



REGIONE CAMPANIA
Struttura di missione Ecoballe UOD 01

Accordo Quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria e architettura - Lotto 2: Prov. (CE)

CIG: 73541547DC CUP: B93G17007480006

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI:



Capogruppo mandataria



Mandante



Mandante

Progettazione definitiva per la realizzazione dell'impianto per il trattamento della frazione organica in Casal di Principe (CE)

CAPOPROGETTO:
Dott. Ing. Rocco Martello

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Simone Venturini

RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO:
Dott.ssa Ing. Liliana Monaco



TITOLO DELL'ELABORATO

**DOCUMENTI GENERALI
RELAZIONI SPECIALISTICHE
RELAZIONE GEOLOGICA**



ELABORATO. N°

RS-R-001-03

SCALA:

NOME FILE:
II091P-CP-PD-RS-R-001-03.docx

REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
	0	15/09/2019	Prima emissione	P.SMORGON	R. MARTELLO	S. VENTURINI
	1	20/12/2019	Seconda emissione	P.SMORGON	R. MARTELLO	S. VENTURINI
	2	20/04/2020	Terza emissione	P.SMORGON	R. MARTELLO	S. VENTURINI
	3	20/11/2021	Revisione per validazione	P.SMORGON	R. MARTELLO	S. VENTURINI

INDICE

1	PREMESSA	5
2	OGGETTO E SCOPO	6
3	ASSETTO GEOLOGICO	7
	3.1 Assetto generale	7
	3.2 Area di progetto	9
4	ASSETTO GEOMORFOLOGICO	10
	4.1 Assetto generale	10
	4.2 Area di progetto	11
5	ASSETTO IDROGEOLOGICO	13
	5.1 Assetto generale	13
	5.2 Area di progetto	14
6	PERICOLOSITA’	15
7	SISMICITA’ DELL’AREA	19
8	INDAGINE GEOGNOSTICA	21
9	ASSETTO STRATIGRAFICO E PIEZOMETRICO DI PROGETTO	22
	9.1 Unità stratigrafiche	22
	9.2 Letture piezometriche	24
	9.3 Descrizione della sezione geologica 1-1	24
10	CONCLUSIONI	26

INDICE DELLE FIGURE

FIG. 1-1 – Premessa – Immagine aerea da Google Earth con tracciato di progetto	5
FIG. 3-1 – Assetto geologico – Carta geologica strutturale della Campania.....	7
FIG. 3-2 – Assetto geologico – Stralcio della carta geologica d’Italia, scala 1:100.000, Foglio n.172 Caserta	8
FIG. 4-1 – Assetto geomorfologico – Tracciato del Canale Regi Lagni.....	10
FIG. 4-2 – Assetto geomorfologico – Area di progetto: immagine aerea di Google Earth del 17/11/2004.....	11
FIG. 4-3 – Assetto geomorfologico – Area di progetto: immagine aerea di Google Earth del 20/04/2008.....	12
FIG. 4-4 – Assetto geomorfologico – Area di progetto: immagine aerea di Google Earth del 19/06/2013.....	12
FIG. 5-1 – Assetto idrogeologico – Carta idrogeologica della Piana Campana	13
FIG. 6-1 - Pericolosità – Stralcio della carta della sensibilità idrogeologica del territorio (da Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Caserta).....	15
FIG. 6-2 - Pericolosità – Stralcio della carta del rischio frana (da Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Caserta)	16
FIG. 6-3 - Pericolosità – Stralcio della carta del rischio idraulico (da Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Caserta)	17
FIG. 7-1 – Sismicità dell’area – Mappa interattiva di pericolosità sismica (INGV).....	19
FIG. 7-2 – Sismicità dell’area – Tabella dati disaggregazione magnitudo e distanza (INGV).....	20
FIG. 7-3 – Sismicità dell’area – Tabella dati di massima accelerazione orizzontale su suolo rigido per sito di progetto (da Spettri ver.1.0.3).....	20
FIG. 9-1 – Assetto stratigrafico e piezometrico di progetto – Unita’ 1 – Sondaggio S01 tra 0-5 m di profondità’	22
FIG. 9-2 – Assetto stratigrafico e piezometrico di progetto – Unita’ 2 – Sondaggio S01 tra 5-10 m di profondità’	23
FIG. 9-3 – Assetto stratigrafico e piezometrico di progetto – Unita’ 3 – Sondaggio S01 tra 30-35 m di profondità’	23
FIG. 9-4 – Assetto stratigrafico e piezometrico di progetto – Monitoraggio piezometrico.....	24

LISTA TAVOLE GRAFICHE ALLEGATE

- II09P-CP-PD-GE-D-010 – Planimetria ubicazione indagini e layout di progetto
- II09P-CP-PD-GE-D-011 – Planimetria geologica di superficie ed ubicazione indagini
- II09P-CP-PD-GE-D-012 – Planimetria geomorfologica
- II09P-CP-PD-GE-D-013 – Planimetria idrogeologica
- II09P-CP-PD-GE-D-014 - Planimetria della pericolosità idraulica
- II09P-CP-PD-GE-D-015 - Planimetria del rischio idraulico
- II09P-CP-PD-GE-D-016 – Sezione geologica 1-1
- II09P-CP-PD-GE-D-017 – Sezione geotecnica 1-1

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NORMATIVA

- Progetto di fattibilità tecnico – economica – Impianto per il trattamento della frazione organica da raccolta differenziata da realizzarsi nel comune di Casal di Principe (CE) – Elaborato N.03 - Relazione geologica.
- Soil Test s.r.l., 2019 – Campagna di indagini geognostiche nell’ambito del progetto definitive dei “Lavori di realizzazione dell’impianto di compostaggio del Comune di Casal di Principe”.
- Soil Test s.r.l. – “Aggiornamento Letture Piezometriche – Marzo 2020”

BIBLIOGRAFIA

- Carta Geologica d’Italia in scala 1:100.000 – Foglio n.175 Caserta;
- CARG – Carta Geologica d’Italia in scala 1:50.000 – Foglio n.431 Caserta est e relative Note illustrative;
- CARG – Carta Geologica d’Italia in scala 1:50.000 – Foglio n.446-447 Napoli e relative Note illustrative;
- ENEA, 2010 – Progetto Regi Lagni – Analisi di specifiche situazioni di degrado della qualità delle acque in Campania, in riferimento ai casi che maggiormente incidono negativamente sulle aree costiere;
- Comune di Castel Volturno, PUC, 2008 – Relazione geologica.

1 PREMESSA

Il progetto definitivo dell’impianto per il trattamento della frazione organica in Casal di Principe (CE) rientra all’interno dell’Accordo Quadro Triennale per l’affidamento di servizi di ingegneria e architettura quali studi di fattibilità tecnica ed economica e/o la progettazione definitiva e/o esecutiva per la realizzazione e/o la trasformazione e/o l’ampliamento di impianti per il trattamento della frazione organica in Regione Campania.

La FIG. 1-1 riporta lo stralcio della “Carta della viabilità esterna” di Progetto Definitivo con indicazione del sito degli impianti e della viabilità di collegamento.



