



REGIONE SICILIANA

COMUNE DI PARTINICO

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI PALERMO



RELAZIONE IDROGEOLOGICA AMBIENTALE

Il Committente:
Società LN. GAS S.r.l.

Data:

LN GAS s.r.l.
Via Matteotti, 37 - PARTINICO
Administratore Unico
Nasca Benedetto

Aprile 2016

VISTI

Allegati:

– Elaborati grafici

Il Geologo:

Dott. Fazio Fabio
(O.R.G.S. n. 3084 sez. A)



**RELAZIONE IDROGEOLOGICA AMBIENTALE INTEGRATIVA PER IL TRATTAMENTO
REFLUI PRODOTTI DA UN DEPOSITO DI STOCCAGGIO G.P.L. DA 200 MC CON ANNESSO
IMBOTTIGLIAMENTO IN RECIPIENTI MOBILI**

Sito di Progetto: C.DA SUSINNA S.P. n. 39 Comune di Partinico (PA)

Studio di Geologia Applicata e Geofisica
Dott. Geologo Fabio Fazio

Contrada Turrisi (S.S. 186) - 90047 Partinico (PA)

Cell.: 3288460157

mail: fabiofazio@hotmail.com

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSA | 2 |
| 1.1. SCOPO DEL LAVORO | 3 |
| 2. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO | 4 |
| 3. ASSETTO GEOLOGICO | 4 |
| 3.1. TERRENI PRESENTI IN SITU | 6 |
| 4. ASSETTO GEOMORFOLOGICO | 7 |
| 5. LINEAMENTI IDROGRAFICI ED IDROGEOLOGI | 9 |
| 5.1. ASPETTI CLIMATOLIGICI | 10 |
| 5.2. CENNI DI PEDOLOGIA | 16 |
| 6. TRATTAMENTO REFLUI DI TIPO DOMESTICO | 17 |
| 7. TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PIAZZALE | 18 |
| 8. IMPATTO AMBIENTALE | 21 |
| 9. CONCLUSIONI | 22 |

ELABORATI GRAFICI

1. Stralcio Topografico - scala 1/10.000;
2. Stralcio geologico- scala 1/10.000;
3. Stralcio Carta idrogeologica - scala 1/10.000;
4. Stralcio della Carta dei suoli - scala 1/10.000;
5. Stralcio del P.A.I.- scala 1/10.000;
6. Colonna litostratigrafica locale - scala 1/100.

1. PREMESSA

La Società LN. GAS S.r.l. con sede legale in Via Matteotti n° 37 Partinico (PA), ha conferito al sottoscritto **Dott. Geol. Fabio Fazio**, iscritto all'albo dell'Ordine dei Geologi di Sicilia al n. 3084 sez. A, l'incarico di consulente per lo studio idrogeologico ambientale integrativo a supporto delle soluzioni da adottare per il trattamento dei reflui prodotti dalle attività inerenti il Deposito per lo stoccaggio di G.P.L. da 200 m³, con annesso impianto di imbottigliamento bombole con n. 1 punto di travaso, sala pompe con relative pompe e compressori, da realizzare presso un lotto di terreno in disponibilità della Ditta di cui sopra, sito presso la S.P. n. 39 in c.da Susinna nel Comune di Partinico (PA) individuato catastalmente al Foglio n. 114 P.lle n. 279-280-281-282-283-284-285-353-354.

La presente relazione, come già detto, riguarda le soluzioni ed i presidi di trattamento dei reflui prodotti:

- A) dai servizi igienici e locale cucina del fabbricato Uffici e Custode;
- B) dalle acque di dilavamento del piazzale interessato da possibili sversamenti e contaminazione di inquinanti a causa dei mezzi che transitano o stazionano nel piazzale.

Pertanto sono previsti dal progettista a servizio dell'impianto due trattamenti con diversi sistemi di smaltimento:

A) Per quanto riguarda il fabbricato Uffici e custode, secondo quanto previsto dalle norme dell'allegato 5 della delibera del 04/02/1977 del C.I.T.A.I. (Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento) e dalla L.R. n. 27 del 15/05/1986, il prefabbricato di progetto ricade in classe "A", essendo di dimensioni inferiori a 5.000 mc o a 50 vani e quindi nell'ambito di quegli insediamenti i cui scarichi prodotti (acque dei w.c., dei lavabi e delle cucine) possono essere assimilabili a quelli degli insediamenti civili che non recapitano nelle pubbliche fognature e trattate come acque assimilabili a domestiche.

Per il fabbricato Uffici e custode è prevista, da relazione tecnica per il trattamento dei reflui, la posa in opera di collettori fognari e fossa di smaltimento Imhoff. Lo smaltimento del liquame purificato proveniente dalla chiarificazione nella vasca settica prevista, verrà attuato prevedendo il convogliamento alla tubazione di subirrigazione che verrà ubicata presso il terreno incolto adiacente il Deposito in disponibilità della ditta (vedi tavola con ubicazione sistemi di smaltimento reflui).

B) Per ciò che concerne le acque di dilavamento del piazzale, il loro trattamento è regolamentato dall'art. 113 del Decreto Legislativo 152/2006 ai commi 3 e 4; tale decreto cita all' art. sopraccitato: *"Le Regioni disciplinano altresì i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima piog-*

gia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate ed opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari condizioni nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento da superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici..... E' comunque vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee".

Tali acque verranno pertanto opportunamente trattate, come da progetto, con un impianto di Disoleazione al fine di mitigare gli effetti dannosi che il loro sversamento tal quale comporterebbe. Quindi, previo passaggio presso idonei pozzetti di prelievo campioni al fine di potere monitorare nel tempo la qualità delle acque scaricate prima dello scarico finale, sarà possibile lo smaltimento delle acque meteoriche bianche e trattate dall'impianto di disoleazione (e rispondenti quindi alle caratteristiche di qualità per lo smaltimento su suolo così come previsto dalla Tab. 4 All. 5 del D.Lgs 152/06) presso pozzi disperdenti opportunamente dimensionati in riferimento alle portate e superfici in gioco (vedi tavola con ubicazione sistemi di smaltimento reflui).

1.1. SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento espone, pertanto, i risultati di uno studio idrogeologico ambientale eseguito su un lotto di terreno, ubicato nella contrada Susinna, agro di Partinico, ove la ditta LN GAS S.r.l. ha in progetto la realizzazione di un Deposito per lo stoccaggio di G.P.L. da 200 m³, con annesso impianto di imbottigliamento bombole con n. 1 punti di travaso, sala pompe con relative pompe e compressori, sia per lo scarico e carico delle autocisterne e deposito temporaneo di recipienti mobili.

L'argomento della presente relazione riguarda la compatibilità con l'ambiente circostante e le caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti in situ, dei sistemi di smaltimenti proposti. Saranno pertanto forniti i necessari elementi conoscitivi sull'assetto geomorfologico e sulle condizioni idrogeologiche dei terreni, ai fini della tutela dei corpi idrici e con riferimento al raggiungimento o mantenimento dei relativi obiettivi di qualità.

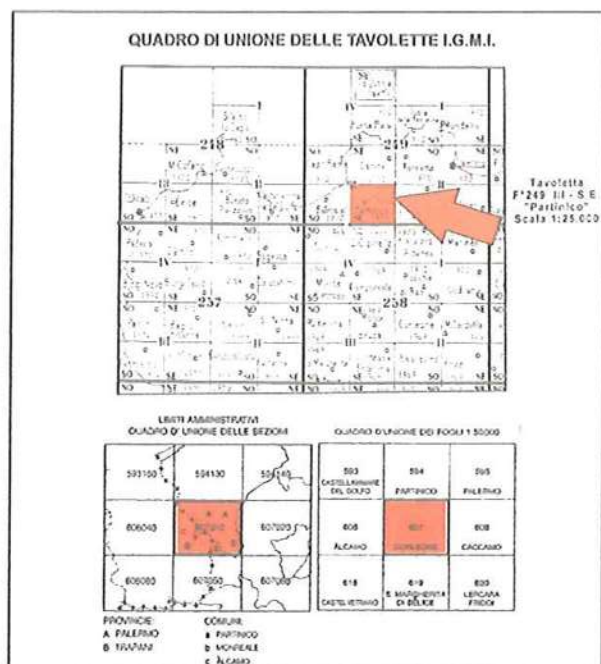
Per la valutazione dell'attitudine del suolo allo smaltimento delle acque di uso domestico e del lavaggio dei piazzali è stato necessario in prima analisi descrivere ed analizzare le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dei siti di interesse.

2. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

Il fondo dove la LN GAS S.r.l. intende realizzare l'impianto di progetto ricade lungo la S.P. 39 nella periferia Sud orientale del territorio comunale di Partinico, più precisamente nella contrada Susinna, ad una quota di 250 mt s.l.m.

Cartograficamente il lotto in esame è ubicato:

- nella Carta Tecnica Regionale alla Sezione n° 607010 nella tavoletta denominata Monte Ferricini in scala 1:10.000 ;
- in Catasto al Fg. n. 114 P.lle n. 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 353 e 354 – in scala 1:2.000;
- nello strumento urbanistico attualmente in vigore nel comune di Partinico si evince che il lotto in esame ricade in zona territoriale omogenea "E", destinata all'esercizio dell'agricoltura e delle attività produttive a essa connesse e pertanto per le opere da realizzare è necessario andare in variante allo stesso strumento urbanistico.



3. ASSETTO GEOLOGICO

Il rilevamento geologico e le conoscenze in merito dello scrivente hanno permesso di definire, con un adeguato grado di attendibilità, le caratteristiche litostratigrafiche e tettoniche dei terreni ricadenti all'interno dell'area relativa al progetto, il tutto in armonia alle finalità di studio.

Prima di passare alla descrizione dettagliata sulle unità litologiche affioranti nell'area, forniamo una breve introduzione sull'inquadramento geologico regionale.

Nella storia tettonica del sito in esame sono riscontrabili tre momenti importanti dal più antico al più recente:

- Sovrascorrimento e messa in post delle unità tettoniche tra il Langhiano e il Tortoniano inf.
- Fase compressiva nel Pliocene inferiore.
- Fase distensiva nel Pliocene sup. - Pleistocene inf.

L'analisi strutturale ha evidenziato la presenza di unità tettoniche sovrapposte che si sono generate nella prima fase; esse sono rappresentate nei siti in esame dalle unità interessanti i Siti n° 1 e 2 che si impostano sui depositi pelitici, sabbiosi e conglomeratici della Fm. Terravecchia, che sovrastano in discordanza i depositi della Piattaforma Trapanese (costituita da rilievi calcarei mesozoici sovra scorsi sulle argille delle marne di San Cipirello).

Dopo l'Orogenesi Oligocenica, il Mediterraneo fu interessato da sostanziali modifiche nel suo assetto fisiografico e si depositarono i terreni della serie "Gessoso Solfifera" nel Messiniano.

Gran parte della Sicilia Occidentale, nel Pliocene inferiore, tornò ad essere sommersa; dopo la deposizione dei Trubi, nella parte alta del Pliocene inferiore, si registrò una terza fase Orogenetica, responsabile della genesi di tutte le strutture plicative, anticlinali e sinclinali, con direzione assiale NE-SW.

Fino agli inizi del Pleistocene inferiore si registrò una fase di tranquillità, mentre nell'intervallo Emiliano-Siciliano avveniva una nuova ingressione marina, testimoniata dalle successioni trasgressive, conglomeratiche, sabbioso-calcarenitiche, argilloso-sabbiose.

Verso la fine del Pleistocene Inferiore iniziava un lento ritiro del mare e contestualmente una tettonica distensiva molto intensa si instaurava già alla base dell'Emiliano (G. Ruggeri, 1978).

Alla fine del Siciliano si ebbe una nuova crisi tettonica distensiva; infatti il sollevamento creato, congiuntamente ad altri fattori provocò una regressione marina (Boucart, 1938) e il conseguente spianamento delle fasce costiere.

Nel Pleistocene superiore avvenne una nuova ingressione marina, con un conseguente lento e graduale ritiro della linea di costa, accompagnato da oscillazioni glacio-eustatiche. Le tracce di questo periodo sono oggi osservabili sottoforma di terrazzi marini degradanti verso mare. La tettonica quaternaria termina con una fase di sollevamento post-tirreniana (B. Mauz e P. Renda, 1993).

