Firmato digitalmente
da

Flavio Saglietto

O = Ordine Regionale
Geologi Liguria
C = IT

COMUNE DI VADO LIGURE
PROVINCIA DI SAVONA

Piano Regolatore Generale

Elaborato tecnico Rischio di Incidente Rilevante (ERIR), ex art. 22D.Lgs. 105/ 2015 e art.4 D.M. 9 maggio 2001 - Aggiornamento

RELAZIONE GEOLOGICA

PER RICHIESTA ALLA REGIONE LIGURIA AI SENSI DELL'ART.89 DEL DPR 380/2000

Rev. 00/2023

I N D I C E

1. PREMESSA 3

2. LOCALIZZAZIONE ED ASPETTI URBANISTICI 4

3. ASSETTI GEOLOGICI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI 7

4. EVENTUALI INTERFERENZE CON IL PIANO DI BACINO STRALCIO DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL T. SEGNO 11

5. CONSIDERAZIONI SISMICHE 15

6. SUSCETTIBILITA' D'USO IN PROSPETTIVA GEOLOGICA IN RELAZIONE AL PRG 20

1. PREMESSA

La presente relazione è stata svolta in relazione a quanto disposto dal'art.89 del DPR 380/200 seguendo lo schema concettuale proposto dalle DGR 1745/2013 e DGR 714/201.

L'aggiornamento ERIR è stato eseguito in conseguenza dell'evoluzione nel tempo delle attività industriali site territorio comunale di Vado Ligure ed ha lo scopo di disciplinare le eventuali emergenze a seguito pericoli di incidente rilevante al fine di limitarne le conseguenze per la salute umana e per l'ambiente. In particolare si è tenuto conto dell'uscita delle installazioni Zincol Ossidi spa e Tirreno Power spa dal campo di applicazione del D.Lgs. 105/2015 e degli ultimi aggiornamenti della documentazione tecnica prodotta dai gestori degli stabilimenti presenti sul territorio comunale e ancora soggetti al campo di applicazione del decreto legislativo [Infineum Italia srl, Alkion Terminal Vado Ligure srl (ex Petrolig)].

L'aggiornamento in questione non comporta la previsione di ampliamenti o modifiche sostanziali agli stabilimenti stessi e non ha implicazioni particolari sul contesto geologico, idrogeologico e geotecnico del sottosuolo trattandosi essenzialmente di uno strumento di adeguamento normativo.

2. LOCALIZZAZIONE ed ASPETTI URBANISTICI

Le aziende interessate sono le seguenti:

Dati Identificativi

Azienda:	INFINEUM ITALIA S.r.l.
Sede legale:	Strada di scorrimento 2 – Vado
Ligure (SV)Indirizzo insediamento produttivo	Strada di scorrimento 2 – Vado
Ligure (SV)Telefono:	019 2150-200
Fax:	019 2150-204
Settore:	(22) Impianti chimici
Principali prodotti:	Lo Stabilimento INFINEUM ITALIA S.r.l. diVado Ligure produce additivi ed ausiliari per l'industria dei lubrificanti, per l'industria dei combustibili e per l'industria in generale.

Dati Identificativi

Azienda:	Alkion Terminal Vado Ligure S.r.l.
Sede legale:	Via Bertola 14 – Vado Ligure
(SV) Indirizzo insediamento produttivo	Via Bertola 14/16 – Vado
Ligure (SV)Telefono:	019 21631
Fax:	0192163213
Indirizzo PEC	alkionterminalvadoligure@legalmail.it
Settore:	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per ilriscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.)
Principali prodotti:	L'attività svolta in Deposito riguarda operazioni di ricezione di idrocarburi liquidi via mare, via oleodotto e via autobotti, stoccaggio in serbatoi atmosferici, movimentazione interna ed infine spedizione mediante autobotti e navi cisterna.

localizzazione stabilimenti rientranti nel campo di applicazione del D.Lgs. 105/2015

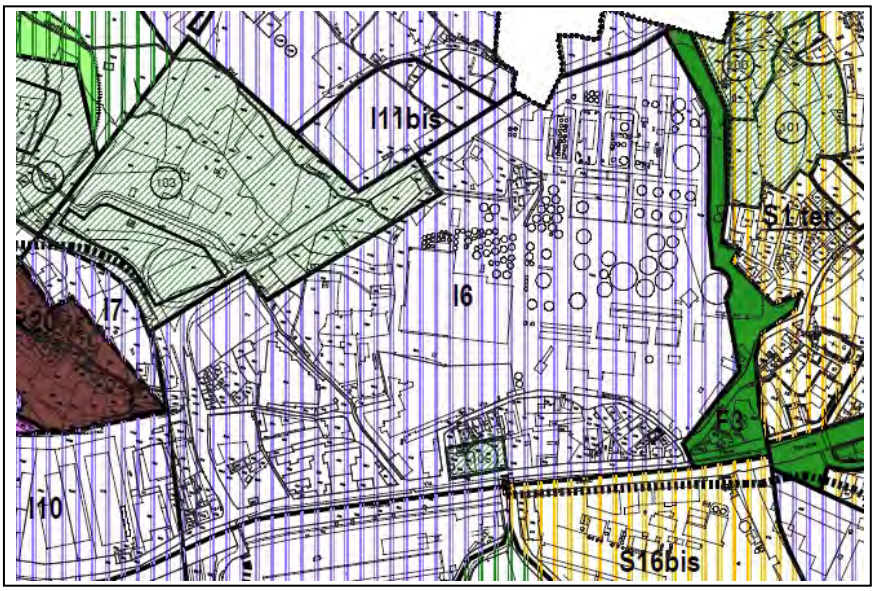
b

Inquadramento deposito (a) e pontile (b) della Alkion Terminal Vado Ligure S.r.l. su base ortofoto regionale

