.c., di colore grigio chiaro avana. Dai risultati indagini pregresse si possono stimare un peso di volume medio di 20 kN/m^3, un angolo di attrito di 27-32°, e valori del modulo di Young compresi tra 70 e 90 MPa;
- sesto strato: a partire da profondità comprese tra 55 e 60 m dal p.c., sono presenti argille grigie stratificate sovra consolidate di elevata consistenza.

Le Figure 4 e 5 allegate fuori testo mostrano le due sezioni stratigrafiche incrociate elaborate a rappresentare l'assetto stratigrafico dell'area di progetto.

4.2 ASSETTO IDROGEOLOGICO DI DETTAGLIO

I piezometri installati durante le indagini pregresse nell'area di studio hanno consentito di definire:

- i livelli fratimetrici delle falde temporanee, contenute nella copertura di materiale di riporto (strato 1) (piezometri SA1, SA4, SA5, SA7 e SA8);
- i livelli piezometrici relativi alle falde più profonde (piezometri Sg1, Sg2, Sg3 e Sg4), situate all'interno degli acquifero sabbioso giacente sotto il primo strato argillo-limoso (strato 2) caratterizzato da spessori variabili da pochi metri a tredici metri.

Dai livelli freatimetrici misurati in Marzo 2015, due settimane dopo l'installazione dei 5 piezometri superficiali nell'area (SA1 profondo 3m, SA4 profondo 9.5m, SA5 profondo 4.5m, SA7 profondo 6,58 e SA8 profondo 2.5m), solo il piezometro SA4 posto nell'angolo sud occidentale dell'area ha evidenziato la presenza di una falda sospesa e temporanea all'interno della copertura di materiale di riporto (strato 1). Sulla base della stratigrafia e della profondità del livello freatimetrico misurato di circa 5 m dal p.c., ne consegue che questa falda sospesa presenta una colonna d'acqua di pochi metri all'interno dello strato di riporto (strato 1) giacente sulla formazione argillosa sottostante (strato 2). Va tuttavia sottolineato che i terreni mediamente permeabili della copertura detritica di riporto (strato 1) in cui ha sede questa falda temporanea, possono essere ricaricati durante i periodi di forte precipitazione, direttamente dalle acque meteoriche di infiltrazione e, a causa della ubicazione del sito al centro del meandro del Tevere, dalle acque di piena del fiume. Per queste falde freatiche sospese si ipotizza inoltre, come anticipato nell'inquadramento generale una possibile alimentazione da perdite della rete idrica e fognaria della zona.

I pezometri profondi di tipo Casagrande posti a coppie a profondità diverse in ciascuno dei sondaggi (15 e 25 m da p.c., terzo e quarto strato) Sg1, Sg2, Sg3 e Sg4 mostrano livelli piezometrici variabili tra 5.8 e 8.5 m di profondità dal p.c. che confermano la condizione di confinamento delle falde negli acquiferi sabbiosi più profondi.

5 ANALISI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2

In base al D.G.R. Lazio n. 545 del 26 Novembre 2010 è stato necessario redigere per il progetto l'analisi di microzonazione sismica di livello 2, con l'obiettivo finale di verificare la stabilità delle aree in funzione dell'amplificazione sismica locale.

Per l'analisi è stata applicata la procedura definite dal D.G.R. Lazio n. 545/10 e fatto riferimento al relativo vademecum operativo (Appendice 1) e agli abachi regionali riportati in Allegato A.

La procedura permette di quantificare il Fattore di Amplificazione $FH_{0,1-0,5}$ attraverso:

1. l'analisi dei dati geologici e geofisici;
2. la definizione litologia prevalente
3. la scelta e validazione dell'abaco regionale;

e di valutare la stabilità dal confronto tra $FH_{0,1-0,5}$ e la soglia Ss dell'Unità Amministrativa Sismica (UAS) di Roma Municipio II.

5.1 DATI GEOLOGICI E GEOFISICI

Dalle indagini svolte e dalle sezioni geologiche elaborate si osserva che la stratigrafia dell'area di progetto può essere rappresentata da:

- primo strato, con spessore fino a circa cinque metri: costituito da materiale di riporto eterogeneo di origine antropica, di colore variabile e a prevalente granulometria sabbioso-ghiaiosa debolmente limosa, con basso addensamento;
- secondo strato, con spessore variabile da pochi metri a tredici metri: costituito da argilla, con limo più o meno abbondante, di colore da marrone chiaro-olivastro a grigio-verdastro;
- terzo strato, con spessore da tre a dieci metri: sabbie con limo debolmente argillose, grigio-verdastre;
- quarto strato, con spessore tra i 15 e i 45 metri: sabbie medie, talvolta limose, da grigio a verdastre, contenenti lenti di ghiaie sabbiose da grigio a grigio scuro di spessore fino a 6-7 metri;
- quinto strato, con spessore da 6 a 12 metri: ghiaie con ciottoli presenti al di sotto dei 45-50 m dal p.c., di colore grigio chiaro avana.