Nell'area rilevata sono state individuate successioni stratigrafiche che vanno dal Tortoniano Sup. al Pleistocene Sup., più precisamente terreni afferenti a:

Depositi marini: costituiti da Biocalcareniti e biocalciruditi con granuli quarzosi, marne siltose biogeniche, conglomerati fluvio-deltizi e sabbie quarzose grossolane. Età: Pleistocene Inf. lo spessore è superiore a 20 metri;

Argille siltose a foraminiferi planctonici. Età: Pleistocene inf. lo spessore è compreso tra 2 e 15 m.

Depositi continentali: costituiti da conglomerati, fanglomerati, sabbie e silt argillosi con intercalazioni di ciottoli, argille e livelli di paleosuoli (età Emiliano Sup. - Pleistocene Medio). Lo spessore è

compreso tra 2 e 15 metri. Questi terreni si ritrovano a copertura dei depositi marini quaternari. Nel Pleistocene Sup., riscontrabile nei terrazzi marini degradanti a mare, si verifica una nuova ingressione marina con conseguente lento e graduale ritiro della linea di costa, accompagnato da oscillazioni glacio-eustatiche. La tettonica quaternaria termina con una fase di sollevamento post-tirreniana (**B. Mauz e P. Renda, 1993**).

Formazione Cozzo Terravecchia: depositi terrigeni e clastico terrigeni a geometria lenticolare di ambiente continentale e marino, costituiti da peliti, sabbie ed arenarie e conglomerati del Miocene sup. (Tortoniano sup. - Messiniano inf.).

Sono descritti in letteratura come *Terreni Tardorogeni*, affioranti nel **Sito in oggetto** con spessore di diverse decine di metri.

Tali accumuli di origine terrigeno clastica in ammassi con abbondante componente pelitica, indicativi di ambienti fluvio deltizi di mare poco profondo, sono tipici di fasi post tettoniche, caratterizzate dal sollevamento di catene nel Miocene medio superiore, che produssero ingenti quantitativi di sedimenti, che in seguito a trasporto fluviale furono depositati in discordanza sui terreni prima formati.

Essi sono costituiti da facies diverse del tipo: conglomerati rossi con livelli pelitici e sabbiosi, sabbie ed arenarie giallo-rossastre a stratificazione incrociata assimilabili a sabbie fini (come granulometria) e medie e talvolta anche grosse con grado di addensamento elevato di natura calcitico quarzosa; infine argille e argille sabbiose e marnose di colore dal grigio cenere al bruno oca, con struttura stratificata a scaglie.

3.1. TERRENI PRESENTI IN SITU

In funzione della natura dell'intervento progettuale è stato eseguito, nelle zone in esame, uno studio geologico di superficie esteso ad un intorno del territorio sufficientemente vasto per ricostruire un modello della successione stratigrafica dei terreni.

La successione stratigrafica locale è stata ricostruita con l'ausilio di saggi geognostici eseguiti in situ, estendendo il rilevamento ad un'area più ampia dei singoli siti in esame ed integrando tali dati con le osservazioni su fronti di scavo e tagli naturali del terreno.

L'insieme dei dati raccolti ha permesso di descrivere le seguenti successioni stratigrafiche per i siti in esame, dall'alto al basso.

Successione litostratigrafica schematica

Contrada Susinna

- ✓ **Terreno Agrario (TA)** costituito da limo sabbioso di bassa consistenza, umido e con tracce di sostanza organica di colore marrone scuro. Esso si riscontra dal piano di campagna fino a circa 0,80 m di profondità.
- ✓ **Sabbie ed Argille (Sa-Ar)**, Depositi terrigeni costituiti da conglomerati poligenici immersi in matrice sabbiosa intercalati a orizzonti costituito da sabbie mediamente cementate di colore dal giallo ocra al rossastro e livelli argillosi in eteropia di facies. A tratti sono presenti livelli a ciottoli arrotondati.

I siti oggetto della richiesta di autorizzazione allo scarico dei reflui domestici e derivanti dal lavaggio degli spazzali, sono caratterizzati dall'affioramento di terreni appartenenti alla **Formazione Terra-vecchia**: costituiti depositi terrigeni e clastico terrigeni a geometria lenticolare di ambiente continentale e marino, costituiti da peliti, sabbie, arenarie e conglomerati del Miocene sup. Spessore superiore ai 10 mt.

4. ASSETTO GEOMORFOLOGICO

A larga scala, la situazione geomorfologica del territorio partinicese è abbastanza disomogenea e irregolare. Tale eterogeneità morfologica è indubbiamente legata alla diversa risposta agli agenti esogeni da parte dei diversi litotipi affioranti e alle complicate strutture tettoniche.

Altimetricamente i siti si inquadrano nell'ambito di versanti collinari esposti a Ovest e Nord-Ovest ed ubicati a quote comprese tra 120 e 300 mt s.l.m. Nello specifico, il sito in oggetto ricade a sud della SS.113 Partinico - Alcamo, risultando inserito in un contesto morfologico caratterizzato da rilievi collinari (Cozzo Lavatore con i suoi 425 mt s.l.m. rappresenta il rilievo più elevato) che declinano verso zone pianeggianti con pendenza media dell' 8%. Nelle zone più accidentate è possibile riscontrare rotture di pendenza e salti di quota tipici di litotipi arenacei, in cui il paesaggio assume un aspetto brullo ed accidentato. Questi rilievi sovrastano i complessi argillosi plastici che caratterizzano le zone attigue caratterizzate da montonature ed ondulazioni del terreno (tipiche di movimenti lenti del terreno). A Nord del sito è presente una incisione (*Ciarro Murro*) che si genera proprio in corrispondenza di Cozzo Lavatore e segue un decorso Sud Est - Nord Ovest, che erode i terreni pelitico sabbiosi. A Nord della SS.113 Partinico-Alcamo, viene riscontrato invece un paesaggio prettamente pianeggiante con rilievi meno marcati e di forma tabulare, tipici dei terrazzi marini calcarenitici e sabbiosi. Le pendenze medie sono attorno all' 8% ed è possibile riscontrare ad est dei siti in esame una grande direttrice idrografica

(rappresentata dal *Fiume Jato*) che assume in questa porzione di territorio un andamento meandri forme.

A grandi linee è possibile differenziare due settori, separati da un contrasto morfologico netto.

La prima zona, comprendente tutta la fascia a sud e a est dell'abitato di Partinico, costituita essenzialmente da massicci carbonatici triassici con una morfologia accidentata consistenti in un alternarsi di rilievi montuosi marcatamente acclivi di natura calcareo - dolomitica che lasciano il posto al loro piede a fasce di sedimenti plastici (argille, marne, calcari marnosi, ecc.) aventi morfologia più blanda. Pertanto il passaggio dai rilievi alle loro propaggini è spesso brusco e corrisponde grossomodo alle strutture tettoniche.

La seconda grande area si sviluppa dall'abitato di Partinico fino all'attuale linea di costa.

Questa zona, nota in letteratura come **Piana di Partinico**, di natura calcarenitico-sabbiosa, presenta una morfologia pressoché uniforme, caratterizzata da deboli pendenze e forme collinari o mammellonari; spesso si osservano terrazzamenti soprattutto lungo le incisioni fluviali.

Le forme di dissesto delle zone sopra menzionate sono facilmente riconducibili all'azione degli agenti esogeni che agiscono in maniera diversa a seconda dei litotipi; infatti in corrispondenza dei versanti più acclivi caratterizzati da fronti rocciosi impostati su litotipi arenacei sono riscontrabili crolli, mentre in corrispondenza dei terreni plastici si assiste a smottamenti e movimenti lenti del terreno.

Nei siti in oggetto ricadono all'interno del **Bacino idrografico del fiume San Bartolomeo (045) - Area territoriale tra il Bacino del Fiume Jato e del Fiume San Bartolomeo (044)- Area Territoriale tra Bacino del Fiume San Bartolomeo e Punta di Solanto (046)**, così come si evince dal Piano stralcio di bacino per l'**Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**, nelle carte della pericolosità e del rischio geomorfologico, della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione, del rischio idraulico per fenomeni di esondazione; redatte ai sensi dell'Art. 1 del D.L. 180/98 convertito con modifiche con la L. 267/98 e SS. MM. II., aggiornato al 2006, del dipartimento territorio e ambiente, servizio 4 "assetto del territorio e difesa del suolo" dell'Assessorato Territorio e Ambiente della regione siciliana.

Il fondo ricade in lotti adibiti prevalentemente ad uso agricolo, a bassa o nulla densità urbana; geomorfologicamente le zone sono caratterizzate da pendenze medie comprese tra 0 e 10° dove l'azione della forza di gravità come agente morfogenetico è bassissima e limitata: infatti nell'area non si riscontrano fenomeni gravitativi degni di nota trovandoci in situazioni subpianeggianti con pendenza media topografica lieve e con affioramenti conglomeratico-sabbiosi. Anche l'azione morfogenetica delle acque meteoriche è limitata, viste le basse pendenze e la natura delle litologie presenti in situ, infatti, le precipitazioni tendono per lo più ad infiltrarsi, mentre le acque incanalate già a regime effimero, non hanno energia sufficiente per creare dissesti.

Gli elementi raccolti, in funzione delle previste modalità di aspersione e della quantità d'acqua che si intende smaltire, hanno consentito di escludere eventuali turbative all'equilibrio morfologico delle aree in oggetto.

5. LINEAMENTI IDROGRAFICI ED IDROGEOLOGI

L'assetto idrogeologico dell'area oggetto di studio è il risultato dell'interazione delle caratteristiche idrodinamiche delle litologie affioranti ed in sottosuolo e della situazione geologica e/o tettonica.

Le caratteristiche idrogeologiche dei sedimenti che caratterizzano il sottosuolo dell'area in esame, sono in stretta relazione sia con la morfologia che con i caratteri strutturali e tessiturali dei litotipi medesimi.

Dal rilevamento, esteso ad un' areale più ampio del lotto in esame, è possibile distinguere le seguenti unità litostratigrafiche in base alle caratteristiche idrogeologiche:

- *Flysch Numidico*: è costituito da argilliti impermeabili, che nella parte affiorante della formazione sono alterate ad argille, anch'esse impermeabili. Le intercalazioni lentiformi di quarzareniti si presentano intensamente fratturate, per cui presentano una porosità secondaria, ossia sono permeabili per fratturazione. Spesso le quarzareniti costituiscono quindi acquiferi a falda imprigionata, limitati al tetto e al letto dalle argilliti stesse del Flysch. Le argilliti spesso rappresentano il substrato impermeabile di acquiferi costituiti da rocce quaternarie più recenti, ma anche in alcuni casi delle breccie dolomitiche in presenza di accavallamenti.
- *Formazione Terravecchia*: costituisce l'Unità litostratigrafica affiorante nell'area oggetto di studio e si presenta litologicamente eterogenea. La porzione argillosa è praticamente impermeabile mentre la parte sabbioso-conglomeratica, che affiora estesamente nel sito di interesse, presenta una discreta permeabilità ($10^{-2} < k < 10^{-1} \text{ cm/s}$) per porosità ed assicurata un efficace azione di epurazione delle particelle d'acqua che attraversano i terreni. Per la sua costituzione questa formazione è spesso sede di acquiferi a falda imprigionata.
- *Depositi marini del Pleistocene Inferiore*: sono costituiti da diverse litologie che si trovano sia in successione sia in eteropia di facies. La porzione principale è costituita da calcareniti permeabili per porosità e fratturazione alternate a sabbie, in strati che vanno da qualche decimetro al metro. I terreni interessati dallo spandimento delle acque di vegetazione risultano ricadere in tale unità litostratigrafiche; tali litotipi sabbiosi presentano una permeabilità medio alta con coefficiente di permeabilità $10^{-1} < k < 10^{-2} \text{ [cm/s]}$. In generale questa unità rappresenta una formazione idrogeologica con permeabilità medio-alta. Spesso sono presenti dei livelli lentiformi di sabbie argillose, aventi una permeabilità bassa le quali danno origine a formazioni idrogeologiche semipermeabili, che rappresentano il tetto di acquiferi a falda semi-imprigionata, come è stato rilevato anche dai dati di pozzo. Lateralmente le calcareniti passano a strati di argille che rappresentano il tetto di strati conglomeratici o bioruditici, che hanno una permeabilità elevata, tenendo conto che spesso sono anche scarsamente cementate.