Inquadramento area Infineum Italia S.r.l. su base ortofoto regionale

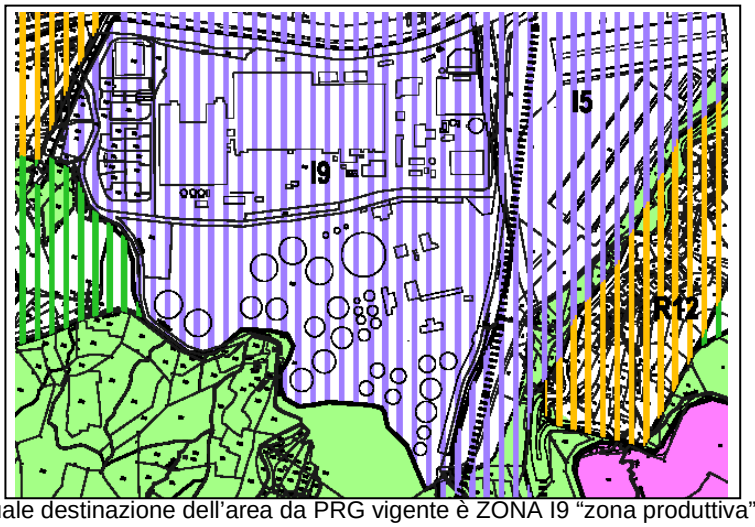
L’inquadramento urbanistico di localizzazione degli impianti industriali in questione è il seguente:

Inquadramento area Infineum Italia su base PRG vigente (catastale)



L’attuale destinazione dell’area da PRG vigente è Zona I6 e I11bis “zona produttiva” oltre ad una porzione ad est classificata come zona F3 “zone ad attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico d'interesse territoriale ex art. 4 D.M. 1444/1968”.

Inquadramento area Deposito Alkion Terminal Vado Ligure srl su base PRG vigente (catastale)



L’attuale destinazione dell’area da PRG vigente è ZONA I9 “zona produttiva”.

3. ASSETTI GEOLOGICI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI

Nelle pubblicazioni scientifiche e nella cartografia geologica ufficiale l'area è stata trattata, tra l'altro, nei seguenti documenti:

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA - Scala1:100.000 (Fg. 92–93 – Albenga Savona).

CARTA GEOLOGICA REGIONALE CON ELEMENTI DI GEOMORFOLOGIA (CGR) sc. 1:25000 - tav. 229.3 - Vado Ligure.

BONI A., CERRO A., GIANOTTI R. & VANOSSI M. (1971) - Note illustrative della Carta geologica d'Italia. Foglio 92-93, Albenga-Savona. Serv. Geol. D'It.: pp. 143, Roma.

VANOSSI M. e Alii –Geologia delle Alpi Liguri: dati, problemi , ipotesi (1984) – Mem.Soc.Geol. It.

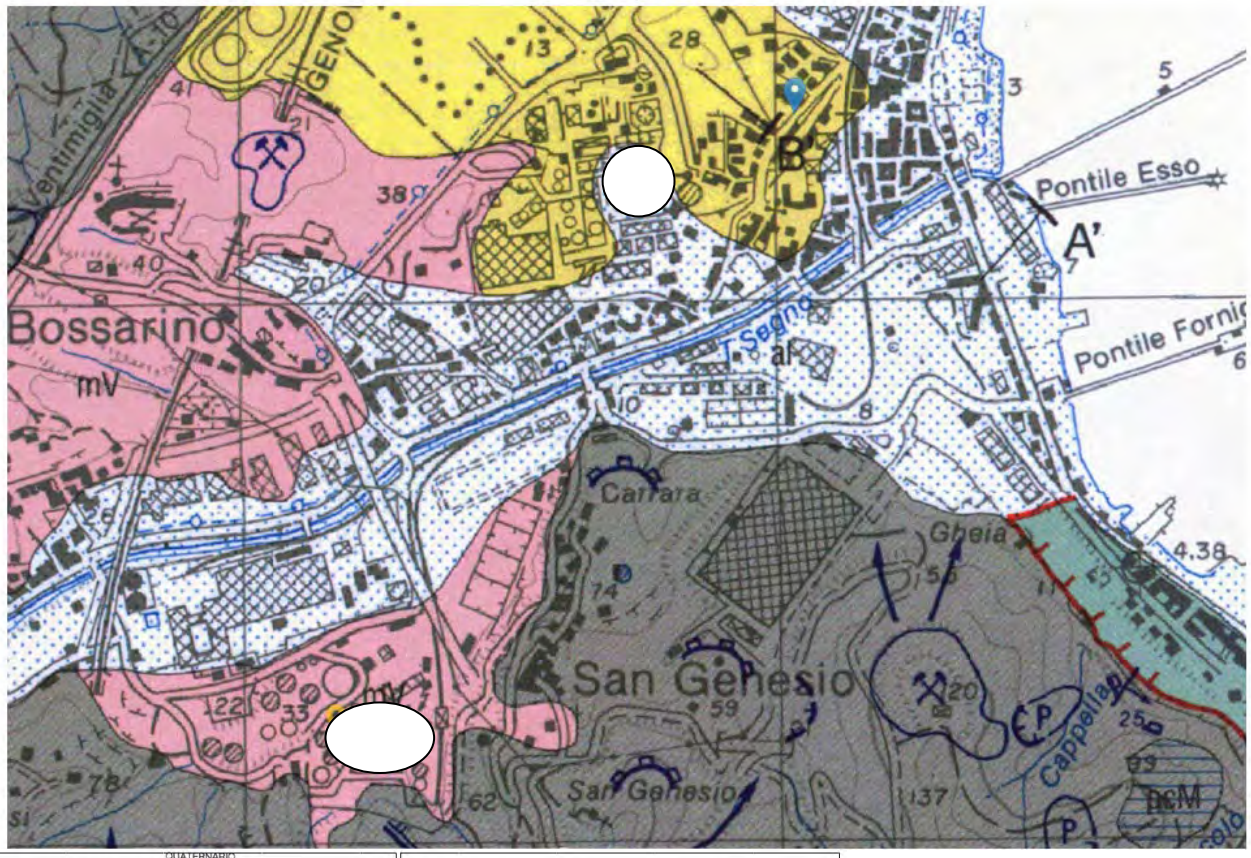
CAROBENE L. e Alii - Le variazioni ambientali nell'area di Vado Ligure dal Neolitico ad oggi (2008) - Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences

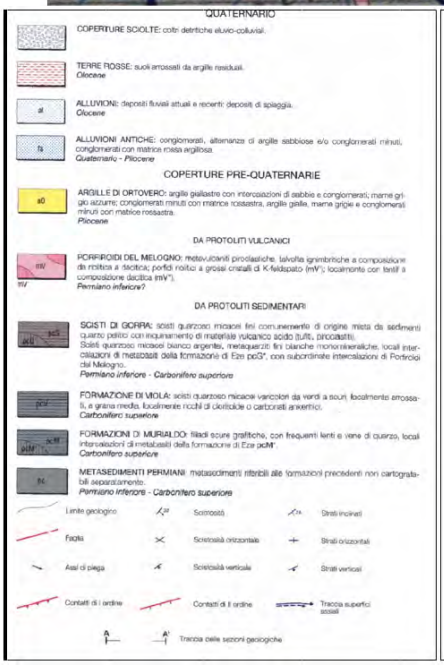
La piana tra Savona e Vado Ligure per quanto concerne l'origine e le prime fasi evolutive, è legata alla presenza di depressioni tettoniche, impostate su un sistema di faglie dirette e da riferirsi ad una ripresa della dinamica distensiva del bacino del Mar Ligure (Fannucci & alii 1987). I due sistemi di dislocazioni principali (60-65°e 145-150°) sono da riferire alla tettonica fragile che ha accompagnato il sollevamento dell'area durante il Plio-quaternario Il sistema di faglie con direzione prevalente a 65° (circa parallela alla linea di costa), origina nella piattaforma una struttura a "gradinata" verso il largo a mare o strutture tipo Horst e Graben.

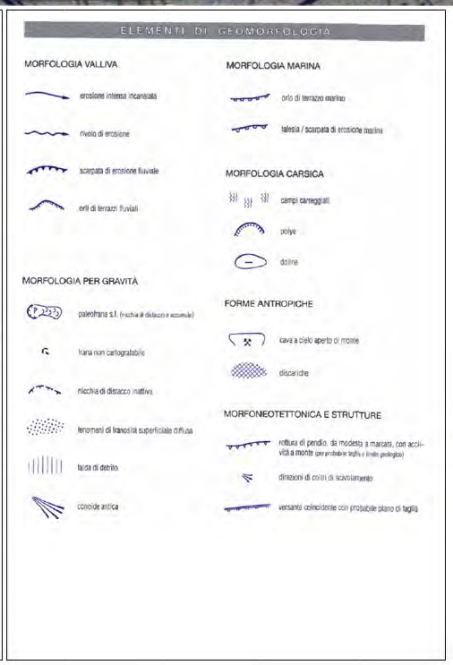
Nella valle del T. Segno affiorano alluvioni plio - oloceniche il cui ciclo sedimentario è legato ai processi depositivi di natura fluvio-marina. Il materasso alluvionale di spessore vario poggia su una superficie sepolta complessa costituita, dalle rocce filladiche carbonifere e dalle marne argillose plioceniche. I sedimenti alluvionali (pur tenendo conto dei rimaneggiamenti più o meno superficiali di natura antropica) sono rappresentati dalla tipica stratificazione irregolare delle sedimentazioni fluviali, con variazioni tessiturali / litologiche sia in verticale sia in orizzontale. Trattasi di sabbie e ghiaie talora anche grossolane, disposte in lenti a forma nastriforme, allungate nel senso della corrente fluviale e intervallate da passate di sabbie fini e limi argillosi.

Le alluvioni si interdigitano con il colluvio di pendio costituito dall'alterazione del substrato carbonifero o pliocenico. I rilievi collinari in destra idrografica del Segno sono costituiti da vasti affioramenti di filladi e micascisti carboniosi con frequenti vene contorte di quarzo in contatto con porfiroidi laminati e rocce scistose annesse (sito Infineum Italia).