FIG. 1-1 – PREMESSA – IMMAGINE AEREA DA GOOGLE EARTH CON TRACCIATO DI PROGETTO

La presente relazione fornisce dapprima le informazioni di carattere geologico, geomorfologico ed idrogeologico e relativi rischi, quindi definisce la sismicità dell’area di progetto e l’assetto stratigrafico di riferimento.

Quest’ultimo è stato stabilito sulla base dei dati della campagna geognostica, che è stata realizzata a supporto della progettazione definitiva.

2 OGGETTO E SCOPO

L'oggetto del presente rapporto è l'area di realizzazione del nuovo impianto per il trattamento della frazione organica in Casal di Principe (CE).

Lo scopo è quello di definirne l'assetto stratigrafico dei terreni di fondazione, la sismicità e la presenza e meno di fattori di rischio.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



3 ASSETTO GEOLOGICO

3.1 Assetto generale

Tra il Pleistocene inferiore ed il Pleistocene medio, il margine tirrenico della catena appenninica viene dislocato da un sistema di faglie dirette ad andamento NO-SE e NE-SO, che ha generato la formazione di bacini con spessori di alcune migliaia di metri come la Piana Campana e quella del Sele.

Il graben della Piana Campana, si veda FIG. 3-1, si estende secondo la direzione NO-SE dal Monte Massico fino ai Monti Lattari ed è delimitato verso oriente dai rilievi carbonatici della Piattaforma Campano – Lucana e della Piattaforma Abruzzese – Campana tra loro tettonicamente sovrapposte.

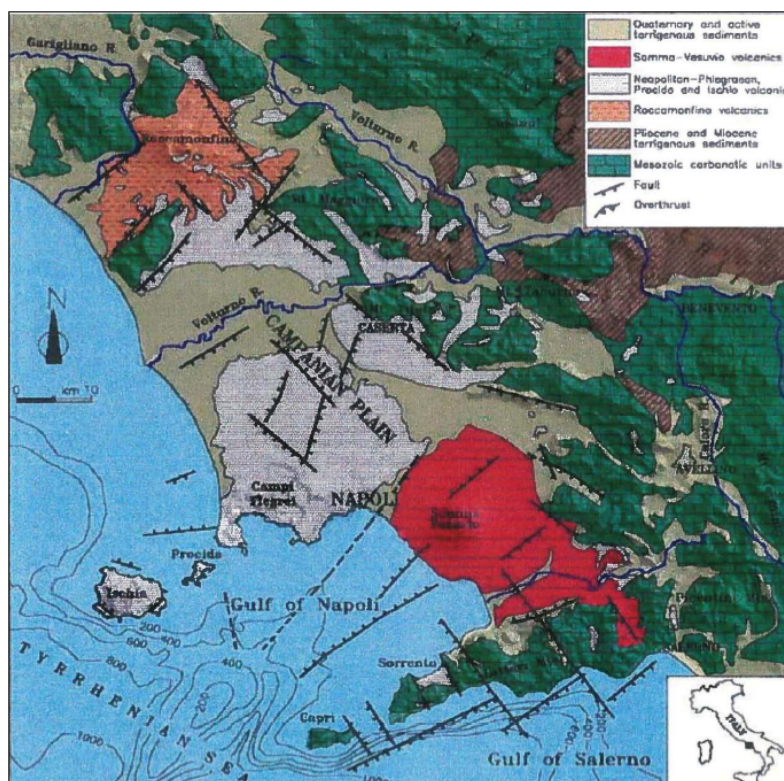


FIG. 3-1 – ASSETTO GEOLOGICO – CARTA GEOLOGICA STRUTTURALE DELLA CAMPANIA

Lo sprofondamento del substrato carbonatico sotto la piana risulta essere di alcuni chilometri, come indicato dai sondaggi profondi, eseguiti dall'Agip per la ricerca di idrocarburi. Tale tettonica distensiva ha generato a scala regionale una linea di costa molto articolata caratterizzata da rientranze e prominenze corrispondenti ad altrettanti alti e bassi strutturali (horst e graben). Inoltre i ripidi pendii che bordano i rilievi posti intorno ai bassi strutturali rappresentano dei versanti di faglia.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Il sistema di faglie attivo nel Pleistocene, che ha determinato la formazione della Piana Campana, ha favorito la risalita dei magmi ad affinità alcalino- potassica che hanno alimentato l'attività eruttiva quaternaria dei vulcani della Provincia Romana (Roccamonfina) e della Provincia Campana (Campi Flegrei e Somma-Vesuvio).

La Piana Campana risulta quindi colmata da una intercalazione di depositi marini di ambiente di transizione, da depositi fluviali, da depositi vulcanici in facies sia continentale che marina e da depositi lacustri e palustri.

In particolare i sedimenti alluvionali di colmamento recente della Piana Campana derivano dal fiume Volturno, al di sotto dei quali sono presenti i depositi piroclastici. La FIG. 3-2 riporta uno stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, Foglio n.172 Caserta, dove in rosso è indicata l'area di progetto a sud del canale scolmatore Regi Lagni in prossimità dell'immissione in questo dell'altro canale di bonifica Scummarello.