Le aree di interesse, in funzione della tipologia di affioramenti presenti, non sono caratterizzate dalla presenza di falde acquifere a profondità inferiore a dieci metri, pertanto associando i tempi di percor-

renza dell'acqua nel sottosuolo alla profondità della falda, è assolutamente **nullo** il rischio di contaminazione degli eventuali serbatoi idrici presenti.

E' sempre opportuno effettuare la distribuzione del carico idraulico in maniera regolare assicurando l'assorbimento nel suolo senza dare luogo ad alcun fenomeno di ruscellamento.

Lungo la verticale interessata dalle indagini non è stata riscontrata alcuna falda freatica, ma non se ne esclude la presenza, seppur ad una profondità tale da non subire interferenze o ingressioni delle acque provenienti dai pozzi a dispersione e dalla condotta disperdente.

Nelle porzioni di territorio dove sono presenti i complessi arenacei permeabili, è possibile avere infiltrazioni elevate in occasioni di precipitazioni degne di nota, con la conseguenza di deflussi sotterranei; laddove invece è presente la frazione pelitica associata alla precedente (Fm. Cozzo Terravecchia), la geometria dell'acquifero determina condizioni diverse di permeabilità al contatto (verticale o orizzontale) tra l'acquifero poroso e quello impermeabile.

Tabella 4. Permeabilità dei terreni.

| Permeabilità | 10^{-1} | 10^{-2} | 10^{-3} | 10^{-4} | 10^{-5} | 10^{-6} | 10^{-7} | 10^{-8} | 10^{-9} | 10^{-10} | 10^{-11} | 10^{-12} |
|-------------------------------|---|-----------|---|-----------|----------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|-------------------------|------------|-----------------------------|------------|
| Classi di permeabilità | EE | | EE/EE | | EE/EE | | EE/EE | | EE/EE | | EE/EE | |
| Tipologie | Glinie argillose | | Sabbie e ghiaie sature con silti e limi argillosi | | Sabbie e ghiaie | | Sabbie e ghiaie | | Sabbie e ghiaie | | Argille omogenee e compatte | |
| Determinazione diretta di K | Pozzi diretti in strati arenacei permeabili | | Infiltrazioni | | Permeabilità localmente costante | | | | | | | |
| Determinazione indiretta di K | | | | | | | Percorrenza in campo variabile | | | | | |
| | | | Analisi granulometriche (applicati da 0,075 a 2,0 mm e polveri) | | | | | | Prove di consolidamento | | | |

5.1. ASPETTI CLIMATOLIGICI

Uno dei fattori che senza dubbio ci può fornire informazioni sulle caratteristiche idrogeologiche dell'area è il clima, inteso come l'insieme delle condizioni meteorologiche che caratterizzano un certo ambiente. In particolare, per una caratterizzazione generale del clima nel settore nord-orientale della Sicilia, nel quale ricade il bacino idrografico del Fiume San Bartolomeo - Area territoriale tra il Bacino del Fiume Iato e del Fiume San Bartolomeo, sono stati considerati gli elementi climatici *Temperatura* e *Precipitazione*; oltre a questi hanno sicuramente una loro influenza anche altri fattori quali la copertura vegetale, l'esposizione dei versanti, la direzione prevalente dei venti e la distanza dal mare.

Le precipitazioni, la temperatura e lo stato igrometrico dell'aria sono i fattori meteorologici che influenzano maggiormente i fenomeni di ruscellamento e d'infiltrazione delle acque nel sottosuolo.

Le precipitazioni incidono innanzi tutto con la loro quantità. Infatti, ad un maggiore volume d'acqua caduta in tempi relativamente lunghi (per esempio un anno), corrispondono maggiori quantitativi d'acqua d'infiltrazione e ruscellamento.

La prevalenza dell'infiltrazione sul ruscellamento o viceversa è generalmente legata ad altri fattori quali quelli morfologici, geologici e biologici (vegetazione), ma si fa sentire anche l'influenza della qualità delle acque atmosferiche (precipitazioni nevose o pluviali).

L'apporto d'acqua di pioggia al sottosuolo è legato ad altri fattori quali la durata e l'intensità degli eventi piovosi. Infatti, a parità di millimetri d'acqua caduti, l'infiltrazione è più agevole se la distribuzione nel tempo è lunga.

Al contrario, nel caso di piogge intense e brevi, può crearsi uno strato superficiale saturo del suolo dovuto ad una velocità d'assorbimento del terreno inferiore a quella d'afflusso delle acque; ciò comporta un aumento delle aliquote d'acqua di ruscellamento.

Le temperature dell'aria e del suolo influenzano anch'esse l'infiltramento ed il ruscellamento in modo marcato. Un'elevata temperatura dell'aria, infatti, può determinare alti valori d'evapotraspirazione, mentre il suolo gelato costituisce un elemento impermeabile che agevola il deflusso superficiale.

Infine, anche lo stato igrometrico dell'aria incide indirettamente sull'infiltrazione poiché, ad una maggiore umidità relativa, corrispondono minori quantitativi d'acqua di evapotraspirazione.

Analisi del regime pluviometrico e termometrico

I dati acquisiti, per lo studio delle caratteristiche sia pluviometriche sia termometriche della zona, sono stati attinti dagli *Annali Idrologici*, editi a cura del Ministero dei LL.PP.. Essi riguardano la sola stazione pluviometrica e termometrica di "Partinico" (189 m. s.l.m.). Questa, per la sua posizione geografica e per la sua ubicazione altimetrica, fornisce certamente dati climatici più indicativi rispetto alle altre stazioni vicine (Alcamo, San Giuseppe Jato, ecc.).

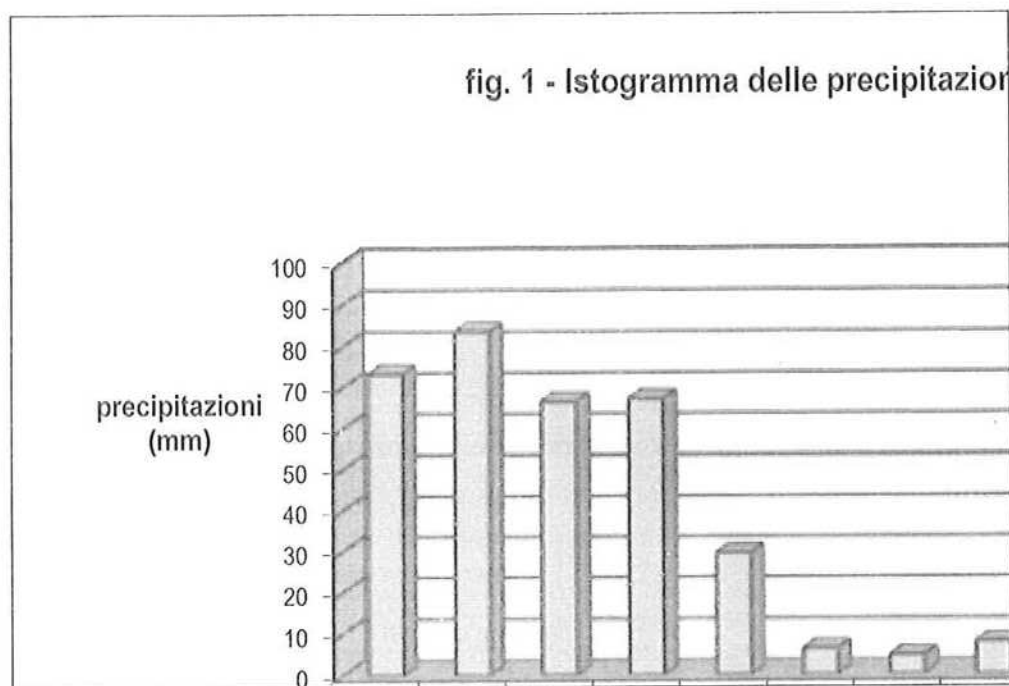
Come è noto l'altezza pluviometrica mensile e annua (intesa come somma delle altezze giornaliere osservate rispettivamente nel corso del mese o dell'anno) variano, anche notevolmente, nel corso del tempo; vi sono quindi annate molto piovose ed annate tendenzialmente asciutte.

Al fine di avere un quadro del regime pluviometrico più attendibile, si è ritenuta ragionevole l'acquisizione e l'analisi di dati per un lungo periodo, quale è il ventennio che va dal 1974 al 1994. La TAV. I riasume i dati pluviometrici della stazione considerata.

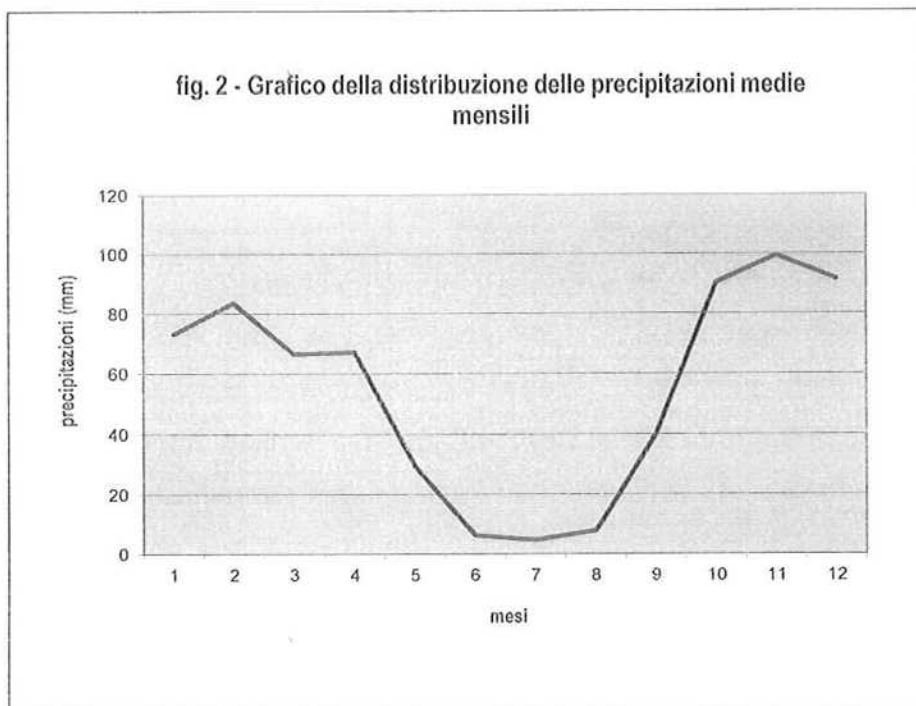
TAV. I - Dati della stazione pluviometrica di "Partinico" (189 metri s.l.m.). Periodo di osservazione: 1974 - 1994.