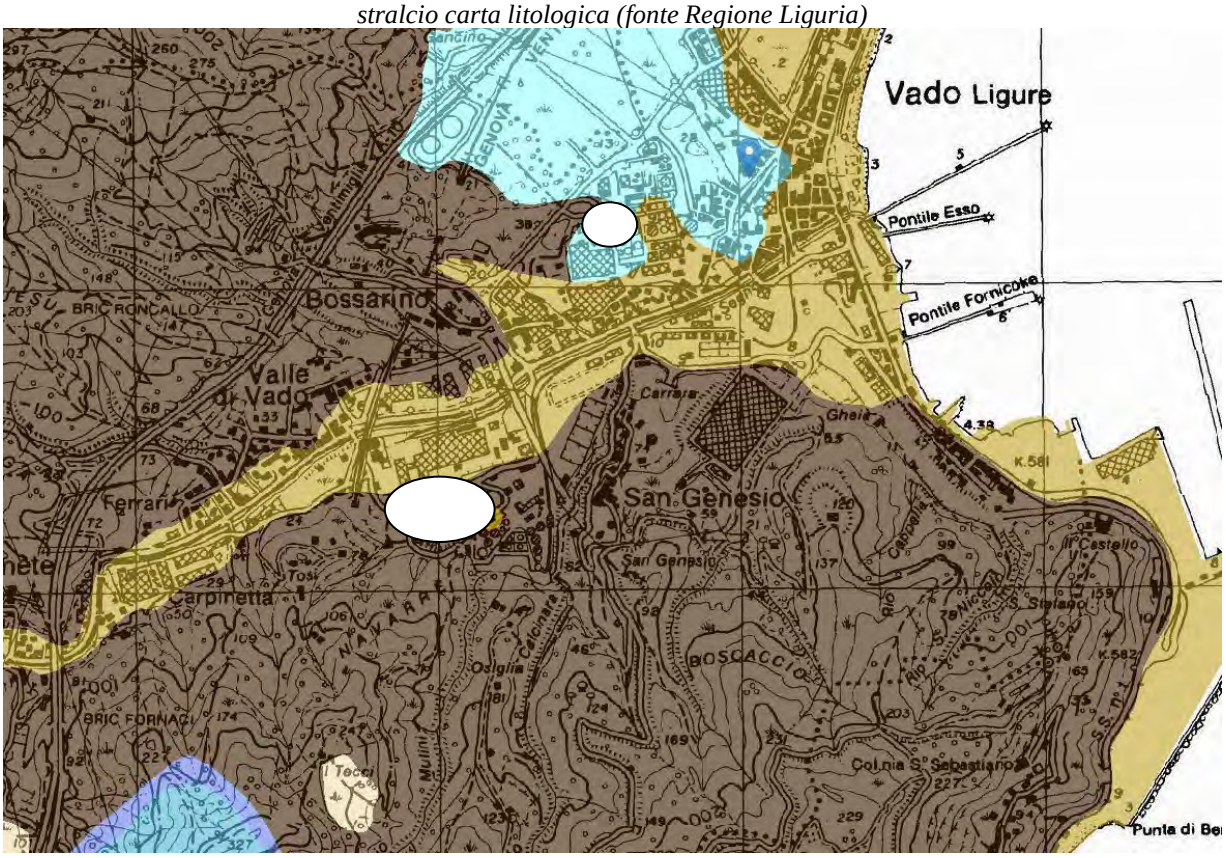
Carta Geologica Regionale con elementi di Geomorfologia (CGR orig. sc. 1:25000 - tav. 229.3 - Vado Ligure)







stralcio carta litologica (fonte Regione Liguria)



Legenda

- Coperture sciolte e depositi antropici
- Depositi misti arenaceo-ruditici avario grado di cementazione
- Laghi
- Rocce costituite da alternanze litologiche o complessi caotici
- Rocce intrusive e metamorfiche massive
- Rocce marnose, marnoso-pelitiche e pelitiche
- Rocce metamorfiche scistose
- Rocce ofiolitiche
- Rocce prevalentemente arenitiche e ruditiche
- Rocce prevalentemente calcaree, dolomitiche e gessose
- Rocce silicee

Inquadramento geomorfologico

Trattasi di aree senza particolari problematiche in ambiti pianeggianti o sub-pianeggianti ricadenti in aree a bassa suscettività al dissesto.

Inquadramento idrogeologico

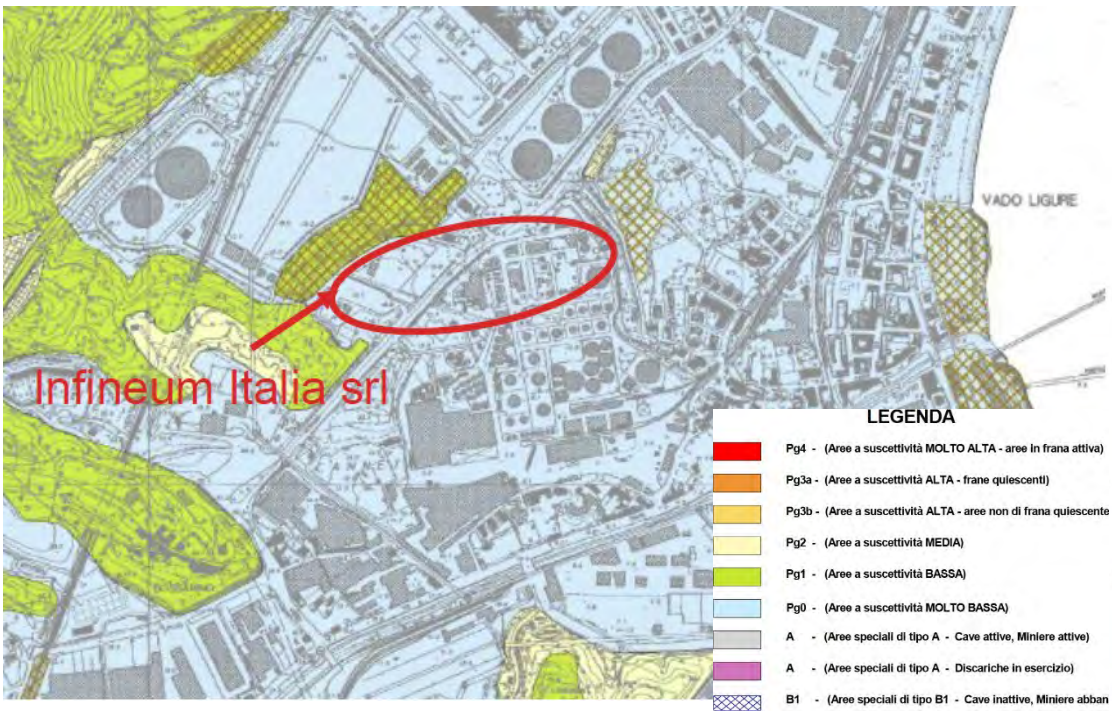
Lo schema idrogeologico locale appare assai articolato in relazione alla permeabilità dei terreni e dai complessi meccanismi di ricarica e circolazione delle acque nel sottosuolo condizionati principalmente dall'alveo del torrente Segno.

