



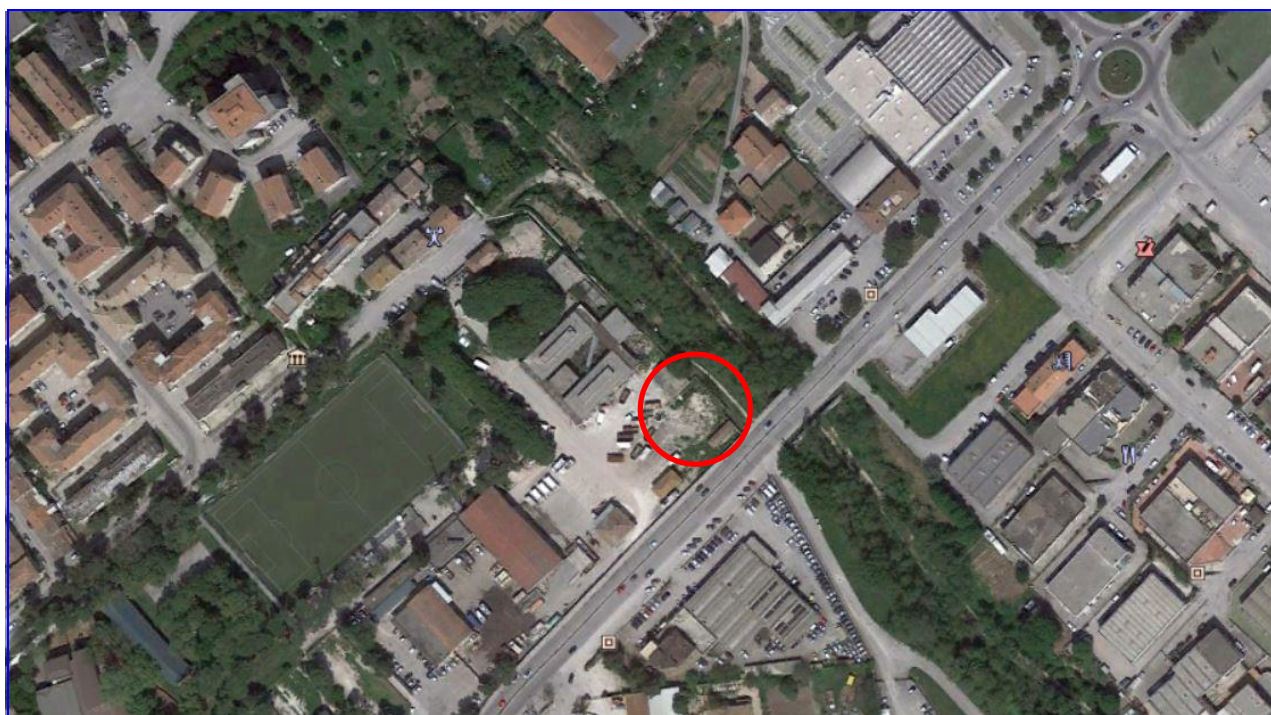
studio geologico tecnico

COMUNE DI JESI

Provincia di Ancona

COMPLETAMENTO CENTRO AMBIENTE VIALE DON MINZONI - 1° STRALCIO MURO DI RECINZIONE DI NUOVA REALIZZAZIONE

COMMITTENTE: COMUNE DI JESI



Relazione geologica e geotecnica

Marzo 2019

Studio Geologico Tecnico Dott. R. Ricci - Dott. D. Stronati
Via G. Rossini, 5 60035 JESI (AN)
Tel. 0731 720028 / 720034 – Fax 0731 720028
C.F. e P. IVA 01083980423
E-mail: geologi@studioriccistronati.it
PEC: ricci.stronati@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI JESI
Provincia di Ancona

**COMPLETAMENTO CENTRO AMBIENTE
VIALE DON MINZONI - 1° STRALCIO
MURO DI RECINZIONE DI NUOVA REALIZZAZIONE
COMMITTENTE: COMUNE DI JESI**



Modello geologico

PREMESSA

La presente relazione viene redatta al fine di definire il modello geologico del terreno e determinare la categoria sismica di suolo dell'area sita in Viale Don Minzoni nel Comune di Jesi, interessata dal progetto di realizzazione del muro di recinzione incluso nel progetto esecutivo – 1° stralcio - di completamento del Centro Ambiente in conformità al D.M. 17.01.2018 “Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni” e s.m.i..

L'indagine è stata condotta attraverso un rilevamento geologico e geomorfologico di superficie e, per una migliore interpretazione geologica e geotecnica dell'area, sono stati analizzati dati e notizie di carattere litologico, stratigrafico, idrogeologico e geotecnico, relativi ad indagini eseguite precedentemente dal nostro Studio e da altri Professionisti nella stessa area e in zone vicine, su terreni con analoghe caratteristiche geolitologiche.

In particolare, si è fatto riferimento allo studio geologico-tecnico, fornitoci dalla Committenza, redatto a dicembre 2018 dal Geol. Mirko Moreschi per il progetto di “Verifica di compatibilità geomorfologica ed idraulica - Variante Parziale al PRG per la revisione della disciplina delle aree ricadenti nell'ambito TT3.4 FORO BOARIO”, in occasione del quale erano state eseguite n°4 prove penetrometriche dinamiche leggere (delle quali due in prossimità del sito oggetto di indagine) ed una indagine sismica con tecnica HVSR, finalizzata alla determinazione delle frequenze caratteristiche del terreno e, mediante l'applicazione di specifiche metodologie, alla stima del valore delle velocità delle onde sismiche ($V_{s,30}$), necessario per la determinazione delle categorie di sottosuolo.

1. MODELLO GEOLOGICO DEL TERRENO

1.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DELL'AREA

L'area in oggetto è ubicata in viale Don Minzoni, in una zona densamente abitata ed urbanizzata ad est del centro storico di Jesi.

La zona presenta una morfologia sub-pianeggiante ed è posta in destra idrografica del Torrente Granita, che scorre in direzione sud-est nelle immediate vicinanze del Centro Ambiente, per poi raccordarsi circa 1 km più a sud-est in sinistra idrografica con il corso d'acqua principale rappresentato dal Fiume Esino

Dal punto di vista geologico il substrato è rappresentato dai depositi alluvionali terrazzati poggianti sulla sottostante formazione Plio-Pleistocenica delle Argille Azzurre, costituita da argille marnose grigio-azzurre, con intercalazioni di livelli siltoso-sabbiosi che fungono da superfici di stratificazione.