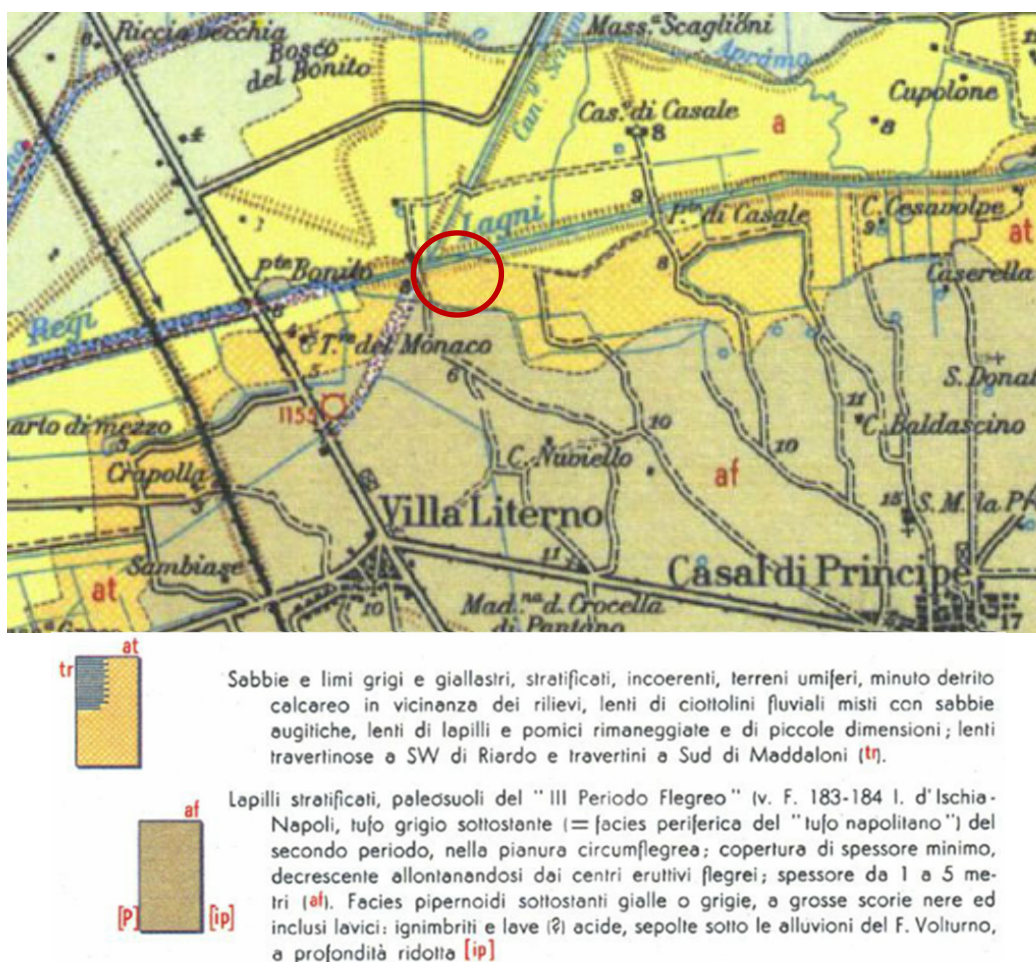


FIG. 3-2 – ASSETTO GEOLOGICO – STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, SCALA 1:100.000, FOGLIO N.172 CASERTA

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Le unità geologiche presenti nell’area sono l’unità “at”, composta principalmente da depositi alluvionali e di colmata sabbioso – limosi misti a depositi piroclastici rimaneggiati (lapilli e pomici), e l’unità “af”, costituita da depositi piroclastici con paleosuoli.

3.2 Area di progetto

L’area di progetto è descritta nella relativa tavola, dove sono state indicate le unità AS e PT in accordo con quanto riportato nei documenti del progetto di fattibilità tecnico – economica.

L’unità AS coincide con l’unità “at” della Carta Geologica d’Italia, Foglio n.172 Caserta, mentre l’unità PT con l’unità “af” del medesimo Foglio.

Le unità sono state così definite:

- Unità AS: sabbie e limi grigi e giallastri con livelli argillosi, stratificati, incoerenti, lenti di ciottoloni fluviali misti, lenti di lapilli e pomici rimaneggiate ascrivibili alle alluvioni del fiume Volturno;
- Unità PT: piroclastiti cineritiche con lapilli di scorie stratificate in alternanza a livelli di paleosuoli, con al letto la presenza dei livelli ignimbrici ascrivibili all’eruzione del Tufo Grigio Campano.

Lo spessore dei depositi alluvionali è di circa 20 m e si approfondisce verso la costa, dove aumenta la frazione sabbiosa a discapito di quella fine.

4 ASSETTO GEOMORFOLOGICO

4.1 Assetto generale

La Piana Campana è caratterizzata da pendenze molto blande con immersione verso sud – ovest ed è dominata dalle morfologie naturali, associate al fiume Volturno, ed a quelle antropiche relative alle opere di bonifica quali la fitta rete di canali scolmatori e di raccolta delle acque piovane.

In particolare il Regi Lagni è un’opera di bonifica idraulica, costituita da un reticolo di canali scavati nella terra per drenare le acque di un territorio paludoso, esteso per circa 100.000 ettari tra le province di Napoli e Caserta.

Le opere di canalizzazione, avviate in epoca romana, videro un forte impegno per il riassetto idraulico durante il Vicereame spagnolo agli inizi del 1600. La bonifica aveva messo fine al problema secolare delle inondazioni del torrente Clanio nella “Campania Felix” e mitigato la malaria nell’entroterra.

La FIG. 4-1 mostra il tracciato del Regi Lagni all’interno della Piana Campana, colore blu scuro, e i diversi canali secondari di bonifica che vi confluiscono.



FIG. 4-1 – ASSETTO GEOMORFOLOGICO – TRACCIATO DEL CANALE REGI LAGNI

4.2 Area di progetto

L’area di progetto è descritta nella relativa tavola, dove sono state indicate le principali morfologie in accordo con quanto riportato nei documenti del progetto di fattibilità tecnico – economica.

L’intervento in progetto si situa nella porzione meridionale della Piana Campana, caratterizzata da pendenze molto blande con piano campagna ad una quota di circa +5 m l.m.m. L’area è stata oggetto di bonifica nei secoli passati, pertanto le principali forme sono associate all’intervento antropico per la regimazione ed allontanamento delle acque. Si riconosce infatti un fitto e regolare reticolo di canali di drenaggio, che confluiscono all’interno del canale di scolo principale detto Regi Lagni, delimitato da arginature alte circa 3 m, che sfocia in mare tra gli abitati di Pineta Mare e Pineta Grande.

I depositi presenti alla superficie sono di natura alluvionale, indicando il processo di interrimento a cui è andata in corso la Piana Campana nel corso dell’Olocene.

La visione delle foto storiche di Google Earth ha messo in evidenza la presenza temporanea nell’area di progetto di un bacino di raccolta delle acque piovane, delimitato da argini alti circa 1.5 m e con fondo poco al di sotto del piano campagna. Questo piccolo bacino non era presente nel 2004, si veda FIG. 4-2, mentre compare nel 2008, si veda FIG. 4-3, per poi essere interrato nel 2013, si veda FIG. 4-4 dove si notano i cumuli di terra nello spigolo in basso a destra.



