

COMUNE DI FAGAGNA

PROVINCIA DI UDINE
REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

E06

richiedente:

Societa Agricola Vicario s.s.

PIANO ATTUATIVO COMUNALE (PAC) DI
INIZIATIVA PRIVATA DENOMINATO
"VICARIO", DI TIPO AGRICOLO
PROPEDEUTICO ALLA REALIZZAZIONE DI
UN ALLEVAMENTO DI GALLINE OVAIOLE
A TERRA.

Indirizzo:

Via Plasencis, Fagagna

Ubicazione:

Foglio 31 Mappali 143-144-145-169-202-170-171

Contenuto:

✓ RELAZIONE GEOLOGICA.

data: SETTEMBRE 2018

Il progettista: ALDO ing. BURELLI

Firma del richiedente:



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA



Provincia di Udine
Province di Udin



COMUNE DI FAGAGNA

*P.A.C. DI INIZIATIVA PRIVATA
DENOMINATO "VICARIO" DI TIPO
AGRICOLO PROPEDEUTICO ALLA
REALIZZAZIONE DI UN ALLEVAMENTO DI
GALLINE OVAIOLE A TERRA*

RELAZIONE GEOLOGICO- TECNICA, SISMICA E IDRAULICA

DATA: *OTTOBRE 2018*

COMMITTENTE: *SOCIETA' AGRICOLA VICARIO S.S.*

GEOLOGO *ZIRALDO GIANLUIGI*
Ziralo Gianluigi



Via Lucca 23
33034- Fagagna(UD)

Tel-Fax: 0432 800601
Cel: 338 2515235

E-mail: g.ziraldo@libero.it

PREMESSA

Su incarico della "SOCIETA' AGRICOLA VICARIO S.S.", é stata svolta un'indagine geologica in corrispondenza dell'area, in località Fagagna, interessata dal "PIANO ATTUATIVO COMUNALE (PAC) DI INIZIATIVA PRIVATA DENOMINATO VICARIO" di tipo agricolo propedeutico alla realizzazione di un allevamento di galline ovaiole a terra.

Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale a scala 1 : 5.000, l'area ricade nel foglio 066104 - Ciconicco.

L'indagine eseguita é stata finalizzata alla definizione delle caratteristiche geologico-tecniche dei terreni considerati e dell'intorno geomorfologico che interagisce con tali caratteristiche, al fine di verificare la compatibilità dell'utilizzazione dei terreni stessi con la destinazione d'uso prevista (accertamento di fattibilità geologica, geotecnica, sismica e idraulica) ai sensi delle norme di Legge vigenti ed in conformità alle indicazioni formulate dalla Regione Friuli Venezia Giulia al fine di una corretta valutazione della componente geologica nella pianificazione territoriale. Queste caratteristiche, che in definitiva, si identificano con quelle che concorrono a determinare il rischio geologico-sismico di una certa area, sono rispettivamente:

- le proprietà litostratigrafiche e geotecniche dei depositi superficiali;
- la profondità della falda freatica;
- il potenziale di liquefazione dei materiali caratterizzanti il sottosuolo;
- le caratteristiche del reticolo idrografico superficiale, in rapporto in particolare a fenomeni di esondazione e/o allagamento in genere;
- le condizioni di stabilità locale dei terreni;
- la morfologia del substrato se posto a profondità tale da poter produrre un incremento alla sollecitazione dinamica;
- le caratteristiche tettoniche.

Tenuto conto delle caratteristiche geologiche generali della zona, delle conoscenze geofisiche-geognostiche del sottosuolo della stessa, delle dimensioni, del tipo e delle caratteristiche strutturali delle opere previste dal piano in oggetto, si é ritenuto adeguato basare il presente studio, oltrechè su rilievi di superficie, sulla raccolta e sull'esame delle

informazioni e dati esistenti relativi al sottosuolo e riferibili ad indagini geologico-tecniche in passato svolte in questo settore del territorio comunale di Fagagna.

Il seguente rapporto verte sui seguenti punti:

- a) considerazioni morfologiche e geologiche generali;
- b) organizzazione dati;
- c) caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche del sottosuolo;
- d) caratteristiche idrogeologiche;
- e) vulnerabilità della falda;
- f) caratteristiche del reticolo idrografico superficiale;
- g) stabilità dei terreni;
- h) analisi della pericolosità sismica di base e degli eventi di riferimento;
- i) effetti sismici locali;
- l) pericolosità geomorfologica dell'area;
- m) considerazioni conclusive - attestazione di compatibilità - prescrizioni.

a) CONSIDERAZIONI MORFOLOGICHE E GEOLOGICHE GENERALI

Il sito di interesse progettuale, catastalmente identificato in mappa del Comune di Fagagna al foglio 31 mappali 143, 144, 145, 169, 170, 171 e 202, si localizza entro il settore sud-orientale del territorio comunale, a cavallo fra la zona artigianale-industriale di Fagagna, a nord, e l'abitato di Plasencis a sud, nel contesto di un'ampia zona agricola caratterizzata da prevalenza di coltivazioni cerealicole ed erbacee. Esso si estende, ad una quota altimetrica media di 123 mt. s.l.m., in sinistra idrografica del T. Corno, dal quale dista 4 Km. circa. L'assetto orografico del territorio è tipicamente pianeggiante, privo di variazioni topomorfiche significative (non si riconoscono a livello strettamente locale limiti morfologici significativi), con un lieve gradiente morfologico verso sud (pendenza media aggirantisi intorno al 0.6-0.7 per cento). La monotonia del ripiano alluvionale, localmente marcato da tracce di corsi fluviali estinti più o meno incassati, aventi come referente il T. Corno, è a volte interrotta da modeste variazioni di quota connesse all'attività agricola, alla strutturazione della rete viaria e, in particolare, all'intensa attività estrattiva esercitata in passato in questo settore della pianura, con escavazione di ghiaia e sabbia e, una volta esaurita la coltivazione, all'utilizzo a discarica di rifiuti solidi urbani.

Più in generale, il sito considerato si sviluppa in corrispondenza dell'estremità centro-settentrionale di quel vasto territorio pianeggiante denominato "Alta Pianura fra Tagliamento e Torre-Isonzo". Questa unità, che si colloca stratigraficamente nel Pleistocene superiore e la fase glaciale a cui appartiene viene chiamata "wurmiana", si sviluppa ai piedi della cerchia frontale dell'anfiteatro morenico del Tagliamento sino alla cosiddetta linea delle risorgive che la separa dalla "Bassa Pianura friulana", limitata ad occidente dal F. Tagliamento e ad est dal T. Torre - F. Isonzo. Risulta costituita da una serie di conoidi, a morfologia subpianeggiante o leggermente convessa, che si sono accumulate in corrispondenza dello sbocco dei principali scaricatori glaciali nella pianura antistante il fronte glaciale; queste sovrapponendosi ed intersecandosi hanno originato un unico e spesso deposito glacio-alluvionale. Queste conoidi, specie nel settore della pianura più prossimo alle colline moreniche, sono frequentemente marcate da tracce diffuse di corsi d'acqua estinti a canali anastomizzati e da paleovalvei ad acque incanalate, la cui disposizione indica un paleodeflusso delle acque con direzione prevalente nord-sud.

Il sottosuolo risulta qui costituito, per un notevole spessore, da materiali di deposito fluvioglaciale (derivati dalla parziale o totale rielaborazione in ambiente fluviale semi-prossimale di depositi morenici glaciali), attribuiti in bibliografia al "Sistema di Spilimbergo - Subsistema di Canodusso - (Bacino del F. Tagliamento)". Trattasi di sedimenti incoerenti, talora parzialmente cementati, a granulometria assai eterogenea, massive o con stratificazione da orizzontale ad inclinata. Prevalgono le ghiaie molto grossolane subarrotondate, poligeniche, in matrice sabbiosa parzialmente limosa, con ciottoli frequenti. Talora possono comparire lenti o tasche di sequenze più fini sabbioso-limose collegate a diminuzioni di energia dell'ambiente alluvionale. La parte superiore di questi depositi si presenta alterata per la formazione di uno strato pedogenizzato, di spessore esiguo (< di 1 mt.).

Data la netta prevalenza della componente grossolana, tali depositi sono caratterizzati da notevole circolazione idrica; l'acqua può portare facilmente in soluzione il carbonato di calcio e ridepositarlo dando luogo a fenomeni di cementazione parziale o totale.

Lo spessore della coltre alluvionale ghiaioso-sabbiosa, praticamente indifferenziata, in precedenza descritta, si aggira intorno ai 60-65 mt., com'è desumibile dalle stratigrafie dei pozzi realizzati nel settore dell'Alta Pianura considerato. Più in profondità il sottosuolo è costituito da ghiaie grossolane da subarrotondate ad arrotondate a matrice sabbiosa o sabbioso-pelitica, a stratificazione da orizzontale ad inclinata, con grado di cementazione variabile sia in senso areale che verticale (da poco cementate a ben cementate). Gli elementi grossolani sono in prevalenza calcarei e dolomitici cui si associano arenarie, molasse, selce, porfidi e quarziti. Sono presenti intercalati lenti e livelli limoso-argillosi (di limitata continuità areale per cui non assumono una significativa funzione idrogeologica), arenacei e sabbiosi, di spessore variabile anche plurimetrico.

Nella "CARTA GEOLOGICA FOGLIO N° 0662 CAMPOFORMIDO - scala 1 : 25.000 - PROGETTO CARG - APAT - SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA - REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA - DIREZIONE CENTRALE AMBIENTE E LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO GEOLOGICO - 2006", il sito di indagine rientra entro un tratto di territorio omogeneo sotto il profilo geolitologico classificato come: "Sistema di Spilimbergo - Subsistema di Canodusso (Bacino del F. Tagliamento)" - Pleistocene Superiore costituito da: "Ghiaie molto grossolane subarrotondate e ghiaie sabbiose debolmente limose, massive o con

stratificazione da orizzontale a inclinata, matrice sabbiosa, tessitura da supporto di clasti a parzialmente aperta, con livelli, lenti e lingue di sabbia (depositi fluvioglaciali - SPB_{3b})".

Nel contesto morfologico considerato l'area di indagine si presenta in condizioni di assoluta stabilità. I rilievi localmente effettuati non hanno, infatti, evidenziato fenomenologie geomorfologiche in atto o quiescenti, ne hanno messo in luce ipotesi di innesco di fenomeni di dissesto (fenomeni di ruscellamento, morfologie erosive) diversi da quelli normalmente caratterizzanti le dinamiche di aree alluvionali subpianeggianti.

Sotto il profilo tettonico, il sito considerato si inserisce in un territorio con un assetto geostrutturale caratterizzato dal "sovrascorrimento Udine-Buttrio", dislocazione, sepolta al di sotto della coltre alluvionale quaternaria, che separa le successioni di piattaforma carbonatica dal Flisch eocenico ed attraversa le formazioni mioceniche ed oligoceniche sovrastanti; chiude a nord il vasto bacino di sedimentazione miocenico. Nell'allegato n° 4, tale lineazione è segnalata ad una distanza di 800 mt. circa verso sud, più o meno in corrispondenza della proiezione in superficie della frattura sepolta.

Il sovrascorrimento in questione è inserito nel catalogo delle "faglie capaci" - progetto ITHACA (Italy Hazards from CAPable faults), curato dal Servizio Geologico d'Italia - ISPRA, che è un database creato per la raccolta e la consultazione di tutte le informazioni disponibili riguardo le strutture tettoniche attive in Italia, con particolare attenzione ai processi tettonici che potrebbero generare rischi naturali. Il progetto censisce in particolare le faglie capaci, la cui individuazione è di fondamentale importanza negli studi di microzonazione sismica. Si definisce come "capace" una faglia in grado di raggiungere la superficie producendo una frattura del terreno; l'andamento di questa rottura in superficie è la superficie della faglia. Mentre, per quanto riguarda la definizione di faglia attiva si fa normalmente riferimento alla possibilità che una faglia possa attivarsi in un intervallo di tempo futuro che interessa la nostra società. D'altra parte le faglie che hanno la maggior possibilità di muoversi in futuro prossimo sono da ricercarsi tra quelle che si sono mosse nelle fasi più recenti della storia geologica. Così una delle definizioni più comunemente accettata è quella della U.S. Nuclear Regulatory Commission (1982), che definisce attive le faglie che presentano un'attivazione negli ultimi 35.000 anni o almeno due negli ultimi 500.000 anni).

Il sovrascorrimento Udine-Buttrio, in riferimento a quanto sopra esposto, può essere censito come "faglia inversa potenzialmente attiva e capace (certa)".

In termini di pericolosità e di potenziale sismogenetico, si sottolinea quanto segue:

- la distribuzione nella regione friulana degli epicentri dei terremoti registrati in epoca storica e la sismicità del settore considerato dell'Alta Pianura friulana, evidenziano chiaramente come la struttura in questione, alla pari delle altre strutture ad andamento dinarico che interessano la pianura stessa, sia pur attive dal punto di vista neotettonico, abbiano una scarsa importanza dal punto di vista sismogenetico. Esse contribuiscono in maniera lieve alla sismicità della regione, al contrario degli importanti sovrascorrimenti, di direttrice alpina, che interessano più a nord la fascia prealpina;
- la lineazione in oggetto, a livello locale, non presenta evidenze morfologiche superficiali (scarpate di faglia);
- non sono, inoltre, mai state segnalate nella porzione di territorio da essa interessata, in occasione degli eventi sismici passati, rotture o deformazioni di superficie conseguenti a movimenti profondi lungo la dislocazione tettonica considerata e non esistono evidenze che possa aver avuto una qualsivoglia influenza sulla distribuzione areale dei danni nel corso del sisma del 1976.
- le informazioni storiche fornite dai cataloghi dei terremoti, permettono di escludere che la struttura tettonica in oggetto possa essere stata responsabile di eventi sismici significativi in epoca storica.

In definitiva, si può affermare che ai fini dell'amplificazione sismica di superficie il sovrascorrimento in questione riveste localmente un'importanza relativamente modesta. Non siamo in presenza di elementi strutturali in grado di provocare, in caso di terremoto, rotture per faglia in superficie o di contatti tettonici che mettono in aderenza terreni a differente risposta sismica in grado di produrre movimenti differenziali tali da interessare le sovrastrutture presenti. Il progetto in oggetto non deve pertanto essere sottoposto a specifiche cautele in merito, tenuto conto fra l'altro dalla rilevante distanza che separa il sito studiato da un'eventuale Zona di attenzione (ZA_{FAC} - "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci - FAC" - Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica - 2013).

b) ORGANIZZAZIONE DATI

Per il primo approccio conoscitivo delle caratteristiche geologico-tecniche dell'area di indagine, si è tenuto conto dei risultati delle indagini geologiche eseguite sul territorio comunale a supporto dell'attuale pianificazione urbanistica. In particolare si è fatto riferimento a:

- "STUDIO GEOLOGICO-TECNICO DI ZONIZZAZIONE IN PROSPETTIVA SISMICA - COMUNE DI FAGAGNA - ZIRALDO G., 1998";
- "MICROZONAZIONE SISMICA - COMUNE DI FAGAGNA - ZIRALDO G., 2014".

Da tali lavori sono stati tratti i seguenti elaborati allegati in calce alla presente relazione:

- allegato 7 - "Carta morfologica e della degradazione dei versanti";
- allegato 8 - "Carta delle caratteristiche litostratigrafiche dei terreni superficiali e del sottosuolo";
- allegato 13 - "Carta della rete idrografica e delle sorgenti";
- allegato 14 - "Carta della zonizzazione geologico-tecnica di massima del territorio in prospettiva sismica";
- allegato 15 - "Carta geologico-tecnica";
- allegato 16 - "Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica".

Considerato quanto sopra, si è proceduto ad acquisire ulteriori dati mediante:

- rilevamento geomorfologico e geologico di superficie del sito di intervento e di un suo intorno significativo;
- esame dei risultati di una serie di prove geofisico-geognostiche (sondaggi elettrici verticali, prove penetrometriche dinamiche continue, perforazioni profonde, pozzetti esplorativi) svolte in passato, nei dintorni dell'area in esame, a supporto di indagini varie a carattere geologico-geotecnico. Dette prove sono state effettuate in zone ove affiorano terreni dalle stesse proprietà litogenetiche di quelli costituenti il sottosuolo del sito stesso. I dati ad esse relativi possono, pertanto, ritenersi sufficientemente significativi ed estrapolabili con una certa sicurezza ad attendibilità;
- esame della litologia affiorante lungo pareti di scavo e sezioni naturali del terreno rinvenute nei pressi dell'area studiata.

c) CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE DEL SOTTOSUOLO

I dati geofisico-geognostici raccolti e le indagini svolte hanno permesso di ottenere un quadro sufficientemente esauriente delle proprietà litologico-tecniche dei terreni costituenti localmente il sottosuolo per lo spessore tecnicamente significativo.

In particolare si è potuta stabilire l'esistenza, nell'ambito del sito di interesse progettuale, di una stratigrafia sostanzialmente omogenea, che ben si inserisce nel contesto dell'uniformità geolitologica areale e verticale dei terreni affioranti in corrispondenza del tratto settentrionale del territorio comunale di Fagagna e, più in generale, dell'oramai riconosciuta uniformità strutturale del materasso alluvionale dell'Alta Pianura friulana.

La litostratigrafia dell'area in questione è definita essenzialmente dalla presenza nel sottosuolo, per profondità elevate, superiori di molto allo spessore di terreno di interesse progettuale (parte di sottosuolo influenzata direttamente od indirettamente dalla costruzione delle opere previste e che influenza il comportamento delle opere stesse), di sedimenti caratterizzati da una distribuzione granulometrica molto estesa, costituiti da una componente ghiaioso-ciottolosa nettamente prevalente, associata ad una frazione sabbiosa percentualmente discreta e ad una parte fine, pressochè esclusivamente limosa, presente in genere in quantità modeste.

Sulla base dei risultati delle analisi granulometriche svolte nell'ambito di precedenti studi su materiali con proprietà litogenetiche simili a quelle dei sedimenti in esame, estratti nel corso di perforazioni o scavi dal sottosuolo in numerosi punti dell'area comunale di Fagagna ed in questo tratto dell'Alta Pianura friulana, è possibile definire con maggior precisione i caratteri litologico-granulometrici dei sedimenti stessi. Mediamente essi sono costituiti da ghiaie (55÷75%), a grana prevalentemente medio-grossa, con sabbia o sabbiose (15÷30% di sabbia), da scarsamente limose (< 15% di limo) a talora limose (15÷25% di limo), con ciottoli frequenti.

La matrice fine, in particolare, sottoposta al calcolo dei limiti di Atterberg è risultata essere di natura limosa inorganica a bassa plasticità ($IP < 10$). La componente argillosa è praticamente assente, a testimonianza della medio-elevata energia del deposito.

La pezzatura degli elementi grossolani, a media sfericità ed elevato arrotondamento (trasporto medio-elevato), costituiti da varie litologie in cui prevalgono nettamente i calcari e

le dolomie, é estremamente variabile. Le classi granulometriche più rappresentative sono comunque quelle che inglobano granuli di dimensioni comprese negli intervalli 2-5 e 10-20 cm.; talvolta si rinvencono dei massi a spigoli appena smussati sparsi irregolarmente nella massa ghiaiosa.

Intercalate ai materiali ghiaioso-sabbiosi, sono presenti con una certa frequenza sabbie grigie a grana grossa e, più raramente, lenti limoso-sabbiose o limoso-argillose. Caratteristica é la presenza, pure, di frequenti livelli costituiti da elementi ghiaiosi, a granulometria varia, rivestiti da un esile velo limoso. Queste varie interstratificazioni, in relazione alla loro in genere ridotta potenza (da pochi centimetri a qualche decimetro), assumono uno scarso significato geotecnico.

I materiali in questione sono normalmente sciolti; con una scarsa frequenza si possono riscontrare sottili orizzonti con una leggera cementazione carbonatica, che aumentano in numero e spessore con la profondità. Questi orizzonti, la cui successione é differente da zona a zona creando così entro il materasso alluvionale una certa anisotropia strutturale, sono legati all'alterazione delle soprastanti ghiaie. Le acque che si infiltrano dalla superficie e che attraversano la coltre alluvionale compiono evidenti azioni chimiche di cementazione per l'abbandono dei carbonati di calcio e magnesio solubilizzati nell'attraversare la massa ghiaiosa.

La copertura superficiale é data da una coltre di terreno di origine eluviale (materiali limoso-sabbiosi, di colore da marrone scuro a, ove debolmente pedogenizzato, nocciola-rossastro, con screziature giallastre, inglobanti frequenti elementi ghiaiosi di varia granulometria, subarrotondati od arrotondati, in prevalenza di natura calcareo-dolomitica, associati a clasti arenacei, subangolosi molto alterati o sfatti, a scheletro ghiaioso-ciottoloso nella parte più profonda), localmente sovrastata da spessori esigui di terreni di riporto, sciolti ed eterogenei, a componente dominante granulare. La potenza complessiva di questo ricoprimento, definito da condizioni di aggregazione dei terreni costituenti limitate, è arealmente variabile da pochi decimetri ad un massimo di 70-80 cm.; sono presenti talora delle tasche di eluvium che a forma di cuneo si approfondiscono per poco più di 1 mt. nel terreno. La transizione con i sottostanti depositi prevalentemente ghiaiosi è piuttosto netta, così come evidenziato dall'incremento repentino dei valori di resistenza delle prove penetrometriche effettuate nella zona.