| Anno | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Tot. annuo |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 1974 | 33.2 | 94.0 | 40.2 | 111.0 | 40.0 | 3.4 | 2.2 | 0.6 | 8.8 | 50.8 | 39.6 | 26.8 | 450.6 |
| 1975 | 7.2 | 28.4 | 63.8 | 2.2 | 14.4 | 0.2 | 0.0 | 23.0 | 55.6 | 65.6 | 156.2 | 142.2 | 658.8 |
| 1976 | 101.6 | 204.4 | 130.0 | 32.6 | 40.8 | 50.4 | 47.4 | 27.2 | 7.4 | 165.8 | 128.4 | 117.8 | 1053.8 |
| 1977 | 36.4 | 16.6 | 23.4 | 65.0 | 8.4 | 6.4 | 0.0 | 5.6 | 18.0 | 12.4 | 96.8 | 36.8 | 345.8 |
| 1978 | 163.8 | 119.2 | 48.6 | 150.2 | 63.6 | 0.0 | 0.0 | 8.6 | 50.8 | 156.8 | 77.6 | 81.0 | 920.2 |
| 1979 | 102.6 | 128.6 | 75.0 | 172.0 | 3.2 | 2.8 | 0.0 | 48.2 | 66.6 | 199.4 | 73.0 | 50.0 | 921.4 |
| 1980 | 62.4 | 55.6 | 154.0 | 92.2 | 51.2 | 4.8 | 0.0 | 2.6 | 6.0 | 96.2 | 63.4 | 110.4 | 698.8 |
| 1981 | 190.6 | 66.6 | 20.2 | 18.0 | 15.8 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 11.6 | 16.4 | 50.2 | 77.4 | 496.4 |
| 1982 | 27.6 | 100.8 | 88.0 | 88.4 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 52.6 | 94.8 | 145.4 | 176.2 | 783.0 |
| 1983 | 13.4 | 43.8 | 27.6 | 0.8 | 14.6 | 3.0 | 0.2 | 15.4 | 115.8 | 141.0 | 191.4 | 167.4 | 734.4 |
| 1984 | 62.8 | 120.2 | 87.2 | 28.4 | 13.8 | 8.0 | 0.2 | 23.4 | 61.2 | 74.0 | 77.4 | 86.0 | 642.6 |
| 1985 | 153.6 | 52.0 | 151.4 | 126.8 | 54.8 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 36.4 | 45.4 | 119.6 | 4.4 | 747.6 |
| 1986 | 111.4 | 148.4 | 128.0 | 33.2 | 4.8 | 2.8 | 3.4 | 0.0 | 3.8 | 103.6 | 107.4 | 104.2 | 751.0 |
| 1987 | 53.2 | 127.8 | 65.0 | 31.2 | 81.4 | 4.4 | 0.2 | 2.4 | 39.2 | 35.0 | 219.6 | 60.8 | 720.2 |
| 1988 | 90.8 | 51.0 | 126.4 | 35.0 | 10.2 | 7.2 | 0.0 | 0.0 | 108.8 | 19.4 | 122.4 | 67.6 | 638.8 |
| 1989 | 18.2 | 26.6 | 19.4 | 48.8 | 23.8 | 0.2 | 0.8 | 1.2 | 62.8 | 93.2 | 44.8 | 75.0 | 422.8 |
| 1990 | 40.0 | 14.8 | 23.4 | 81.2 | 11.6 | 4.0 | 24.8 | 1.2 | 25.4 | 64.8 | 44.2 | 186.6 | 519.0 |
| 1991 | 55.0 | 87.8 | 44.8 | 70.2 | 21.4 | 9.6 | 2.0 | 0.2 | 38.4 | 136.8 | 105.4 | 81.6 | 653.2 |
| 1992 | 60.0 | 8.4 | 12.8 | 114.4 | 75.2 | 17.2 | 16.8 | 5.2 | 19.6 | 80.6 | 67.0 | 122.2 | 599.4 |
| 1993 | 24.6 | 62.8 | 68.8 | 31.6 | 50.8 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 33.8 | 184.0 | 96.0 | 43.2 | 596.4 |
| 1994 | 119.2 | 176.8 | 0.6 | 57.6 | 7.6 | 6.6 | 1.6 | 0.8 | 19.0 | 58.2 | 63.0 | 106.0 | 617.0 |
| MEDIE | 73.3 | 83.6 | 66.6 | 67.2 | 29.5 | 6.3 | 4.7 | 7.9 | 40.1 | 90.3 | 99.5 | 91.6 | 660.6 |

Estrapolando i dati relativi alle precipitazioni mensili (come medie del ventennio), si è potuto costruire l'istogramma di fig. 1.



Per analizzare meglio il *regime pluviometrico* ed osservare, quindi, la distribuzione delle precipitazioni medie nei diversi mesi dell'anno, è stato realizzato il grafico di fig. 2. La distribuzione delle piogge dimostra che nel territorio in esame predomina un "*regime marittimo*", caratterizzato da un periodo di piena, grossomodo compreso tra Ottobre e Marzo. In questo periodo dell'anno, infatti, le precipitazioni medie salgono al di sopra della linea tratteggiata che rappresenta il totale medio annuo delle precipitazioni, ripartito nei dodici mesi.



TAV. II - Dati della stazione termometrica di "Partinico" (189 m. s.l.m.) Periodo di osservazione: 1974 - 1994.

Legenda

M2 = media delle max.

M1 = media delle min.

MD = media delle diurne

T2 = temp. mens. max.

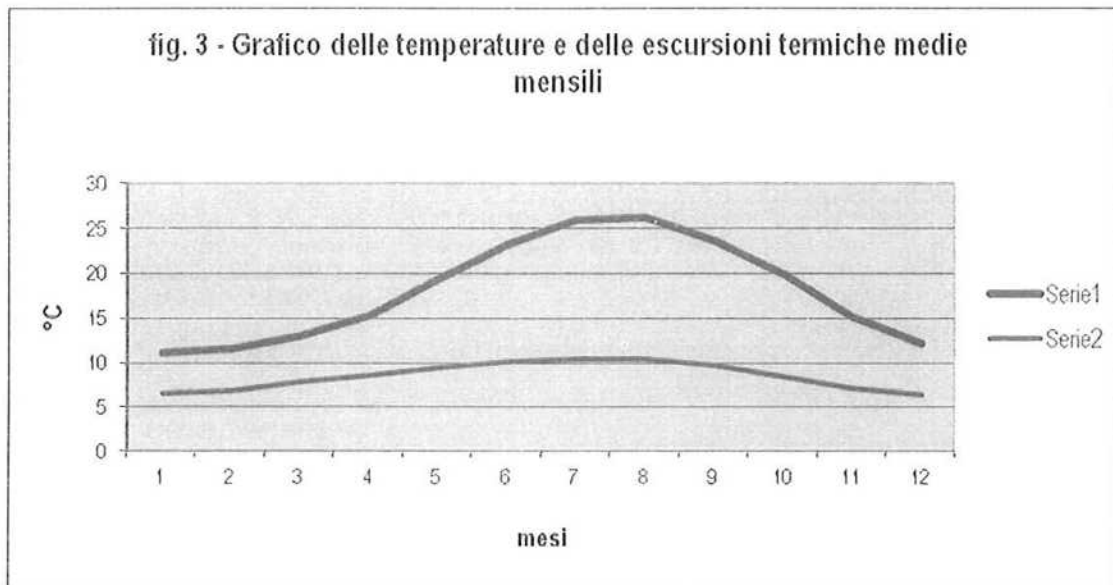
T1 = temp. mens. min.

| | Med. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | TOT. |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Valori medi ed estremi '74 - '94 | M2 | 14.4 | 15.1 | 17.1 | 19.7 | 24.1 | 28.2 | 31.2 | 31.6 | 28.6 | 24.1 | 18.7 | 15.4 | 22.4 |
| | M1 | 7.8 | 8.2 | 9.2 | 11.1 | 14.7 | 18.1 | 20.7 | 21.1 | 18.9 | 15.7 | 11.6 | 9.0 | 13.9 |
| | MD | 11.1 | 11.6 | 13.1 | 15.4 | 19.4 | 23.2 | 25.9 | 26.3 | 23.7 | 19.9 | 15.2 | 12.2 | 18.1 |
| | T2 | 23.5 | 24.6 | 30.4 | 31.8 | 37.3 | 41.8 | 42.4 | 41.0 | 39.4 | 34.4 | 30.0 | 27.0 | 42.4 |
| | T1 | 0.1 | 2.3 | 1.3 | 5.5 | 9.0 | 10.0 | 14.4 | 15.3 | 11.4 | 8.2 | 4.5 | 0.1 | 0.1 |

TAV. III - Escursioni termiche medie mensili (Emed = M2 med. - M1 med.)

| MESI | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | Med. Mens. |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| E. TER. (°C) | 6.6 | 6.9 | 7.9 | 8.6 | 9.4 | 10.1 | 10.5 | 10.5 | 9.7 | 8.4 | 7.1 | 6.4 | 8.5 |

Al fine di analizzare il "regime termometrico", ed osservare, quindi, la distribuzione delle temperature medie nei diversi mesi dell'anno, è stato realizzato il diagramma di fig. 3. In esso sono messi in relazione: a) *Serie 1*, i valori medi mensili delle temperature, (estrapolati dalla TAV. II) con la temperatura media annua; b) *Serie 2*, le escursioni termiche mensili medie (estrapolate dalla TAV. III), con l'escursione termica media annua.



Dall'analisi del diagramma di fig. 3 risulta evidente che, il regime delle escursioni termiche ha un andamento simile, anche se molto più attenuato, a quello delle temperature.

Al fine di meglio approfondire l'aspetto climatico, utilizzando le precipitazioni e le temperature medie annue delle suddette stazioni, si sono voluti calcolare alcuni indici climatici per poter classificare il clima di questo territorio. Secondo la "Classificazione di LANG" che si basa sul rapporto fra il valore delle precipitazioni medie annue (mm) e quello delle temperature medie annue (°C), assumendo per le precipitazioni medie annue di 660.5 mm e una temperatura media di 18.1°C, si ottiene:

$$R=P/T=36,50$$

Tale classificazione distingue 5 classi climatiche:

| CLIMA | R |
|-----------------|---------|
| Umido | >160 |
| Temperato umido | 160÷100 |
| Temperato caldo | 100÷60 |
| Semiarido | 60÷40 |
| Steppa | <40 |

Quindi sulla base del nostro calcolo nella zona di nostro interesse il pluviofattore di Lang è steppico.

La **Classificazione di DE MARTONNE** tiene conto dell' Indice di Aridità (Ia), i parametri climatici considerati sono le precipitazioni medie annue (mm) e la temperatura media annua (°C).

Anche in questo caso si è tenuto conto dei dati della stazione di Partinico e secondo la formula di De Martonne, si è ottenuto:

$$Ia = P / (T + 10) = 23.53$$

Anche in questo caso sono definite 5 classi climatiche:

| CLIMA | Ia |
|-----------------|-------|
| Umido | >40 |
| Temperato umido | 40÷30 |
| Temperato caldo | 30÷20 |
| Semiarido | 20÷10 |
| Steppa | 10÷5 |

Pertanto l'indice di DE MARTONNE evidenzia un **clima temperato caldo**.

Stima della capacità di accettazione delle piogge

Si riferisce alla capacità del suolo di accettare apporti idrici senza che si verifichino fenomeni di ruscellamento superficiale o sottosuperficiale e di percolazione profonda, e viene valutata facendo riferimento alla "Guida alla descrizione dei suoli in campagna e alla definizione delle loro qualità» dell'Istituto sperimentale per lo studio e la difesa del suolo di Firenze".

Deriva da una stima indiretta effettuata utilizzando i seguenti caratteri del suolo:

- a) Drenaggio interno;
- b) Pendenza;
- c) Profondità di un orizzonte a lenta permeabilità;
- d) Permeabilità degli orizzonti al di sopra di quello con permeabilità lenta.

Secondo il seguente schema:

| Drenaggio | Profondità orizz. a permeabilità lenta (cm) | Pendenza | | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | 0-8% | | | 8-16% | | | 16-35% | | |
| | | Permeabilità al di sopra dello strato a permeabilità lenta | | | | | | | | |
| | | Elevata | Media | Lenta | Elevata | Media | Lenta | Elevata | Media | Lenta |
| 3 ben drenato | >80 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| | 40-80 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 3 | 4 |
| | <40 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 4 moderat. ben drenato | >80 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | *** | 4 | 5 |
| | 40-80 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| | <40 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 5 piuttosto mal drenato | >80 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | *** | 5 | 5 |
| | 40-80 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | *** | 5 | 5 |
| | <40 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

(Da Jarvis e Mackney (1979) in RER, 1995)

dove:

| Codice | Classe di capacità di accettazione delle piogge |
|--------|---|
| 1 | Molto alta |
| 2 | Alta |
| 3 | Moderata |
| 4 | Bassa |
| 5 | Molto bassa |

considerando un moderato drenaggio degli stessi, una profondità dell'orizzonte a permeabilità lenta > 80 cm, una pendenza tra 0-8%, una permeabilità media al di sopra dello strato a permeabilità lenta, la capacità di accettazione delle piogge è ALTA.

5.2. CENNI DI PEDOLOGIA

La natura del terreno di Fondo di c.da Susinna è tipico della "Piana di Partinico", appartenendo all'associazione pedologica Suoli bruni lisciviati - Terra rossa (Associazione n. 29 Carta dei Suoli della Sicilia a cura di Prof. Giovanni Fierotti).

La tessitura è di medio impasto tendente all'argilloso. Il suolo appartiene alla classe granulometrica *GmSA*: Grana media Sabbio Argillosa (Classificazione metodo Soil Survey americano).

6. TRATTAMENTO REFLUI DI TIPO DOMESTICO

In riferimento al fabbricato Uffici e custode (locale WC all'interno del fabbricato nonché locale cucina nell'area di residenza del Custode), avendo dimensioni inferiori a 5000 mc, ricade nell'ambito degli insediamenti della Classe "A", secondo quanto definito dalla L.R. 15 maggio 1986, art. 21.

Gli scarichi civili della classe A, nel caso di recapito sul suolo o negli strati superficiali di esso, devono essere sottoposti a processi di chiarificazione con vasche di decantazione e successiva dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti o sub-irrigazione, nel rispetto delle prescrizioni di cui all'allegato 5 della delibera del C.I.T.A.I. del 4 febbraio 1977.