Dalle indagini geofisiche (relazione geotecnica, CDP 2015) la prova MASW ha misurato i seguenti valori di velocità Vs:

- 147 m/s da 0 a 1,8m di profondità;
- 189 m/s da 1,8 a 3,7 m di profondità;
- 232 m/s da 3,7 a 8,7 m di profondità;
- 267 m/s da 8,7 a 18,0 m di profondità;
- 273 m/s da 18 a 27,3m di profondità;
- 391 m/s da 27,3 a 49,9 m di profondità;
- 534 m/s da 49,9 a 68,0 m di profondità.

L'indagine geofisica non ha rilevato la presenza in profondità di una unità con Vs> 700 m/s, tuttavia la stratigrafia e le sezioni geologiche dell'area consentono di considerare come substrato rigido lo strato di ghiaie presente alle profondità tra 45 e 50m dal piano campagna caratterizzato quindi da una velocità Vs di 534 m/s.

Per la copertura del substrato rigido si può considerare come litologia prevalente lo spessore sabbioso del terzo e quarto strato presente da 15 ai 45-50m dello strato ghiaioso considerato come substrato rigido.

Per questa copertura a componente prevalente sabbiosa è stato calcolata la Velocità Media Equivalente (V_{SH}) mediante la formula

$$V_{sh} \equiv \frac{H}{\sum_{i=1}^{n} \frac{h_i}{V_{si}}}$$

che ha prodotto un valore di V_{SH} = 292,5 m/s

5.2 SCELTA E VALIDAZIONE DELL'ABACO REGIONALE

Considerando la sabbia come litologia prevalente dello strato di ricoprimento dello strato di ghiaie presente alla profondità di 45-50m considerato come substrato rigido, l'abaco di riferimento è quello costruito per le sabbie alluvionali e piroclastiti con profilo adi velocità a gradiente massimo.

La validità dell'abaco scelto è il risultato della sovrapposizione dell'andamento discretizzato delle Vs con l'abaco del gradiente di velocità.

Figura 5.1: Andamento discretizzato delle Vs e confronto con l'abaco del gradiente di velocità

Dalla sovrapposizione, si rileva che il grafico della velocità Vs permette di considerare valido l'abaco regionale selezionato, tenuto conto che gli sforamenti visibili per piccole percentuali di profondità della copertura rientrano nei termini di ammissibilità.

Entrando nell'abaco con la profondità di 45 metri del substrato rigido e la velocità V_{SH} di 292,5 m/s si ottiene un Fattore di Amplificazione $FH_{0,1-0,5}$ di 1,4.

5.3 VALUTAZIONE DELLA STABILITÀ SISMICA

La velocità V_{s30} derivata dalla prova sismica MASW (relazione geotecnica, CDP 2015) è risultata pari a 251m/s conferendo ai terreni di copertura l'equivalenza di una classe di terreno C del sottosuolo dal Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti del 14 Gennaio 2008 (NTC 08).

La UAS si Roma Municipo II riporta un valore 1.7 per la categoria C dei terreni.

Dalla formula di confronto di $FH_{0,1-0,5}$ e Ss risulta che $FH_{0,1-0,5} <$ Ss+0,1 (sostituendo i valori 1.4< 1.7+0,1) da cui deriva che l'area di progetto ricade in zona stabile e che non necessita di approfondimenti di livello 3 di microzonazione sismica. la

Figura 5.2: Carta di microzonazione sismica (scala 1:7500) dell'area di progetto L'area è evidenziata in verde in quanto risultata stabile ($FH_{0,1-0,5} <$ Ss+0,1)

6 CONCLUSIONI

Sulla base delle descrizioni e considerazioni sopra riportate, si può concludere che l'area in esame non presenta criticità di carattere geologico ed è classificata con pericolosità sismica bassa.

Per gli aspetti fondazionali riguardanti la progettazione, il sottosuolo è formato da uno strato di riporto spesso fino a cinque metri costituito da terreno eterogeneo a prevalente granulometria sabbioso-ghiaiosa debolmente limosa, con basso addensamento. Questo strato sovrasta un deposito con spessore variabile da pochi metri a tredici metri di argille limose di elevata consistenza e mediamente plastiche.

Dato che le fondazioni degli edifici saranno impostati a profondità fino a 8 metri dal p.c., quindi su spessori ridotti di coltre detritica di riporto o direttamente sul deposito di argille limose sovraconsolidate sottostanti, la progettazione dovrà considerare soluzioni fondazionali che tengano conto della effettiva capacità portante e predisposizione a cedimento dei terreni alle sollecitazioni di carico.