Per quanto concerne le condizioni di addensamento dei sedimenti ghiaioso-sabbiosi parzialmente limosi costituenti il sottosuolo dell'area esaminata, esse possono essere stimate

con riferimento ai risultati delle prove penetrometriche dinamiche continue localmente eseguite e delle numerose determinazioni penetrometriche dinamiche standart (S.P.T. o S.C.P.T.) effettuate in passato sul territorio del Comune di Fagagna e delle zone limitrofe su terreni che presentano successioni stratigrafiche e litologie simili a quelle localmente presenti. Questi risultati, anche se talvolta alterati per la presenza lungo le verticali di prova di elementi grossolani di elevate dimensioni, rivelano come detti sedimenti siano individuati da caratteristiche di addensamento tali da poterli definire da "mediamente densi" (valori di densità relativa - D_r - compresi in genere nell'intervallo 0.50-0.60) nel tratto di terreno immediatamente sottostante la copertura terrigena superficiale, a "densi" o "molto densi" più in profondità ($D_r > 0.65$).

Lo spessore della coltre alluvionale ghiaioso-sabbiosa, praticamente indifferenziata, in precedenza descritta, si aggira intorno ai 60-65 mt., com'è desumibile dalle stratigrafie dei pozzi realizzati nel settore dell'Alta Pianura considerato. Più in profondità il sottosuolo è costituito da ghiaie grossolane da subarrotondate ad arrotondate a matrice sabbiosa o sabbioso-pelitica da poco cementate a ben cementate. Questi strati di conglomerato sono discontinui e possono essere estremamente differenziati tra loro anche in ambiti ristretti. Gli elementi grossolani sono in prevalenza calcarei e dolomitici cui si associano arenarie, molasse, selce, porfidi e quarziti. Sono presenti intercalati lenti e livelli limoso-argillosi (di limitata continuità areale per cui non assumono una significativa funzione idrogeologica), arenacei e sabbiosi, di spessore variabile anche plurimetrico.

La sintesi e la valutazione dell'insieme degli elementi riportati in questo capitolo permettono di osservare quanto segue.

I litotipi costituenti il sottosuolo dell'area studiata, al di sotto della coltre terrigena superficiale di ricoprimento, risultano individuati da proprietà litologiche e geotecniche nel complesso buone, con parametri di resistenza al taglio e dei moduli di compressibilità particolarmente elevati. Come terreni di fondazione, i litotipi in questione, che si spingono sino a profondità considerevoli, offrono pertanto delle più che sufficienti caratteristiche di sicurezza, anche in condizioni di sollecitazione di origine sismica, sia nei riguardi della portanza che dei cedimenti.

I materiali che formano l'orizzonte terrigeno di copertura, individuati da caratteristiche fisico-meccaniche scadenti in rapporto al loro modesto stato di aggregazione, assumono degli

spessori limitati. In ogni caso, comunque, si dovrà raggiungere, con il piano di posa delle fondazioni delle opere in progetto, i depositi grossolani più compatti sottostanti, individuati da caratteristiche di portanza e di deformabilità nettamente migliori. In altra ipotesi, si potrà sostituire, al di sotto della superficie di appoggio delle strutture fondali, la stratificazione superficiale scadente con del materiale sciolto arido adeguatamente compattato o con calcestruzzo magro.

Quanto riportato in queste considerazioni conclusive dimostra come i terreni considerati non pongano, sotto il profilo litologico-tecnico, dei particolari problemi per quanto concerne il loro utilizzo per scopi edificatori o delle limitazioni di fattibilità dal punto di vista fondazionale e siano in grado di offrire delle soddisfacenti garanzie per quanto concerne la sicurezza statica e dinamica del complesso per l'allevamento avicolo in progetto.

d) CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

La ricostruzione delle caratteristiche idrogeologiche dell'area oggetto di indagine, è stata svolta sulla base:

1. delle figure e delle tabelle riportate nelle pubblicazioni : "La falda freatica nell'Alta Pianura friulana" - S. Stefanini - 1978 e "Le zone delle Risorgive del Basso Friuli fra il Tagliamento e la Torre" - Descrizione geologica e idrogeologica - E. Feruglio - 1925;
2. dei dati riportati nei volumi sinora pubblicati, da parte della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Direzione Regionale dell'Ambiente - Servizio di utilizzazione delle acque, dell'allegato 3 al Piano Generale di Risanamento delle Acque. Detti dati riguardano l'andamento della falda freatica su parte del territorio regionale negli anni dal 1967 al 1999 ricostruito sulla base della misurazione, con cadenza variabile tra i 3 e i 9 giorni, della profondità della falda in una rete fissa di indicatori piezometrici (pozzi per acqua, perforazioni profonde attrezzate a piezometri) prescelti sulla base di criteri idrogeologici e per le condizioni favorevoli di esercizio;
3. dei rilevamenti freatimetrici eseguiti in passato in corrispondenza della rete di monitoraggio delle acque sotterranee circostante la discarica di R.S.U. di Fagagna, a partire dal febbraio del 2000.

Gli elementi di cui ai precedenti punti da 1 a 3, ci permettono di analizzare nel dettaglio quelle che sono localmente le principali proprietà dell'acquifero sotterraneo, quali le direzioni principali del deflusso sotterraneo, la profondità della superficie freatica, le variazioni di regime e da dove provengono le acque che vanno ad alimentare la falda.

- SITUAZIONE IDROSTRATIGRAFICA

L'assetto idrostratigrafico del materasso alluvionale, può essere schematicamente suddiviso in cinque zone che sono rispettivamente dall'alto verso il basso:

- SUOLO: lo strato più superficiale del terreno, di origine eluviale, spesso rimaneggiato e smosso dalle attività antropiche, risulta costituito da sabbia parzialmente ghiaiosa con limo scarsamente argilloso, a permeabilità medio-bassa ($K: 5 \div 8 \cdot 10^{-5}$ mt/sec.), di spessore variabile da pochi decimetri a 70-80 cm. circa;

- **ZONA NON SATURA O DI AERAZIONE:** è formata da ghiaie grossolane con ciottoli in matrice sabbiosa da scarsamente limosa a talora limosa, di elevata permeabilità, con più o meno frequenti intercalazioni di livelli conglomeratici grossolani, con locali lenti sabbiose o livelli discontinui prevalentemente limosi di spessore variabile da pochi decimetri, in genere, sino ad un massimo di qualche metro.
- **FASCIA DI OSCILLAZIONE PIEZOMETRICA:** corrisponde all'orizzonte non saturo effimero interessato dalle fluttuazioni stagionali della falda, con lo spessore di 16-17 mt. circa nel periodo di minima della falda, fino a scomparire nei periodi di massimo innalzamento;
- **FRANGIA CAPILLARE:** è alimentata dall'acqua della zona satura che risale per capillarità. Il suo spessore, visti i caratteri granulometrici dei terreni presenti, è particolarmente esiguo (al massimo 20-30 cm.).
- **ZONA SATURA:** la circolazione idrica sotterranea in questo tratto della Pianura friulana avviene pressoché esclusivamente nell'unità sottostante la coltre ghiaioso-sabbiosa indifferenziata costituente l'insaturo. Detta unità è costituita da conglomerati calcarei a variabile grado di cementazione e fratturazione, con frequenti orizzonti discontinui prevalentemente ghiaiosi e, più rari, livelli sabbiosi, arenacei ed argilloso-siltosi. Tali depositi sono sede di un acquifero libero, monostrato, di rilevante continuità verticale e laterale. L'acquifero considerato si può considerare, infatti, indifferenziato; la possibile presenza in seno ad esso di interstratificazioni limoso-argillose a bassa o nulla permeabilità, vista la loro limitata continuità areale, non è in grado di determinare delle apprezzabili differenziazioni idrauliche. Il flusso idrico si sviluppa prevalentemente all'interno delle fratture dell'unità conglomeratica e delle stratificazioni sciolte grossolane sovrastanti ed in minor misura attraverso la matrice rocciosa poco permeabile.
- **PIEZOMETRIA E CAMPO DI MOTO DELLA FALDA**
I principali elementi che caratterizzano i parametri in oggetto, nel tratto di pianura considerato, possono essere così definiti:
 - il flusso idrico sotterraneo, analogo nelle diverse condizioni di carico piezometrico, è orientato secondo una direzione prevalente da N-NE verso S-SW;

- la falda è caratterizzata da un gradiente idraulico piuttosto basso (0.045÷-0.055%);
 - le oscillazioni del livello piezometrico rilevate nei pozzi presenti nell'intorno del sito studiato, mostrano sensibili variazioni legate a cicli pluriennali di intense precipitazioni;
 - i valori massimo e minimo di profondità relativi alle diverse fasi di impinguamento della falda, possono essere valutati rispettivamente in 60-61 e 81-82 mt., per un'escursione freatica massima aggirantisi intorno ai 20 mt.;
 - normalmente sono individuabili nell'anno due periodi caratterizzati da alti livelli della superficie freatica, che corrispondono ai mesi primaverili ed autunnali (in genere rispettivamente aprile-maggio-giugno e ottobre-novembre). Il periodo finale dell'anno (dicembre) e l'inizio del successivo (gennaio-febbraio), coincidono per lo più con una fase di scarso impinguamento della falda. Valori particolarmente bassi di profondità sono riscontrabili pure dalla fine di luglio all'inizio di settembre. Sono possibili naturalmente leggeri anticipi o ritardi.
- **ALIMENTAZIONE DELLA FALDA**
- La ricarica della falda è assicurata dai seguenti processi:
- dispersioni che si verificano lungo gli alvei dei corsi d'acqua naturali e artificiali che attraversano questo tratto della pianura friulana, in particolare dal F. Tagliamento e dal T. Corno;
 - apporti idrici sotterranei che giungono dall'anfiteatro morenico tilaventino;
 - infiltrazione delle acque di origine meteorica che percolano rapidamente e con grande facilità attraverso i terreni qui presenti vista l'elevata permeabilità degli stessi;
 - infiltrazione delle acque di irrigazione nei periodi estivi.

- **POTENZIALITA' DELLA FALDA**

La potenzialità delle risorse idriche del sottosuolo dell'Alta Pianura friulana, si può ritenere nel complesso molto elevata. Questa valutazione si basa:

- sul valore elevato della permeabilità dei materiali acquiferi. Alle alluvioni ghiaioso-sabbiose si possono attribuire dei coefficienti di permeabilità più o meno compresi fra 10^{-3} e 10^{-4} mt/sec. Questi valori sono tipici di notevoli spessori di terreno, visto l'omogeneità

del materiale quale è risultato dall'esame dei dati stratigrafici relativi alle perforazioni eseguite nella zona;

- sulla potenza della falda, che sia pur non perfettamente conosciuta, si può stimare in oltre 200 mt.

La significativa permeabilità delle alluvioni ghiaioso-sabbiose e della sottostante unità conglomeratica e la notevole potenza di questi materiali, fanno sì che la trasmissività dell'acquifero assuma degli alti valori che attestano la notevole potenzialità delle risorse idriche del sottosuolo, che rappresentano una importante fonte di approvvigionamento idrico.

La ricchezza delle risorse idriche è confermata, in particolare, dagli alti valori delle portate specifiche ottenute nel corso di prove di pompaggio eseguite in corrispondenza di alcuni pozzi della pianura friulana (si va da 10-20 litri al secondo per metro di abbassamento sino a, nelle condizioni più favorevoli, a 40-50 litri al secondo per metro di abbassamento).

e) VULNERABILITA' DELLA FALDA

Con il termine di vulnerabilità intrinseca all'inquinamento, si intende la suscettibilità di un determinato acquifero ad essere impattato negativamente da un carico inquinante. Esso é il risultato dell'effetto combinato di una serie di fattori, fra i quali i più importanti sono le caratteristiche pedologiche, geolitologiche ed idrogeologiche della zona considerata.

Fra i criteri di analisi del grado di vulnerabilità di un sistema idrologico nei confronti dello sversamento sul terreno di forme inquinanti, vi é il modello SINTACS R5 (Civita & De Maio, 2000), che deriva dal metodo DRASTIC messo a punto da Aller et al. negli anni 1985-1987 per L'USEPA (United States Environment Protection Agency). Esso si basa sulla definizione di sette fattori:

- S: soggiacenza della falda;
- I (infiltrazione efficace): volume di acqua meteorica che si infiltra nel suolo per unità di superficie, al netto delle perdite per evatraspirazione e scorrimento superficiale e che raggiunge direttamente la superficie freatica;
- N (effetto di autodepurazione del non-saturo): capacità di opporsi al trasporto verticale dell'inquinante, sia in termini idrologici, che di interazione chimico-fisica;
- T (tipologia della copertura): capacità del suolo di opporsi alla mobilizzazione convettiva e/o diffusiva dell'inquinante mediante processi biochimici e fisici di trasformazione ed adsorbimento colloidale;
- A (caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero): attitudine dei materiali costituenti l'acquifero a trasmettere l'inquinante;
- C (conducibilità idraulica dell'acquifero): capacità dell'acquifero di trasmettere orizzontalmente la sostanza inquinante disciolta;
- S (acclività della superficie topografica): pendenza della superficie del suolo in rapporto alla sua capacità di far defluire o infiltrare le soluzioni contaminate;

Le intensità dei sette fattori sopracitati (punteggi da 1 a 10) vengono poi moltiplicate per un corrispondente coefficiente numerico di entità rapportata all'importanza qualitativa attribuita ad ogni fattore. La sommatoria dei vari prodotti così ottenuti oscilla fra 26 e 260 entro 8 livelli di vulnerabilità del sistema idrologico nei confronti della infiltrazione in falda degli inquinanti considerati:

da 0 a 80:				grado di vulnerabilità "bassissima" (Bb)
da 80 a 105:	"	"	"	"bassa" (B)
da 105 a 120:	"	"	"	"medio-bassa" (M)
da 120 a 140:	"	"	"	"medio-alta" (Mm)
da 140 a 166:	"	"	"	"alta" (A)
da 166 a 186:	"	"	"	"altissima (Aa)
da 186 a 210:	"	"	"	"elevata" (E)
da 210 a 260:	"	"	"	"elevatissima" (Ee).

Viene di seguito applicato il modello SINTACS al sito di di indagine, al fine di stimare la vulnerabilità dell'acquifero profondo attraverso l'analisi dei diversi parametri riferendoli all'assetto idrostratigrafico locale dei terreni.

- SOGGIACENZA

La soggiacenza della falda, cioè la profondità della superficie piezometrica misurata a partire dal piano campagna, condiziona in maniera significativa la vulnerabilità degli acquiferi, in quanto maggiore è il suo valore e quindi il percorso che un inquinante deve compiere per raggiungere le acque sotterranee, maggiore è la possibilità che esso si abbatta o comunque diminuisca la sua concentrazione.

Il punteggio SINTACS relativo al parametro in oggetto, che diminuisce all'aumentare dello spessore dell'insaturo, può essere stimato in 2 con riferimento ad una profondità "minima" della falda più o meno compresa fra 60 e 65 mt.

- INFILTRAZIONE EFFICACE

Rappresenta il volume di acqua meteorica che si infiltra nel suolo per unità di superficie, al netto delle perdite per evapotraspirazione e scorrimento superficiale e che raggiunge direttamente la superficie freatica. Controlla la discesa in profondità dei contaminanti e la loro diluizione sia nell'insaturo, sia nell'acquifero.

Il metodo SINTACS fornisce due sistemi per la valutazione dell'infiltrazione efficace a seconda della presenza di suoli sottili/assenti oppure suoli spessi. Nel primo caso, tipico del settore di territorio considerato, vengono calcolate le precipitazioni medie annue $\bar{P}$ e l'evapotraspirazione reale media annua $\bar{E}_R$, da cui si ricavano le precipitazioni efficaci $\bar{Q}_c$ ($\bar{Q}_c = \bar{P} - \bar{E}_R$ in mm/anno). Il valore ottenuto viene moltiplicato per il cosiddetto indice di

infiltrazione (χ) proprio del tipo di suolo presente, ottenendo in questo modo il valore di infiltrazione media annua ($i = \bar{Q}_c \cdot \chi$ in mm/anno).

Per valori di P e E_R rispettivamente pari a 1480 mm. e 680 mm., stimati sulla base dei dati termopluviometrici relativi alle stazioni di osservazione dell'ex Servizio Idrografico regionale circostanti il territorio considerato, si ottiene un valore di $\bar{Q}_c$ di 800 mm/anno. Moltiplicando quest'ultimo valore per il coefficiente di infiltrazione χ , valutato pari a 0.90 vista la tessitura del suolo presente, si ottiene il valore di infiltrazione efficace pari a 720 mm/anno, a cui si associa un punteggio SINTACS pari a 4.

- EFFETTO DI AUTODEPURAZIONE DEL NON-SATURO

All'interno della zona insatura, che è quella compresa fra il suolo e l'acquifero ed in cui l'acqua segue un percorso prevalentemente verticale, fattori fisici (filtrazione e dispersione) e chimici (reattività chimica dei minerali componenti il terreno, processi di biodegradazione e volatilizzazione) favoriscono i processi di attenuazione dell'inquinante idroveicolato. L'effetto di autodepurazione del non saturo si stima, quindi, a partire dalle caratteristiche litologiche di tale porzione del sottosuolo che nel caso in esame, vista la presenza di alluvioni ghiaioso-sabbiose, comporta un punteggio SINTACS pari a 8.

- TIPOLOGIA DELLA COPERTURA

E' noto come all'interno del suolo si esplichino importanti processi, dipendenti dalle caratteristiche fisiche e chimiche dello stesso, che nel loro complesso determinano la sua capacità protettiva o la sua azione di mitigazione sugli inquinanti.

Nel territorio in esame sono presenti suoli sabbioso-limoso-ghiaiosi sottili (spessore < 75 cm.) o, di rado, moderatamente profondi (75÷100 cm.), a scheletro frequente, abbondante in profondità, a tessitura moderatamente grossolana in superficie e grossolana in profondità. Ad essi può essere associato un grado di protettività basso, con un punteggio SINTACS medio pari a 7.

- CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'ACQUIFERO

Al di sotto della superficie piezometrica, una volta che il contaminante ha raggiunto la zona satura e si è miscelato con le acque sotterranee, si verificano i processi di dispersione,

diluizione, assorbimento e reattività chimica, dipendenti dalle caratteristiche litologiche dell'acquifero.

Nel caso di alluvioni ghiaioso-sabbiose è previsto un punteggio SINTACS pari a 8.

- CONDUCEBILITA' IDRAULICA

Il parametro in oggetto è strettamente connesso con la litologia dei depositi ed incide sulla vulnerabilità di un sito determinando la velocità con cui un eventuale inquinante si sposta in falda.

Sulla base dei valori di permeabilità determinati attraverso prove di pompaggio su pozzi dell'Alta Pianura friulana, in condizioni litostratigrafiche analoghe, è possibile individuare, in un ambito litologicamente omogeneo, un valore della conducibilità idraulica unico medio pari a $1.5 \cdot 10^{-3}$ mt/sec., per il quale è previsto un punteggio SINTACS pari a 9.

- ACCLIVITA' DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA

L'acclività della superficie topografica influisce sulla vulnerabilità intrinseca perché da essa dipende la quantità di acqua piovana che, a parità di precipitazioni, è soggetta a ruscellamento, nonché la sua velocità di spostamento.

Il sito in esame è praticamente pianeggiante, con gradiente topografico medio dell'ordine dello 0.6-0.7%, situazione questa che fa sì che un eventuale inquinante possa spostarsi molto lentamente o ristagnare favorendo l'infiltrazione.

Il punteggio SINTACS previsto per il valore di acclività topografica rilevato è pari a 10.

La metodologia SINTACS R5 utilizza, per ciascuno dei sette parametri analizzati, diversi valori di pesi moltiplicatori in rapporto alla varie situazione idrogeologiche e di impatto prese in esame. Considerando i pesi attribuiti per una situazione di "impatto rilevante", adottata nel caso di aree con insaturo permeabile per porosità ed individuate da un'intensa antropizzazione (aree urbanizzate, aree agricole con colture che prevedono un abbondante uso di concimi chimici, spandimento di liquami, ecc.), si ottiene un indice di vulnerabilità intrinseca, stimato come somma del prodotto del punteggio di ciascun parametro per il relativo peso, pari a 159 al quale corrisponde un grado di vulnerabilità "alto".

Il settore del territorio comunale considerato è caratterizzato, pertanto, da una vulnerabilità significativa all'inquinamento delle acque sotterranee, imputabile essenzialmente

ai caratteri granulometrici del materasso alluvionale ed all'elevata permeabilità dei materiali costituenti, ai quali si sommano i già alti valori derivanti dai fattori di alimentazione e topografici. Il territorio stesso è, inoltre, fortemente antropizzato, con aree abitate, insediamenti artigianali e zootecnici, aree intensamente coltivate, discariche di R.S.U., alle quali corrispondono numerose potenziali fonti di inquinamento: fognature, pozzi perdenti, scarichi di origine agricola e zootecnica, scarichi di origine industriale, impianti di distribuzione carburanti, ecc.