Nella classe A sono compresi edifici adibiti ad abitazione o ad attività alberghiera, turistica, sportiva, ricreativa, scolastica, nonché ad attività commerciali o produttive che diano origine a scarichi terminali che derivanti esclusivamente da servizi igienici, cucine e mense, aventi una consistenza inferiore a 50 vani o 5000 mc.

A servizio dell'edificio, così come si evince nella relazione del tecnico incaricato, sarà installato un sistema di smaltimento costituito da una fossa a tenuta stagna di chiarificazione di tipo Imhoff, a volume variabile, con digestione dei fanghi, che riceve i liquami e i liquidi non chiarificati attraverso un complesso di tubazioni collegate ai servizi igienici.

La vasca settica di forma circolare, di tipo Imhoff, in conglomerato cementizio e completamente interrata, consentirà l'attraversamento del liquame nel primo scomparto sottostante e l'uscita continua dello stesso liquame chiarificato.

La vasca dovrà disporre di un coperchio con un foro centrale con relativo chiusino che permette l'accesso dall'alto per l'ispezione e di un tubo di ventilazione.

La fossa è dimensionata opportunamente in funzione del quantitativo di liquami di scarico previsti ed a seconda del numero di estrazioni del fango previsti nel corso dell'anno.

L'impianto indicato di smaltimento, così come sopra citato, dovrà soddisfare una utenza di n. 3 abitanti equivalenti, in relazione ai possibili utenti fruitori dei servizi igienici.

Pertanto il dimensionamento previsto per la fossa Imhoff è il seguente:

Per il dimensionamento della fossa settica sono considerati i seguenti parametri:

- Comparto di sedimentazione: 40-50 l/ut;
- Comparto del fango: 100-120 l/ut considerando una estrazione del fango due volte all'anno.

Come sistema disperdente l'edificio sarà dotato di una condotta di subirrigazione.

La condotta disperdente sarà realizzata in elementi tubolari continui in P.V.C. pesante (UNI 302), del diametro di 100-120 mm e con fessure, praticate inferiormente e perpendicolarmente all'asse del tubo, distanziate 20 - 40 cm e larghe da 1 a 2 cm.

La condotta disperdente avrà inoltre una pendenza compresa fra lo 0.2% e 0.5%.

Per l'esercizio si provvederà periodicamente al controllo in caso di accumulo di fanghiglia o sedimenti. Per quanto riguarda lo sviluppo della condotta disperdente, in base a quanto stabilito nell'allegato 5 della delibera del comitato interministeriale del 4/02/1977, essendo i terreni sopra descritti assimilabili alla caratteristica tecnica "*sabbia sottile*" si è adottato come **parametro di dimensionamento il valore pari a 2,0 mq/abitante.**

Inoltre:

- ✓ I sistemi disperdenti devono secondo legge essere posti lontano da fabbricati, aie, aree pavimentate o altre sistemazioni che ostacolano il passaggio dell'aria nel terreno.
- ✓ La distanza fra il fondo della trincea ed il massimo livello della falda non deve risultare inferiore al metro.
- ✓ L'eventuale falda non sarà comunque utilizzata a valle per uso potabile o domestico o per irrigazione di prodotti mangiati crudi a meno di accertamenti chimici e microbiologici caso per caso da parte dell'autorità sanitaria.
- ✓ Il sistema disperdente delle acque reflue domestiche a servizio dell'edificio, non sarà ubicato all'interno di zone di tutela assoluta né di zone di rispetto (art. 94, comma 4, D.Lgs. 152/2006).
- ✓ Nelle immediate vicinanze del sito, entro il raggio di 10 m dal punto di ubicazione della fossa Imhoff non esistono pozzi, né condotte, né serbatoi destinati al consumo umano.
- ✓ Fra la trincea e una qualunque condotta, serbatoio od altra opera destinata al servizio di acqua potabile ci deve essere una distanza minima di 30 metri.
- ✓ La fascia di terreno impegnata o la distanza tra due condotte disperdenti deve essere di circa 30 metri
- ✓ Per l'esercizio si controllerà, di tanto in tanto, che non vi sia intasamento del pietrisco o del terreno sottostante, che non si manifestino impaludamenti superficiali, che il sifone funzioni regolarmente, che non aumenti il numero delle persone servite ed il volume di liquame giornaliero disperso; occorre effettuare nel tempo il controllo del livello della falda.
- ✓ Si esclude l'esistenza di falde idriche a profondità tali da interferire col sistema sopraindicato.

7. TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PIAZZALE

Come è noto le acque meteoriche generate in seguito al dilavamento dei piazzali possono risultare particolarmente contaminate da inquinanti quali sabbia, terriccio, Oli minerali ed Idrocarburi, solventi, tracce di metalli, tutte sostanze che, com'è noto, rappresentano una delle principali fonti di inquinamento dei corsi d'acqua superficiali e delle falde.

Le acque meteoriche verranno raccolte dalle griglie messe in opera in relazione alle pendenze dell'area stessa, che si estende per una superficie pari a circa 5.600 mq.

ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA

Per quanto riguarda le acque di prima pioggia (art. 113 del Decreto Legislativo n. 152/06), occorre rilevare che nessuna fase dell'attività lavorativa verrà effettuata all'esterno della struttura da adibire ad attività commerciale.

La ditta pur non svolgendo alcuna attività all'esterno provvederà ad installare un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia proveniente dai piazzali tramite l'installazione di un sistema depurativo costituito da una serie di griglie di raccolta, una vasca di accumulo e da un deoliatore.

Le acque definite di **Prima Pioggia** in ottemperanza a quanto disposto dal D./L.vo 152/2006 e s.m.i. corrispondono ad un evento meteorico che produce una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio.

Le condizioni che devono essere rispettate così come prevede la normativa al fine del trattamento di tali acque sono le seguenti:

- separazione delle acque di prima pioggia da quelle successivamente cadute.
- smaltimento con opere separate dei due diversi tipi di acque.
- possibilità di prelevare campioni distinti delle acque trattate.

Le acque in eccesso (**di seconda pioggia**) vengono, invece, convogliate direttamente all'uscita dell'impianto tramite una tubazione di by-pass.

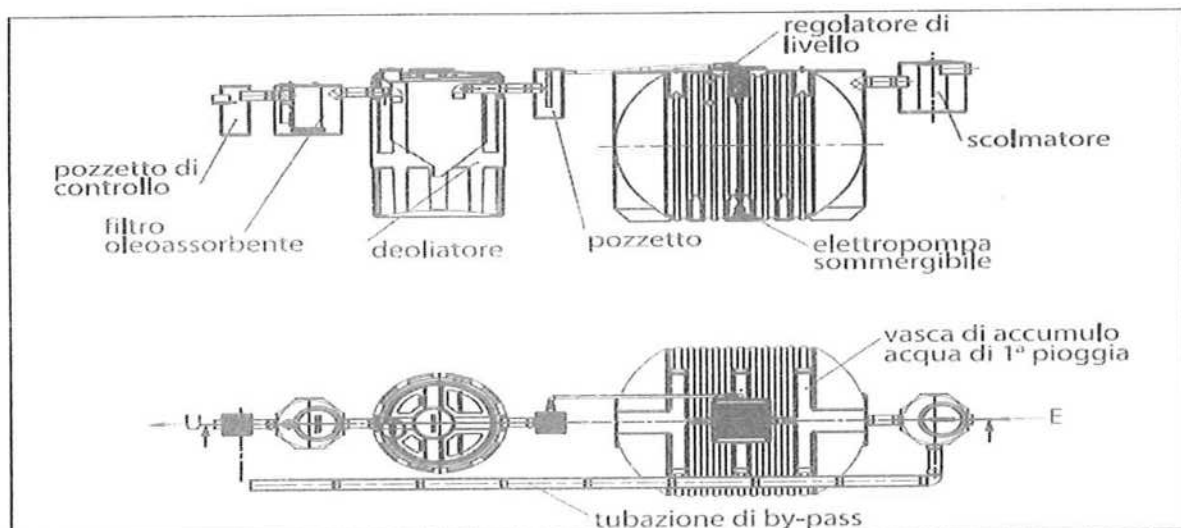
Le acque meteoriche intercettate nel piazzale impermeabile non verranno ovviamente sversate su suolo senza idoneo trattamento; infatti le stesse verranno convogliate tramite idoneo collegamento idraulico (tubazioni e pozzetti) presso un impianto disoleatore dimensionato per potere accogliere il volume delle acque ricadenti su tutta la superficie impermeabile in oggetto.

Le acque reflue prodotte dal dilavamento delle acque meteoriche ricadenti nel piazzale impermeabile, come sopra esposto, verranno raccolte in base alle pendenze dell'area di piazzale nelle zone più basse da opportune griglie di raccolta e convogliate in impianto di disoleazione.

Quindi scendendo nello specifico, l'impianto di trattamento previsto, così come riportato negli elaborati grafici e negli schemi allegati del tecnico incaricato, è costituito dai seguenti comparti:

- **Pozzetto scolmatore acque di prima pioggia** avente lo scopo di separare le prime acque, più inquinate dalle successive, diluite (smistare le acque di "prima pioggia", dalle successive di "seconda pioggia");
- **Dissabbiatore**, avente lo scopo vasca di calma in cui si ha la separazione dalle particelle più pesanti che sedimentano;
- **Deoliatore con filtro a coalescenza**, particolarmente studiato ed equipaggiato per favorire la flottazione delle sostanze leggere e la loro successiva raccolta.

In riferimento alla superficie impermeabile del Deposito in oggetto, pari a circa 5.600 mq è prevista l'installazione di un impianto di trattamento dei reflui da acque meteoriche che in relazione alla definizione di acque di Prima Pioggia sopra riportata è in grado di trattare portate fino a 35 l/s (sufficienti per piazzali fino a 6.300 mq).



Schema impianto di trattamento acque di prima pioggia

In riferimento alle caratteristiche idrogeologiche del sito ed in particolar modo data la discreta permeabilità dei terreni affioranti ($10^{-2} < K < 10^{-4}$ cm/s) è possibile lo smaltimento delle acque meteoriche bianche e trattate dall'impianto di disoleazione (rispondenti alle caratteristiche di qualità per lo smaltimento su suolo così come previsto dalla Tab. 4 All. 5 del D.Lgs 152/06) presso **pozzi disperdenti** (n. 6 da relazione tecnica del progettista) opportunamente dimensionati in riferimento alle portate e superfici in gioco.

- ✓ I pozzi assorbenti debbono essere lontani dai fabbricati, aie, aree pavimentate e sistemazioni che ostacolano il passaggio dell'aria nel terreno.
- ✓ I pozzi assorbenti saranno ubicati ad una distanza superiore a 2 m dai confini con altre proprietà (come previsto dall'art. 889 del Codice Civile).
- ✓ La differenza di quota tra il fondo dei pozzi ed il massimo livello della falda non dovrà essere inferiore a 2 metri.
- ✓ La falda a valle non potrà essere utilizzata per usi potabili e domestici, o per irrigazione di prodotti da mangiare crudi a meno di accertamenti microbiologici e chimici caso per caso da parte dell'autorità sanitaria.
- ✓ La distanza da qualunque condotta, serbatoio, od altra opera destinata al servizio potabile deve essere almeno di 50 metri.
- ✓ I pozzi disperdenti, non saranno ubicati all'interno di zone di tutela assoluta né di zone di rispetto (art. 94, comma 4, D.Lgs. 152/2006).

- ✓ La distanza fra gli assi dei pozzi non deve essere inferiore a quattro volte il diametro dei pozzi.
- ✓ Per l'esercizio si controllerà di tanto in tanto che non vi sia accumulo di sedimenti o di fanghiglia nel pozzo, od intasamento del pietrisco e terreno circostante e che non si verifichino impantanamenti nel terreno circostante.
- ✓ Si esclude l'esistenza di falde idriche a profondità tali da interferire col sistema sopraindicato.
- ✓ L'impianto di depurazione previsto dovrà prevedere un pozzetto d'ispezione sia a monte che a valle dello stesso, al fine di consentire gli opportuni campionamenti per verificare la tolleranza degli scarichi, i cui parametri devono rientrare nei limiti di accettabilità della Tabella n. 4 dell'Allegato 5, del Decreto Legislativo n. 152/06 e succ. modifiche ed integrazioni.
- ✓ La ditta in questione dovrà, comunque, provvedere periodicamente alle opportune analisi chimico-batterologiche nell'ambito di un autocontrollo ambientale.