La progettazione dei piani interrati dovrà inoltre considerare la possibile presenza di falde sospese temporanee contenute nei riporti di ridotto spessore (massimo un paio di metri), ma con carichi idraulici più elevati solo in occasioni di periodi di intense precipitazioni e piene del Fiume Tevere.

Per quanto riguarda l'esecuzione degli scavi per la realizzazione di piani interrati, non sembrano evidenziarsi particolari problematiche legate alle condizioni litologiche e idrauliche nel sottosuolo, tenuto conto che, come detto, le falde sospese temporanee contenute nei riporti risultano assenti o mediamente di ridotto spessore (massimo un paio di metri), con carichi idraulici più elevati solo in occasioni di periodi di intense precipitazioni e piene del Fiume Tevere. Si raccomanda comunque di prevedere l'adozione di adeguate strutture di sostegno delle pareti di scavo.

Dall'analisi di microzonazione sismica di secondo livello il Fattore di Amplificazione $FH_{0,1-0,5}$ nell'area di progetto è risultata minore del valore Ss +0,1, quindi l'area ricade in zona stabile e che non necessita di approfondimenti di livello 3 di microzonazione sismica.

Con riferimento alla valutazione dei rischi e idoneità territoriale, l'area di progetto può considerarsi idonea dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico.

MNC/RP/PAR:cht

1000 m

TO

re Generale (PRG) vigente (2008).
Consiglio Comunale con Deliberazione 18 del 12/2/08
anistica.comune.roma.it/prg-vigente-g91.html

23 — Depositi alluvionali recenti ed attuali (Olocene): alternanze di strati di terre argilloso, limi sabbioso con intercalati lenti di argilla torbosa.

18 — Formazione di Vitinia (Pleistocene Superiore): successione di depositi fluvio-lacustri costituiti da orizzonti ghiaiose sabbiose poligeniche contener delle unità vulcaniche, sabbie con abbondante materiale vulcanico rimane argille e limi sabbiosi e diatomiti.

9 — Unità delle Pozzolane Rosse (Pleistocene Medio): colata piroclastica del I Vulcanico Albano con alla base un deposito di lapilli di ricaduta, ben classa spessore decimetrico.

5 — Formazione della Valle Giulia (Pleistocene Medio): Depositi fluvio-lacustri da sabbie con lenti di travertino ftoclastico e di piroclastiti rimaneggiate, lo di ghiaie eterometriche e poligeniche, e sequenze diatomiche.

4 — Complesso delle Vulcaniti dei distretti Sabatino e Albano (Pleistocene Mec piroclastiti di ricaduta costituiti da alternanze di livelli cineritici, pomicei, o in parte pedogenetizzati, provenienti dal distretto vulcanico Albano e, in mi parte, da quello Sabatino.

3 — Formazione di Ponte Galeria (Pleistocene Inferiore): Sequenza di depositi fluvio-deltizi e lacustri formati dal basso verso l'alto dai seguenti litotipi: gh ghiaie con sabbia, talvolta a laminazione incrociata, sterili; argille grigio az consistenti, con livelli di materiale organico nerastro associato a frammenti di gasteropodi dulcicoli (argille a Helicella); ghiaie, sabbie ghiaiose e sabbi con lenti avana; argille e argille limose grigio azzurre con abbondante faun molluschi; sabbie giallastre e avana talvolta arrossate, a stratificazione inc alternanze di sabbie e limi ad elementi vulcanici e diatomiti con frammenti gasteropodi dulcicoli, al tetto un livello decimetrico di sabbie cineritiche

2 — Complesso dei Depositi Sabbiosi (Pleistocene Inferiore):sabbie grigie pas verso l'alto a sabbie gialle con intercalazioni di arenarie in livelli e lenti, di r spessore, di panchina bioclastica in strati di spessore modesto compreso metri.

1 — Formazione di Monte Vaticano (Pliocene Superiore): argilla e argilla limos scura, da consistente a molto consistente, con intercalazioni di sabbia fine gialla, passante verso l'alto in continuità a limo sabbioso grigio con frequer orizzonti ossidati; sabbia fine micacea giallo ocra con intercalazioni argillos centimetriche.