Da quanto sopra esposto emerge come il grado di vulnerabilità dell'acquifero, associato al carico inquinante antropico applicato in superficie ed al valore della risorsa idrica, potenziale fonte alternativa di approvvigionamento, faccia sì che la zona di indagine sia soggetta ad un rischio di contaminazione delle sue acque sotterranee elevato. Da qui la necessità di mettere in opera tutti gli interventi atti a ridurre i carichi inquinanti potenzialmente impattanti sulla qualità delle acque sotterranee, al fine di preservare e, ove possibile, migliorare, la qualità delle acque stesse.

f) CARATTERISTICHE DEL RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE

Le condizioni di scorrimento e la situazione delle acque superficiali del settore considerato del Comune di Fagagna, sono evidenziate nell'allegato n° 13 in un estratto della "Carta della rete idrografica e delle sorgenti", redatta nell'ambito dello studio geologico-tecnico di zonizzazione in prospettiva sismica del territorio comunale di Fagagna (Zirardo G., 1999).

Dall'analisi di tale allegato emerge come il sito di indagine sia ubicato entro un territorio interessato da un reticolo idrografico superficiale estremamente modesto. Non esistono, infatti, corsi d'acqua di una certa rilevanza o sorgenti. Questa situazione é legata essenzialmente alla presenza di una falda idrica molto profonda ed all'elevata permeabilità dei terreni affioranti. L'area considerata, inoltre, non ricade entro zone soggette a fenomeni di esondazione e/o di allagamento in genere, sia periodici che eccezionali, di una qualsivoglia estensione come risulta dall'esame del "Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini regionali (PAIR)" pubblicato sul supplemento ordinario n° 7 allegato al Bollettino Ufficiale della Regione Friuli Venezia Giulia n° 6 del 08.02.2017 (vedi allegato n° 17).

Il tratto di pianura considerato é attraversato unicamente da modesti rii naturali a regime temporaneo, che provengono dal lobo centrale della prima cerchia collinare dell'Anfiteatro morenico del Tagliamento e rappresentano i residui di imponenti correnti fluviali che dovevano quì defluire in epoca glaciale e postglaciale, alimentate dalle acque di fusione glaciali. Il loro alveo é per la gran parte dell'anno asciutto. Presentano dei modesti deflussi idrici, che si esauriscono comunque in un lasso di tempo breve assorbiti dai depositi ghiaioso-sabbiosi molto permeabili costituenti il sottosuolo, unicamente in concomitanza con eventi piovosi di particolare intensità e durata, in particolare violenti acquazzoni, raccogliendo le acque di ruscellamento superficiale provenienti dai terreni attigui. Scorrono in alvei stretti e profondi al max 2-3 mt., molte volte non ben distinguibili ed in taluni tratti utilizzati come strade campestri. Non pongono in genere, problemi di carattere idraulico, visto che le portate di piena sono ben contenute entro le sponde naturali esistenti (l'unico evento esondativo citato in bibliografia é quello relativo alla straordinaria alluvione del 1920, durante la quale le acque disalveate di questi piccoli torrenti inondarono la campagna circostante per una fascia di qualche decina di metri).

Il più vicino di tali rii al sito in oggetto (~ 200 mt. ad est) é il Rio La Peraria. Trattasi di un corso d'acqua a carattere temporaneo che si origina in una conca paludosa posta a nord di Ciconicco. Dopo aver inciso l'arco collinare più esterno, defluisce nella pianura con andamento nord-sud. La Peraria durante il suo percorso muta molto spesso di nome. Già dopo la statale che porta a Spilimbergo prende il nome di "Anfora". Il suo alveo, in genere ben evidente, viene a tratti utilizzato come via campestre.

Gli elementi idrologici di superficie più diffusi entro il territorio considerato, sono rappresentati da fossi, con pareti in terra ed a limitato approfondimento nel terreno, che, durante precipitazioni particolarmente intense, raccolgono le acque di ruscellamento provenienti dai terreni attigui. Certe volte rappresentano i residui della rete idrografica superficiale postglaciale.

400 mt. circa a nord dell'area considerata scorre, fra pareti in cemento, un importante canale di derivazione: il canale Ledra. Esso viene derivato dal Ledra-Corno, allo scopo di fornire l'acqua ai territori irrigui della pianura pedemorenica o per alimentare delle piccole centrali idroelettriche.

9) STABILITA' DEI TERRENI

Sulla base delle osservazioni esposte nei precedenti paragrafi, è possibile affermare che il sito di indagine si presenta in condizioni particolarmente stabili anche in riferimento al particolare assetto morfologico pianeggiante dell'ambito che lo comprende, in cui non sono stati rilevati indizi morfologici tali da far presupporre fenomeni gravitativi o processi di versante in atto o potenziali che possano interferire in maniera negativa con gli edifici previsti dal PAC. Le condizioni di equilibrio possono essere estese anche allo stato attuativo del PAC che è caratterizzato da interventi non invasivi (non è prevista la realizzazione di sbancamenti o di scarpate con fronti di scavo di altezza superiore a 1.50-2 mt.), che non apportano modificazioni all'assetto morfologico attuale.

h) ANALISI DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

h.1) GRADO DI SISMICITA' DEL TERRITORIO

La mappa dei "valori di pericolosità sismica del territorio nazionale", riportata nella figura allegato n° 18 ed elaborata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, approvata con Ordinanza PCM n° 3519/28.04.2006, rappresenta la mappa di riferimento prevista dall'Ordinanza PCM n° 3274/2003. In questa carta il Comune di Fagagna ricade in una zona con accelerazione massima al suolo (Peak Ground Acceleration) compresa fra 0.175 e 0.250, con i valori maggiori localizzati all'estremità settentrionale del territorio stesso.

La carta delle "massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani" (GNDT, ING, SSN, 1996), evidenzia come l'intensità macrosismica massima prevista nel Comune di Fagagna sia dell'ordine del 9° grado MCS.

I valori di accelerazione e di intensità macrosismica in precedenza riportati sono riferiti a roccia o sottosuolo molto rigido (categoria "A" con $V_{S30} > 800$ mt/sec.), per cui sono poco rappresentativi del moto del suolo realmente atteso in un definito sito, tenuto conto che la pericolosità sismica è influenzata notevolmente dalla risposta sismica locale dei terreni. Per quanto riguarda il Friuli Venezia Giulia, sono state pubblicate delle mappe che rappresentano la pericolosità sismica del territorio alla "superficie libera", tenendo in considerazione cioè sia della tipologia di terreno predominante, sia degli effetti morfologici (applicazione di fattori di amplificazione sismica stratigrafici e morfologici), che descrivono, pertanto, in maniera più adeguata lo scuotimento sismico atteso. Nelle mappe di pericolosità sismica legate a fattori amplificativi litologici in termini di PGA con periodo di ritorno di 475 anni, contenute in "Effetti di sito applicati allo studio di pericolosità sismica del Friuli Venezia Giulia" - D. Slejko & Altri - DISGAM, DIGE, che tengono conto della tipologia effettiva del terreno presente, si evidenzia come nel Comune di Fagagna si possano attendere valori "reali" di PGA variabili da 0.250 a 0.350.

Nella tabella allegato n° 20 estratta dal Catalogo Parametrico dei Terremoti italiani (CPTI04), che offre per ogni terremoto una stima il più possibile omogenea della magnitudo momento M_w e della magnitudo calcolata sulle onde superficiali M_s , sono stati riportati i principali terremoti degli ultimi 2000 anni per un raggio di 50 Km. con centro in località Fagagna

(latitudine 46.103, longitudine 13.094). Essa rivela come numerosi siano stati i terremoti di intensità media ed alta che in epoca storica hanno colpito la fascia pedemontana friulana. Questi eventi sono riconducibili a sorgenti superficiali attivate da meccanismi focali di terremoti a dinamica compressiva con direzione principale orientata all'incirca nord-sud, ortogonale al sistema tettonico alpino.

Dai dati riportati nella tabella allegato n° 19 emerge che il terremoto di maggior intensità in epoca storica è stato quello del 26 marzo del 1511, con intensità epicentrale del X° MCS, che ha prodotto, in base alla ricostruzione macrosismica, effetti del 8-9° MCS a Fagagna.

In conclusione, si può affermare che nel territorio di indagine non sono stati riconosciuti elementi geologico-strutturali neotettonici che possano comportare un'amplificazione locale significativa delle sollecitazioni sismiche o rotture in superficie. Esso, comunque, risulta posto ai margini di un'area di grande rilevanza sismogenetica (zona fra Gemona e Tolmezzo), con una sismicità molto elevata (massimi storici hanno raggiunto intensità del X° MCS - magnitudo 6-6.3, con periodi di ritorno per sismi distruttivi inferiori al secolo) che è in grado di influenzare, nonostante la significativa distanza, anche il territorio del Comune di Fagagna.

h.2) CLASSIFICAZIONE SISMICA

Il territorio del Comune di Fagagna è stato classificato in passato come zona sismica con grado di sismicità $S = 9$ dal D.M. 15.09.1976, confermato poi dal D.M. 22.09.1980.

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicata sulla G.U. n° 105 dell'8 maggio 2003 Supplemento Ordinario n° 72, vengono individuate, in prima applicazione, le zone sismiche sul territorio nazionale e fornite le normative tecniche da adottare per le costruzioni nelle zone sismiche stesse.

Secondo tale Ordinanza il territorio nazionale è suddiviso in 4 zone sismiche, ciascuna delle quali è stata definita in funzione di determinati intervalli dei valori dell'accelerazione orizzontale massima del suolo, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità $g = 9.81 \text{ m/sec.}^2$ (a_{gmax} o PGA - Peak Ground Acceleration) riferita ad un substrato rigido assimilabile al bedrock ("sottosuolo di categoria A") e associata ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni, cioè ad un tempo di ritorno di 475 anni.

L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 è stata successivamente integrata dall'Ordinanza P.C.M. n° 3519/28.04.2006 con la quale sono stati approvati i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle zone stesse.

La Deliberazione della Giunta Regionale Friuli Venezia Giulia n. 2325/01.08.2003 - "Recepimento normativa antisismica", classifica il territorio del Comune di Fagagna come sismico di "ZONA 2", corrispondente, secondo l'O.P.C.M. n° 3274/20.03.2003 ad una accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0.25 g. e ad una accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni compresa fra 0.15 e 0.25.

L'attribuzione al Comune di Fagagna della "ZONA 2" (area ad "alta sismicità") è stata confermata dalla Deliberazione della Giunta Regionale n° 845/06.05.2010 - "Classificazione sismica del territorio del Friuli Venezia Giulia", che, in sostituzione della precedente Deliberazione, aggiorna l'elenco delle zone dichiarate sismiche in attuazione all'OPCM n° 3519/2006 ed alla L.R. n° 16/11.08.2009 - "Norme per la costruzione in zona sismica e per la tutela fisica del territorio".

i) EFFETTI SISMICI LOCALI

i.1) AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA

Il sito di intervento risulta soggetto ad amplificazione di tipo stratigrafico del segnale sismico, derivante dalla presenza di depositi alluvionali con velocità delle onde di taglio inferiore a 800 mt/sec. E' classificabile come "zona con medio-basso rischio di amplificazione dell'accelerazione sismica", ascrivibile alla categoria di sottosuolo "B", con profili stratigrafici costituiti da livelli ghiaiosi prevalenti ben addensati, in cui l'applicazione dello spettro previsto dalla normativa (D.M. 17 gennaio 2018) risulta sufficiente a tenere in considerazione i reali effetti di amplificazione litologica.

Siamo in presenza di una "zona sismica stabile suscettibile di amplificazioni locali" (vedi stralcio allegato della microzonazione sismica di primo livello del Comune di Fagagna), in cui la coltre sedimentaria ha uno spessore superiore ai 30 m. e poggia su un substrato con limitato contrasto di impedenza sismica rispetto alla copertura. Non ci troviamo in presenza, pertanto, di condizioni che possano, in caso di sisma, generare importanti effetti di sito che vanno ad aumentare in maniera importante l'intensità delle forze sismiche agenti sulla struttura.

L'indagine svolta non ha riscontrato elementi di comportamento differenziale dei terreni; il lotto di indagine è dal punto di vista sismico omogeneo nella sua risposta sismica.

i.2) AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA

La morfologia subpianeggiante del sito di indagine permette di attribuire lo stesso alla categoria topografica T1 (D.M. 17 gennaio 2018 tabella 3.2.III e tabella 3.2.V - $S_T = 1.0$), per la quale possono essere esclusi fenomeni di amplificazione sismica legati alle condizioni topografiche.

i.3) STABILITA' NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

Il fenomeno della liquefazione dei terreni soggetti a vibrazioni sismiche è legato alla presenza simultanea di fattori predisponenti (suscettibilità dei terreni, quale la presenza di strati estesi o lenti spesse di sabbie e/o sabbie limose sciolte, a granulometria uniforme, normalmente consolidate e sature, entro i 15-20 mt. di profondità; presenza della falda in

prossimità della superficie topografica) e scatenanti (caratteristiche dei terremoti attesi, quali sismi con magnitudo $M \geq 5$).

Nel territorio di indagine ricorrono le caratteristiche dei sismi attesi, ma non la superficialità del livello acquifero, la cui soggiacenza "minima" è superiore ai 15 mt. dal piano campagna. Inoltre, in corrispondenza delle varie verticali di prova eseguite sul territorio comunale e dei fronti di scavo naturali o artificiali, non sono mai state evidenziati strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte. Ne consegue che, in relazione alle caratteristiche idrogeologiche ed alle proprietà granulometriche-tessiturali e di addensamento dei depositi (alta percentuale della componente medio-grossa, che fa sì che la costituzione dei terreni costituenti il sottosuolo sia nettamente discorde rispetto ai fusi granulometrici che sono propri dei materiali per i quali, in base a dati sperimentali od alle osservazioni di numerosi Autori, è da considerarsi più probabile il verificarsi del fenomeno) sono da escludere fenomeni di liquefazione dei terreni per scuotimento sismico.

1) PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA DELL'AREA

Sulla base di quanto riportato nella "Carta della zonizzazione geologico-tecnica di massima del territorio in prospettiva sismica" - Studio geologico-tecnico di zonizzazione in prospettiva sismica - Piano Regolatore Generale del Comune di Fagagna - Ziraldo G. - 1998, l'area di intervento ricade all'interno della zona "Z2-3". Detta zona comprende i settori del territorio comunale in cui le condizioni geomorfologiche e idrogeologiche sono tali da non porre particolari limitazioni all'utilizzo del territorio e per le quali non viene indicata alcuna prescrizione normativa o limitazione urbanistica.

Dall'esame del "Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini regionali (PAIR)" pubblicato sul supplemento ordinario n° 7 allegato al Bollettino Ufficiale della Regione Friuli Venezia Giulia n° 6 del 08.02.2017, si rileva che nella porzione di territorio interessata dall'intervento non è indicata alcuna criticità di carattere idraulico o geostatico.

m) **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE - ATTESTAZIONE DI COMPATIBILITA' DELL'AREA - PRESCRIZIONI**

Il presente studio è parte integrante del "PIANO ATTUATIVO COMUNALE (PAC) DI INIZIATIVA PRIVATA DENOMINATO VICARIO" di tipo agricolo propedeutico alla realizzazione di un allevamento di galline ovaiole a terra, in località Fagagna.

Coerentemente con quanto previsto dalle norme geotecniche e dalle disposizioni antisismiche vigenti e dalla legislazione per la pianificazione territoriale, sono state analizzate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, idrauliche e sismiche, che concorrono nell'insieme alla valutazione del grado di pericolosità geologica del territorio e costituiscono il presupposto necessario per accertare la compatibilità delle previsioni del Piano con le condizioni di pericolosità stesse.

L'insieme degli elementi raccolti può essere così sinteticamente descritto:

- il sito in esame si colloca all'estremità centro-settentrionale dell' "Alta Pianura friulana", in un contesto, in cui gli eventi morfogenetici sono riconducibili essenzialmente alla dinamica fluviale manifestatasi nei periodi pleistocenico ed olocenico, caratterizzato da una morfologia pressoché tabulare, con assenza di evidenze morfologiche ed una blanda inclinazione generale verso sud;
- il sottosuolo dell'area considerata e delle zone contermini, superata una limitata copertura di terreno eluviale (a tessitura limoso-sabbiosa), risulta costituito da una potente coltre di materiali di deposito fluvioglaciale formati da ghiaie con ciottoli in matrice sabbiosa parzialmente limosa, dotate di buone caratteristiche meccaniche (elevata resistenza al taglio e modesta deformabilità), con subordinate interstratificazioni lenticolari di natura sabbiosa o limoso-argillosa, in genere di limitate estensione e spessore. Questi materiali sono normalmente sciolti; talora sono presenti livelli più o meno spessi con una leggera cementazione carbonatica;
- l'esame della cartografia geologica disponibile ha evidenziato come il settore del territorio considerato sia posto in prossimità di una lineazione tettonica sepolta indicata nella letteratura tecnica come "Sovrascorrimento Udine-Buttrio" le cui caratteristiche, in particolare l'assetto geologico e strutturale dell'area e la distribuzione degli effetti in superficie dei terremoti storici di riferimento, non costituiscono fattori predisponenti al

verificarsi di significativi fenomeni di amplificazione sismica locale e di fenomeni di instabilità dinamica;

- non sono presenti localmente particolarità morfologiche in grado di influire sulla risposta locale del terreno alla sollecitazione sismica in termini di incremento della stessa;
- i terreni sono stabili sotto il profilo geologico-tecnico in prospettiva sismica (perdita di resistenza del terreno e cedimenti non significativi) e l'amplificazione locale del sisma è limitata;
- l'area considerata mostra condizioni di generale stabilità ed assenza di agenti morfogenetici in grado di produrre fenomenologie franose ed altri fenomeni di dissesto;
- il materasso alluvionale praticamente indifferenziato è sede di un acquifero libero di tipo monostrato, avente rilevante potenzialità e continuità verticale e laterale;
- in base ai dati piezometrici raccolti, risulta che la falda freatica ha una soggiacenza all'incirca variabile fra 60-61 mt. (fasi di massimo impinguamento) e 81-82 mt. (periodi di magra) dal piano campagna, con una escursione massima che si aggira intorno ai 20 mt. circa;
- le direzioni di flusso delle acque sotterranee in questo tratto dell'Alta Pianura friulana, hanno un senso generale prevalente da N-NE verso S-SW;
- il grado di vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero è elevato. Ciò è il risultato dell'effetto combinato di una serie di componenti fra cui le più importanti sono:
 - i caratteri granulometrici della serie litologica locale, caratterizzata da terreni prevalentemente ghiaiosi, a significativa permeabilità, con rari e discontinui livelli di protezione limo-argillosa;
 - le caratteristiche tessiturali e l'esiguo spessore del suolo, che comportano uno scarso grado di protettività dello stesso.

E' dunque importante verificare le modalità di realizzazione di eventuali strutture interrato che prevedano lo stoccaggio o la circolazione di fluidi potenzialmente inquinanti quali: scarichi, fognature e cisterne interrato;

- l'area in questione non risulta interessata da potenziali fenomeni esondativi o di allagamento in genere;
- relativamente agli aspetti sismici, il territorio del Comune di Fagagna è soggetto ad un'attività media, indotta sia da terremoti documentati con epicentro nell'ambito del territorio provinciale sia, di riflesso, dagli eventi più intensi provenienti dalle regioni

circostanti. La zona sismica di riferimento, in base alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 845 del 06.05.2010, è la "Zona 2";

- l'analisi della risposta sismica locale ha evidenziato che il sito considerato ricade in un ambito in cui i scenari di pericolosità sismica sono relativi unicamente ad amplificazioni di tipo stratigrafico, derivanti dalla presenza di depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi con velocità delle onde di taglio inferiore a 800 mt/sec. In particolare, dalle indagini eseguite è emerso che il sito stesso può essere classificato come "zona con medio-basso rischio di amplificazione dell'accelerazione sismica". La possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione o di densificazione sotto carico ciclico può essere esclusa, in quanto è stata accertata l'assenza di depositi sabbiosi e limosi a bassa plasticità e densità e di ghiaie e sabbie a granulometria eterogenea poco addensate, di spessore significativo, entro i primi 20 mt. del sottosuolo. L'assenza di spessori significativi di depositi fini poco consistenti, permette di escludere il verificarsi di cedimenti postsismici dovuti alla riconsolidazione conseguente alla dissipazione delle pressioni interstiziali accumulate durante il terremoto.

In considerazione di quanto sopraesposto, ai sensi delle norme di legge vigenti in materia, si può affermare che lo studio svolto ha confermato **"LA FATTIBILITA' DAL PUNTO DI VISTA GEOLOGICO, GEOTECNICO, IDRAULICO E SISMICO DEL PIANO ATTUATIVO COMUNALE (PAC) DI INIZIATIVA PRIVATA DENOMINATO VICARIO", DI TIPO AGRICOLO"**, ESSENDO LE PREVISIONI DI QUESTO COMPATIBILI CON LE CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E GEOSTATICHE DEL TERRITORIO", a condizione che i processi di trasformazione previsti siano soggetti alle prescrizioni di seguito indicate:

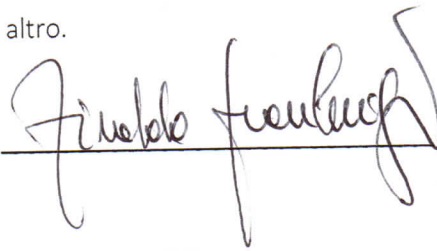
- in considerazione del carattere preliminare e generale della presente relazione in sede di progettazione esecutiva l'indagine svolta dovrà essere integrata ed approfondita in modo puntuale in rispetto a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- qualsiasi intervento che possa costituire una potenziale sorgente di inquinamento (quale lo stoccaggio di sostanze inquinanti e di reflui, gli impianti di depurazione, lo scarico di acque reflue nel suolo, ecc.) dovrà essere preceduto da uno studio circostanziato sulla fattibilità dell'attività in progetto in relazione alla vulnerabilità dell'acquifero, prevedendo soluzioni finalizzate a evitare o mitigare l'impatto sulle risorse idriche sotterranee.