8. IMPATTO AMBIENTALE

Le opere così progettate, per la cui descrizione si rimanda inoltre agli elaborati grafici allegati al progetto, permetteranno il trattamento dei reflui inquinanti determinati dal dilavamento delle acque meteoriche sulle aree di piazzale del deposito, nonché delle acque reflue provenienti dai servizi igienici presenti nel fabbricato Uffici-Locale Custode.

Le acque trattate in uscita dagli impianti di depurazione sono così garantite conformi a quanto prescritto dalle vigenti Normative antinquinamento, con particolare riferimento al **D.Lgs.152 del 03/04/2006 - Tab. 4 All. 5.**

Per quanto riguarda il sistema di smaltimento dei reflui derivanti dai servizi igienici (fossa Imhoff e subirrigazione) esso costituirà una soluzione idonea ai fini della prevenzione di eventuali danni ambientali.

Tale sistema infatti garantisce lo smaltimento dei reflui grazie anche alla capacità di autodepurazione dei terreni per processi naturali biologici, fisici, e chimici; inoltre non determinerà emanazione di gas e cattivi odori in quanto provvisto di idoneo sistema di ventilazione e in base alle caratteristiche idrogeologiche dei terreni esaminati, non determina inquinamento delle risorse idriche.

Infine dal punto di vista paesaggistico non altererà l'ambiente naturale in quanto completamente interrato.

Durante l'esercizio si controllerà di tanto in tanto che non vi sia né accumulo di sedimenti o di fanghiglia nel pozzo, né tanto meno intasamento del pietrisco e che non avvengano inoltre impantanamenti nel terreno circostante. In ogni caso almeno una volta l'anno si dovrà predisporre lo svuotamento della vasca settica dal fango.

Lo svuotamento periodico, mediante aspirazione con pompa mobile consentirà il trasferimento in carro botte in zone idonee all'interrimento o in concimaia, in quei casi ove le condizioni locali e le colture lo consentano o consentirà altro idoneo smaltimento, secondo quanto ammesso dalla normativa sullo smaltimento dei fanghi.

Si escludono infine interferenze con un' eventuale falda posta comunque a profondità maggiori di 10 m. dal fondo della fossa.

Per quanto riguarda invece il sistema di smaltimento dei reflui derivanti dal lavaggio piazzale si fa presente che gli agenti inquinanti separati dalle acque di dilavamento all'interno dell'impianto (sabbie, limo, pietrisco, idrocarburi, oli, ecc) tendono ad accumularsi all'interno delle diverse vasche.

Nel tempo, questi accumuli divengono eccessivi e tendono a pregiudicare l'efficienza di depurazione dell'impianto (intasamento delle condotte, rilascio degli inquinanti stessi, ecc.); pertanto è necessario svolgere delle operazioni periodiche di ispezione delle vasche e, qualora si renda necessario, provvedere allo spurgo e alla pulizia delle stesse.

Si può concludere che i sistemi proposti preservino l'ambiente dall'inquinamento.

9. CONCLUSIONI

La presente relazione idrogeologica-ambientale, ha consentito di valutare le condizioni geologiche, idrogeologiche ed idrodinamiche del suolo e del sottosuolo dell'area interessata dal "Trattamento dei reflui prodotti dalle attività inerenti il Deposito per lo stoccaggio di G.P.L. da 200 m³, con annesso impianto di imbottigliamento bombole con n. 1 punti di travaso, sala pompe con relative pompe e compressori, da realizzare presso un lotto di terreno in disponibilità della Ditta di cui sopra sito presso la S.P. n. 39 in c.da Susinna nel Comune di Partinico (PA)".

Gli impianti di smaltimento proposti in progetto riguarderanno i reflui prodotti:

- 1) dai servizi igienici e locale cucina del fabbricato Uffici e Custode;
- 2) dalle acque di dilavamento del piazzale interessato da possibili sversamenti e contaminazione di inquinanti a causa dei mezzi che transitano o stazionano nel piazzale.

Sono previsti dei trattamenti diversi a secondo della tipologia di smaltimento; infatti sarà previsto nel primo caso un trattamento dei reflui per uso domestico mediante l'utilizzo di una fossa imhoff con sistema di dispersione mediante subirrigazione, nel secondo caso invece sarà previsto un sistema di convogliamento delle acque di prima pioggia dapprima in un sistema di disoleazione e il successivo smaltimento tramite sei pozzi disperdenti.

Osservando che:

- ✓ sono assenti pozzi per uso irriguo o domestico nel raggio di 50 metri dall'ubicazione degli impianti di smaltimento in progetto;
- ✓ non esistono falde idriche le cui oscillazioni massime possano giungere a profondità tali da interferire con le percolazioni provenienti dai sistemi di smaltimento dei reflui nel sottosuolo;
- ✓ non sono presenti fiumi, sorgenti o pozzi per la derivazione di acque per uso potabile nel raggio di 200 m dall'ubicazione degli impianti in questione, pertanto non esistono particolari prescrizioni ai sensi dell'art. 21 comma 7 del D.Lvo 152/99 mod. dal D.Lvo 258/00.
- ✓ I terreni sabbioso-conglomeratico-argillosi affioranti estesamente nel sito di interesse, presentano buona permeabilità per porosità ($10^{-2} < k < 10^{-1} \text{ cm/s}$) che assicura un efficace azione di epurazione delle particelle d'acqua che attraversano i terreni.
- ✓ Il sistema di filtraggio settico naturale costituito dal terreno stesso, agisce facilitando lo smantellamento di eventuali molecole nitrogeioniche in particelle semplici facilmente assimilabili e praticamente non inquinanti; tale processo è efficace se le quantità delle acque chiarificate immesse nel terreno sono compatibili con le naturali capacità d'assorbimento di questo ultimo e se il refluo depurato rientri nei limiti imposti dall'Allegato 5 del D.Lvo 152/99.

Si ritiene pertanto che per garantire la massima tutela delle acque superficiali, perseguendo gli obiettivi di prevenzione e riduzione all'inquinamento, sia consigliabile disporre lo scarico del refluo depurato, negli strati più superficiali del sottosuolo.

Si può affermare che:

- ✓ il sistema di smaltimento dei reflui provenienti dai servizi igienici (fossa settica imhoff ed impianto di dispersione mediante condotta per subirrigazione) risulta idoneo a smaltire nel suolo in quanto i terreni che ospiteranno l'impianto, alla profondità del sistema di dispersione, sono costituiti da "sabbia sottile", per cui verrà adottato come parametro di dimensionamento il valore pari a 2,0 mq/abitante.
- ✓ per le acque di prima pioggia (ai sensi dell' art. 113 del Decreto Legislativo n. 152/06), occorre rilevare che nessuna fase dell'attività lavorativa verrà effettuata all'esterno della struttura da adibire ad attività commerciale.
- ✓ le acque reflue prodotte dal dilavamento da parte delle acque meteoriche ricadenti nel piazzale impermeabile, verranno raccolte in base alle pendenze dell'area di piazzale nelle zone più basse da opportune griglie di raccolta e convogliate in impianto di disoleazione e dopo essere state trattate verranno immesse in una serie di pozzi a dispersione (n.6 da relazione tecnica del progettista).
- ✓ Il sistema di smaltimento proposto al punto precedente risulta idoneo in quanto i terreni interessati dalla dispersione presentano buone caratteristiche di

permeabilità ($10^{-2} < k < 10^{-4}$ cm/s).

- ✓ La ditta in questione dovrà comunque provvedere periodicamente alle opportune analisi chimico-batterologiche nell'ambito di un autocontrollo ambientale.
- ✓ Le acque trattate in uscita dagli impianti di depurazione saranno così garantite conformi a quanto prescritto dalle vigenti Normative antinquinamento, con particolare riferimento al **D.Lgs.152 del 03/04/2006 - Tab. 4 Allegato 5.**

Inoltre:

- ✓ I luoghi appaiono stabili dal punto di vista geomorfologico e non si ravvisano elementi che possano alterare in un prossimo futuro le condizioni di equilibrio da essi raggiunte; infatti insistono in zone prettamente collinari, con versanti arenacei sovrastanti i depositi pelitici lievemente degradanti verso nord-ovest con pendenze attorno all' 8%.
- ✓ Non esistono tracce e/o forme riconducibili a deflussi concentrati delle acque meteoriche che possano determinare invasioni del lotto da parte di tributari idrici provenienti da monte e fenomeni erosivi concentrati.
- ✓ La stessa area non è contemplata dal piano per l'assetto idrogeologico redatto dall'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Sicilia; più precisamente, le suddette aree, in armonia con quanto precisato dal D.A. n. 298/41 del 04/07/2000, dall'Assessorato Territorio ed Ambiente e ratificata, e nel settore in questione, con D.P. del 29/09/2004 nel piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (P.A.I.) relativo al **Bacino idrografico del fiume San Bartolomeo (045) - Area territoriale tra il Bacino del Fiume Jato e del Fiume San Bartolomeo (044) - Area Territoriale tra Bacino del Fiume San Bartolomeo e Punta di Solanto (046)**, non è soggetta a rischio geomorfologico del tipo R1, R2, R3 ed R4, nè ricade entro siti d'attenzione.

Partinico; Aprile 2016

Il Geologo

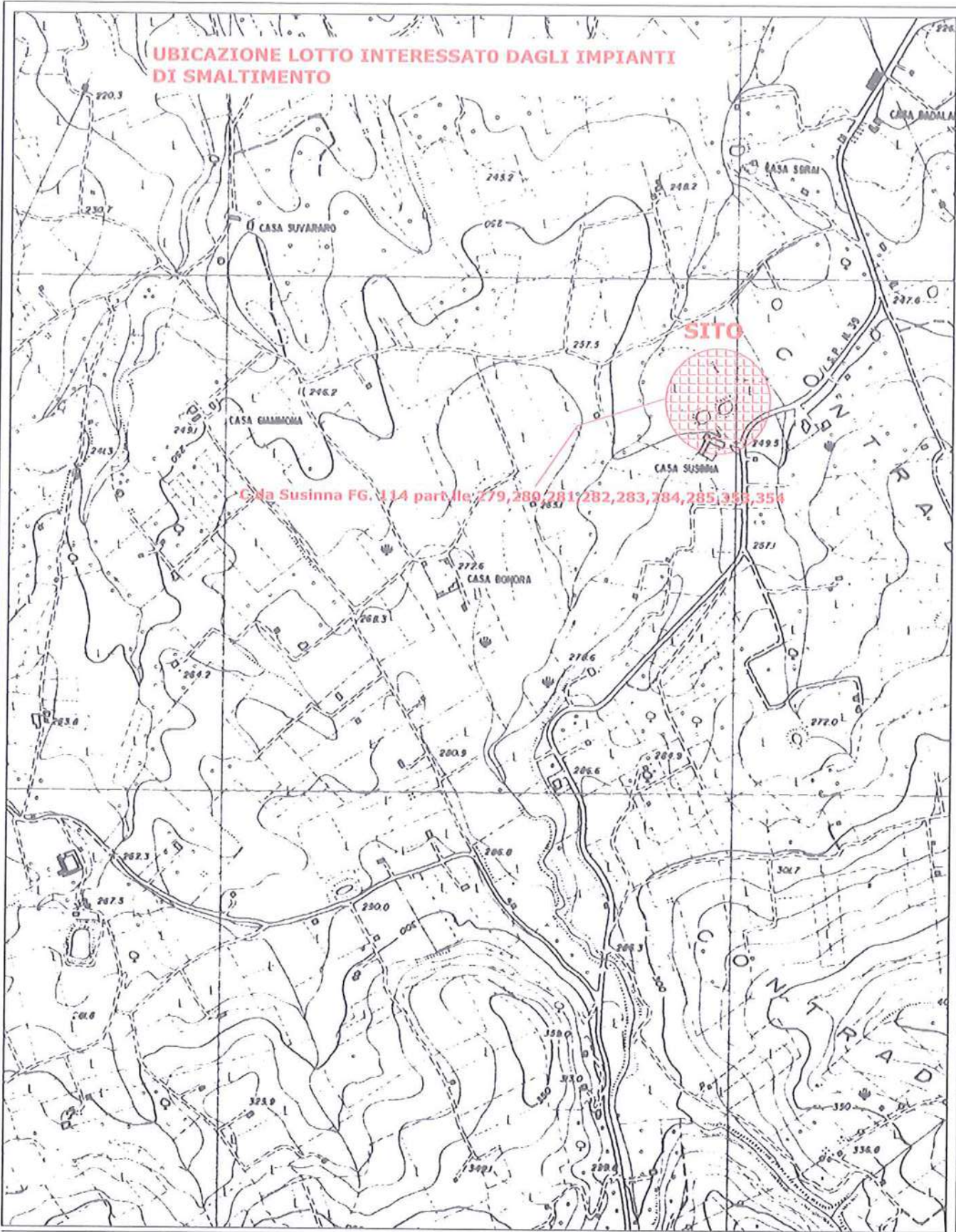
Dott. Fabio Fazio



ELABORATI GRAFICI

1. Stralcio Topografico – scala 1/10.000
2. Stralcio geologico- scala 1/10.000
3. Stralcio Carta idrogeologica – scala 1/10.000
4. Stralcio della Carta dei suoli – scala 1/10.000
5. Stralcio del P.A.I.- scala 1/10.000
6. Colonna litostratigrafica locale – scala 1/100