L’alimentazione deriva sia da processi legati alle acque di infiltrazione dei vari bacini sia da apporti ipogei provenienti dai versanti retrostanti.

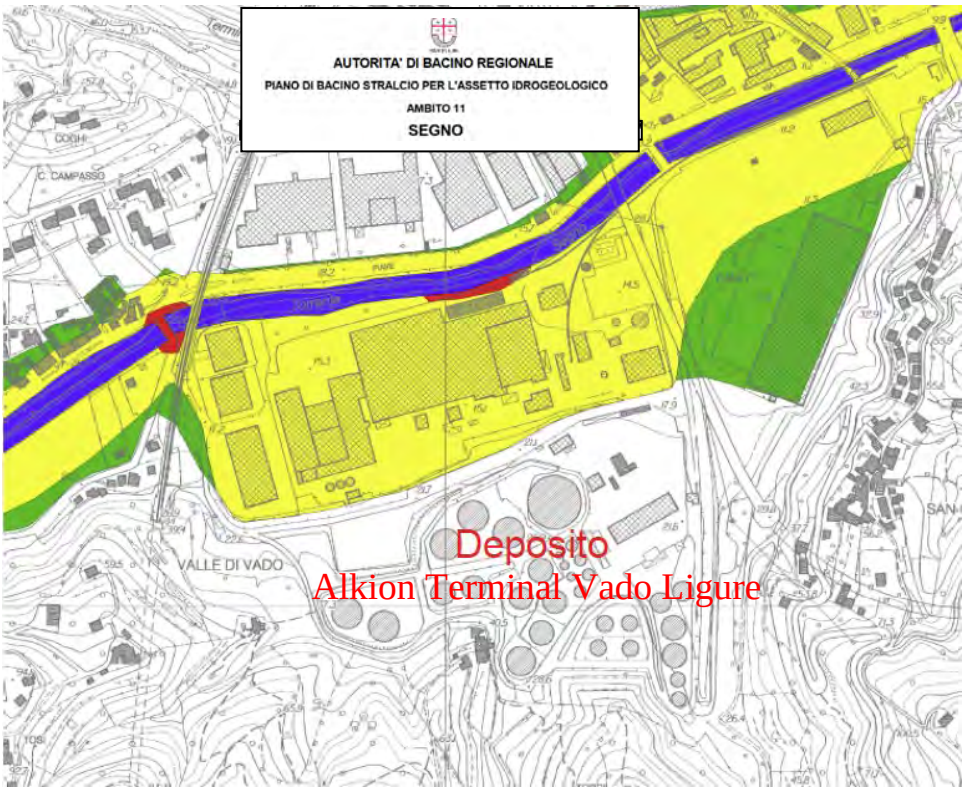
4. EVENTUALI INTERFERENZE CON IL PIANO DI BACINO STRALCIO DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL T. SEGNO

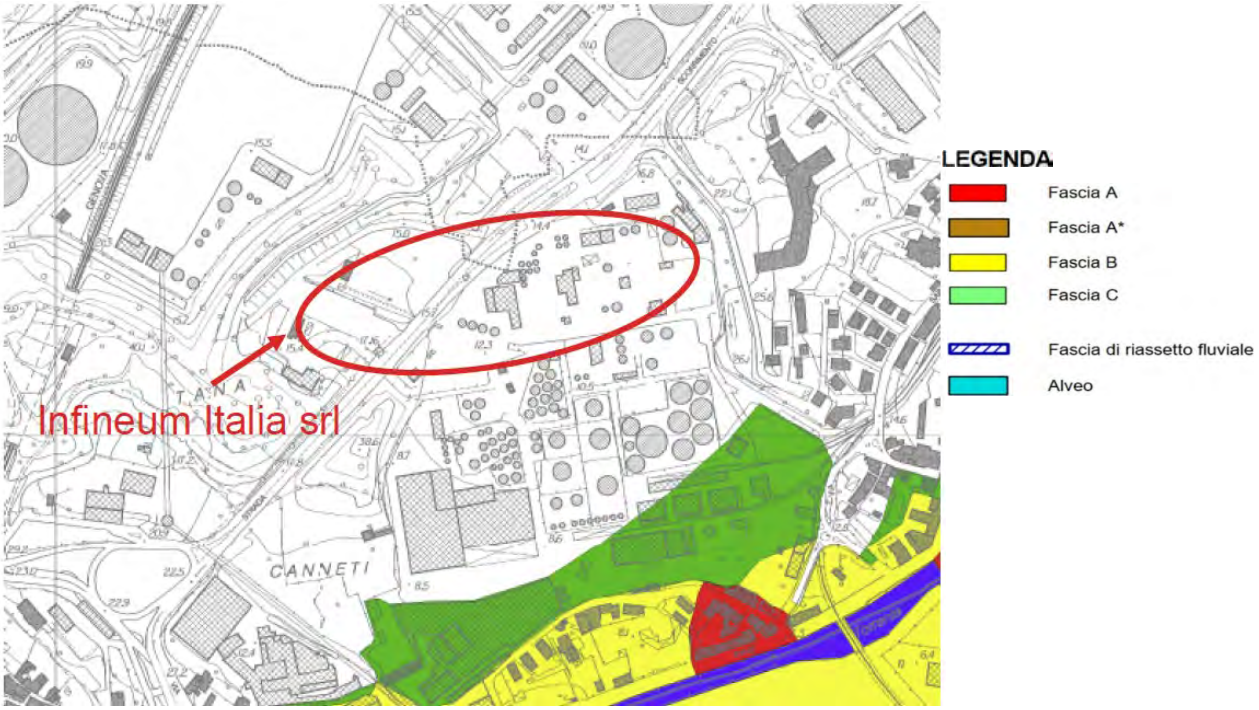
Si fa riferimento alla cartografia di merito (Suscettività al dissesto, fasce di inondabilità e Reticolo Idrografico Regionale) e alla Normativa di attuazione del piano di bacino della Provincia di Savona relativa al T. Segno.