- La realizzazione delle opere di urbanizzazione previste dovrà considerare che l'incremento delle aree rese impermeabili da asfalti, manufatti e costruzioni, implicherà la diminuzione della superficie utile di assorbimento delle acque meteoriche e, conseguentemente, un aumento del volume di deflusso superficiale che sovraccarica la rete fognaria e la rete idrografica esistenti.

Al fine di ridurre l'impatto idraulico dello stesso, dovranno essere applicate le prescrizioni generali di "invarianza idraulica" fra lo stato di fatto e lo stato di progetto, secondo quanto disposto dal "Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica di cui all'articolo 14, comma 1, lettera K) della legge regionale 29 aprile 2015, n. 11 (Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque), emanato dalla Regione Friuli Venezia Giulia con Decreto n. 83/Pres. Dd. 27.03.2018 ed approvato con D.G.R. n. 800 del 21.03.2018.

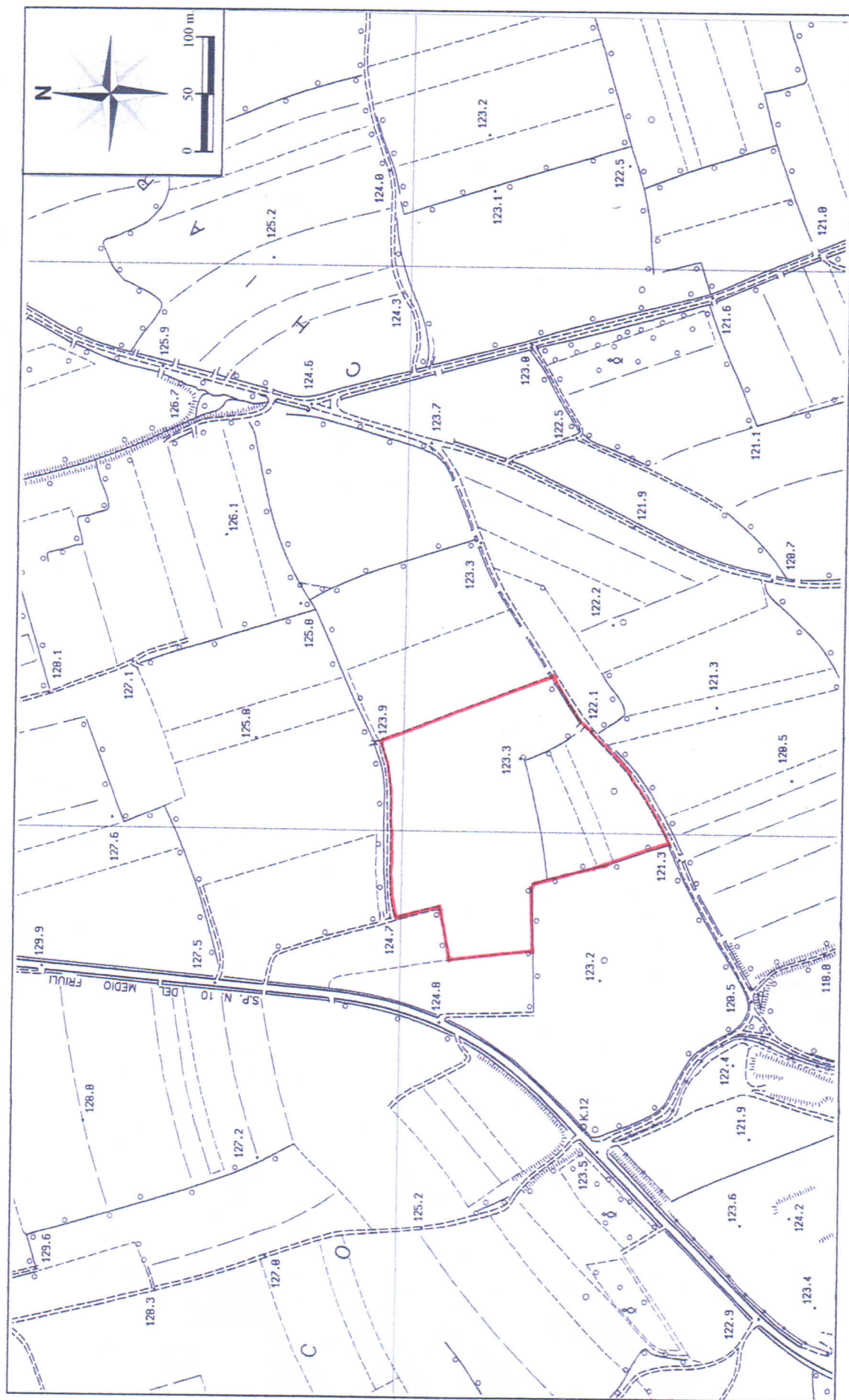
Si dovrà favorire la predisposizione di tecniche di stoccaggio temporaneo di acqua meteorica per il riutilizzo successivo ai fini di irrigazione o altro.

IL GEOLOGO (ZIRALDO GIANLUIGI)



ALLEGATI

STRALCIO C. T. R. - FOGLIO 066104 "CICONICCO" - SCALA 1 : 5.000

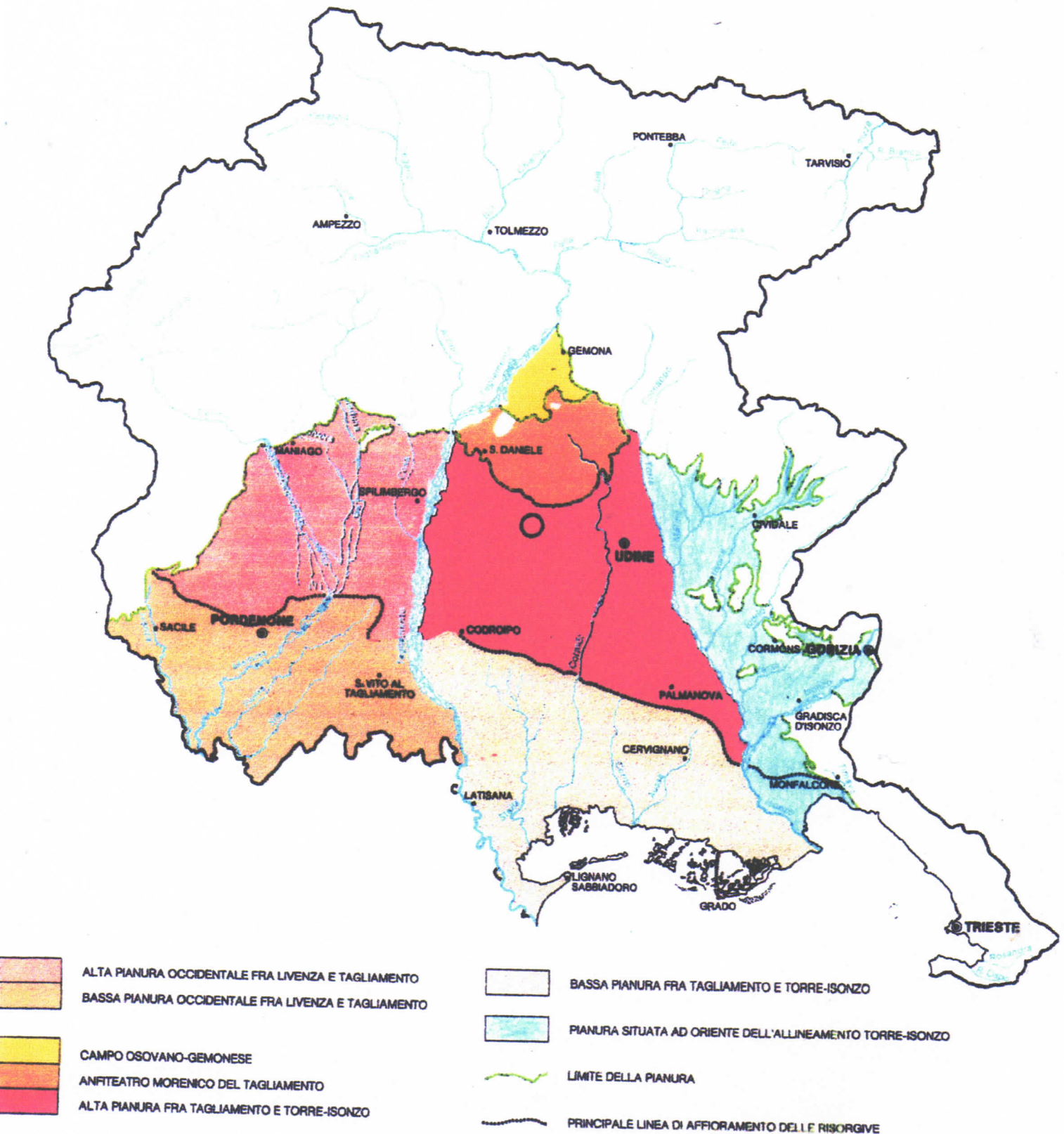


ALLEGATO 1 - INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

ALLEGATO 2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI INDAGINE

ILLUSTRAZIONE DELLE ZONE CARTOGRAFATE

1 2 3 4 5 10 20 Km



○ UBICAZIONE DELL'AREA STUDIATA

Per maggior chiarezza presentiamo la cartina relativa all'Alta Pianura del Friuli Centrale, con la suddivisione nelle zone suddette (fig. 3).

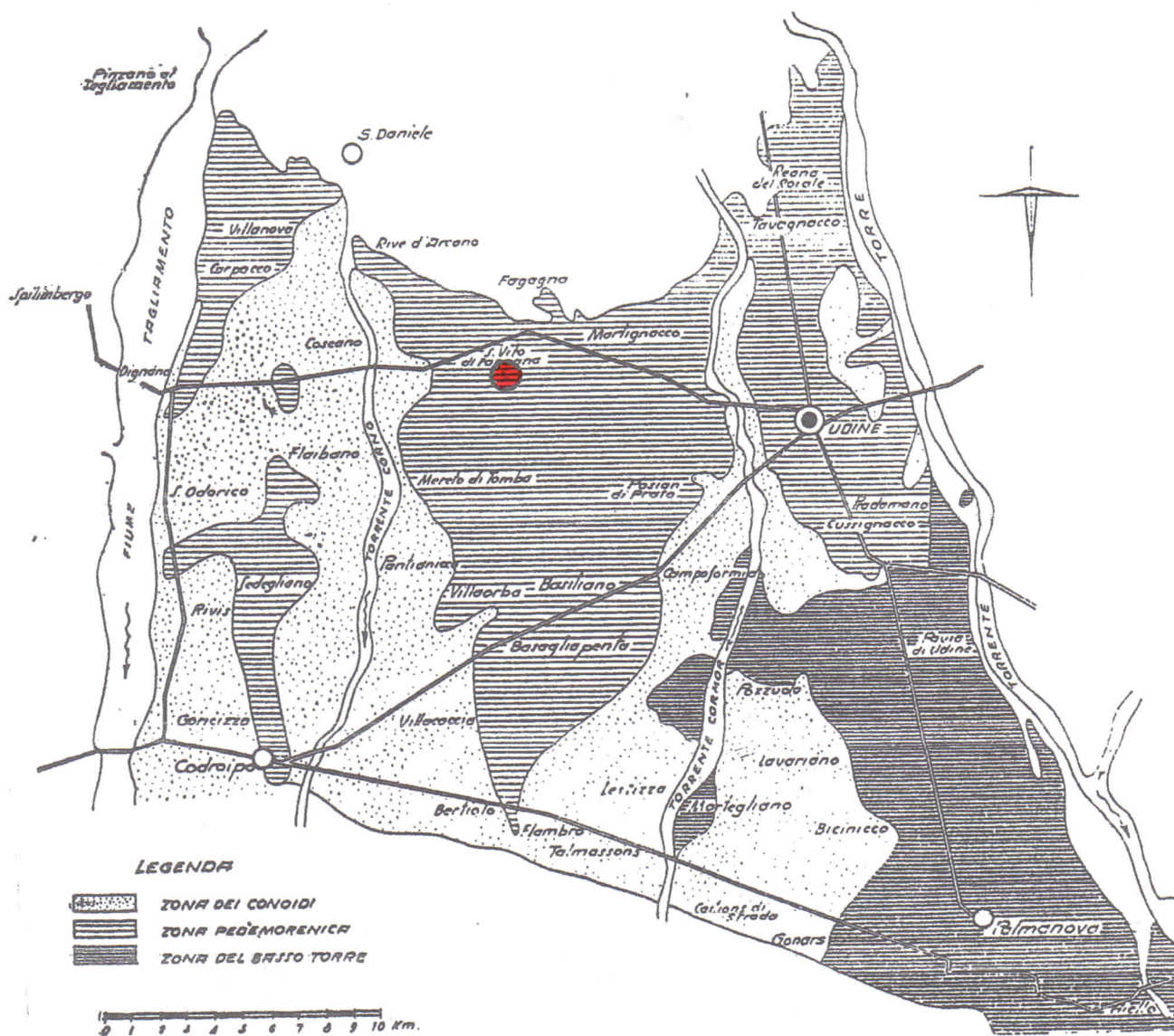
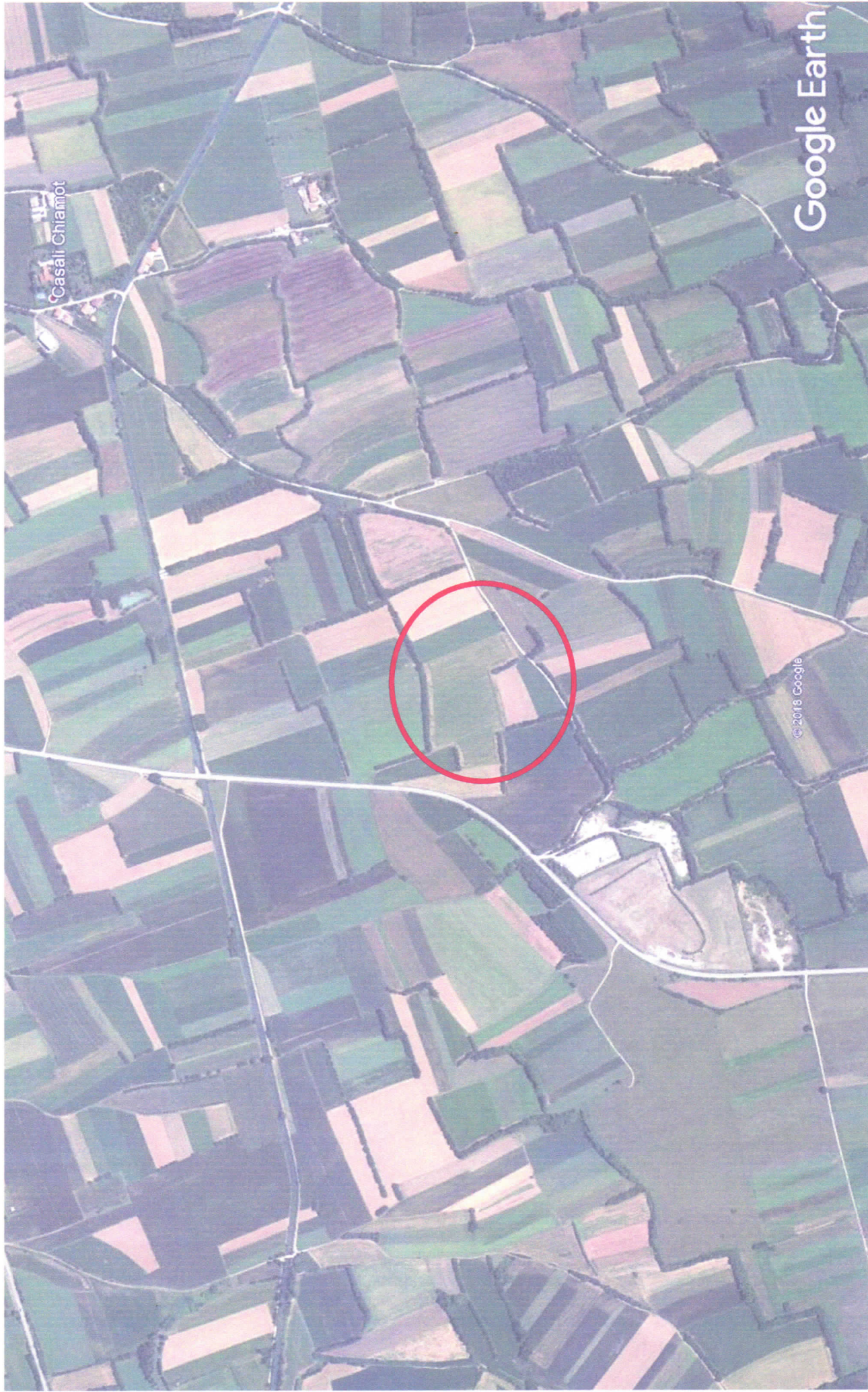
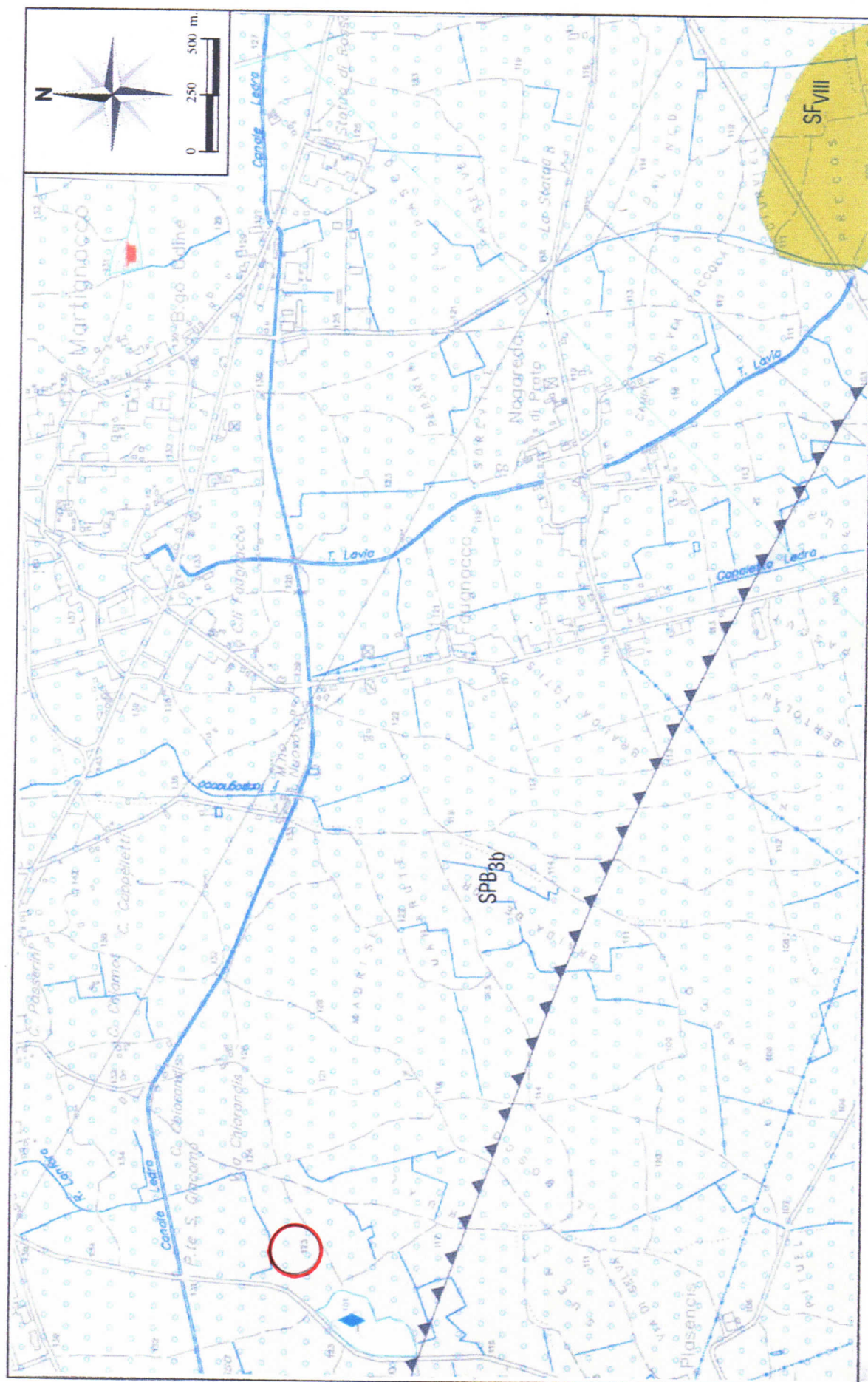


Fig. 3

tratto da: "il Canale Libertà e le falde freatiche in sinistra e destra Tagliamento" - aspetti geo-idrologici ed economico-agrari - G. Dal Piaz, O. Fabris, F. Marzolo - Organizzazione Ledra Tagliamento Udine - 1965



**ALLEGATO 5 – VEDUTA DEL CONTESTO AMBIENTALE IN CUI E' INSERITO IL SITO OGGETTO DI INDAGINE
(STRALCIO ORTOFOTO DA GOOGLE EARTH)**



ALLEGATO 6 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE – STRALCIO DELLA “CARTA GEOLOGICA ALLA SCALA 1 : 25.000 – foglio 0663 CAMPOFORMIDO – REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA – DIREZIONE CENTRALE AMBIENTE E LAVORI PUBBLICI – SERVIZIO GEOLOGICO – 2006”

STRALCIO LEGENDA

Pleistocene sup. - Attuale



SPB₄

subsistema di Remanzacco (Bacino del F. Tagliamento e del T. Torre)

Ghiaie grossolane subangolose-arrotondate, stratificazione orizzontale e inclinata, matrice sabbiosa debolmente limosa, tessitura da parzialmente aperta a supporto di matrice, con livelli, lenti e lingue di sabbia e peliti; localmente sabbia e peliti aumentano fino a diventare prevalenti sui clasti (depositi fluvioglaciali) (SPB_{4b}); ghiaie subangolose e sabbie, localmente cementate, stratificazione inclinata, tessitura a supporto di clasti (depositi di contatto glaciale) (SPB_{4bs}); *diamicton* massivo contenente blocchi, con livelli, lenti e lingue di sabbia e limo ghiaiosi da massivi a laminati, clasti da angolosi a subarrotondati, striati, sfaccettati e localmente levigati, matrice limosa o sabbioso-limosa, deposito da addensato a molto addensato, tessitura a supporto di matrice (*till* indifferenziato) (SPB_{4ct}); *diamicton* massivo, molto addensato, con blocchi, clasti da subarrotondati a subangolosi, striati, sfaccettati e levigati, matrice limosa, tessitura a supporto di matrice (*till* di alloggiamento) (SPB_{4cl}); *diamicton* massivo, addensato, con numerosi blocchi, clasti da angolosi a subangolosi, striati, matrice sabbioso-limosa, tessitura variabile da supporto di matrice a supporto di clasti (*till* di ablazione) (SPB_{4cs}); limi sabbiosi laminati, con *dropstone* (depositi glaciolacustri) (SPB_{4c}); limite superiore in parte erosivo, in parte costituito dall'originaria superficie deposizionale rimodellata e caratterizzata da suoli con profilo tipo A-B-C o A-C (colore 7,5YR - 10YR), limite inferiore erosivo.