Area di progetto

SCALA

250 500 1000 m

LEGENDA

- Fascia di esondazione interna alle strutture arginali e area inondabile pe del fiume Tevere
- Zone a rischio idraulico
- Area interessata da allagamenti e dissesti connessi
- Possibilità di esistenza di cavità sotterranee e artificiali (antiche e recent dirette e indirette e le valutazioni di carattere geologico-tecniche fanno probabile che in passato queste aree in terreno vulcanico siano state int pervasivo da escavazioni in sotterraneo
- Possibilità di esistenza di cavità sotterranee e artificiali (antiche e recent dirette e indirette e le valutazioni di carattere geologico-tecniche fanno probabile che in passato queste aree in terreno sedimentario siano state modo pervasivo da escavazioni in sotterraneo
- Possibilità di esistenza di cavità sotterranee e artificiali (antiche e recent carattere geologico-tecniche fanno ritenere molto probabile che in pass terreno vulcanico siano state interessate in modo pervasivo da escavazi
- Aree con evidenze di movimenti avvenuti in passato e sporadici e locali recenti di instabilità (scorrimento superficiale di detrito e/o di terra)
- Area occupata da cava non in esercizio definita da fonti bibliogafiche (di abbandonata, area interessata da interventi di ripristino ambientale e/o
- Cunicoli e/o cavità isolate
- Luogo interessato da movimenti franosi
- Località indicativa di aree interessate da eventi franosi definiti sulla base testimonianze scritte
- Area di progetto

FERIMENTO

no Regolatore Generale (PRG) vigente (2008).
rovato dal Consiglio Comunale con Deliberazione 18 del 12/2/08
://www.urbanistica.comune.roma.it/prg-vigente-g92.html

1000 m

O

ica di Roma (2015), Scala 1:50,000,
e lla Carta Idrogeologica di Roma

LEGENDA

2 — Complesso delle alluvioni e dei depositi lacustri: depositi di riempimento siltoso sabbiosi
componente pelitica. Il complesso è in connessione con i corpi idrici superficiali che costi
settore rappresentato. Il complesso presenta una permeabilità relativa nell'insieme scars
depositi sono presenti livelli di ghiaie che possono raggiungere spessori di 10m e sono s
sondaggio a profondità tra 40 e 60m. Questi depositi di ghiaia sono sedi di una circolazio
prevalentemente confinate. La permeabilità relativa di questi depositi ghiaiosi di base è a

8 — Complesso delle vulcaniti albane. Il grado di permeabilità relativa è scarso

9 — Complesso vulcanico sabatino: colate piroclastiche di facies distale, spesso alterate, e di
indifferenziato che possono essere assimilate a sabbie fini con abbondante matrice limos
pedogenetizzati. Il grado di permeabilità relativa è bassa

10 — Complesso della Formazione di Valle Giulia: è composto da livelli di ghiaie minute poligen
fitoclastici in banchi inglobanti lenti di sabbie vulcaniche rimaneggiate e sabbie e limi sab
carbonatiche. Il grado di permeabilità relativa può essere ritenuto medio.

11 — Complesso della Formazione di S. Cecilia: alternanze di limi, argille e ghiaie con prevalen
Sono inoltre presenti orizzonti vulcanoclastici a matrice cineritica. Il grado della permeabi
complesso può essere considerato scarso

15 — Complesso delle sabbie grossolane di Monte Mario e di Ponte Galeria: sabbie grossolan
localmente in alternanza a livelli argillosi. La permeabilità varia a seconda dei diversi live
porta a stimare un grado medio di permeabilità

16 — Complesso sabbioso-argilloso di basale. Argille sovraconsolidate e argille sabbiose. Il co
caratterizzato da bassissimo gradi di permeabilità e assume la funzione di 'aquiclude' ba

Direzione di flusso di falda superficiale (blu), di falda confinata profonda (arancione)

Faglia

PTI 43 — Stazione di monitoraggio termo-pluviometrica

P1012 — Stazione di monitoraggio delle Acque Sotterranee di Roma

28,4 — Punto di misura piezometrico

20 — Linea isopiezometrica di falda superficiale (blu), di falda confinata profonda (arancione)

Area di progetto

KEY

LEGEN

1 TERRENC

2 ARGILLA
CHIARO-C
VERDAST

3 SABBIE C
ARGILLOS

4 b a SABBIE T
VERDAST
(a) LENTI
(b) LENTI

5 GHIAIA C
CHIARO A

6 ARGILLE

Sg3 SONDAGC

2-2' TRACCIA

KEY

LEGEI

1 TERREN

2 ARGILLA CHIARO- VERDAS

3 SABBIE (ARGILLC

4 SABBIE T VERDAS (a) LENTI (b) LENTI

5 GHIAIA C CHIARO

6 ARGILLE

Sg4 SONDAG

1-1' TRACCIA

LEGENDA

AREA DI INTERESSE

AREA IDONEA CON PA
LIMITAZIONI IDRAULIC
CORRISPONDENTE A
AGGIORNAMENTO DI
RISCHIO IDRAULICO M
QUALE SONO POSSIB
AGLI EDIFICI, ALLE INI
PATRIMONIO AMBIEN
PREGIUDICANO L'INC
PERSONALE, L'AGIBIL
LA FUNZIONALITÀ DEI
ECONOMICHE" (È NEC
GESTIONE ATTRAVER
PROTEZIONE CIVILE)