Nella zona, allo stato attuale, non vi sono indizi di dissesti gravitativi; non si hanno pertanto problemi legati ad instabilità geomorfologica e ad esondazioni del Torrente Granita, come evidenziato anche negli allegati stralci della Carta Geologica con elementi di geomorfologia della Regione Marche (CARG) e della Tav. RI30 del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche (P.A.I.) - Aggiornamento 2016.

1.2. STRATIGRAFIA

Attraverso l'analisi dei dati già in possesso dallo Studio e di quelli acquisiti, è stato possibile ricostruire la locale sequenza stratigrafica, caratterizzata dalla presenza di abbondanti depositi alluvionali terrazzati a granulometria variabile da limosi a ghiaiosi poggianti sulla sottostante Formazione Plio-Pleistocenica delle Argille Azzurre, costituita da argille grigio-azzurre, con intercalazioni di livelli siltoso-sabbiosi che fungono da superfici di stratificazione.

Completa la stratigrafia locale lo strato superficiale di riporto.

2. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA

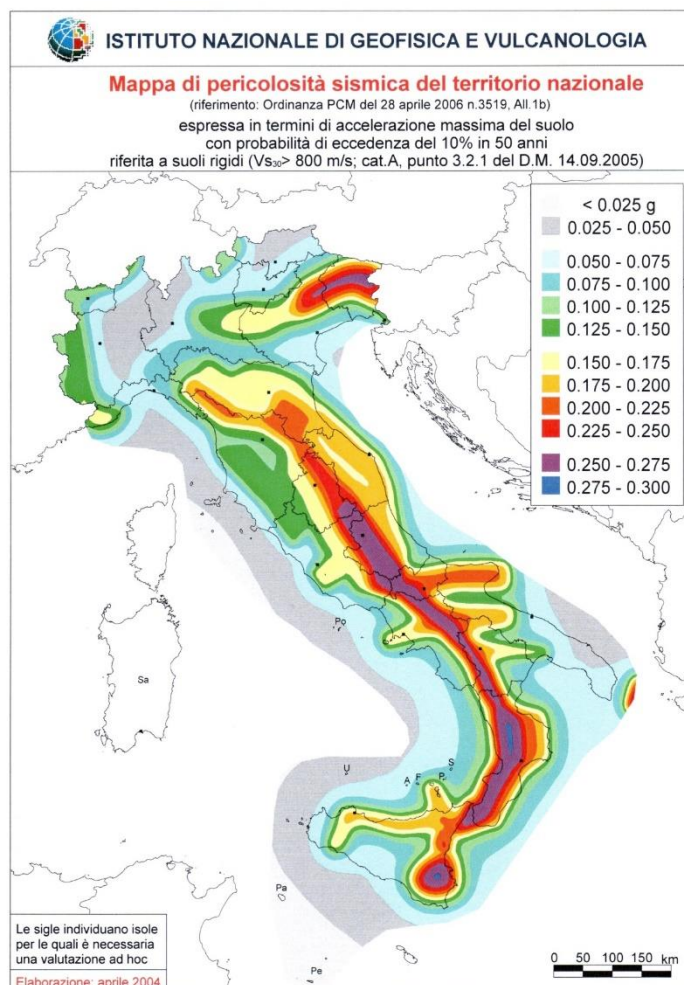
L'idrografia superficiale è limitata alla presenza del Torrente Granita, tributario in sinistra idrografica del Fiume Esino, che scorre in direzione sud-est a circa 50 m ad est dell'area di studio.

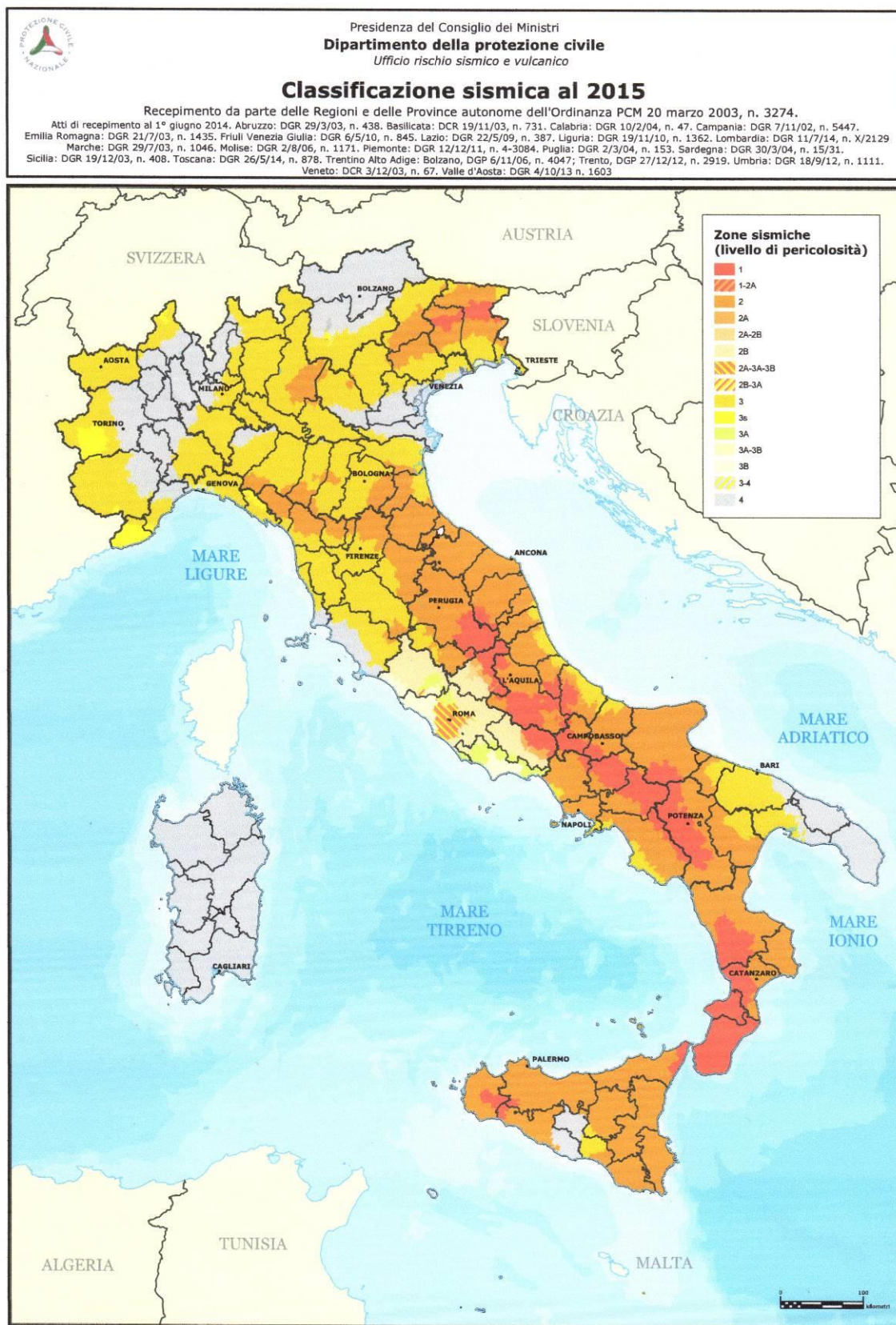
Dal punto di vista idrogeologico, dall'analisi dello studio geologico-tecnico, fornitoci dalla Committenza, redatto a dicembre 2018 dal Geol. Mirko Moreschi per il progetto di "Verifica di compatibilità geomorfologica ed idraulica - Variante Parziale al PRG per la revisione della disciplina delle aree ricadenti nell'ambito TT3.4 FORO BOARIO", in occasione del quale erano state eseguite prove penetrometriche dinamiche leggere, l'area oggetto di studio è caratterizzata dalla presenza di un acquifero alluvionale del terrazzo di III ordine, con spessore medio globale superiore a 15 m. In questi depositi, in funzione della loro natura permeabile e della posizione morfologica, è tipicamente presente una falda idrica riferibile al subalveo del fiume Esino. In quest'ultimo la piezometrica si stabilisce entro il perimetro dell'area ad una quota di circa -11,00 dal p.c.

3. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Dal punto di vista sismico, l'area in esame è classificata dalla normativa sismica adottata con Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003, successiva Ordinanza P.C.M. n. 3519 del 28.04.2006 All. 1b e Allegato al Voto n. 36 del 27.07.2007 dell'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei LL.PP., come **zona 2** (ex zona a rischio sismico di II^a categoria; $S = 9$).

zona	accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)	accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_g)
1	$0,25 < a_g \leq 0,35g$	$0,35g$
2	$0,15 < a_g \leq 0,25g$	$0,25g$
3	$0,05 < a_g \leq 0,15g$	$0,15g$
4	$\leq 0,05g$	$0,05g$





Per quanto attiene la categoria di suolo di fondazione relativamente alla normativa contenuta nel D.M. 17.01.2018 Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni”, in particolare la Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*, dall’analisi dello studio geologico-tecnico, fornitoci dalla Committenza, in occasione del quale era stata eseguita nelle immediate vicinanze del sito, una indagine sismica con tecnica HVSR, finalizzata alla determinazione delle frequenze caratteristiche del terreno e, mediante l’applicazione di specifiche metodologie, alla stima del valore delle velocità delle onde sismiche ($V_{s,30}$), necessario per la determinazione delle categorie di sottosuolo, i terreni presenti nell’area risultano ascrivibili alla **categoria C**, avendo ottenuto un valore di $V_{s,eq} = 302 \text{ m/sec}$.

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l’utilizzo dell’approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

La **categoria topografica** (Tab. 3.2.III del D.M. 17.01.2018) e il **coefficiente di amplificazione topografica S_T** (Tab. 3.2.V del D.M. 17.01.2018) risultano rispettivamente:

Categoria topografica = T1

Tab. 3.2.III – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1,0$

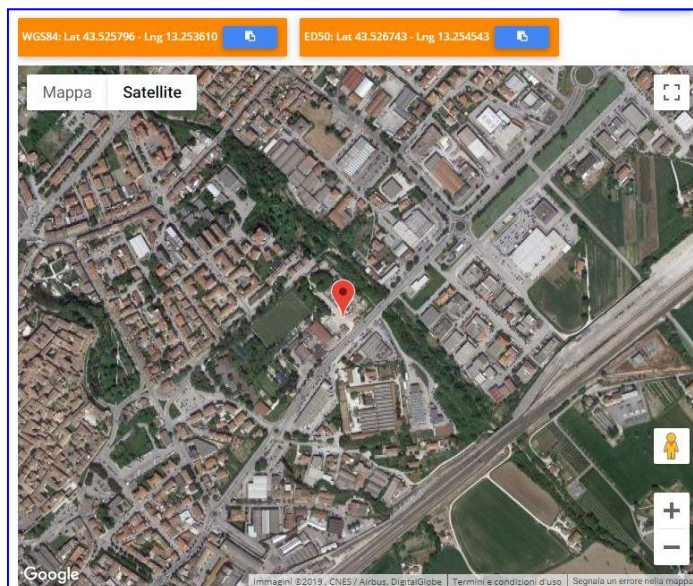
Tab. 3.2.V – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

I **parametri sismici in riferimento allo Stato Limite Ultimo di Salvaguardia della Vita (SLV)**, considerando una costruzione in Classe d'Uso II e Vita Nominale $V_N = 50$ anni, ricavati utilizzando il software PS Parametri Sismici della Ditta Geostru, applicando il D.M. 17.01.2018, sono risultati essere:

- 1) Accelerazione sismica orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido: **$a_g = 0,184 \text{ g}$**
- 2) Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale: **$F_o = 2,476$**
- 3) Periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale: **$T_c^* = 0,315 \text{ sec}$**

Si specifica che di seguito sono riportati i parametri e i coefficienti sismici riferiti anche agli altri Stati Limite.



Stati limite



Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...