Sono distinte l'unità di Muris (SPB_{4A}), l'unità di Majano (SPB_{4B}) e l'unità di Collalto (SPB_{4C}) relative a tre diversi lobi del ghiacciaio del Tagliamento.

PLEISTOCENE sup.

subsistema di Canodusso (Bacino del F. Tagliamento)

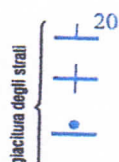
Ghiaie molto grossolane subarrotondate e ghiaie sabbiose debolmente limose, massive o con stratificazione da orizzontale a inclinata, matrice sabbiosa, tessitura da supporto di clasti a parzialmente aperta, con livelli, lenti e lingue di sabbia (depositi fluvioglaciali) (SPB_{3b}); *diamicton* massivo contenente blocchi, con livelli, lenti e lingue di sabbia e limo ghiaiosi da massivi a laminati, clasti da angolosi a subarrotondati, striati, sfaccettati e localmente levigati, matrice limosa o sabbioso-limosa, deposito da addensato a molto addensato, tessitura a supporto di matrice (*till* indifferenziato) (SPB_{3ct}); *diamicton* massivo, molto addensato, con blocchi, con livelli, lenti e lingue di sabbia e limo ghiaiosi da massivi a laminati, clasti da subarrotondati a subangolosi, striati, sfaccettati e levigati, matrice limosa, tessitura a supporto di matrice (*till* di alloggiamento) (SPB_{3cl}); *diamicton* massivo, addensato, con numerosi blocchi, con livelli, lenti e lingue di sabbia e limo ghiaiosi da massivi a laminati, clasti da subarrotondati ad angolosi, striati, matrice sabbioso-limosa, tessitura variabile da supporto di matrice a supporto di clasti (*till* di ablazione) (SPB_{3cs}); limite superiore in parte erosivo, in parte costituito dall'originaria superficie deposizionale caratterizzata da un suolo avente profilo tipo A-B-C (colore 7,5YR - 10YR), limite inferiore erosivo.

PLEISTOCENE sup.



SPB₃

giacitura degli strati



stratificazione inclinata

stratificazione orizzontale

stratificazione verticale (il pallino indica la base)

stratificazione rovesciata

masso erratico significativo

cava attiva

cava inattiva

cava adibita a discarica

discarica

S1 (139)

sondaggio CARG-FVG (profondità in m)

Gemona I (2165)

sondaggio per ricerca di idrocarburi

Reana (433)

sondaggio geognostico significativo

paleoalveo

orlo di terrazzo

cordone morenico

orlo di scarpata di frana

contatto con area non rilevabile

contatto stratigrafico certo, incerto o limite di litofacies dei depositi superficiali

Faglia certa, incerta o sepolta

faglia diretta

faglia trascorrente destra

faglia trascorrente sinistra

sovrascorrimento principale

sovrascorrimento secondario

faglia cieca certa, incerta

sovrascorrimento cieco principale

sovrascorrimento cieco secondario

traccia di superficie assiale anticlinale

traccia di superficie assiale sinclinale (con asse inclinato)

-200 isobata della base dei depositi quaternari nel settore di avampaese (in m s.l.m.)



ALLEGATO 7 – ESTRATTO DA: “CARTA MORFOLOGICA E DELLA DEGRADAZIONE DEI VERSANTI” – ALLEGATO 1 - STUDIO GEOLOGICO-TECNICO DI ZONIZZAZIONE IN PROSPETTIVA SISMICA – PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNE DI FAGAGNA – ZIRALDO G., 1998

LEGENDA

-  CICLO FLUVIALE RECENTE
-  CICLO FLUVIOGLACIALE
-  BASSURE INTERMORENICHE DI ANTICO FONDO LACUSTRE
-  BASSURE INTERMORENICHE DI ANTICO FONDO LACUSTRE BONIFICATE
-  DEPRESSIONI PALUSTRI
-  DEPRESSIONI PALUSTRI BONIFICATE
-  AREE DI DEPOSITO COLLUVIALE
-  SUPERFICI MORENICHE DA PIANEGGIANTI A LEGGERMENTE INCLINATE (acclività inferiore al 10%)
-  SUPERFICI COLLINARI MORENICHE DA MEDIANAMENTE INCLINATE AD INCLINATE (pendenza: 10-25%)
-  LEMBI COLLINARI MORENICI A PRATO STABILE O BOSCATI CON PENDII DA RIPIDI A MOLTO RIPIDI (pendenza 25-50%)
-  SUPERFICI COLLINARI MORENICHE, IN GENERE DIFFUSAMENTE URBANIZZATE, CON TERRAZZAMENTI ARTIFICIALI
-  AREA PIANEGGIANTE TERRAZZATA ARTIFICIALMENTE
-  AREA MORENICA LEGGERMENTE ONDULATA, RIMANEGGIATA DA SBANCAMENTI E RIPIRI PER LA REALIZZAZIONE DI UN CAMPO DI GOLF
-  TERRAZZI, SCARPATE, PENDII COLLINARI MOLTO RIPIDI
-  INCISIONI FLUVIALI E FLUVIOGLACIALI
-  CONOIDI DI DEIEZIONE
-  TRACCIA DI CORSO FLUVIALE ESTINTO O DI ANTICO SCARICATORE GLACIALE

-  RILIEVO COLLINARE ISOLATO DI ALTEZZA LIMITATA
-  RUSCELLAMENTO DIFFUSO SUPERFICIALE
-  SCOSCEMENTI SUPERFICIALI DI DIMENSIONI RIDOTTE
-  VIMINATA IN PENDII MOLTO RIPIDI
-  RIPIRI ANTROPICI (ACCUMULI ETEROGENI ED ETEROMETRICI)
-  DISCARICHE ABUSIVE O ACCUMULI DI INERTI DI MODESTE DIMENSIONI
-  DISCARICHE ABUSIVE DI MATERIALI INERTI MISTI A RIFIUTI SOLIDI URBANI DI MODESTE DIMENSIONI
-  DISCARICA CONTROLLATA PER LO SMALTIMENTO DI RIFIUTI SOLIDI URBANI E INDUSTRIALI ASSIMILABILI (DISCARICA DI 1^a CATEGORIA) IN ATTIVITÀ
-  DISCARICHE CONTROLLATE PER LO SMALTIMENTO DI RIFIUTI SOLIDI URBANI E INDUSTRIALI ASSIMILABILI (DISCARICA DI 1^a CATEGORIA) DISMESSE
-  DISCARICA ABUSIVA DI MATERIALI INERTI BONIFICATA
-  DISCARICA ABUSIVA ABBANDONATA DI RIFIUTI SOLIDI URBANI TALORA MISTI A MATERIALI INERTI, DI SPESSORE SIGNIFICATIVO
-  CAVA DI GHIAIA E SABBIA ABBANDONATA
-  CAVA DI GHIAIA E SABBIA COLMATA CON MATERIALI INERTI DI LIMITATO SPESSORE
-  ZONA INTERESSATA IN PASSATO DA ESTRAZIONE DIFFUSA DI ARGILLA E/O TORBA
-  RILEVATO, RILEVATO STRADALE



ALLEGATO 8 - ESTRATTO DA: "CARTA DELLE CARATTERISTICHE
LITOSTRATIGRAFICHE DEI TERRENI SUPERFICIALI E DEL SOTTOSUOLO" -
ALLEGATO 2 - STUDIO GEOLOGICO-TECNICO DI ZONIZZAZIONE IN PROSPETTIVA SISMICA
- PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNE DI FAGAGNA - ZIRALDO G., 1998

LEGENDA



SEDIMENTI GHIAIOSO-SABBIOSI DA IN GENERE SCARSAMENTE LIMOSI A TALORA LIMOSI, CON CIOTTOLI, CON LENTI O LIVELLI A PREVALENTI CARATTERISTICHE SABBIOSE (G_{sm}) - SUOLO SABBIOSO-LIMOSO A SCHELETRO GHIAIOSO-CIOTTOLOSO DI POTENZA IN GENERE COMPRESA NELL'INTERVALLO 40-70 CM.



SEDIMENTI GHIAIOSO-SABBIOSI CON LIMO, TALORA PREVALENTE, CON CIOTTOLI E LOCALMENTE MASSI (G_{SM})



SEDIMENTI LIMO-SABBIOSI CON LIMITATE FRAZIONI GHIAIOSE, CON RARI CIOTTOLI, CON INTERCALAZIONI PIÙ O MENO FREQUENTI DI NATURA LIMOSO-ARGILLOSA O LIMOSO-SABBIOSA O POTENTI LIVELLI DI LIMI E ARGILLE A STATO DI CONSISTENZA DA "MEDIO" A PIÙ DI FREQUENTE "COMPATTO" (M_{SG})



SEDIMENTI GHIAIOSO-SABBIOSI PARZIALMENTE LIMOSI (G_{sm}) DI SPESSORE LIMITATO (AL MASSIMO QUALCHE METRO) PASSANTI IN PROFONDITÀ A SEDIMENTI LIMO-SABBIOSI CON SUBORDINATE FRAZIONI GHIAIOSE (M_{SG})



TERRENI DI RIPORTO (DI SPESSORE SIGNIFICATIVO SOTTO IL PROFILO FONDAZIONALE)



SEDIMENTI LIMOSO-ARGILLOSI SCARSAMENTE SABBIOSI CONTENENTI TALVOLTA TRACCE DI SOSTANZE ORGANICHE, CON POSSIBILITÀ DI INTERCALAZIONI ARGILLOSE O TORBOSE



TORBE



DISCARICHE CONTROLLATE OD ABUSIVE DI RIFIUTI SOLIDI URBANI TALORA MISTI A MATERIALI INERTI

TERRENI SUPERFICIALI



TERRENI DI RIPORTO DI LIMITATO SPESSORE



SEDIMENTI LIMOSO-ARGILLOSI SCARSAMENTE SABBIOSI TALORA CON RARI INCLUSI GROSSOLANI O, SU SUBSTRATI GHIAIOSO-SABBIOSI, A SCHELETRO GHIAIOSO-CIOTTOLOSO, DI SPESSORE PIÙ O MENO COMPRESO FRA 1,50-2 E 4 MT.

6

SONDAGGIO GEOTECNICO

0¹

PERFORAZIONE PROFONDA

▲²

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA

75

SONDAGGIO ELETTRICO VERTICALE

.....W1

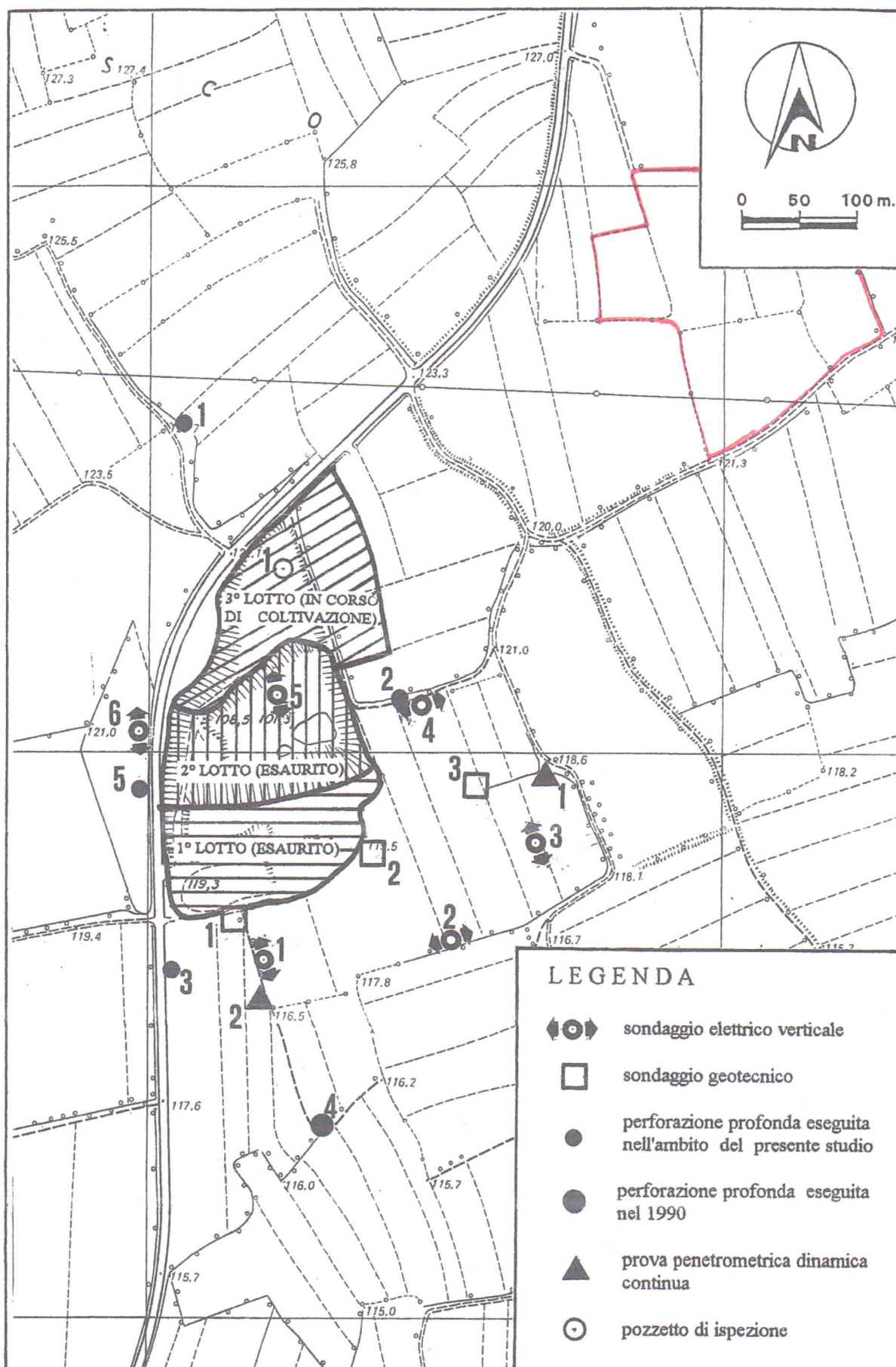
7
PROFILO ELETTRICO "WENNER"



BASE SISMICA

•⁴

SCAVO

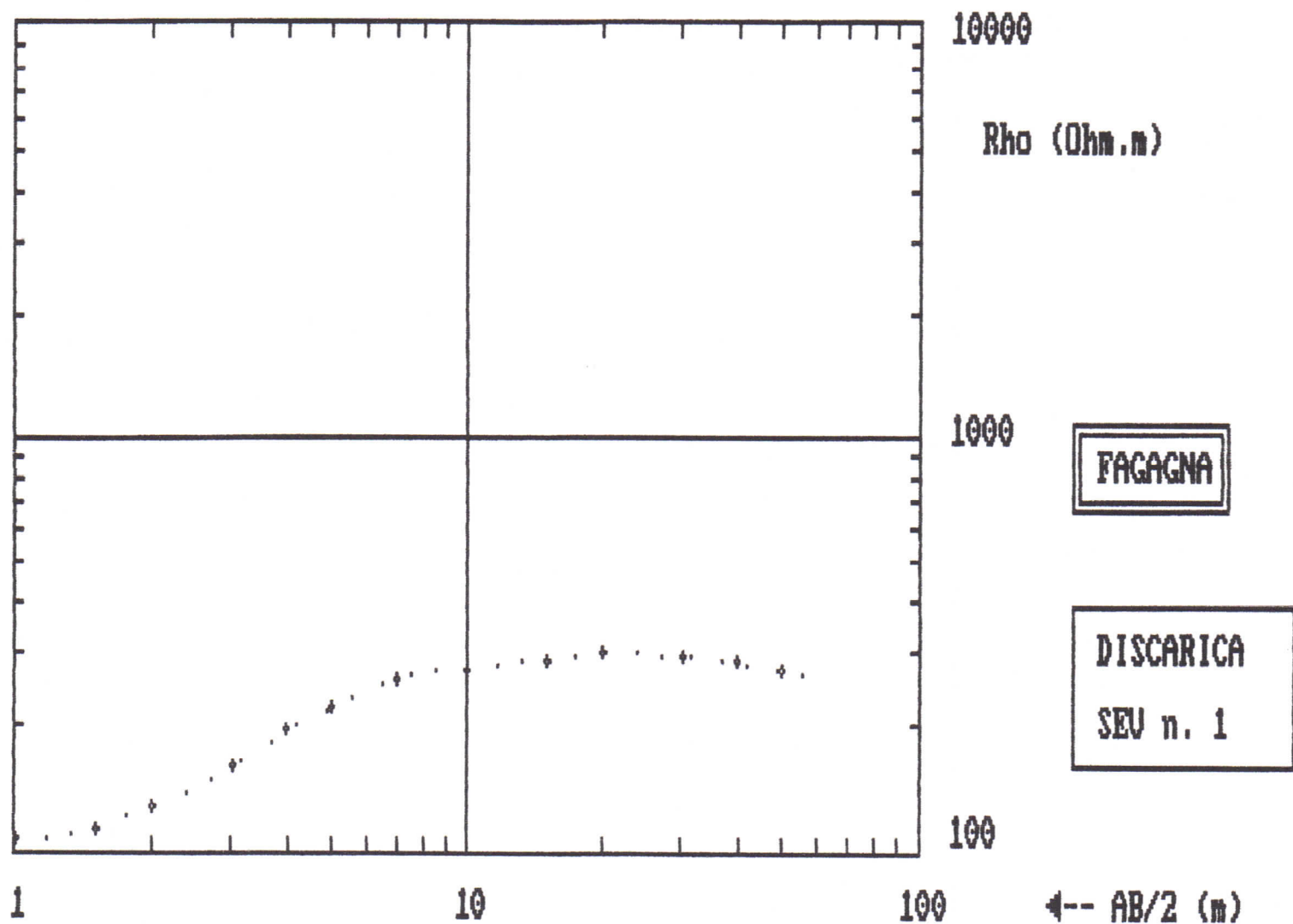


ALLEGATO 9 - UBICAZIONE DELLE PROVE ESEGUITE NEI DINTORNI DEL SITO STUDIATO

ALLEGATO 10

*RISULTATI DELLE PROVE GEOFISICO-
GEOGNOSTICHE ESEGUITE IN PASSATO NEI
DINTORNI DEL SITO DI INDAGINE*

(PER L'UBICAZIONE VEDI ALLEGATO 9)



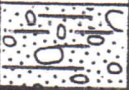
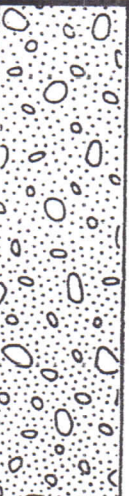
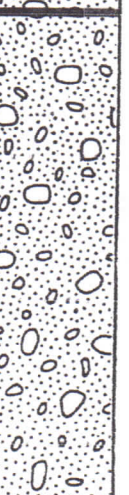
SOLUZIONE PROPOSTA (a 3 strati)