FIG. 4-2 – ASSETTO GEOMORFOLOGICO – AREA DI PROGETTO: IMMAGINE AEREA DI GOOGLE EARTH DEL 17/11/2004

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



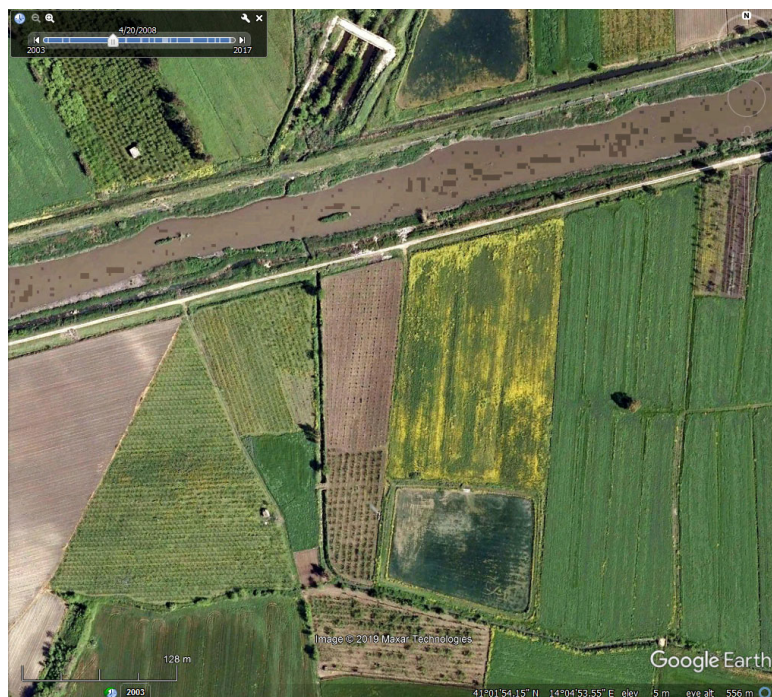


FIG. 4-3 – ASSETTO GEOMORFOLOGICO – AREA DI PROGETTO: IMMAGINE AEREA DI GOOGLE EARTH DEL 20/04/2008



FIG. 4-4 – ASSETTO GEOMORFOLOGICO – AREA DI PROGETTO: IMMAGINE AEREA DI GOOGLE EARTH DEL 19/06/2013

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



5 ASSETTO IDROGEOLOGICO

5.1 Assetto generale

La struttura idrogeologica, desunta da studi di vari Autori, distingue due acquiferi sovrapposti separati dal livello di Ignimbrite Campana, che a seconda del suo spessore e della sua integrità litica conferisce caratteristiche generali di confinamento, semi-confinamento o non confinamento dell’acquifero inferiore, la cui base si situa a circa 100 m di profondità al contatto tra i depositi continentali e quelli marini.

L’acquifero superiore, con il quale interagiscono le opere di progetto, è a superficie libera e di modesta potenzialità.

L’alimentazione del complesso idrogeologico, composto dall’acquifero superiore e da quello inferiore, è dato principalmente dagli apporti sotterranei, provenienti dai rilievi carbonatici e dalle zone flegree e da quella vesuviana, e secondariamente dalla infiltrazione diretta delle acque meteoriche.

La direzione di deflusso è verso il mare in accordo quindi con la direzione di scorrimento dei principali corsi d’acqua, si veda FIG. 5-1, dove si nota una profondità di circa 1 - 2 m dal piano campagna della superficie freatica nell’area di progetto.

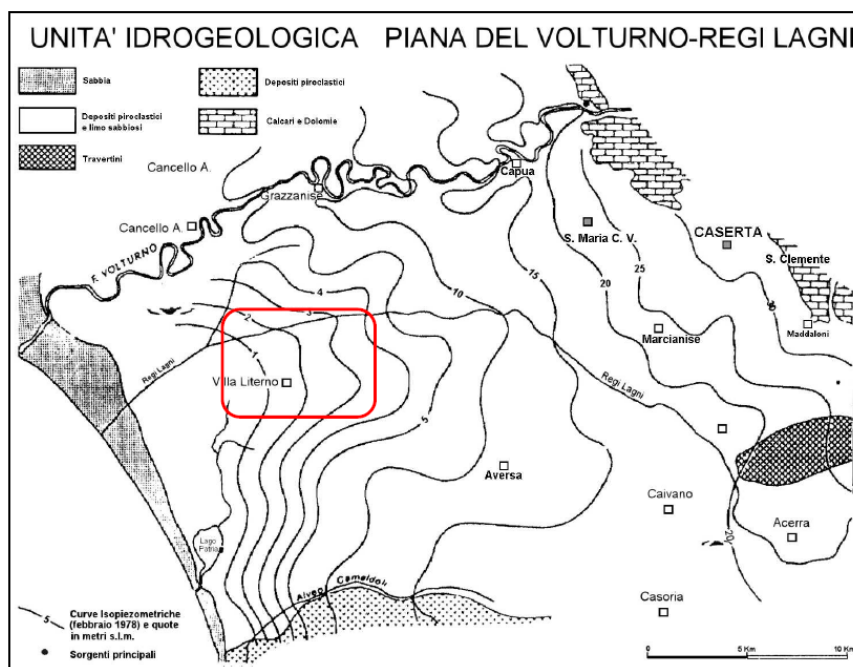


FIG. 5-1 – ASSETTO IDROGEOLOGICO – CARTA IDROGEOLOGICA DELLA PIANA CAMPANA

Il livello piezometrico è caratterizzato da un generale abbassamento dovuto sia alla presenza di numerosi pozzi per scopi agricoli che alla impermeabilizzazione del canale Regi Lagni.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Tale fenomeno ha determinato in prossimità della costa l’intrusione del cuneo salino nell’entroterra.

5.2 Area di progetto

L’area di progetto è descritta nella relativa tavola, dove sono state indicate le unità idrogeologiche AS e PT in accordo con quanto riportato nei documenti del progetto di fattibilità tecnico – economica.

Le unità sono descritte di seguito:

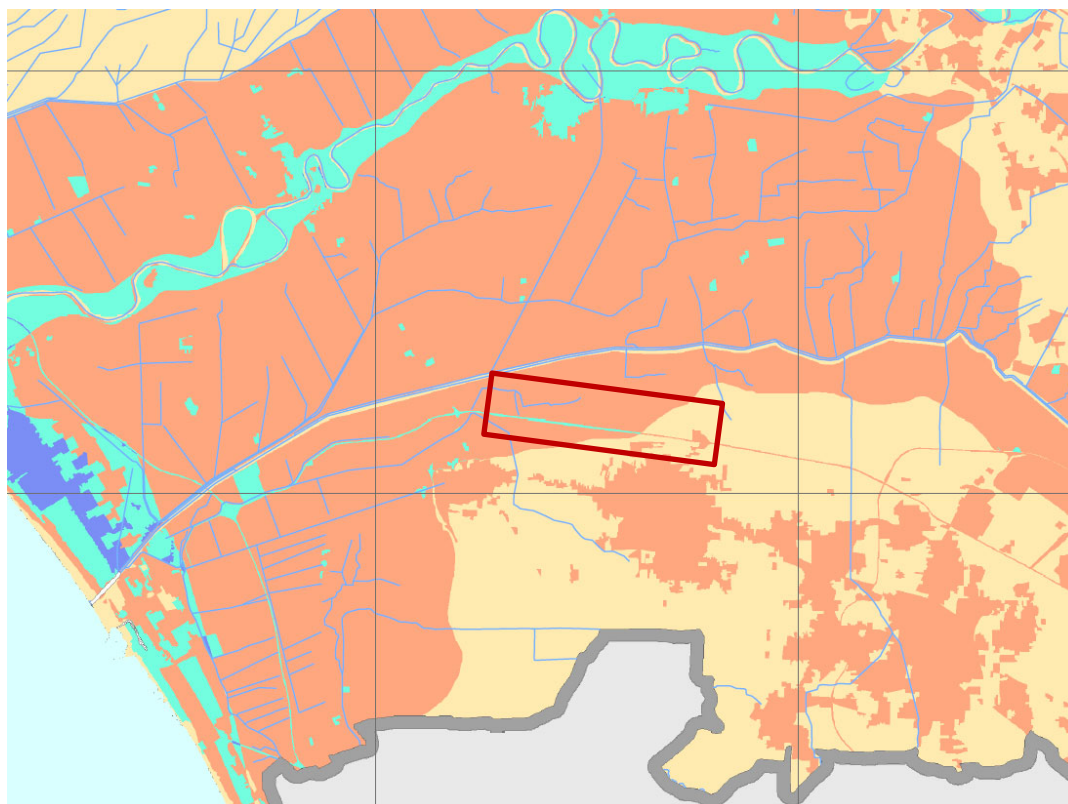
- Unità AS: complesso idrogeologico alluvionale a medio/alta permeabilità per porosità;
- Unità PT: complesso idrogeologico piroclastico a medio/bassa permeabilità per porosità.