Aree a diversa suscettività al dissesto



Le aree ricomprese all'interno dei due stabilimenti risultano ricadere in ambito a pericolosità geomorfologica molto bassa (Pg0) trattandosi di insediamenti in ambiti morfologici pianeggianti.




Infineum Italia srl
TANA
CANNETI
LEGENDA
Fascia A
Fascia A*
Fascia B
Fascia C
Fascia di riassetto fluviale
Alveo

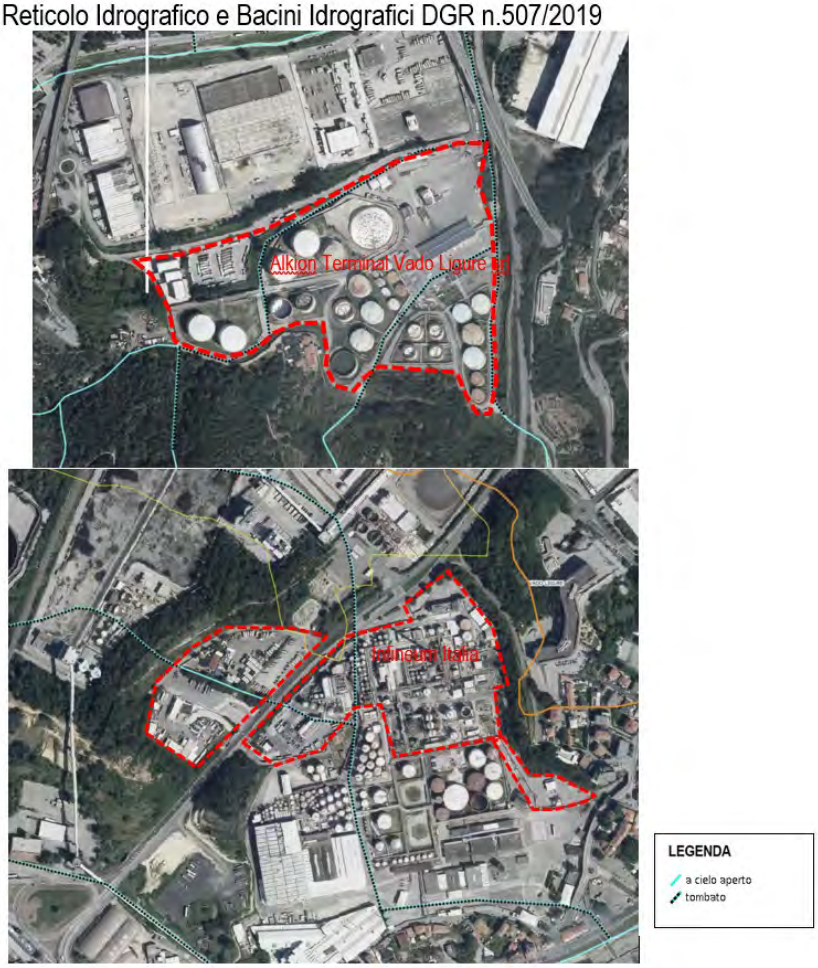
Geol. Flavio Saglietto
Via G.Matteotti 5 -17022 Borgio Verezzi
Tel.019 625670 email:sagliet@gmail.com

La cartografia del Piano di Bacino individua per il torrente Segno aree inondabili per eventi di piena con tempo di ritorno di 50 anni (fascia A) , 200 anni (fascia B) e 500 anni (fascia C). I siti industriali considerati non sono esposti secondo la cartografia vigente a fenomeni inondativi per i tempi di ritorno sopracitati.

Interferenze con il reticolo idrografico significativo (R.R. n°3/2011 e n°1/2016)

Sono presenti alcuni rii laterali del Segno quali il Rio Calcinara in destra idrografica (Alkion Terminal Vado Ligure srl) e il Rio Tana in sinistra idrografica (Infineum Italia srl) che attraversano, tombati, l'interno delle aree dei due siti industriali in questione ma che tuttavia non interferiscono direttamente con i contenuti del presente aggiornamento ERIR.