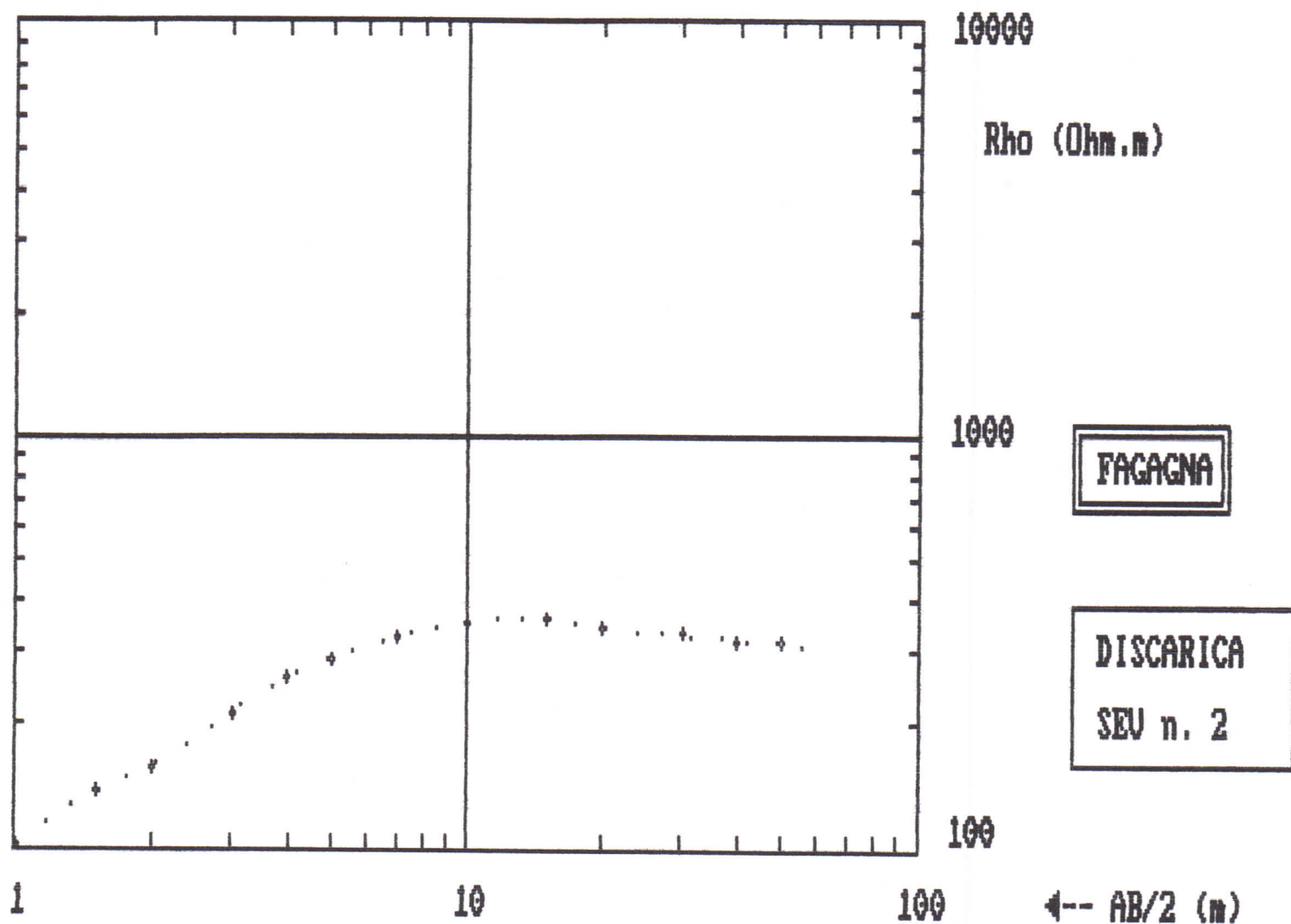
Strato n.	Resistivita' (Ohm.m)	Spessore (m)	Prof.tetto (m p.c.)
1	95.00	1.25	0.00
2	396.85	6.65	-1.25
3	252.78		-7.90

COMUNE DI : FAGAGNA

LOCALITA' : DISCARICA PLASENCIS

N° d'ordine del S.E.V.: ①

Profondità in metri	Profondità strati	Resistività in ohm x m.	Stratigrafia	Descrizione Litologica
		95		Terreno di alterazione
5	1.25	397		Ghiaia in matrice sabbiosa scarsamente limosa
10	7.90			
15		253		Ghiaia con sabbia limosa



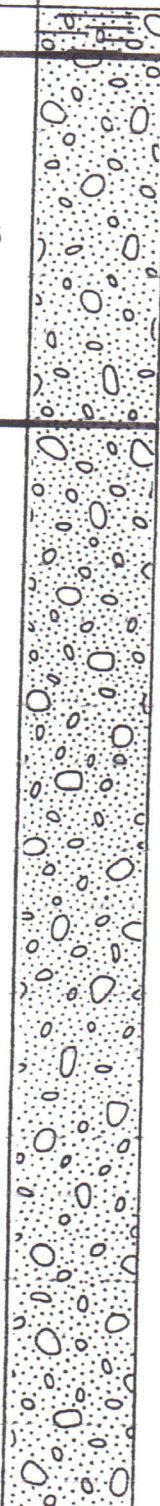
SOLUZIONE PROPOSTA (a 3 strati)

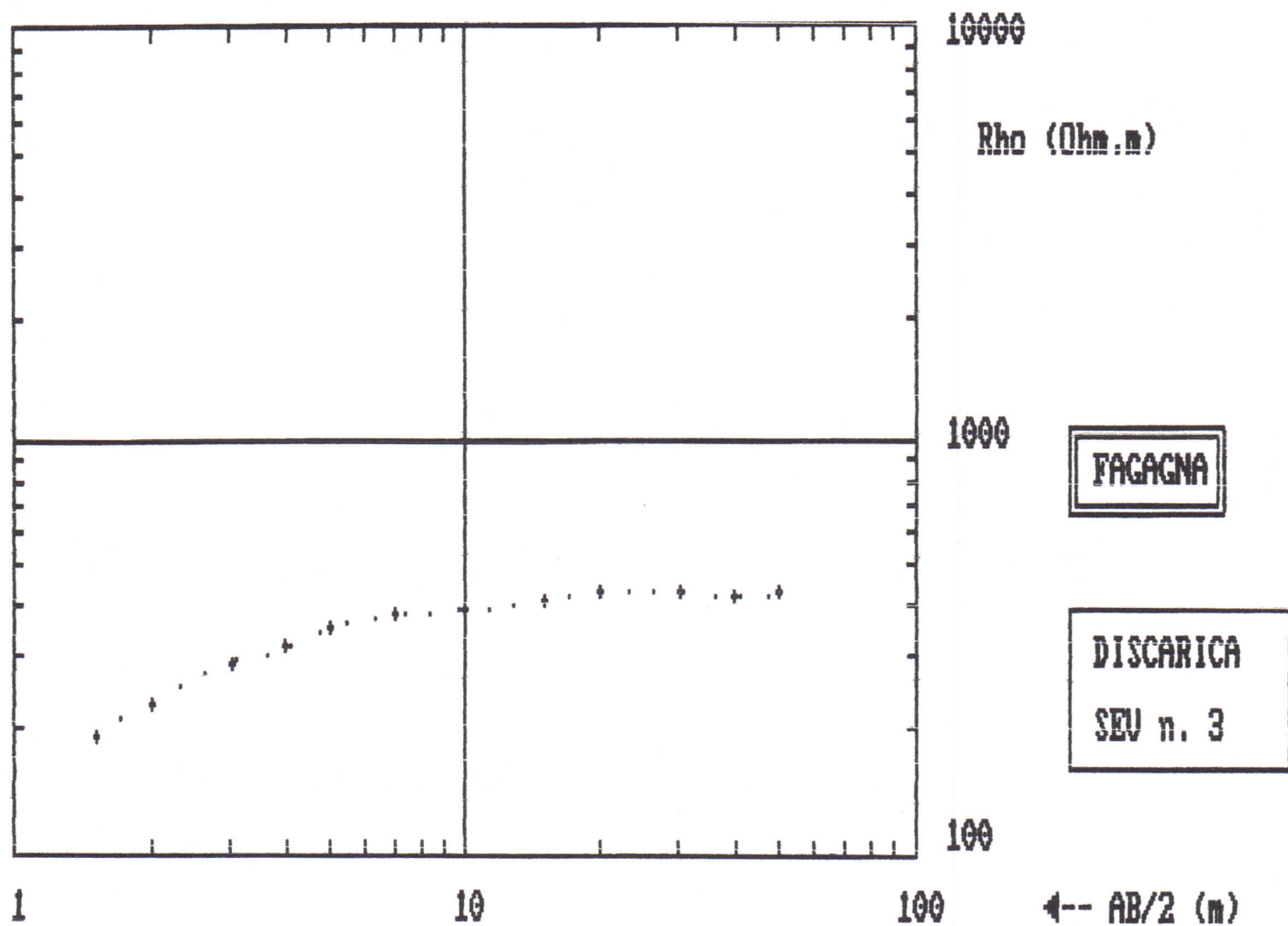
Strato n.	Resistivita' (Ohm.m)	Spessore (m)	Prof.tetto (m p.c.)
1	66.00	0.60	0.00
2	505.85	5.03	-0.60
3	292.27		-5.63

COMUNE DI : FAGAGNA

LOCALITA' : DISCARICA PLASENCIS

N° d'ordine del S.E.V.: ②

Profondità in metri	Profondità strati	Resistività in ohm x m.	Stratigrafia	Descrizione Litologica
	0.60	66		Terreno di alterazione
5		506		Ghiaia in matrice sabbiosa scarsamente limosa
	5.63			
10		293		Ghiaia con sabbia limosa
15				



SOLUZIONE PROPOSTA (a 4 strati)

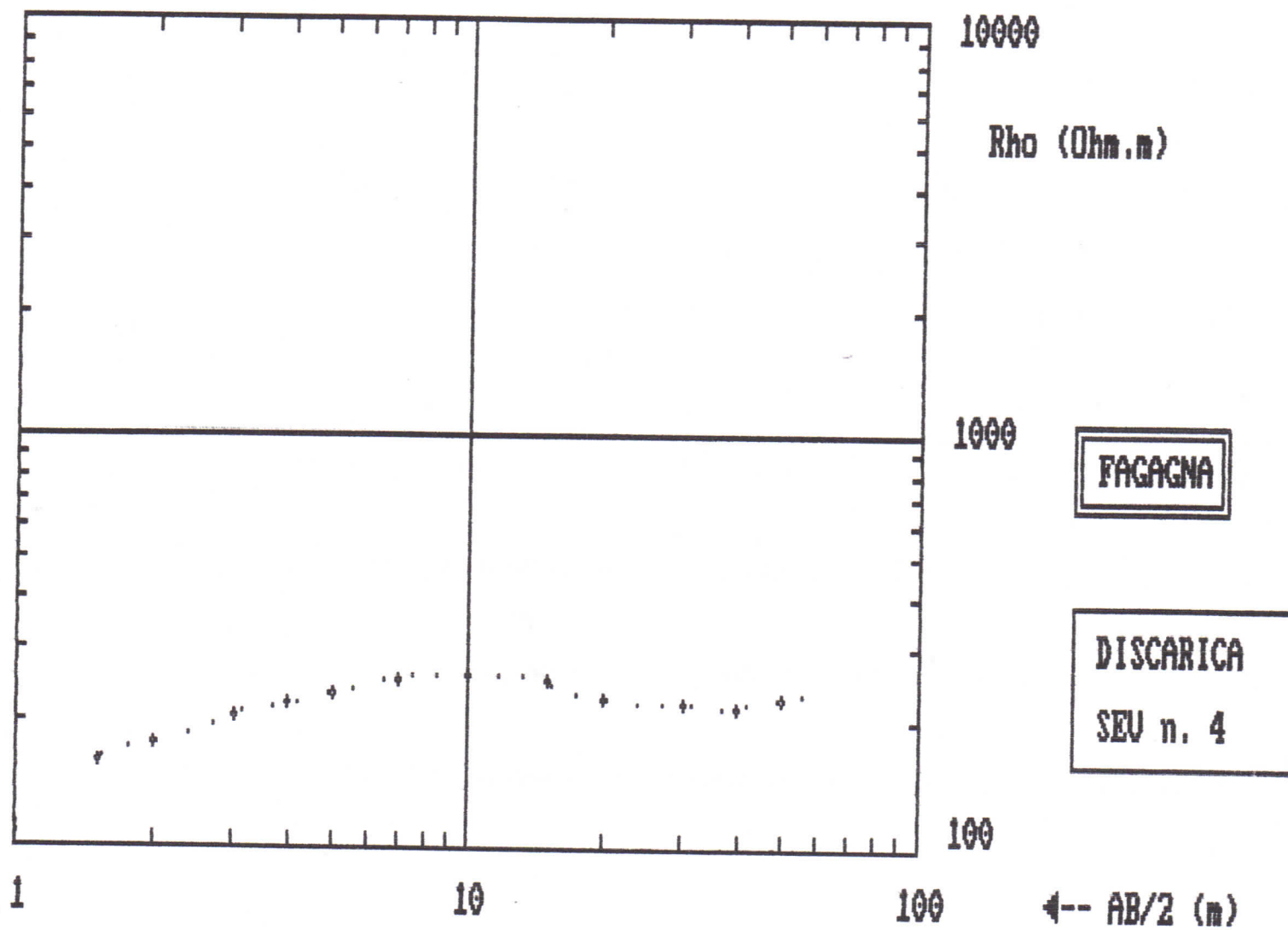
Strato n.	Resistivita' (Ohm.m)	Spessore (m)	Prof.tetto (m p.c.)
1	90.00	0.45	0.00
2	444.18	10.45	-0.45
3	393.34	39.79	-10.90
4	503.31		-50.69

COMUNE DI : FAGAGNA

LOCALITA': DISCARICA PLASENCIS

N° d'ordine del S.E.V.: ③

Profondità in metri	Profondità strati	Resistività in ohm x m.	Stratigrafia	Descrizione Litologica
	0.45	90		Terreno di alterazione
5		444		Ghiaia in matrice sabbiosa scarsamente limosa
10	10.90			
15		393		come sopra
	50.69	503		come sopra



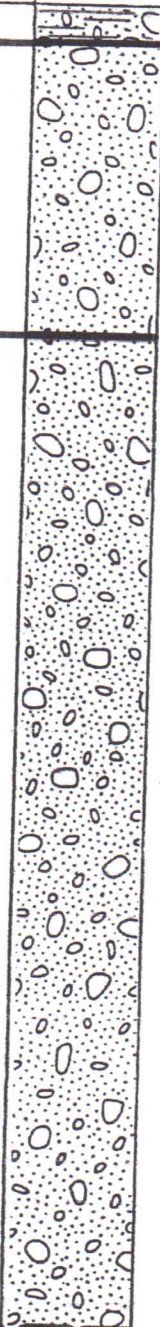
SOLUZIONE PROPOSTA (a 4 strati)

Strato n.	Resistivita' (Ohm.m)	Spessore (m)	Prof.tetto (m p.c.)
1	90.00	0.55	0.00
2	302.32	3.93	-0.55
3	209.18	41.13	-4.48
4	341.10		-45.61

COMUNE DI : FAGAGNA

LOCALITA': DISCARICA PLASENCIS

N° d'ordine del S.E.V.: ④

Profondità in metri	Profondità strati	Resistività in ohm x m.	Stratigrafia	Descrizione Litologica
	0.55	90		Terreno di alterazione
		302		Ghiaia con sabbia limosa
5	4.48			
10		209		come sopra
15				
	45.61	341		come sopra

ELECTRICAL SOUNDING

Nº 5

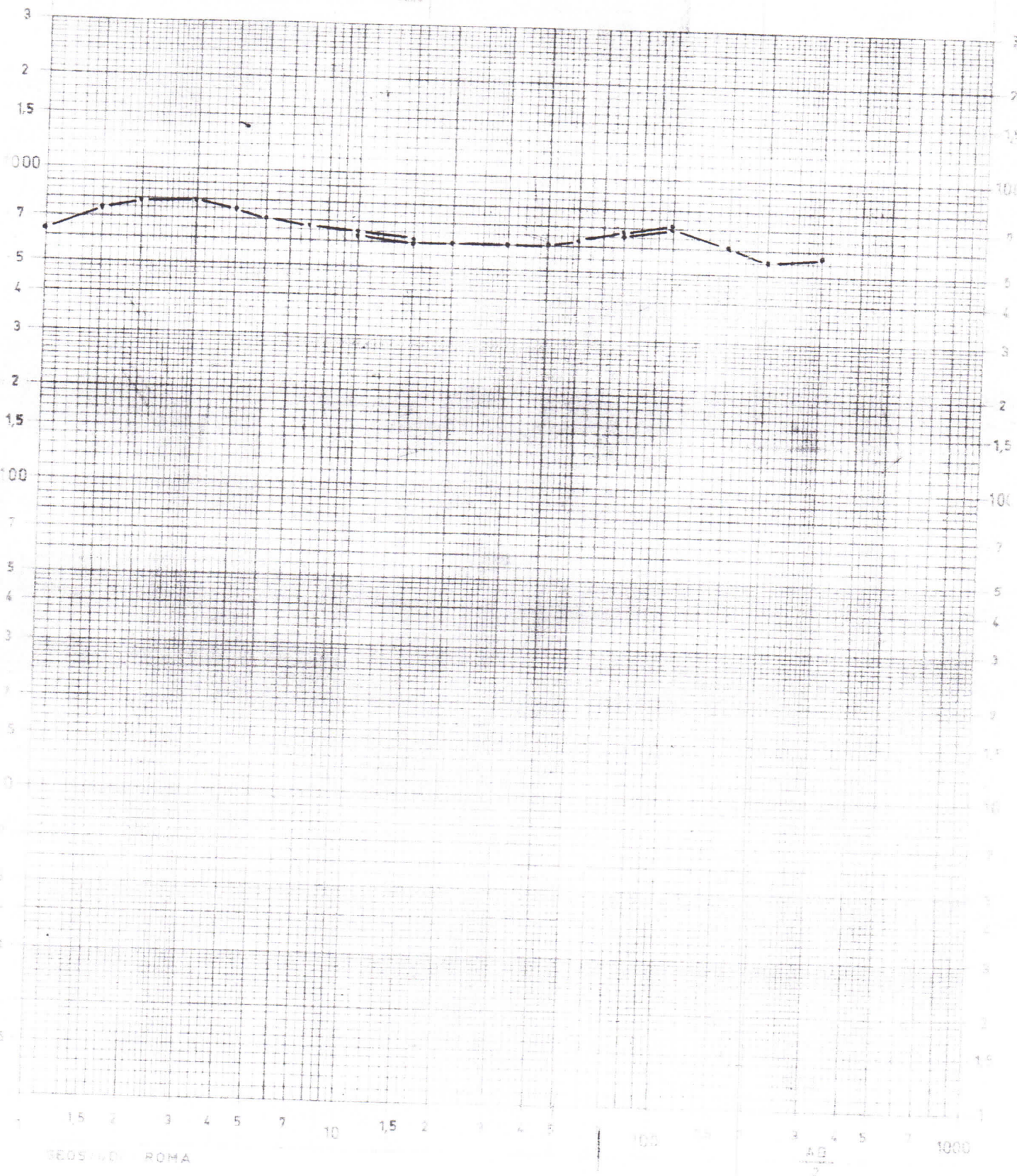
Observations - Interpretation

ZONE :

STUDIO GEOLOGICO: Dott. P. FLOREANI
G. JAIZA

Altitude

Direction AB :



COMUNE DI: FAGAGNA

LOCALITA': CAVA PLASENCIS

N° d'ordine del S.E.V.: ⑤

Profondità in metri	Profondità strati	Resistività in ohm x m.	Stratigrafia	Descrizione Litologica
	0.16	545		Terreno di alterazione
	3.50	729		Ghiaia sabbiosa
20		567		Ghiaia in matrice sabbiosa scarsamente limosa
	28.90			
40		837		Ghiaia sabbiosa
60				
	68.60	490		Ghiaia sabbiosa in falda
				(Substrato litoide R=3800 a circa 293 mt. dal p.c.)