La direzione di deflusso è verso ovest in direzione della linea di costa.

6 PERICOLOSITA’

La FIG. 6-1 riporta uno stralcio della “Carta della sensibilità idrogeologica del territorio” dal Piano territoriale della Provincia di Caserta (adottato ai sensi del comma 7° art.20 L.R. n.16/04 con deliberazioni di Giunta Provinciale n.15 del 27/02/2012 e n.45 del 20/04/2012. Approvato ai sensi del comma 7° art.20 L.R. n.16/04 con deliberazione del Consiglio Provinciale n.26 del 26/04(2012), dove l’area di progetto, che si intende costituita dagli impianti e dalla viabilità di collegamento, è indicata con un rettangolo rosso.

Gli impianti e circa la metà della viabilità ricadono nella fascia di “*bassa sensibilità*”, mentre la restante parte della viabilità presso l’abitato di Casal di Principe è nella fascia “*non significativa*”.



Legenda

- Area non significativa
- Area a bassa sensibilità
- Area a media sensibilità
- Area ad alta sensibilità

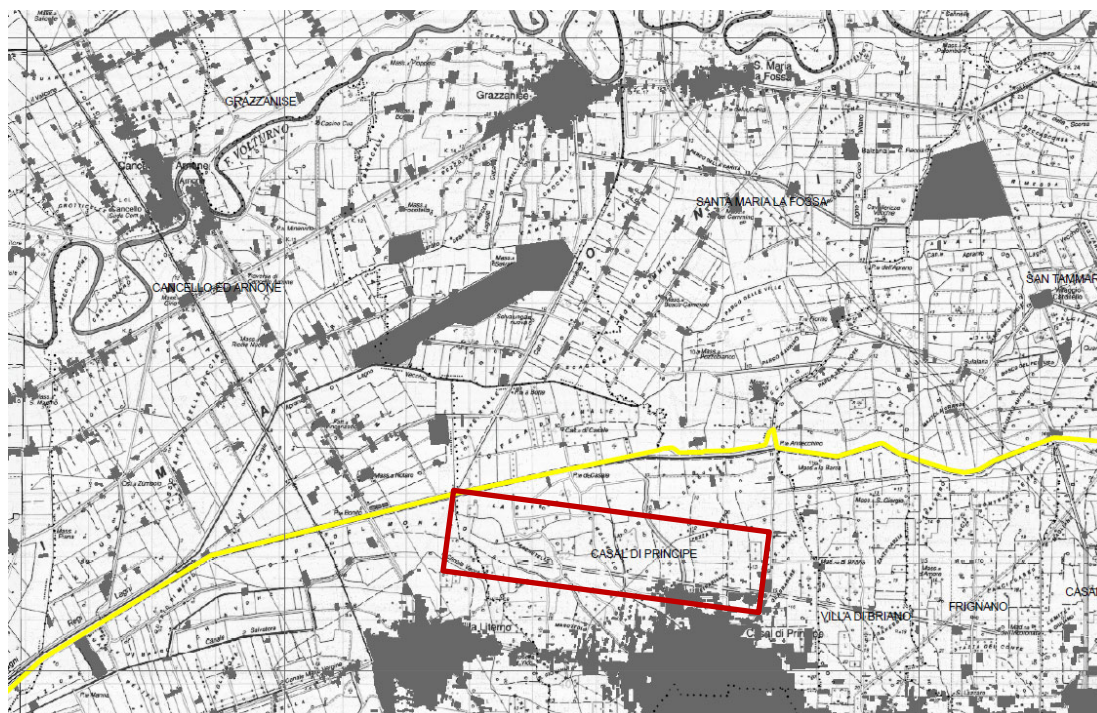
FIG. 6-1 - PERICOLOSITA’ – STRALCIO DELLA CARTA DELLA SENSIBILITÀ IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO (DA PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI CASERTA)

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



La sensibilità idrogeologica del territorio dipende essenzialmente dal rischio frana e dal rischio idraulico, pertanto di seguito si riportano le rispettive cartografie tematiche tratte dal suddetto Piano territoriale della Provincia di Caserta.

La FIG. 6-2 riporta uno stralcio della “Carta del rischio frana”, dove l’area di progetto è racchiusa nel rettangolo rosso e risulta essere priva di rischio a causa della condizione morfologica di pianura alluvionale dell’intera area.



Legenda

Classificazione aree rischio frana - Autorità di bacino¹
nazionale Liri - Garigliano e Volturno

- R4 - Area a rischio molto elevato
- R3 - Area a rischio elevato
- R2 - Area a rischio medio
- R1 - Area a rischio moderato
- ▨ Apa - Area di attenzione potenzialmente alta
- ▨ Area di alta attenzione A4
- ▨ Area di medio - alta attenzione A3
- ▨ Area di media attenzione A2
- ▨ Area di moderata attenzione A1

Classificazione aree rischio frana - Autorità di bacino²
Nord occidentale della Campania

- R4 - Rischio molto elevato
- R3 - Rischio elevato
- R2 - Rischio medio
- R1 - Rischio moderato
- ▨ Area il cui livello di rischio potrà essere definito in seguito ad indagini di dettaglio

¹Piano stralcio per l'assetto idrogeologico - Rischio frane (PSAI -RF) approvato con Dpcm del 12/12/2006

² Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) adottato con delibera del Ci 11/2002