Vita Nominale

50



Interpolazione

Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	F_o	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.052	2.417	0.278
Danno (SLD)	50	0.066	2.451	0.288
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.184	2.476	0.315
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.243	2.476	0.321
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici



Tipo

Stabilità dei pendii e fondazioni



Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)

1

us (m)



0.1



Cat. Sottosuolo

C



Cat. Topografica

T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,43	1,34
CC Coeff. funz categoria	1,60	1,58	1,54	1,53
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00



Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]



0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.015	0.020	0.063	0.091
kv	0.008	0.010	0.032	0.046
Amax [m/s ²]	0.758	0.970	2.574	3.191
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

Nell'area di studio la distribuzione granulometrica dei litotipi presenti esclude infine rischi legati al fenomeno della liquefazione dei terreni; **il sito risulta** pertanto **stabile nei confronti della liquefazione**. Si omette pertanto la relativa verifica, come previsto al paragrafo 7.11.3.4.2 delle NTC 2018, di seguito riportato, manifestandosi nel sito la circostanza 4:

7.11.3.4.2 Esclusione della verifica a liquefazione

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di $0,1g$;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

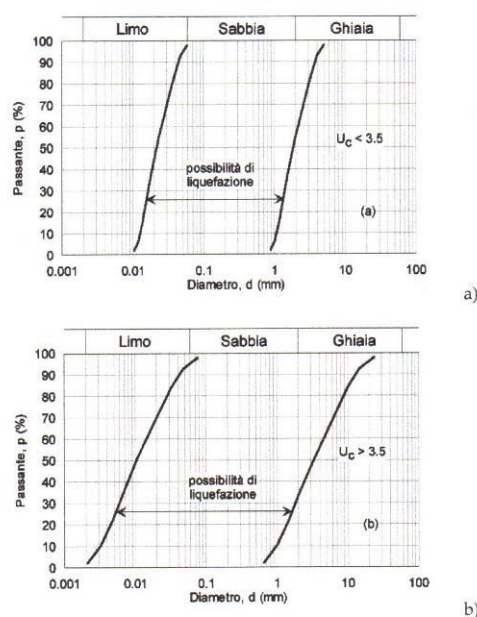


Fig. 7.11.1 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione

Quando la condizione 1 non risulti soddisfatta, le indagini geotecniche devono essere finalizzate almeno alla determinazione dei parametri necessari per la verifica delle condizioni 2, 3 e 4.

COMUNE DI JESI
Provincia di Ancona

**COMPLETAMENTO CENTRO AMBIENTE
VIALE DON MINZONI - 1° STRALCIO
MURO DI RECINZIONE DI NUOVA REALIZZAZIONE
COMMITTENTE: COMUNE DI JESI**



Modello geotecnico

PREMESSA

La presente relazione viene redatta al fine di definire il modello geologico del terreno e determinare la categoria sismica di suolo dell'area sita in Viale Don Minzoni nel Comune di Jesi, interessata dal progetto di realizzazione del muro di recinzione incluso nel progetto esecutivo – 1° stralcio - di completamento del Centro Ambiente in conformità al D.M. 17.01.2018 “Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni” e s.m.i..

1. MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

1.1. INDAGINI IN SITU

Per la caratterizzazione litologica e geotecnica del sito sono stati analizzati i dati relativi a precedenti campagne geognostiche effettuate in zone limitrofe a quella in oggetto. Sono stati anche consultati i dati riguardanti prove ed analisi geotecniche di laboratorio effettuate precedentemente su campioni rappresentativi di terreno, prelevati in occasione di sondaggi geognostici eseguiti dagli scriventi in aree vicine, che hanno permesso la descrizione delle caratteristiche litologiche e dei principali parametri fisici e geomeccanici dei litotipi presenti.

Inoltre, si è fatto riferimento allo studio geologico-tecnico, fornitoci dalla Committenza, redatto a dicembre 2018 dal Geol. Mirko Moreschi per il progetto di “Verifica di compatibilità geomorfologica ed idraulica - Variante Parziale al PRG per la revisione della disciplina delle aree ricadenti nell'ambito TT3.4 FORO BOARIO”, in occasione del quale erano state eseguite prove penetrometriche dinamiche leggere e indagini sismiche con tecnica HVSR, finalizzate alla determinazione delle frequenze caratteristiche del terreno e, mediante l'applicazione di specifiche metodologie, alla stima del valore delle velocità delle onde sismiche ($V_{S,30}$), necessario per i calcoli progettuali ai sensi del D.M. 17.01.2018 e s.m.i.

1.2. CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E GEOTECNICHE

1.2.1. Terreno di riporto

Il primo termine è costituito da materiali eterogenei, le cui caratteristiche geotecniche sono mal valutabili; nel complesso comunque si tratta di un litotipo che presenta scadenti parametri di resistenza geomeccanica.

Se ne sconsiglia pertanto l'uso come terreno di fondazione.

1.2.2. Limo argilloso alluvionale

E' costituito da un limo con elevato contenuto di particelle argillose; a tratti possono essere presenti livelli più marcatamente sabbiosi e ghiaiosi che determinano una diminuzione della plasticità (limo argilloso-sabbioso e ghiaioso).

All'interno del litotipo si possono ritrovare inglobati elementi organici puntiformi, concrezioni e patine carbonatiche, a tratti abbondanti, elementi sparsi di ghiaia e straterelli di sabbia limosa.

La colorazione varia dal marrone al nocciola chiaro - avana.

Si presenta con caratteristiche di media plasticità, di medio-alta compressibilità e di bassi valori di resistenza geomeccanica.

Da sottolineare che in caso di saturazione, cioè di elevati contenuti naturali di acqua, le caratteristiche geotecniche tendono a peggiorare sensibilmente.

I principali parametri geomeccanici attribuibili al litotipo in esame sono i seguenti:

Contenuto naturale d'acqua	$W_n = 15-30 \%$
Indice di plasticità	$IP = 10-20 \%$
Indice di consistenza	$I_c = 0,5-1,5$
Resistenza a compressione	$q_u = 2,0->6,0 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione non drenata (V.T.)	$c_u = 0,8->2,0 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione drenata	$c' = 0,02-0,10 \text{ Kg/cm}^2$
Modulo edometrico	$E_{ed} = 30-55 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito interno	$\varphi = 19^\circ-22^\circ$
Peso specifico apparente	$\gamma = 1,95-2,05 \text{ t/m}^3$

1.2.3. Depositi alluvionali terrazzati ghiaiosi

Con tale termine viene classificato il deposito alluvionale in cui la frazione granulometrica maggiore di 2,00 mm è preponderante.

La parte grossolana è costituita da elementi calcarei, silicei, arenacei e marnosi provenienti dai diversi orizzonti della serie sedimentaria Marchigiana.

La parte fine (matrice), a tratti abbondante, è costituita da particelle limo-argillose.

Al suo interno sono presenti lenti di limo argilloso che determinano locali scadimenti delle pur ottime caratteristiche di resistenza geomeccanica.

Di seguito si riportano i principali parametri geotecnici attribuibili a tale litotipo:

Modulo di elasticità	$E = 200-350 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione drenata	$c' = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito interno	$\varphi = 32^\circ-38^\circ$
Peso specifico apparente	$\gamma = 1,95-2,00 \text{ t/m}^3$

1.2.4. Formazione delle Argille Azzurre

È costituita da argille marnose azzurre, con intercalazioni di livelli siltoso-sabbiosi che fungono da superfici di stratificazione.