ELECTRICAL
SOUNDING

Nº 6

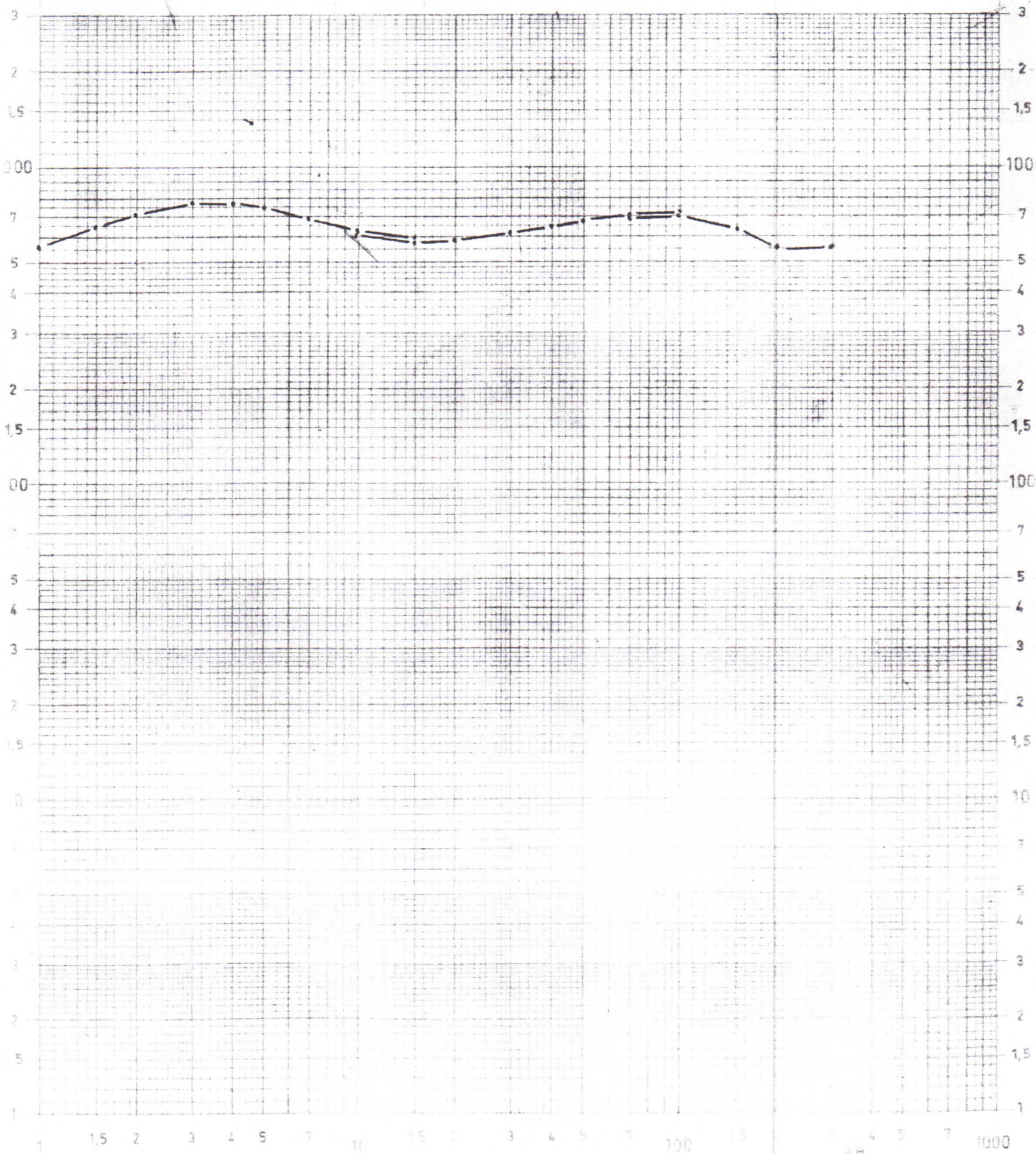
Observations / Interpretation:

ZONE :

STUDIO GEOLOGICO: Dott. P. FLOREANI
G. JAIZA

Altitude :

Direction AB :



COMUNE DI: FAGAGNA			LOCALITA': CAVA PLASENCIS	
N° d'ordine del S.E.V.: 6				
Profondità in metri	Profondità strati	Resistività in ohm x m.	Stratigrafia	Descrizione Litologica
20 <				

Dott. Umberto Stefanel - GEOLOGO -
Via Marano Lagunare 5/2 - 33100 - Udine.

SONDAGGIO
n° 1

Committente: "Comunita' Collinare del Friuli"
Localita': Fagagna (Udine).

DATE: Dic. 96

DRAWN BY Dott. Geologo UMBERTO STEFANEL

p.c.	Profondità strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Livello fondo	PERFORAZIONE A ROTAZIONE A DISTRUZIONE DI NUCLEO					PROVE IN SITO				NOTE	
					Altezzatura	Ø foro	Rivestimenti	Compiani Cutting	Compiani rimasugliati	S. P. T.		Prova "LEFRANC"			
										h	n° colpi	m	"K"		
			Metodo di perforazione: distruzione di nucleo (Rotopercussione). Diametri perforazione: 0.0-26.0 m rivestimenti metallici Ø 168 mm infissi a rotopercussione con martello fondo foro Ø 5". 26.0-35.0 m martello fondo foro Ø 5" foro scoperto. Prelievo campioni: carotiere semplice Ø 168 e 131 mm.												
									</						

DATE: Dic. 96

DRAWN BY Dott. Geologo UMBERTO STEFANEL

Durante la perforazione non e' stata evidenziata presenza di acqua.

Livello fondo	Altezzatura	Ø foro	Rivestimenti	Compiani Cutting	Compiani rimaneccati	S. P. T.		Prova "LEFRANC"	
						h	n° colpi	m	"K"
						2.4	10	2.4	1.7*10 ⁻¹
						5.0	33	5.0	1.7*10 ⁻¹
						5.8		5.8	1.7*10 ⁻¹
						8.0	20	8.0	1.7*10 ⁻¹
						14.0	31	14.0	3.6*10 ⁻¹
						14.7		14.7	3.6*10 ⁻¹
						23.0		23.0	5.0*10 ⁻¹
						23.6		23.6	5.0*10 ⁻¹

Quota inizio sondaggio: m.l.m. Data inizio sondaggio: 27/12/96
Posizione: da planimetria. Data fine sondaggio: 28/12/96

Firma del compilatore:



Umberto Stefanel

SONDAGGIO 1

tratto da: "studio geologico di un sito a nord di Plasencis in comune di Fagagna" - G. Feruglio, 1991

Località: PLASENCIS (Com. di Fagagna - UD)

Data esecuzione: dal 23 al 28/X/1991 (tempo soleggiato)

STRATIGRAFIA

p.c. 0 m

0,00 - 0,90 m = terreno agrario

- 5

- 10

- 15

- 20

- 25 C1



0,90 - 25,00 m = ghiaia più o meno sabbiosa, con varia percentuale di limo e argilla e rari ciottoli (il tutto più o meno intimamente commisto), sia sciolta che variamente cementata a formare "agglomerato" (i singoli elementi si staccano con la semplice pressione delle dita) o anche "conglomerato" (in genere limitato); molto rari e sottili orizzonti in cui le frazioni "fini" si fanno prevalenti. V. Tab.1 per granulometrie.

● A1 - B1 - C1 = punti di prelievo per analisi granulometrica e più specifiche osservazioni di laboratorio.

A - 8 m di profondità = inizio manifestazione di biogas

★ prova di permeabilità in foro

NOTA: durante il sondaggio non è stata notata la presenza di acqua.

SONDAGGIO 2

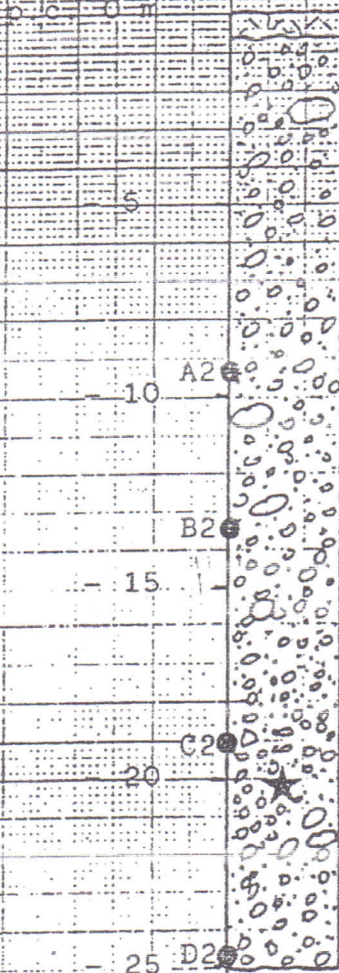
tratto da: "studio geologico di un sito a nord di
Plasencis in comune di Fagagna" - G. Feruglio, 1991

Località: PLASENCIS (com. Fagagna - UD)

Data esecuzione: dal 29 al 31/X/1991 (tempo soleggiato)

STRATIGRAFIA

p.c. = 0 m



0,00 - 0,65 m = terreno agrario

0,65 - 25,00 m = sostanzialmente uguale
al Sondaggio 1, cioè ghiaia con varie
percentuali di sabbia e limo+argilla,
più o meno intimamente commiste, sia sci-
olte che variamente cementate; i ciotto-
li sono scarsi

● A2 - B2 - C2 - D2 = punti di prelievo di campioni per analisi
granulometrica e pip specifiche osservazio-
ni di laboratorio (v. Tab. 2)

★ prova di permeabilità in foro

NOTA: durante il sondaggio non è stata notata la presenza di
acqua

EUROSONDA

COMMITTENTE: COMUNITA' COLLINARE DEL FRIULI
CANTIERE : AREA URBANA PLASENSIS

di Severino Carrer & C. S.n.c.

POZZO

PERFORATRICE: FRASTE 400

LIVELLO STATICO: 75 m

QUOTA INIZIO: PIANO CAMPAGNA

n. 1

QUOTE (m)	STRATI GRAFIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PERFORA ZIONE	POZZO
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
62				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
90				
95				
100				
105				
110				
115				
120				
125				
130				
135				
140				
145				
150				

GHIAIA

CONGLOMERATI

POMPA GRUNDFOS SP5A-17 V 380 HP 2 - kW 1,5
PORTATA 5 MC/ORA H = 70 m
TUBO DI MANDATA DIAM. 48 mm L = 84 m

TUBO IN ACCIAIO DIAM. mm 219 - FILTRO A PONTE L = 30 m
PREFILTRO GHIAIA 0-30 m - BENTONITE 30-37 m - CEMENTAZIONE A P.C.

EUROSONDA

di Severino Carrer & C. S.n.c.

COMMITTENTE: COMUNITA' COLLINARE DEL FRIULI
CANTIERE : AREA URBANA PLASENSIS

PERFORATRICE: FRASTE 400

POZZO

LIVELLO STATICO: 75 m

QUOTA INIZIO PIANO CAMPAGNA

n. 2

QUOTE (m)	STRATI GRAFIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PERFORAZIONE	PUZZO
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
62				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				
105				
110				
115				
120				
125				
130				
135				
140				
145				
150				

GHIAIA

CONGLOMERATI E STRATI DI
GHIAIA

POMPA GRUNDFOS SP17-9 V 380 HP 7,5 kW 5,5
PORTATA 20 MC/ORA A M 103
TUBO DI MANDATA DIAM. 60 mm L = ml 84

TUBO IN ACCIAIO DIAM. mm 250 -- FILTRO A PONTE L = 30 m
PREFILTRO IN GHIAIA 0-30 m -- BENTONITE 30-37 m -- CEMENTAZIONE A P.C.

EUROSONDA

di Severino Carrer & C. S.n.c.

COMMITTENTE: COMUNITA' COLLINARE DEL FRIULI
CANTIERE : AREA URBANA PLASENSIS

PERFORATRICE: FRASTE 400

POZZO

n. 3

LIVELLO STATICO: 74 m

QUOTA INIZIO PIANO CAMPAGNA

QUOTE (m)	STRATI GRAFIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PERFORA ZIONE	POZZO
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60		GHIAIA		
65				
70				
75				
80		CONGLOMERATI		
85				
90				
95				
100		POMPA GRUNDFOS SP17-9 V 380 HP 7,5 kW 5,5 PORTATA 20 MC/ORA A M 103 TUBO DI MANDATA DIAM. 60 mm L = ml 84		
105				
110				
115				
120				
125				
130				
135				
140				
145				
150				

TUBO IN ACCIAIO DIAM. m.m 250 -- FILTRO A PONTE l = 30 m
PREFILTRO IN GHIAIA 0-30 m -- BENTONITE 30-37 m -- CEMENTAZIONE A P.C.

PERFORAZIONE PER APPROVVIGIONAMENTO D'ACQUA N°4

COMUNE DI: FAGAGNA

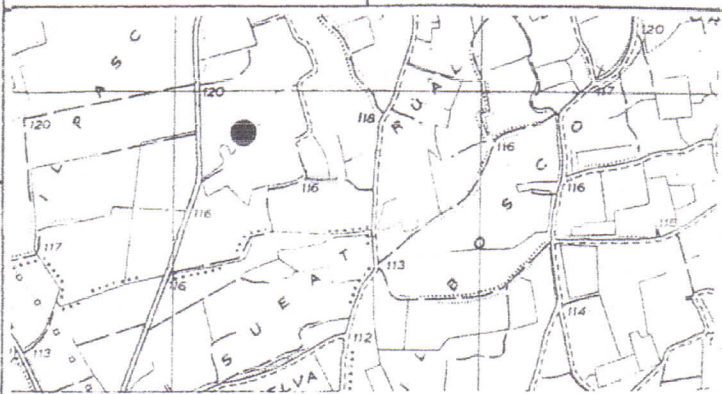
LOCALITA': PLASENCIS

DITTA ESECUTRICE:

"LODOLO"

UBICAZIONE ●

SCALA 1 : 25.000



COMMITTENTE:

COMUNITA' COLLINARE
DEL FRIULI

PROFONDITA'
STRATI

GRANULOMETRIA

(descrizione di massima fornita dai sondatori)

0.00 ÷ 1.20	terreno vegetale
1.20 ÷ 9.50	ghiaia mista a limo
9.50 ÷ 13.00	ghiaia pulita
13.00 ÷ 20.50	ghiaia mista a limo
20.50 ÷ 26.00	ghiaia cementata
26.00 ÷ 36.00	ghiaia cementata mista a conglomerato
36.00 ÷ 57.00	conglomerato
57.00 ÷ 57.50	argilla
57.50 ÷ 78.00	conglomerato compatto
78.00 ÷ 100.00	ghiaia cementata mista a conglomerato

- filtri con aperture "oblunghie" da 70 a 100 mt.;

5

Committente COMUNITA' COLLINARE DEL FRIULI	Periodo di costruzione NOVEMBRE 2001
Ubicazione pozzo PLASENCIS	Comune MERETO DI TOMBA
Perforatore DEL SAL PIETRO ANGELO	Scala 1:400
Macc. Operatrice FRASTE	Quota (p.c.)
Metodo perf. A ROTAZIONE CONTINUA	Prof.pozzo 100

Scala 1:400	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Potenza	Falda	Pozzo	Descr. pozzo	Quote
	1.00		terreno vegetale	1.00			tubazioni in ferro zincato	
4	1.50		ghiaia e argilla	0.50			DN 219 X 5	
8			ghiaia					
12				18.50				
16								
20	20.00		ghiaia con tracce di argilla	5.00				
24								
28	25.00		ghiaia a tratti cementata	20.00				
32								
36								
40								
44								
48	45.00		conglomerato fessurato	17.00				
52								
56								
60								59.40
64	62.00		conglomerato compatto	4.50			filtri a ponte	
68	66.50							
72			conglomerato con tracce di argilla	7.50			filtri a ponte	
76	74.00		conglomerato fessurato	26.00				
80								
84								
88								
92								
96								
100	100.00							

PROVA PENETROMETR. DINAMICA SCPT 1
DIAGRAMMA NUM. COLPI PUNTA GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO PESANTE ITALIANO [SCPT]

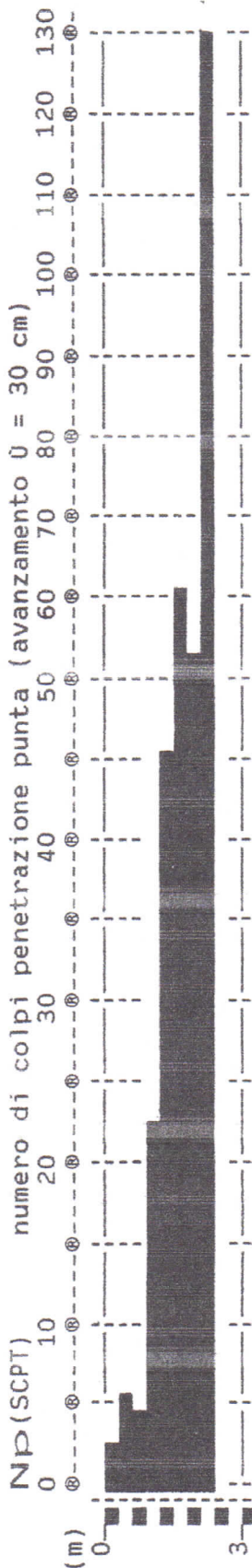
M = 73.0 kg - H = 0.75 m - A = 20.27 cm² - D = 50.8 mm

Cantiere : discarica

Località : FAGAGNA

note : falda non rinvenuta

l rif. : Raccomandazioni A.G.I. 1977
Np = n.colpi punta l avanz. U = 30 cm
quota inizio : 0
prof. falda = ---
data : ottobre 1996



PROVA PENETROMETR. DINAMICA SCPT 1
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO PESANTE ITALIANO [SCPT]

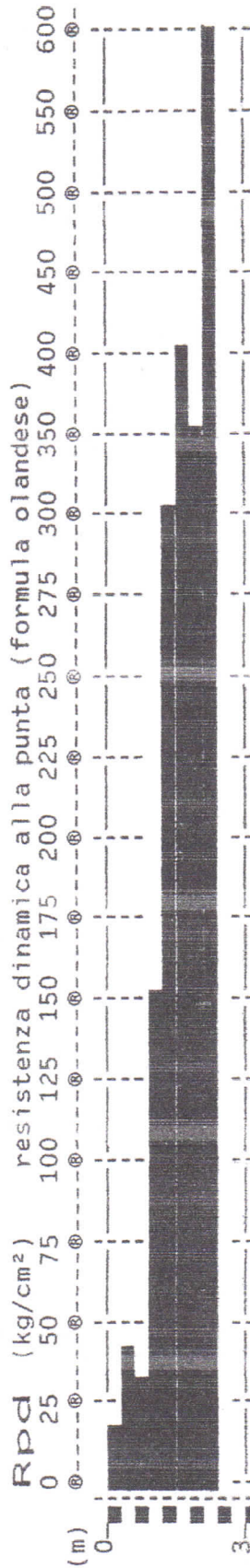
M = 73.0 kg - H = 0.75 m - A = 20.27 cm² - D = 50.8 mm

Cantiere : discarica

Località : FAGAGNA

note : falda non rinvenuta

l rif. : Raccomandazioni A.G.I. 1977
Np = n.colpi punta l avanz. U = 30 cm
quota inizio : 0
prof. falda = ---
data : ottobre 1996



PROVA PENETROMETR. DINAMICA SCPT 2
DIAGRAMMA NUM. COLPI PUNTA GPD-I-92

PENETROMETRO DINAMICO PESANTE ITALIANO [SCPT]

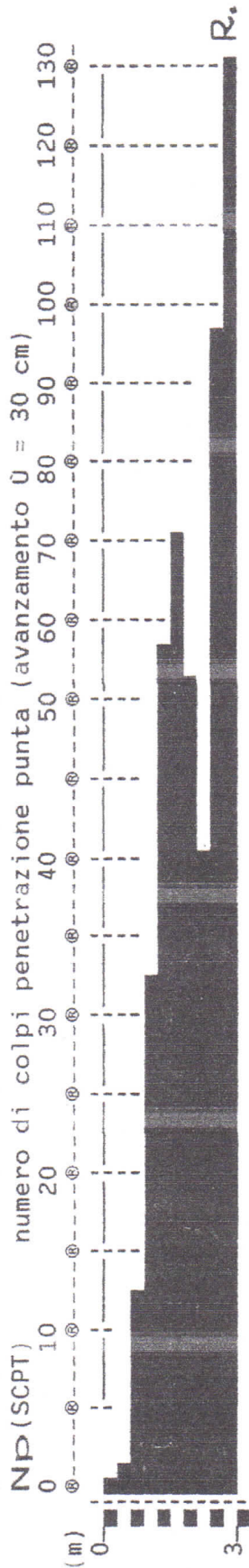
M = 73.0 kg - H = 0.75 m - A = 20.27 cm² - D = 50.8 mm

Cantieriere : discarica

Località : FAGAGNA

note : falda non rinvenuta

l rif. : Raccomandazioni A.G.I. 1977
Np = n.colpi punta l avanz. U = 30 cm
quota inizio : 0
prof. falda = ---
data : ottobre 1996



PROVA PENETROMETR. DINAMICA SCPT 2
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA GPD-I-92

PENETROMETRO DINAMICO PESANTE ITALIANO [SCPT]

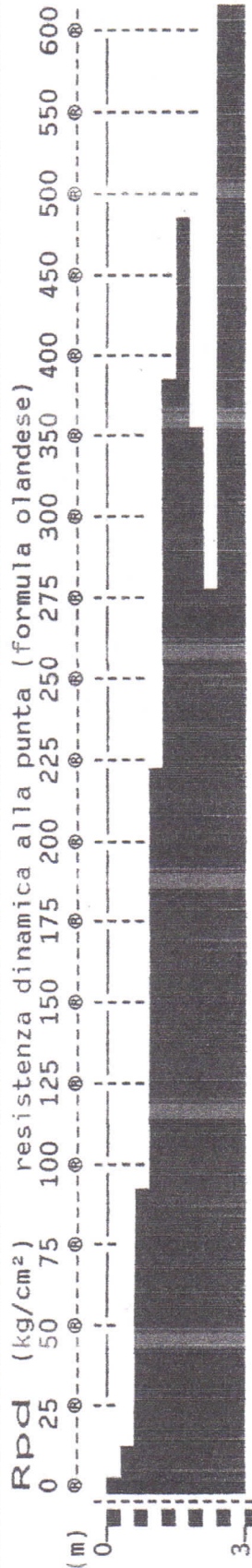
M = 73.0 kg - H = 0.75 m - A = 20.27 cm² - D = 50.8 mm