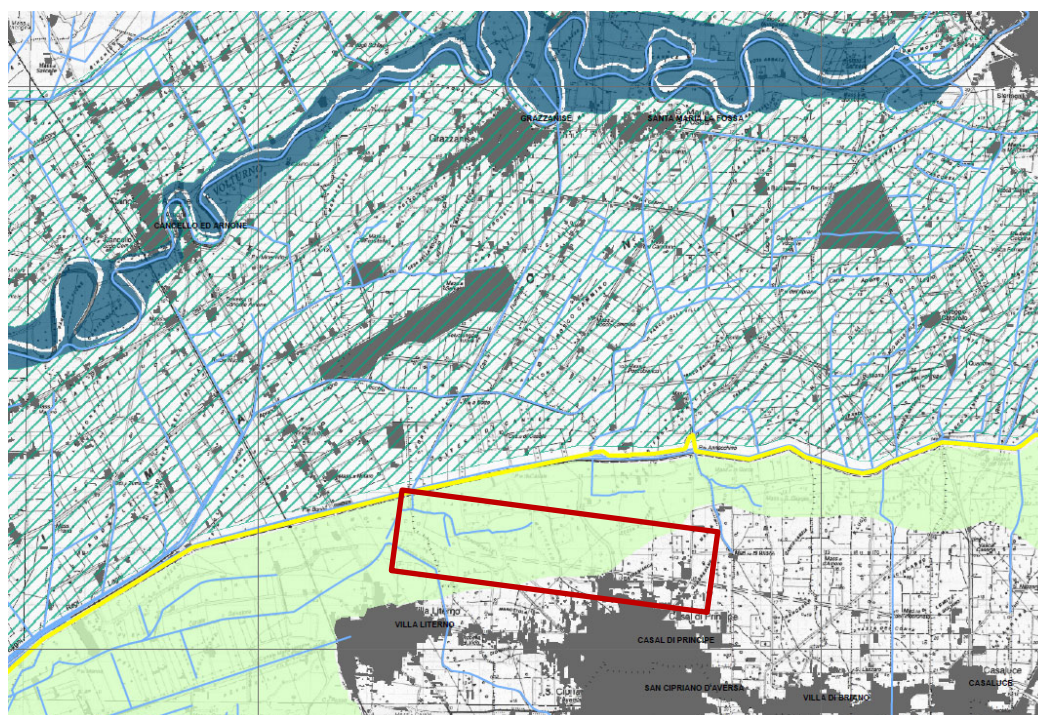
FIG. 6-2 - PERICOLOSITÀ – STRALCIO DELLA CARTA DEL RISCHIO FRANA (DA PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI CASERTA)

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Non sussistono condizioni di pericolosità associate a fenomeni gravitativi in atto e/o potenziali ed a fenomeni di erosione diffusa/concentrata a causa delle pendenze molto blande sia per l'area dell'impianto di trattamento dei rifiuti che per la viabilità di progetto.

La FIG. 6-3 riporta uno stralcio della “*Carta del rischio idraulico*”, dove l'area di progetto è racchiusa nel rettangolo rosso e risulta possedere un rischio idraulico R1 moderato, ad eccezione dell'ultimo tratta della viabilità prova di rischio.



Legenda

Zonizzazione e individuazione degli squilibri²
(fonte: AdB Liri - Garigliano e Volturno)

Classi di rischio idraulico¹
(fonte: AdB Liri - Garigliano e Volturno - AdB Nord Occidentale della Campania)

- R4 rischio molto elevato
- R3 rischio elevato
- R2 rischio medio
- R1 rischio moderato

- Fascia A alveo di piena
- Fascia B1
- Fascia B2
- Fascia B3
- Fascia C alveo di piena eccezionale
- area di retroargine
- litorale

¹ Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - AdB Nord Occidentale della Campania
Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - AdB Liri - Garigliano e Volturno

² Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni

FIG. 6-3 - PERICOLOSITÀ – STRALCIO DELLA CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO (DA PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI CASERTA)

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Facendo riferimento al Piano Stralcio per l’assetto Idrogeologico del Territorio Distretto Idrografico Appennino Meridionale (Tavola n°430131), una porzione nordoccidentale di 1650 m² circa dell’area di progetto possiede una pericolosità P1 per rischio idraulico, alla quale è associato un rischio idraulico moderato R1.

La pericolosità è dovuta ad una condizione di sub-affioramento della falda freatica.

Per un maggiore dettaglio si rimanda alle relative tavole di progetto.

Le norme di attuazione vigenti, relative al PSAI dell’ex Autorità di bacino della Campania Centrale, riportano relativamente alle aree a rischio idraulico R1 e pericolosità P1 (Capo IV – Articolo 15) che: *“Nelle aree a rischio medio e moderato ricadenti in aree a pericolosità idraulica moderata (P1) sono consentiti tutti gli interventi e le attività antropiche, compresa la realizzazione di volumi interrati ed il loro uso, questi ultimi nei soli casi in cui sia tecnicamente possibile garantire la tenuta idraulica dei vani nei confronti dei fenomeni di allagamento individuati dal Piano e sempre che i costi relativi alla condizione di rischio determinata, siano minori dei benefici socio-economici conseguiti.”*

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania (di seguito PTA), adottato nel 2007 con la D.G.R. n. 1220 del 6 luglio 2007 ed attualmente in fase di riesame e revisione, indica per l’area di progetto (corpo idrico 36 – Basso Corso dei fiumi Volturno – Regi Lagni) la presenza di un corpo idrico sotterraneo con uno scadente stato ambientale, dovuto ad un impatto antropico rilevante in termini di qualità e/o quantità della risorsa.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



7 SISMICITA' DELL'AREA

L'area di progetto risente fortemente dei sismi generati dalle seguenti fasce sismogenetiche:

- 927 Appennino campano – lucano;
- 928 Vulcani vesuviani.

La mappa di pericolosità sismica dell'INGV, si veda FIG. 7-1, mostra per una probabilità di accadimento del 10% dell'evento sismico in 50 anni al 50° percentile, corrispondente ad un tempo di ritorno $T_r = 475$ anni, una accelerazione orizzontale massima su suolo rigido a_g compresa tra 0.100 e 0.125g.

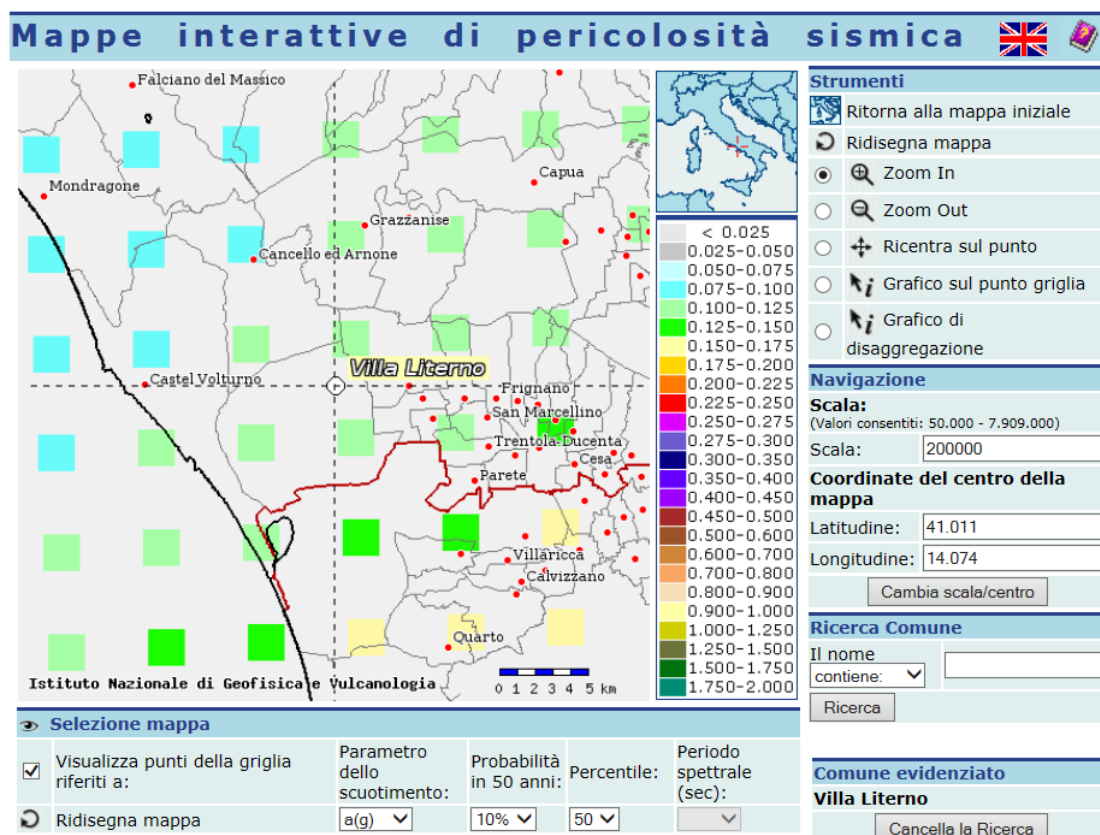


FIG. 7-1 – SISMICITA' DELL'AREA – MAPPA INTERATTIVA DI PERICOLOSITA' SISMICA (INGV)