Si presenta sovraconsolidata, poco compressibile, consistente e con elevati valori dei parametri geomeccanici; negli spessori più superficiali si presenta alterata (la colorazione diviene nocciola), con un leggero decadimento dei pur buoni valori di resistenza geomeccanica.

Le caratteristiche geotecniche principali sono le seguenti:

Contenuto naturale d'acqua	$W_n = 18-23 \%$
Indice di Plasticità	$I_p = 15-20 \%$
Indice di Consistenza	$I_c = 1,2-1,8$
Pocket Penetrometer	$q_u = >6,0 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione non drenata (V.T.)	$c_u = >2,0 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione drenata	$c' = 0,2-0,3 \text{ Kg/cm}^2$
Modulo edometrico	$E_{ed} = 80-120 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito interno	$\varphi = 23^\circ-27^\circ$
Peso specifico apparente	$\gamma = 2,05-2,15 \text{ t/m}^3$

1.3. ASSETTO GEOTECNICO DEI TERRENI

Mediante l'analisi dei dati stratigrafici già a disposizione dello Studio, relativi a precedenti campagne geognostiche, la stratigrafia locale risulta schematizzabile in 4 livelli geotecnici, come segue:

STRATIGRAFIA		Peso specifico γ (t/m ³)	Angolo d'attrito ϕ (°)	Coesione drenata c' (Kg/cm ²)	Coesione non drenata c_u (Kg/cm ²)
0,00 m	Terreno di riporto	1,70	17°	0,00	0,00
-0,50 m	Depositi alluvionali: Limi argillosi con sottili livelli sabbiosi e ghiaiosi	1,95	21°	0,05	0,80
-2,50 m	Depositi alluvionali terrazzati ghiaiosi	1,95	35°	0,00	0,00
-15,00÷-25,00	Substrato: Formazione Plio- Pleistocenica	2,10	24°	0,30	3,00

Note: Si segnala la presenza di falda idrica a -11,00 m dal p.c.

2. FONDAZIONI

Considerando le caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni presenti ed in relazione alla tipologia della struttura in progetto, si consiglia di eseguire **fondazioni dirette, del tipo a travi** impostate ad una profondità di circa 1,50 m dall'attuale piano campagna. Tale profondità si reputa necessaria anche per superare quella fascia di terreno più superficiale sottoposta alle variazioni climatiche stagionali, che determinano nel tempo un inevitabile decadimento dei parametri di resistenza geomeccanici.

In alternativa alle fondazioni dirette si possono prevedere **fondazioni profonde su pali**, bene intestati nella serie dei depositi alluvionali terrazzati ghiaiosi, dotata di buoni parametri di resistenza geomeccanica, prevedendo pali di almeno 8 metri di lunghezza.

2.1. PORTANZA DELLE FONDAZIONI DIRETTE

Nella seguente tabella vengono riassunti i risultati dei calcoli di capacità portante eseguiti applicando i metodi di Brinch Hansen e Vesic, considerando le azioni sismiche attese al sito, nell'ipotesi di fondazioni dirette, del tipo a travi, impostate a 1,50 m dall'attuale piano campagna, utilizzando i coefficienti geotecnici elencati precedentemente e considerando le azioni sismiche attese al sito:

LARGHEZZA FONDAZIONE (m)	LUNGHEZZA FONDAZIONE (m)	PROFONDITÀ DI APPOGGIO (m)	NORMATIVA	PORTANZA (SLU) (Kg/cm ²)	
1,00	30,0	1,50	D.M. 17.01.2018 Stato Limite Ultimo SLV Approccio I Comb. 2 (condizioni drenate)	Brinch Hansen Vesic	1,38 1,69
1,00	30,0	1,50	D.M. 17.01.2018 Stato Limite Ultimo SLV Approccio II	Brinch Hansen Vesic	1,47 1,80

I cedimenti del terreno, ottenuti utilizzando i moduli edometrici caratteristici dei litotipi interessati dalle opere in progetto ed ipotizzando di applicare un carico di esercizio pari a 0,8 Kg/cm², assumeranno un valore di:

NORMATIVA	CEDIMENTI DEL TERRENO
D.M. 17.01.2018 Stato Limite d'Esercizio SLD	1,40 cm

2.3. COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE

Per il coefficiente di sottofondazione K_s , calcolato con il metodo di Bowles ipotizzando di applicare un carico di esercizio pari a $0,8 \text{ Kg/cm}^2$, si è ottenuto il seguente valore:

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE K_s (Kg/cm^3)
1,71

2.4. PORTANZA FONDAZIONI PROFONDE SU PALI

Il numero dei pali, la profondità ed il diametro dei pali stessi e conseguentemente la capacità portante dei terreni saranno determinati dal Tecnico Calcolatore in base ai carichi esercitati dalla struttura nel sottosuolo, tenendo in considerazione che il palo dovrà essere intestato all'interno della serie di depositi alluvionali ghiaiosi, dotata di buone caratteristiche geotecniche, prevedendo pali di almeno 8 metri di lunghezza. Il calcolo dovrà essere determinato utilizzando i coefficienti geotecnici riportati nei precedenti paragrafi.

Nel caso specifico si vuol proporre un calcolo indicativo della capacità portante di un singolo palo, utilizzando i coefficienti geotecnici caratteristici dei litotipi presenti e considerando un palo di lunghezza 8 m e diametro $\varnothing 0,50 \text{ m}$.

Il valore di portanza risulta pari a:

LUNGHEZZA PALO (m)	DIAMETRO PALO (m)	NORMATIVA	PORTATA PALO
8	0,50	D.M. 14.01.2008 Stato Limite Ultimo SLV Approccio I Comb. 2	Pt = 91,9 ton
8	0,50	D.M. 14.01.2008 Stato Limite Ultimo SLV Approccio II	Pt = 115,8 ton

2.5. CEDIMENTI DEL TERRENO – FONDAZIONI PROFONDE SU PALI

In considerazione del sistema di fondazioni profonde consigliato, con pali bene intestati nella serie di depositi alluvionali ghiaiosi, dotata di buone caratteristiche geotecniche, si ritiene che i cedimenti, qualora presenti, saranno di modesto valore e comunque ben supportabili dalla struttura e dal terreno di fondazione.

3. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio geologico tecnico eseguito ha evidenziato caratteristiche geomorfologiche, stratigrafiche, idrogeologiche e geotecniche idonee per il progetto di realizzazione del muro di recinzione incluso nel progetto esecutivo – 1° stralcio - di completamento del Centro Ambiente in viale Don Minzoni, nel Comune di Jesi.

I **terreni** presenti nell'area sono ascrivibili alla **categoria di sottosuolo C** e risultano **stabili nei confronti della liquefazione**; i rilievi sul terreno e l'analisi della banca dati dello Studio hanno inoltre messo in evidenza una sostanziale omogeneità stratigrafica e geotecnica dell'area e l'assenza di attivi processi morfogenetici, che garantiscono le fattibilità geotecniche del progetto.

L'intervento non pregiudica le caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito: l'area non è soggetta ad esondazioni del Torrente Granita e l'assenza di fenomeni gravitativi in atto assicurano sulla stabilità della zona e della costruzione.

Alla luce di tali considerazioni, il progetto può ritenersi fattibile da un punto di vista geologico, geomorfologico e sismico.

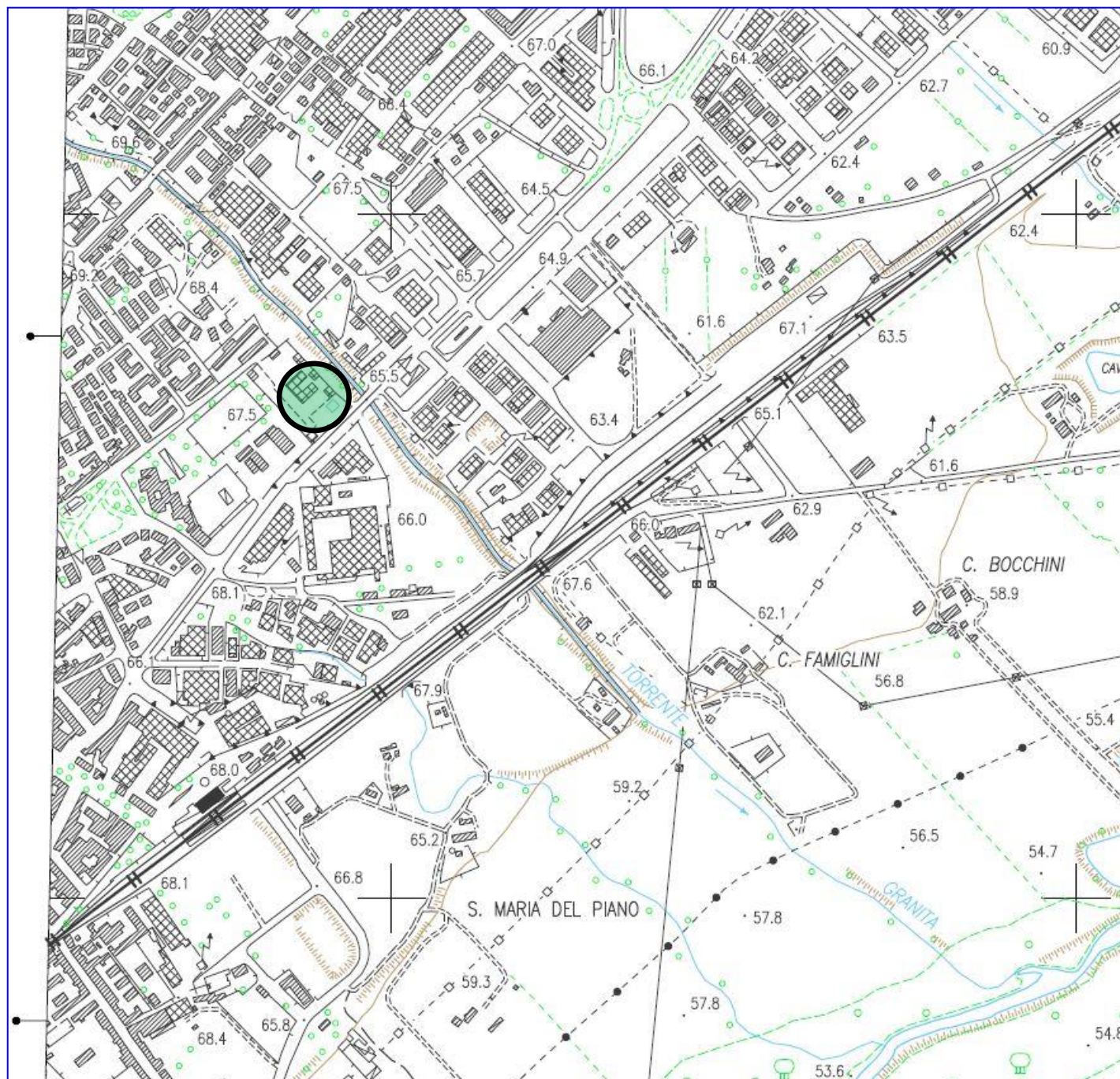


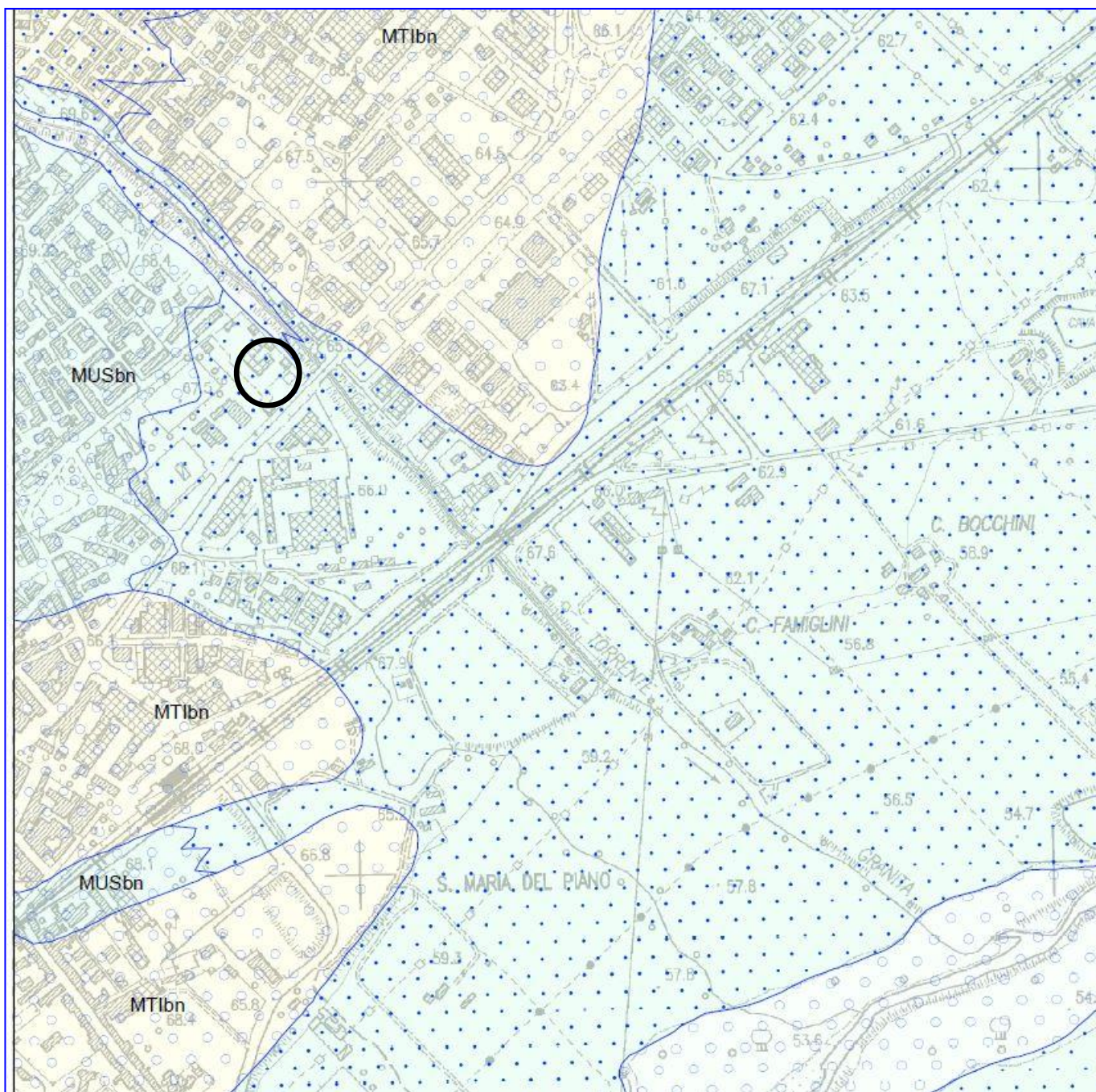
Alla presente relazione risultano allegati:

- Corografia con ubicazione area di studio scala 1: 10.000
- Stralcio Carta Geologica Regione Marche (CARG) con ubicazione area di studio scala 1: 10.000