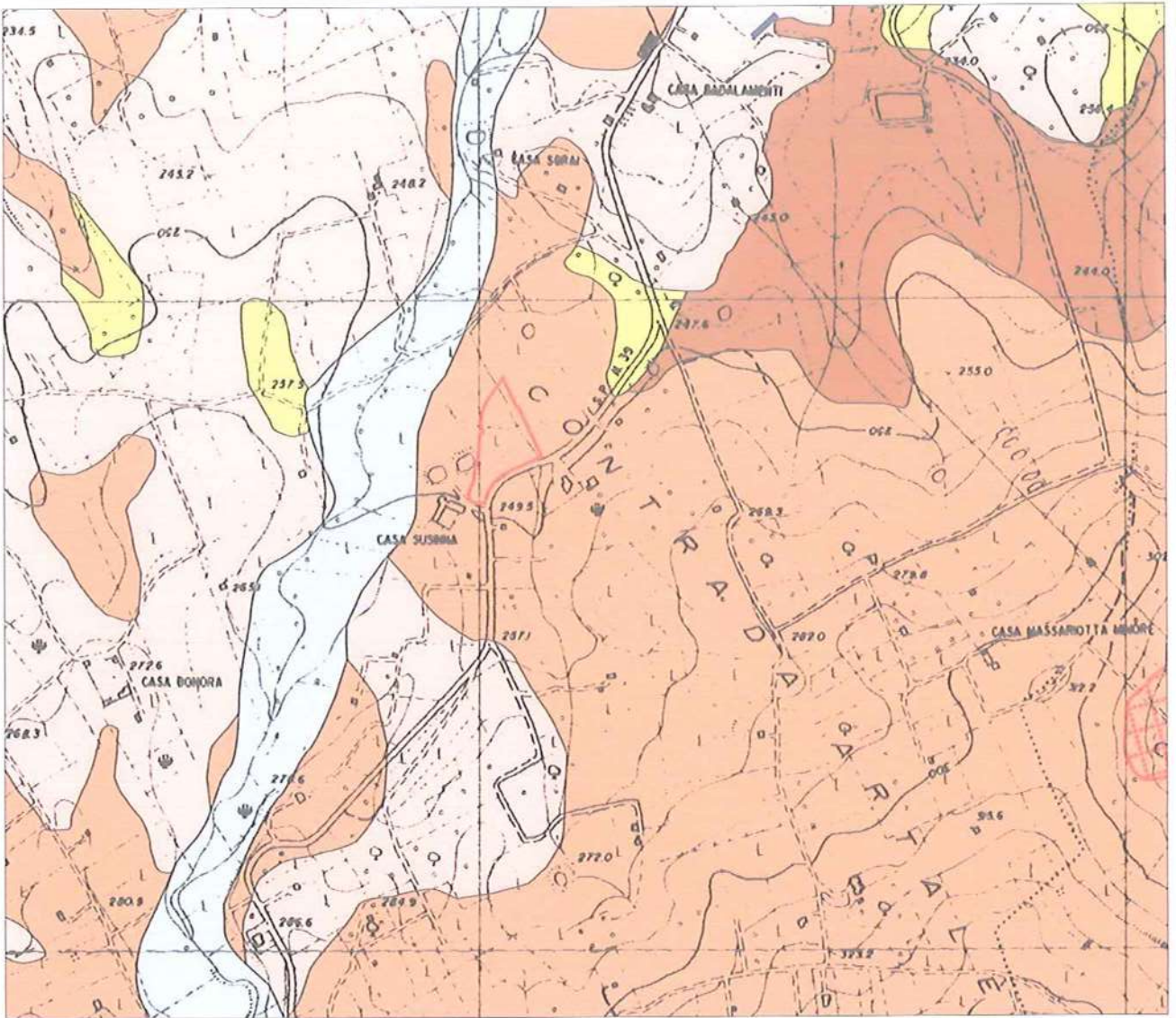
**UBICAZIONE LOTTO INTERESSATO DAGLI IMPIANTI
DI SMALTIMENTO**





Cda Susinna FG. 114 part. II: 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 355, 358


SITO


| | | | |
|---------------------|--|-------------------------------------|----------------|
| ORIENTAMENTO | ELABORATO STRALCIO TOPOGRAFICO | | IL GEOLOGO |
| | NUM. 1 | RIFERIMENTO CARTOGRAFICO C.T.R. | |
| AREA D'INDAGINE | SCALA 1:10.000 | SEZIONE 607010 "Monte Ferricini" | |
| | DATA Aprile 2016 | COMMITTENTE L.N. Gas S.r.l. | |



-  **Depositi alluvionali sabbiosi**
(Pleistocene Superiore - Olocene)

-  **Sistema di Barcarello:** conglomerati poligenici, sabbie e silt da rosso giallastro a rosso scuro di origine colluviale, paleosuoli rimaneggiati. Spessore 2 - 15 metri.
(Pleistocene Medio - Superiore)

-  **Sistema di Marsala (Calcareni e sabbie di Castellammare):** biocalcareni e biocalciruditi, conglomerati fluvio-deltizi, sabbie con intercalazioni di calciruditi passanti verso l'alto ad argille siltose a foraminiferi planctonici e bentonici. Spessore 40 metri.
(Emiliano Superiore - Siciliano)

-  **Formazione Terravecchia:** (a) conglomerati, sabbie, limi argillosi, arenarie sabbiose grige e giallastre a stratificazione incrociata; (b) peliti sabbiose ed argillose, marne. Spessore compreso tra 300 e 600 metri.
(Tortoniano Superiore - Messiniano Inferiore)

SIMBOLOGIA

contatto stratigrafico



Traccia della sezione geologica

contatto tettonico



frana
(da carta geologica del progetto CARG)



ORIENTAMENTO



ELABORATO

STRALCIO GEOLOGICO

NUM.

2

CARTOGRAFIA

C.T.R.

AREA D'INDAGINE



SCALA

1:10.000

SEZIONE

607010 "Monte Ferricini"

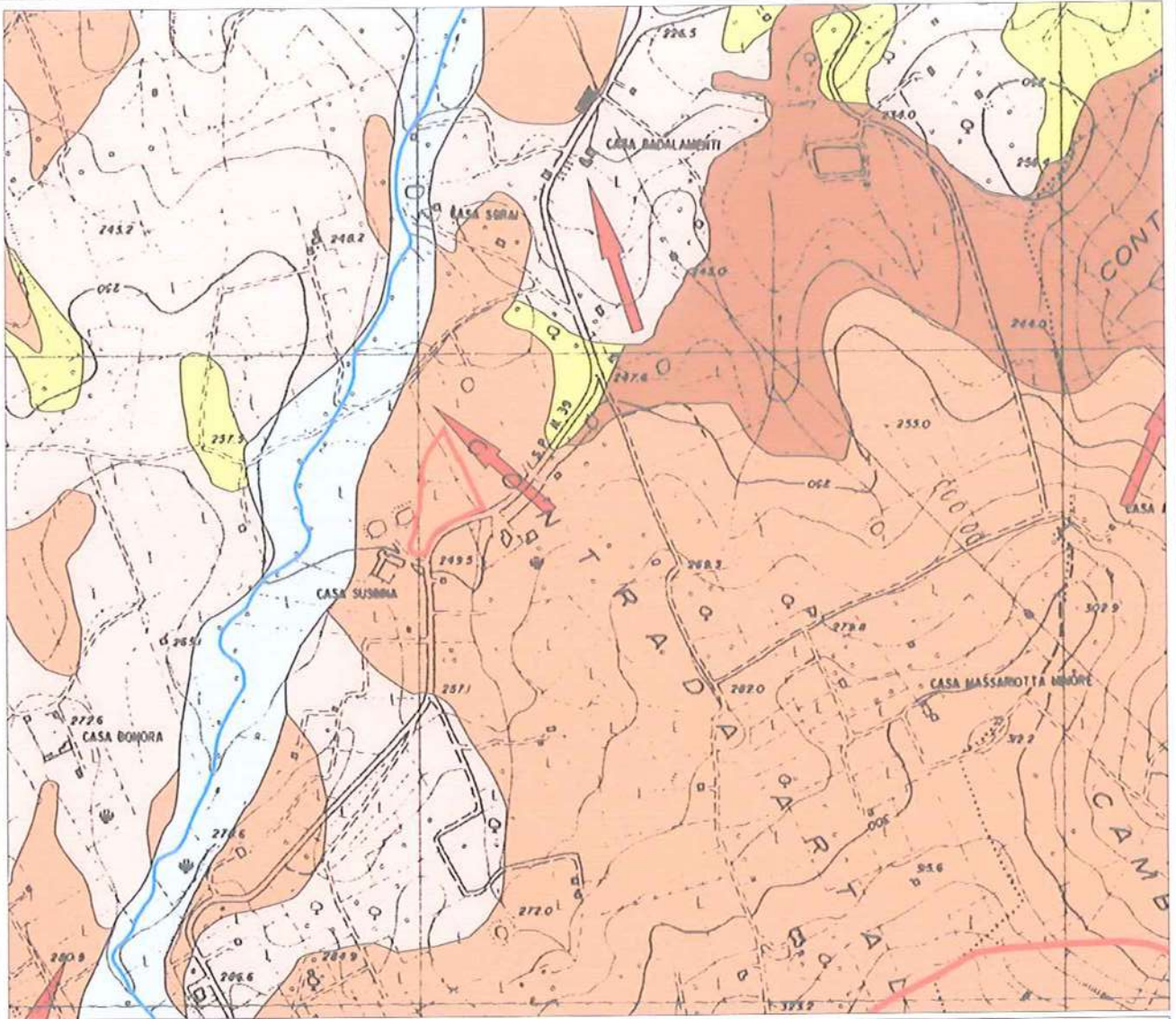
DATA


Aprile 2016


COMMITTENTE


L.N. Gas S.r.l.


IL GEOLOGO






 **Complesso dei depositi alluvionali:** le sabbie limose ed i limi sabbiosi e conglomeratici di tale complesso presentano una permeabilità medio-bassa per porosità costituendo talora acquiferi multifalda a falda idrica superiore di tipo libero.

 **Complesso dei depositi continentali sui terrazzi marini:** in tale complesso vengono raggruppati depositi continentali a taglia granulometrica molto variabile (dalle sabbie ai conglomerati); esso ricopre estesamente i complessi relativi ai depositi marini. La permeabilità per porosità dipende dalla taglia granulometrica che prevale.

 **Complesso calcarenitico sabbioso:** è costituito da calcareniti e sabbie più o meno cementate. La permeabilità è buona per porosità e subordinatamente per fessurazione (K varia da 10^{-2} a 10^{-4} cm/s). La falda idrica ospitata in tale complesso si intercala a profondità variabile tra i 3 ed i 30 metri ed è sostenuta alla base dai depositi impermeabili del Felsch Numidico; sono inoltre talora presenti limitate falde sospese.

 **Complesso argilloso-sabbioso-conglomeratico (Formazione Terravecchia):** (a) sia i conglomerati che le sabbie sono molto permeabili per porosità; (b) le argille sabbiose e le marne assolvono il ruolo di impermeabile relativo. La soggiacenza della falda idrica ospitata nella porzione sabbioso-conglomeratica si attesta intorno ai 300 metri dal piano campagna.