L'analisi della disaggregazione distanza – magnitudo per gli eventi sismici indica che la sismicità dell'area di progetto è definita da sismi con magnitudo M_w tra 4.5 – 7.5 con distanze tra 10 e 70 Km, si veda FIG. 7-2 (sito INGV).

I valori medi, forniti dall'INGV, sono di un sisma con magnitudo $M_w = 6.23$ e distanza pari a circa 48 Km.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



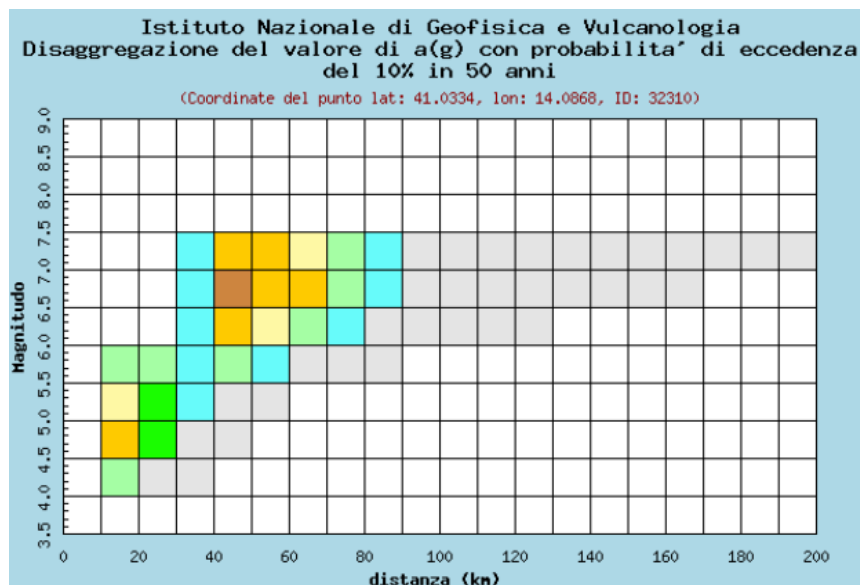


FIG. 7-2 – SISMICITA’ DELL’ AREA – TABELLA DATI DISAGGREGAZIONE MAGNITUDO E DISTANZA (INGV)

Si   effettuata la ricerca del valore di progetto della accelerazione massima orizzontale su suolo rigido a_g con il programma del Ministero dei Trasporti Spettri-NTCver.1.0.3, utilizzando le seguenti coordinate:

- Latitudine 41.0306
- Longitudine 14.0822

Considerando una vita nominale V_N di 50 anni per l’opera con coefficiente d’uso c_u pari a 1, si ottiene un periodo di riferimento di V_R di 50 anni per la ricerca dell’evento sismico.

Applicando la condizione di stato limite ultimo per la salvaguardia della vita SLV con la probabilit  di accadimento del sisma P_{VR} del 10% in 50 anni, risulta un tempo di ritorno T_R di 475 anni con un valore di accelerazione a_g pari a 0.107g, FIG. 7-3.

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0.039	2.385	0.282
SLD	50	0.049	2.353	0.321
SLV	475	0.107	2.534	0.421
SLC	975	0.130	2.616	0.441

FIG. 7-3 – SISMICITA’ DELL’ AREA – TABELLA DATI DI MASSIMA ACCELERAZIONE ORIZZONTALE SU SUOLO RIGIDO PER SITO DI PROGETTO (DA SPETTRI VER.1.0.3)

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



8 INDAGINE GEOGNOSTICA

Si sono eseguiti n.2 sondaggi a carotaggio continuo della lunghezza di 20 e 35 m, all'interno dei quali sono state realizzate in tutto n.18 prove penetrometriche dinamiche standard SPT con punta aperta.

Sono stati installati n.2 piezometri a tubo aperto finestrati per l'intera profondità, i primi 2 m dal piano campagna sono ciechi, per evitare l'ingresso delle acque di ruscellamento/superficiali.

I campioni disturbati, prelevati tramite campionatore SPT, sono stati usati per prove di classificazione, mentre i parametri di resistenza al taglio e di deformabilità sono stati definiti su n.5 campioni indisturbati.

Sono stati scavati n.3 pozzetti, dove sono stati prelevati per ciascuno di essi n.2 campioni rimaneggiati e si è effettuata una prova di carico su piastra ad una profondità di circa 0.1 m dal piano campagna.

I campioni prelevati dai pozzetti sono serviti per eseguire prove di classificazione e prove di compattazione e CBR.

La classificazione sismica dei terreni di fondazione è avvenuta in accordo con quanto indicato dalle NTC2018 ovvero eseguendo le indagini geofisiche MASW e HVSr.

Per un maggiore dettaglio dell'indagine svolta e per l'analisi delle prove effettuate si rimanda al rapporto di progetto *“Relazione di caratterizzazione geotecnica”*.

9 ASSETTO STRATIGRAFICO E PIEZOMETRICO DI PROGETTO

9.1 Unità stratigrafiche

L'analisi dei sondaggi, delle prove in sito e di laboratorio ha portato a definire delle unità stratigrafiche, che risultano essere omogenee in termini di granulometria, plasticità, grado di consistenza o addensamento.

Sono state individuate nell'area di progetto le seguenti n.3 unità stratigrafiche, riportate in rapporto alla profondità a partire dal piano campagna:

- Unità 1: depositi alluvionali limoso – sabbiosi delle bonifiche di Regi Lagni (Attuale);
- Unità 2: depositi alluvionali sabbioso – ghiaiosi a matrice fine variabile intercalati a depositi piroclastici distali del Somma-Vesuvio (Olocene);
- Unità 3: depositi sabbioso – limosi da intercalazione di depositi piroclastici del Somma – Vesuvio e di conoide alluvionale (Pleistocene Sup.).

Ciascuna delle suddette unità stratigrafiche risulta essere composta da una o più delle seguenti sotto-unità stratigrafiche:

- terreno vegetale;
- limo sabbioso;
- limo sabbioso argilloso;
- sabbia limoso – ghiaiosa;
- alternanza di sabbie limose e di limi sabbiosi.