- Stralcio Tav. RI30 P.A.I. con ubicazione area di studio
- Planimetria stato di progetto scala 1:1000 con ubicazione prove penetrometriche e indagini sismiche HVSR

COROGRAFIA

scala 1: 10.000





**STRALCIO CARTA GEOLOGICA
DELLA REGIONE MARCHE (CARG)
Sezione 292080 "S. Maria del Piano"**
scala 1: 10.000

LEGENDA GEOLOGICA

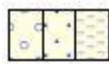
DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

VERSANTE MARCHIGIANO


SINTEMA DEL MUSONE (OLOCENE)

	MUSa1	Frane in evoluzione
	MUSb2	Depositi eluvio-colluviali
	MUSb	Depositi alluvionali attuali (ghiaia, sabbia, limo)
	MUSbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)

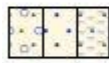
SINTEMA DI MATELICA (PLEISTOCENE SUPERIORE)

	MTbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)
---	------	---


SUPERSINTEMA DI COLLE ULIVO-COLONIA MONTANI (PLEISTOCENE MEDIO SOMMITALE)

	ACbn4	Depositi alluvionali terrazzati di Colonia Montani (ghiaia, sabbia, limo)
--	-------	--

SINTEMA DI SELVATORTA (PLEISTOCENE MEDIO SOMMITALE)

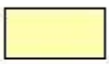
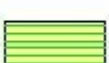

	ACFbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)
---	-------	---




SINTEMA DI URBISAGLIA (PLEISTOCENE INFERIORE/MEDIO - MEDIO)

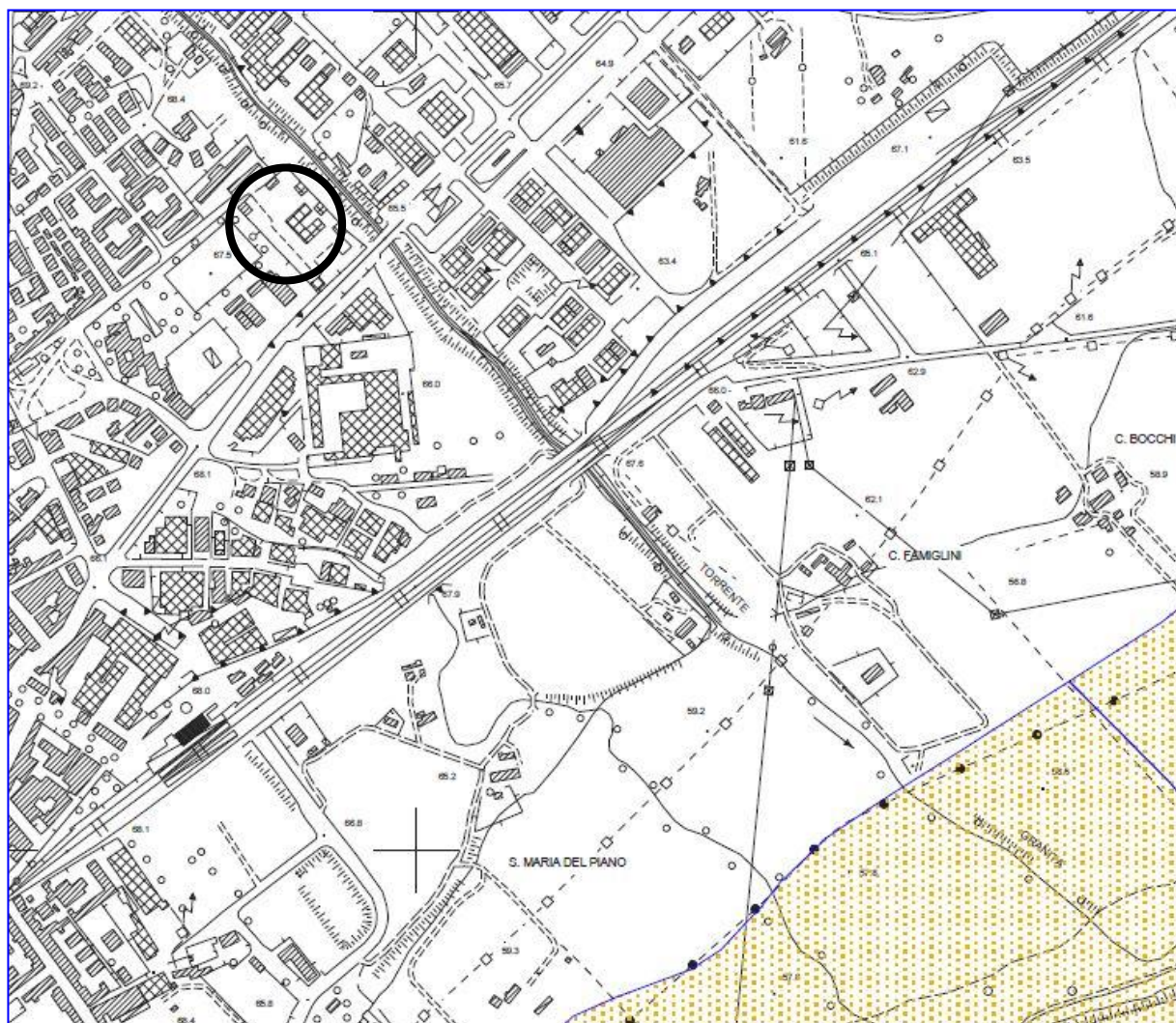
	URSbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)
---	-------	---

SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLA

SUCCESSIONE PLIOCENICA

	FAA	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore
	FAAe2	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies pelitico-arenacea di S. Maria Nuova Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore
	FAAd	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies arenaceo-pelitica Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore
	FAAc2	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies arenitica di S. Maria Nuova-Barbara Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore

	Contatto stratigrafico e/o litologico
	Stratificazione orizzontale dritta
	Stratificazione contorta con valori medi di immersione ed inclinazione



LEGENDA

Aree a rischio frana
(codice F-xx-yyyy)

- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio esondazione
(codice E-xx-yyyy)

- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio valanga
(codice V-xx-yyyy)

- Rischio molto elevato (R4)

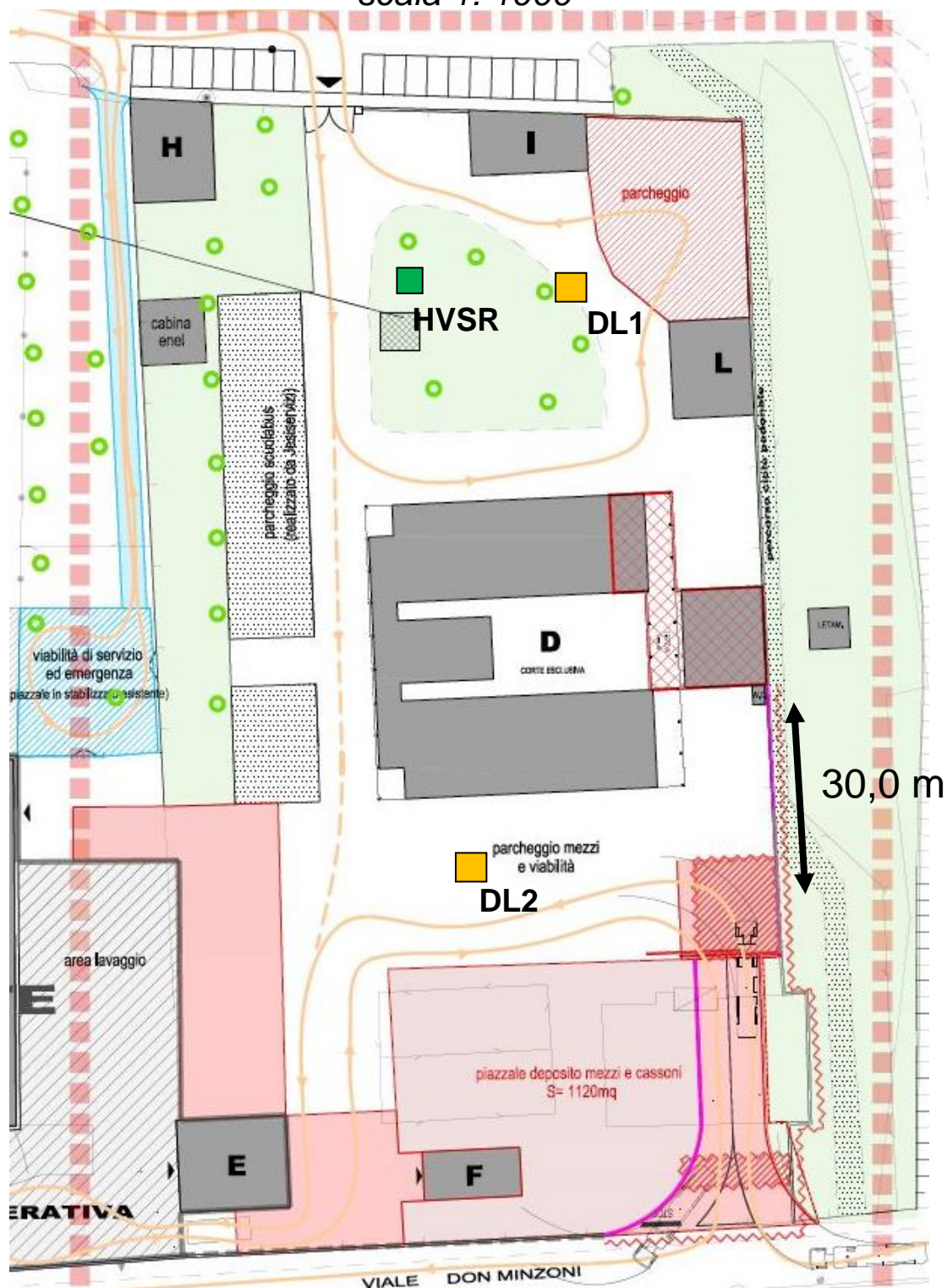
Limite di bacino idrografico

STRALCIO TAV. RI30b P.A.I.

PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO

Con ubicazioni indagini

scala 1: 1000



■ INDAGINE SISMICA HVSR

■ PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LEGGERA DL

— MURI DI RECINZIONE DI NUOVA REALIZZAZIONE