SIMBOLOGIA

-  Corso d'acqua (la freccia indica la direzione di scorrimento)
-  Curva isopiezometrica e quota relativa
-  Probabile direzione del flusso idrico sotterraneo

ORIENTAMENTO



ELABORATO

STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA

NUM.

3

CARTOGRAFIA

C.T.R.

AREA D'INDAGINE



SCALA

1:10.000

SEZIONE

607010 "Monte Ferricini"

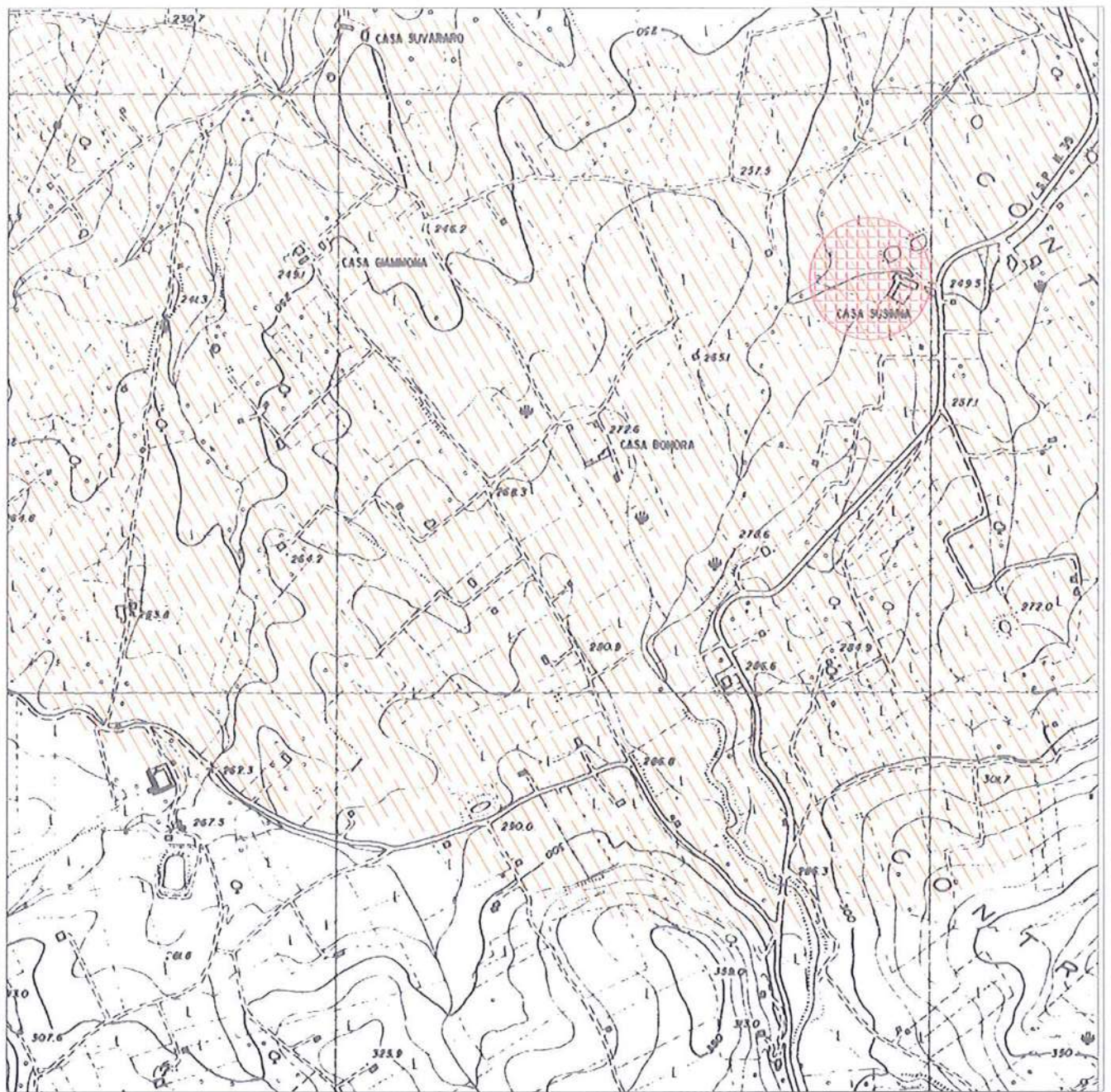
DATA

Aprile 2016

COMMITTENTE

L.N. Gas S.r.l.

IL GEOLOGO



LEGENDA



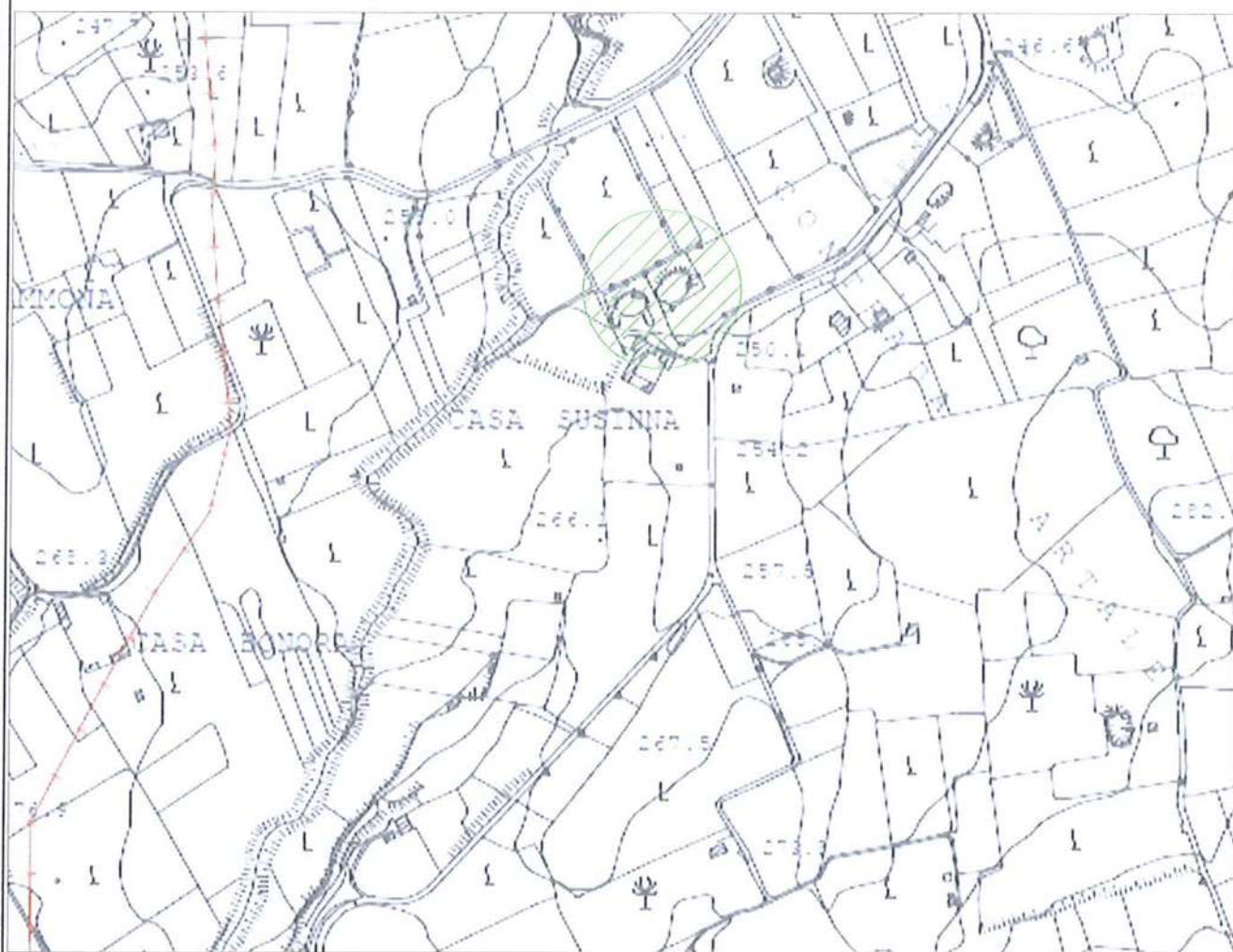
Suoli bruni lisciviati, tipici di aree collinari interne e nelle zone pianeggianti, a matrice sabbiosa ed argillosa: l' utilizzo prevalente è seminativo, se si riscontra presenza di acqua può essere idoneo a vigneto.

La presenza di argilla intercalata ai livelli sabbiosi genera delle fessure soprattutto durante il periodo estivo, quando l' esaurimento della riserva idrica determina all' interno di tali livelli condizioni di rigonfiamento e contrazione.

Sono suoli generalmente profondi o moderatamente profondi (spessore medio di 0,70 m), costituiti da depositi clastico terrigeni con elevati contenuti di sabbia argillosa, con una riserva idrica elevata.

(Fm. Terravecchia)

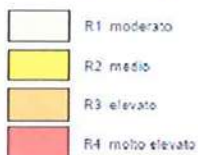
| | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| ORIENTAMENTO  | ELABORATO Carta dei Suoli | | IL GEOLOGO  |
| | NUM. 4 | RIFERIMENTO CARTOGRAFICO C.T.R. | |
| AREA D'INDAGINE  | SCALA 1:10.000 | SEZIONE 607010 Monte Ferricini | |
| | DATA Aprile 2016 | COMMITTENTE L.N. Gas S.r.l. | |



LIVELLI DI PERICOLOSITA'



LIVELLI DI RISCHIO



REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO REGIONALE DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
Servizio "RISCHIO DEL TERRITORIO E DEL SOCCORSO"

**Piano Stralcio di Bacino
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

- Bacino Idrografico del F. San Bartolomeo (045)
- Area territoriale tra il bacino del F. Jato e il F. San Bartolomeo (044)
- Area territoriale tra il bacino del F. San Bartolomeo e Punta di Solanto (046)



**CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL
RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 14**

Autore: Regione Siciliana
Scala 1:10.000



Anno 2006

ORIENTAMENTO



ELABORATO

STRALCIO P.A.I

NUM.

5

FOGLIO

Stralcio Carta della Pericolosità e del Rischio geomorfologico

IL GEOLOGO

AREA D'INDAGINE



SCALA

1:10.000

PARTICELLA

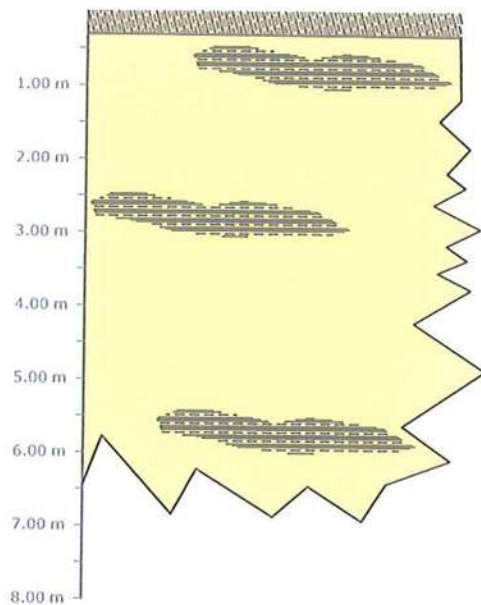
Foglio n° 607010

DATA

Aprile 2016

COMMITTENTE

L.N. Gas S.r.l.



LEGENDA



Terreno vegetale (TA) costituito da limo sabbioso di bassa consistenza, umido e con tracce di sostanza organica di colore marrone scuro. Esso si riscontra dal piano di campagna fino a circa 0,80 m di profondità (caratteristiche C.I.T.A.I.: "sabbia sottile").



Sabbie ed Argille (Sa-Ar), Depositi terrigeni costituiti da conglomerati poligenici immersi in matrice sabbiosa intercalati a orizzonti costituito da sabbie mediamente cementate di colore dal giallo ocra al rossastro e livelli argillosi in eteropia di facies. A tratti sono presenti livelli ciottoli arrotondati con spessore superiore ai 10 metri (Permeabilità: $10^{-2} < k < 10^{-4}$ cm/s).

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|-----------------|
| ORIENTAMENTO | ELABORATO | | IL GEOLOGO |
| | COLONNA LITOSTRATIGRAFICA | | |
| | NUM. | 6 | |
| | SCALA | 1:100 | |
| | DATA | Aprile 2016 | |
| | | | L.N. Gas S.r.l. |