Reticolo Idrografico e Bacini Idrografici DGR n.507/2019

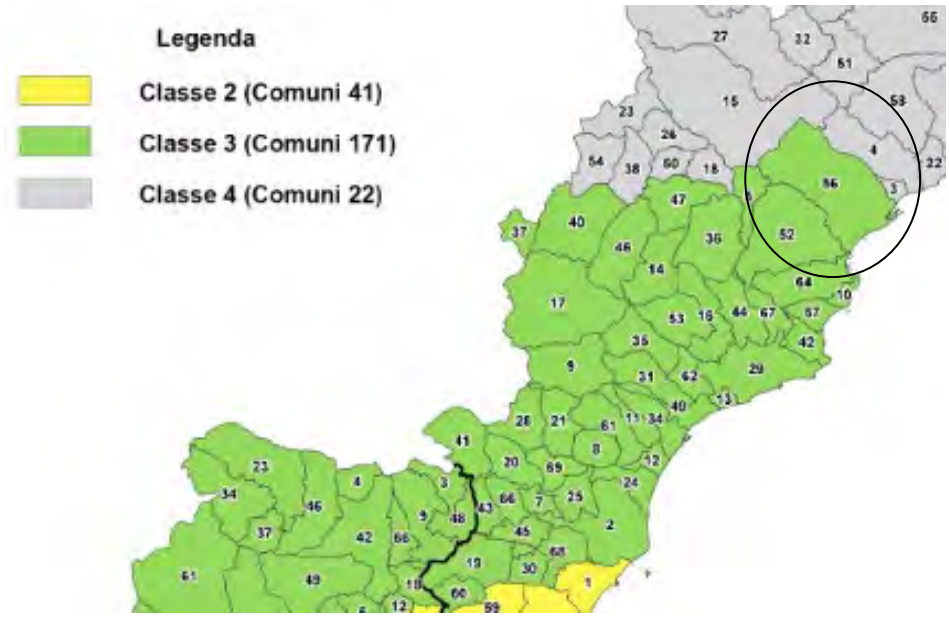


5. CONSIDERAZIONI SISMICHE

✓ *classificazione sismica Regione Liguria*

L'area insediativa ricade nel comune di Vado Ligure , che ai sensi della DGR n. 216/2017 e Dgr. n. 962/2018 risulta inserito nella Classe Sismica 3.

Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ag, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

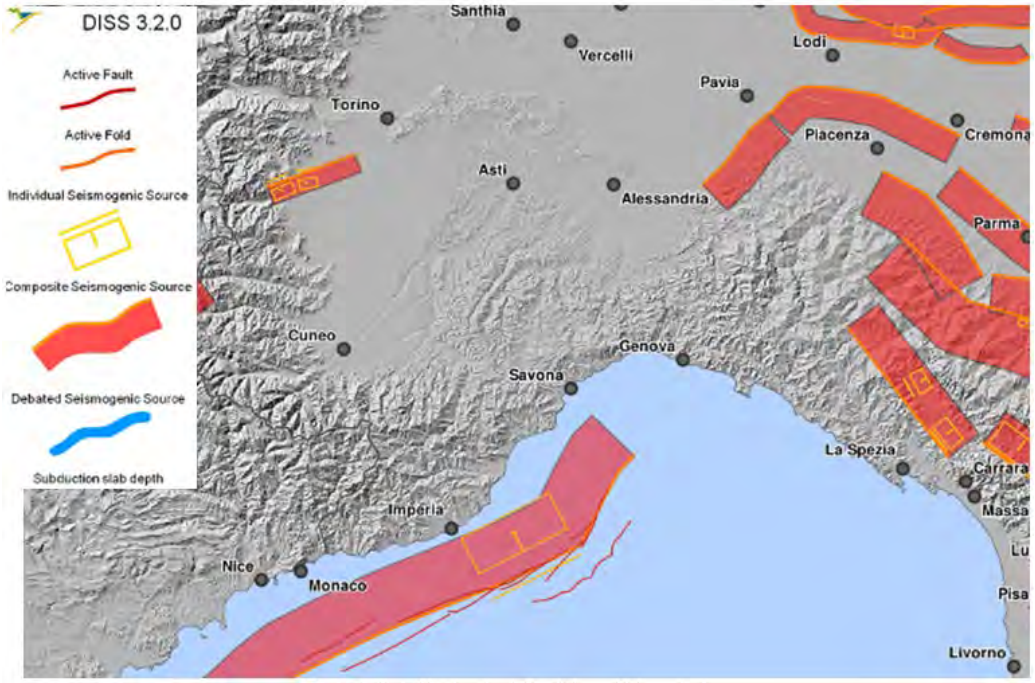


ZONA 3 Pga = 0,15 g			
n° progress.	nr. ID del Comune su mappa	Provincia	Comune
147	31	SAVONA	GIUSTENICE
148	34	SAVONA	LOANO
149	35	SAVONA	MAGLIOLO
150	36	SAVONA	MALLARE
151	37	SAVONA	MASSIMINO
152	40	SAVONA	MURIALDO
153	41	SAVONA	NASINO
154	42	SAVONA	NOLI
155	43	SAVONA	ONZO
156	44	SAVONA	ORCO FEGLINO
157	45	SAVONA	ORTOVERO

158	46	SAVONA	OSIGLIA
159	47	SAVONA	PALLARE
160	49	SAVONA	PIETRA LIGURE
161	52	SAVONA	QUILIANO
162	53	SAVONA	RIALTO
163	56	SAVONA	SAVONA
164	57	SAVONA	SPOTORNO
165	60	SAVONA	TESTICO
166	61	SAVONA	TOIRANO
167	62	SAVONA	TOVO SAN GIACOMO
168	64	SAVONA	VADO LIGURE
169	66	SAVONA	VENDONE
170	67	SAVONA	VEZZI PORTIO
171	68	SAVONA	VILLANOVA D'ALBENGA
172	69	SAVONA	ZUCCARELLO

- ✓ *Sismotettonica e individuazione dei lineamenti sismici attivi e sismicità della Liguria occidentale*

È nota una sismicità di varia intensità che interessa l'intero il margine ligure alpino e gran parte della piana bacinale del Mar Ligure, con una concentrazione dei fenomeni che va accentandosi verso il ponente ed in particolare nella provincia di Imperia . I meccanismi focali conosciuti sono, prevalentemente, di tipo compressivo o transpressivo.



Fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Database of Individual Seismogenic Sources (DISS) – Versione 3.2.0

Associando questi dati ai dati sulla tettonica dell'area del ponente ligure si può prendere in considerazione uno scenario di riattivazione in compressione (serraggio) di tutto il Bacino Ligure p.d., senza peraltro escludere l'importanza di altri meccanismi geodinamici agenti sulla catena e sulla costa. Il quadro sismo-tettonico secondo le analisi dell'INGV individua quindi, per il territorio della provincia di Savona nel settore centrale, un livello di rischio medio- basso con un' area caratterizzata da possibili terremoti di una certa intensità ma rari.

- ✓ *Azione sismica*

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio legato al "sito" di costruzione. Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito, che è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo "periodo di riferimento" V_R (espresso in anni), in un specifico sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata "Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" *PVR*.

La pericolosità sismica è definita in termini di:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- T x C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nelle NTC la stima della pericolosità sismica basata su una griglia di 10751 punti ove viene fornita la terna di valori a_g, F_o e T x C per nove distinti periodi; tale calcolo viene determinato via software, conosciute le coordinate geografiche in gradi decimali.

- Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

È necessario tenere conto delle condizioni topografiche e delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera, poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Si definiscono: *Effetti stratigrafici* Legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni,alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno;

Effetti topografici Legati alla configurazione topografica del piano campagna.

Gli effetti della risposta sismica locale sono stato valutati con metodi semplificati. Viene attribuito al sito la pertinente categoria di sottosuolo come definita nella Tabella 3.2.II.III e ad una delle categorie topografiche definite nella Tabella 3.2.IV

Tab. 3.2.II (NTC) Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
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*

Sulla base di alcune indagini sismiche eseguite nella piana di Vado Ligure in zone con analoghe caratteristiche geo-stratigrafiche (tipo

M.A.S.W./R.E.M.I) si può inserire il sottosuolo fondazione nella categoria C per la parte a levante del T.Segno (Infineum Italia srl) e categoria B sulla parte opposta (Alkion Terminal Vado Ligure Spa).

Le categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Per configurazioni morfologiche superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

Tab.3.2.III (NTC) Categorie topografiche

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

Sulla base dei dati morfologici del sito si può inserire la superficie topografica nella categoria T1 *"[…Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤15°]".*

Dalle analisi eseguite nell'ambito vadese sia per assetto geomorfologico (sito Alkion Terminal Vado Ligure Spa su superfici terrazzate) sia per analisi sismiche di dettaglio con il metodo di Andrus e StoKoe (sito Infineum Italia) il rischio di liquefazione risulta basso o molto basso.

Committente: CRIAMAR SRL
Riferimento: STADIO FERRUCCIO CHITTOLINA
Località: QUILIANO Prov.: SV
Oggetto: LIQUEFAZIONE

EPC EDITORE

ANALISI

Metodi che utilizzano Prove Sismiche (Vs)	Fattore di sicurezza Fs (Autore)	NTC08	Magnitudo di riferimento (Mw)	Indice del Potenziale di Liquefazione (PL)	Rischio liquefazione Iwasaki et al. (1978)
Andrus e Stokoe (2000)	> 1,0	>1,25	6,5	0,000	Molto Basso

STRATIGRAFIA 3

6. SUSCETTIBILITA' D'USO IN PROSPETTIVA GEOLOGICA IN RELAZIONE AL PRG

La proposta progettuale relativa all'aggiornamento ERIR "Rischio di incidenti rilevanti (RIR)" strumento pianificatorio che individua e disciplina le aree da sottoporre a specifica regolamentazione rispetto agli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale a vario livello e comunque già facente parte del PRG comunale. Di fatto l'aggiornamento ERIR eseguito riguarda l' espunzione delle installazioni industriali "Zincol Ossidi spa" e "Tirreno Power spa" dal campo di applicazione degli stabilimenti a rischio rilevante cui D.Lgs. 105/2015 mantenendo all'interno del documento citato solo le attività Infineum Italia S.r.l. e Alkion Terminal Vado Ligure S.r.l..

Trattasi quindi di una variante di tipo "normativo" che non ha incidenze specifiche sulle componenti geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche.

Per quanto attiene alla parte geologica del PRG vigente non sussistono interferenze con aggiornamento ERIR descritto in quanto non vengono previsti interventi che interessano in alcun modo il suolo ed il sottosuolo con scavi e/o opere modificatorie al contesto dei siti industriali in oggetto.

Le modifiche proposte in aggiornamento all' ERIR rispetto alla disciplina urbanistica vigente non apportano alcuna variazioni dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico geologico al quadro generale già delineato nel PRG e della normativa di settore . Pertanto si ritiene che la proposta progettuale di aggiornamento ERIR sia non incidente nell'ambito della disciplina urbanistica del PRG vigente.

Borgio Verezzi: Gennaio 2023 il tecnico

Dott. Geol. Flavio Saglietto (*)

(*) Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.

DICHIARAZIONE

A conclusione dell'indagine lo scrivente dott. Geol. Flavio Saglietto iscritto all'albo regionale dei Geologi della Liguria al n.116 dichiara che la proposta di aggiornamento ERIR strumento che disciplina le aree industriali a rischio di incidente rilevante non apportano alcuna variazione dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico geologico al quadro generale già delineato nel PRG e della normativa di settore ed in particolare in relazione ai contenuti dell'art.89 del DPR 380/2001.

Borgio Verezzi: Gennaio 2023

Il tecnico

Dott. Geol. Flavio Saglietto (*)

(*) Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.