Le FIG. 9-1, FIG. 9-2 e FIG. 9-3 riportano la documentazione fotografica relativa alle unità stratigrafiche 1, 2 e 3.

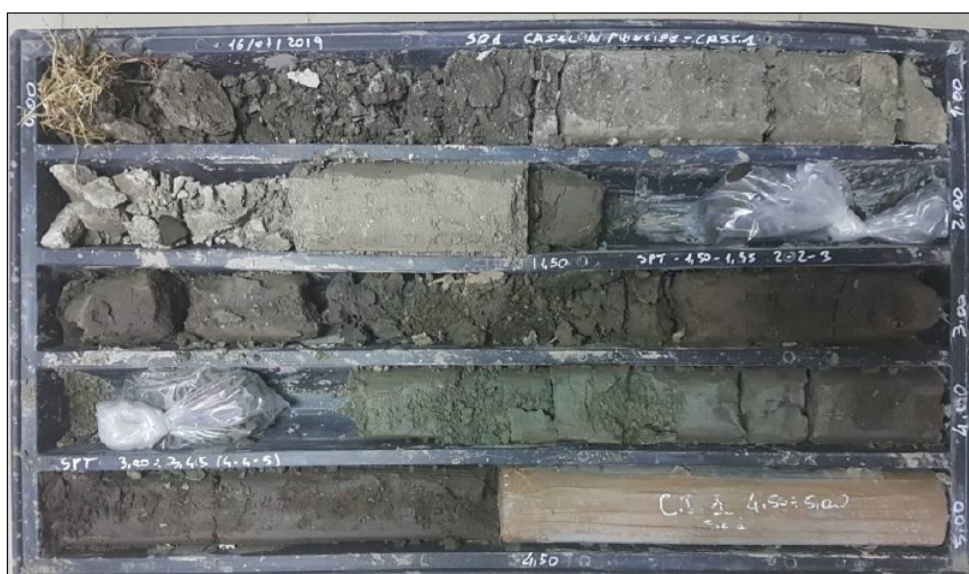


FIG. 9-1 – ASSETTO STRATIGRAFICO E PIEZOMETRICO DI PROGETTO – UNITÀ' 1 – SONDAGGIO S01 TRA 0-5 M DI PROFONDITÀ

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:





FIG. 9-2 – ASSETTO STRATIGRAFICO E PIEZOMETRICO DI PROGETTO – UNITA' 2 – SONDAGGIO S01 TRA 5-10 M DI PROFONDITA'



FIG. 9-3 – ASSETTO STRATIGRAFICO E PIEZOMETRICO DI PROGETTO – UNITA' 3 – SONDAGGIO S01 TRA 30-35 M DI PROFONDITA'

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



9.2 Letture piezometriche

La FIG. 9-4 riporta le letture del monitoraggio piezometrico eseguito nei due piezometri PZ1 e PZ2, installati all'interno dei sondaggi S01 e S02, tra i mesi di luglio 2019 e marzo 2020.

Il primo dato è stato rilevato durante le fasi di sondaggio prima della stabilizzazione del livello, quindi non attendibile. I valori rilevati successivamente indicano una chiara stagionalità del livello, con soggiacenza variabile tra -2 m da p.c. nei periodi estivi e -1 m p.c. nei periodi invernali.

FIG. 9-4 – ASSETTO STRATIGRAFICO E PIEZOMETRICO DI PROGETTO – MONITORAGGIO PIEZOMETRICO

Data	PZ1(m da p.c.)	PZ2(m da p.c.)
16/07/2019	-2.70	-2.55
17/07/2019	-2.00	-2.05
19/07/2019	-2.00	-1.90
23/07/2019	-2.00	-1.90
04/09/2019	-1.90	-1.80
08/01/2020	-1.05	-1.00
05/03/2020	-1.00	-0.95

Il livello massimo di falda è stato registrato nel mese di marzo con profondità di 1 m in PZ1 e di 0.95 m in PZ2. Queste letture sono state effettuate durante un periodo estremamente piovoso, che ha determinato una infiltrazione d'acqua importante nel sottosuolo sull'intera area agricola.

L'intervento di progetto di fatto andrà ad impermeabilizzare l'intera area tramite la creazione di piazzali, riducendo così il volume di acqua infiltrato ed il conseguente incremento del livello piezometrico.

A titolo cautelativo le verifiche geotecniche delle fondazioni dovranno essere eseguite per una profondità di falda di 1 m dal piano campagna.

9.3 Descrizione della sezione geologica 1-1

La sezione geologica 1 – 1 attraversa l'area di progetto in direzione nord – sud per circa 250 m e riporta le informa stratigrafiche di tutte le indagini realizzate: sondaggi S01 e S02 e pozzetti esplorativi P01, P02 e P03.

L'unità 1 è presente al piano campagna per uno spessore di circa 4 – 5 m al di sotto dei quali si trova l'unità 2 con spessori tra 14 – 15 m.

Il tetto dell'unità 3 è posto quindi ad una profondità di circa 19.5 m dal piano campagna, lo spessore risulta essere superiore a quello di indagine.

Il massimo livello piezometrico freatico si colloca ad una profondità di circa 1 m dal piano campagna secondo le letture piezometriche eseguite tra gennaio e marzo 2020, mentre tende a diminuire di circa 1 m durante il periodo estivo.

Tale livello sembra quindi essere in continuità con il livello idraulico del Regi Lagni.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



10 CONCLUSIONI

L’area di progetto si ubica nella parte terminale della piana del fiume Volturno e del canale artificiale di bonifica Regi Lagni.

Si tratta di un’area pianeggiante posta ad una quota di circa +5 m s.l.m., dove le morfologie predominanti sono quelle associate alle opere di bonifica e quindi riconducibili ad una fitta rete di canali di drenaggio del territorio, che confluiscono all’interno del canale principale Regi Lagni, che sfocia in mare.

L’area non presenta fenomeni gravitativi in atto e/o potenziali e nemmeno erosione diffusa e/o concentrata, tuttavia è presente una porzione di circa 1650 m² dell’area di progetto, spigolo nord- occidentale, che è stato classificato dal Piano Stralcio per l’assetto Idrogeologico del Territorio Distretto Idrografico Appennino Meridionale, come area a pericolosità idraulica bassa P1 per la presenza di falda acquifera sub-affiorante, alla quale è associato un rischio idraulico R1 moderato, quindi edificabili.

Da un punto di vista idraulico l’area presenta un rischio moderato.

I terreni sono composti da una sequenza di livelli di natura alluvionale e piroclastica a granulometria prevalentemente sabbioso – limosa con ghiaia dispersa.

E’ stata eseguita una indagine geognostica, che ha permesso di definire il modello geologico dell’area di progetto, che risulta essere composto da tre unità stratigrafiche a giacitura sub-orizzontale.

Le misure piezometriche indicano un livello di falda con variabilità stagionale; infatti il livello massimo è posto ad 1 m dal piano campagna durante il periodo invernale e quello minimo a 2 m dal piano campagna durante il periodo estivo.