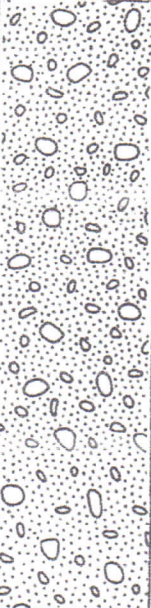
Cantieriere : discarica

Località : FAGAGNA

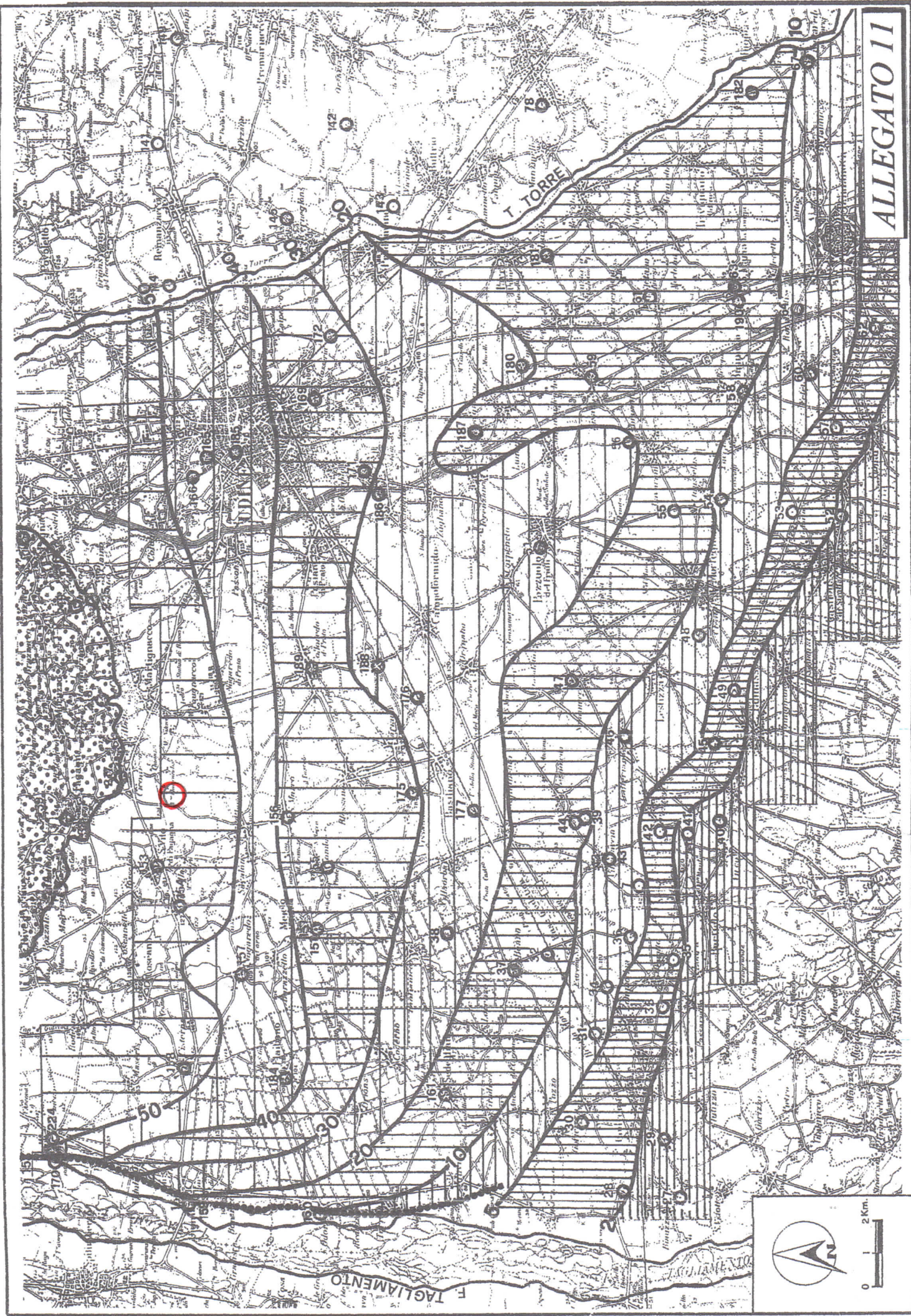
note : falda non rinvenuta

l rif. : Raccomandazioni A.G.I. 1977
Np = n.colpi punta l avanz. U = 30 cm
quota inizio : 0
prof. falda = ---
data : ottobre 1996



Profondità m.	Profondità strati	Stratigrafia	Descrizione
1 2 3	4.00		Ghiaia sabbiosa scarsamente limosa di colore grigio, con ciottoli frequenti

POZZETTO DI ISPEZIONE ESEGUITO SUL FONDO DELLA CAVA DI CUI AL 3° LOTTO DELLA DISCARICA



ALLEGATO II

CARTA DELLA MINIMA PROFONDITA' DELLA SUPERFICIE FREATICA DAL PIANO CAMPAGNA

CARTA DELLA MINIMA PROFONDITA' DELLA SUPERFICIE FREATICA DAL PIANO CAMPAGNA

LEGENDA



PROFONDITA' INFERIORE A 2 MT.



PROFONDITA' FRA 2 E 5 MT.



PROFONDITA' FRA 5 E 10 MT.



PROFONDITA' FRA 10 E 20 MT.



PROFONDITA' FRA 20 E 30 MT.



PROFONDITA' FRA 30 E 40 MT.



PROFONDITA' FRA 40 E 50 MT.



PROFONDITA' SUPERIORI A 50 MT.



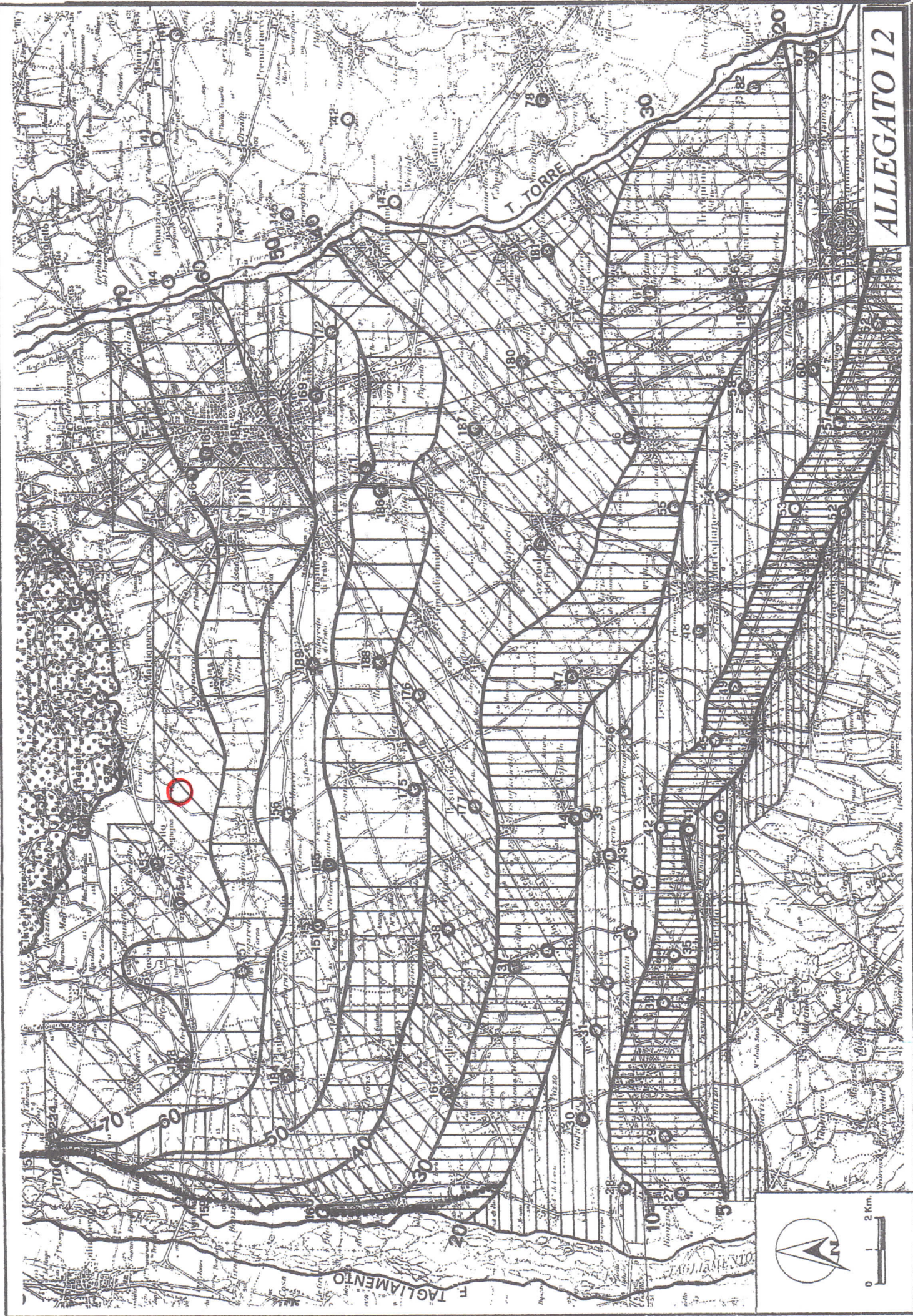
ANFITEATRO MORENICO DEL TAGLIAMENTO



BORDO SUPERIORE DEL TERRAZZO PRINCIPALE
SINISTRO DEL F. TAGLIAMENTO



AREA CONSIDERATA



ALLEGATO 12

CARTA DELLA MASSIMA PROFONDITA' DELLA SUPERFICIE FREATICA DAL PIANO CAMPAGNA

CARTA DELLA MASSIMA PROFONDITA' DELLA SUPERFICIE FREATICA DAL PIANO CAMPAGNA

LEGENDA



PROFONDITA' INFERIORE A 5 MT.



PROFONDITA' FRA 5 E 10 MT.



PROFONDITA' FRA 10 E 20 MT.



PROFONDITA' FRA 20 E 30 MT.



PROFONDITA' FRA 30 E 40 MT.



PROFONDITA' FRA 40 E 50 MT.



PROFONDITA' FRA 50 E 60 MT.



PROFONDITA' FRA 60 E 70 MT.



PROFONDITA' SUPERIORI A 70 MT.



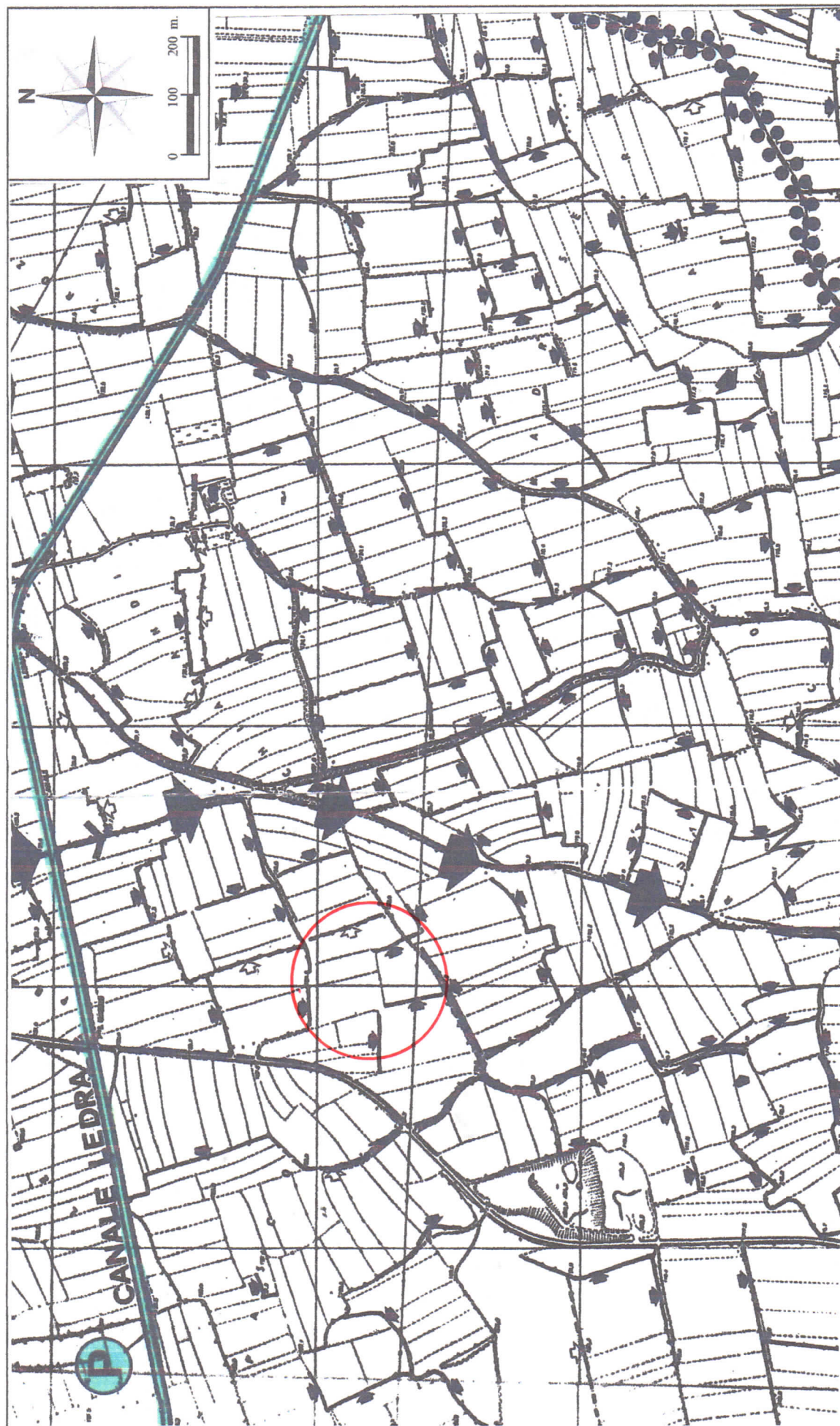
ANFITEATRO MORENICO DEL TAGLIAMENTO



BORDO SUPERIORE DEL TERRAZZO PRINCIPALE
SINISTRO DEL F. TAGLIAMENTO



AREA CONSIDERATA



ALLEGATO 13 – ESTRATTO DA: “CARTA DELLA RETE IDROGRAFICA E DELLE SORGENTI” – ALLEGATO 8 - STUDIO GEOLOGICO-TECNICO DI ZONIZZAZIONE IN PROSPETTIVA SISMICA – PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNE DI FAGAGNA – ZIRALDO G., 1998

LEGENDA

—+— CORSO D'ACQUA PERMANENTE

---+--- CORSO D'ACQUA TEMPORANEO

== CANALE LEDRA

(P) ACQUE PUBBLICHE

—+ CANALI DI SCOLO

♂ SORGENTE TEMPORANEA

♂ SORGENTE PERMANENTE

⬮ ACQUITRINI PERMANENTI O TEMPORANEI, STAGNI ARTIFICIALI

⬮ BASSURE INTERMORENICHE PALUSTRI E PRATI UMIDI

—C— RIO NATURALE CANALIZZATO

—F— RIO NATURALE UTILIZZATO COME COLLETTORE FOGNARIO

▶▶ CANALE FOGNARIO A CIELO APERTO

➡ SCARICO FOGNARIO

..... TRATTO DI INCISIONE FLUVIALE RITOMBATO CON MATERIALI DI RIPISTINO

—+--- FOSSE RITOMBATO CON MATERIALI DI RIPISTINO

== TRATTO DEL CANALE LEDRA RITOMBATO

➡ FONDO DI INCISIONE NATURALE UTILIZZATO COME SENTIERO O STRADA (ALLAGABILE IN CONCOMITANZA DI EVENTI PIOVOSI PROLUNGATI O PARTICOLARMENTE INTENSI)

● EDIFICIO REALIZZATO SUL FONDO DI UN'INCISIONE NATURALE

●●●●● ARGINI IN MATERIALI DI RIPISTINO

⊖ DEPURATORE

⬮ AREA SOGGETTA AD ESONDAZIONI NEL CASO DI EVENTI DI PIENA ECCEZIONALI CON FLUSSI DI ACQUE A BASSA ENERGIA

⬮ AREA SOGGETTA A RISTAGNI D'ACQUA TEMPORANEI IMPUNITABILI ALLA MORFOLOGIA E AL DRENAGGIO DIFFICOLTO SO PER SITUAZIONI LOCALI DI BASSA PERMEABILITÀ DEI TERRENI E/O PER LA PRESENZA DELLA FALDA FREATICA IN PROSSIMITÀ DEL PIANO CAMPAGNA

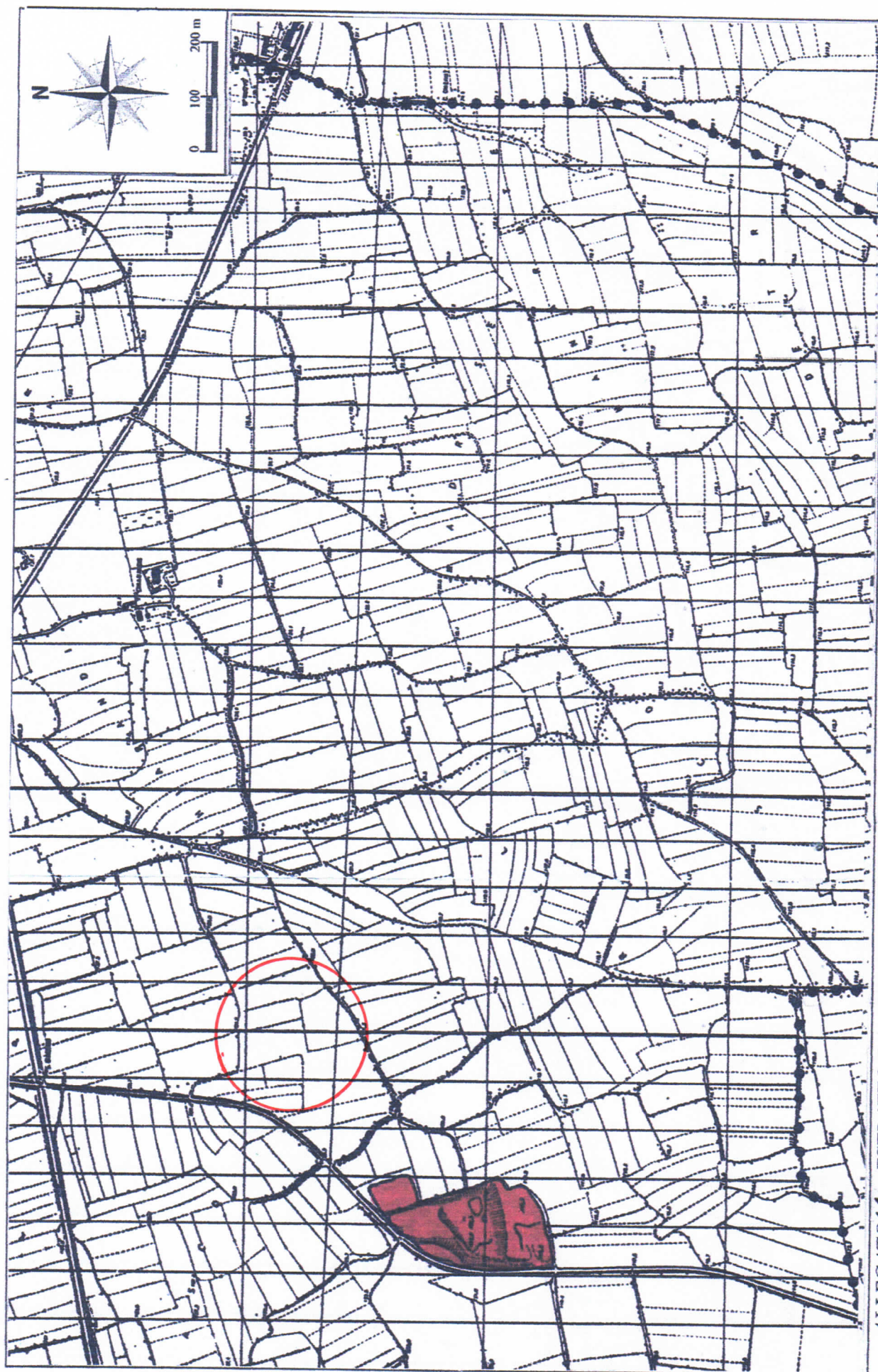
➡ PERCORSO DELLE CORRENTI DI PIENA IN OCCASIONE DELL'ALLUVIONE DEL SETTEMBRE 1920

● RIO NATURALE IN CUI SONO NECESSARI LAVORI DI PULIZIA DEL FONDO LOCALMENTE INTASATO DA VEGETAZIONE SPONTANEA

● RIO NATURALE CON DIFFUSI FENOMENI DI INGHIAIAMENTO (NECESSARI LAVORI DI RIPRISTINO DEL LIVELLO ORIGINARIO)

⊗ LOCALIZZAZIONE DEI PONTI E TOMBOTTI CON LUCE INADEGUATA DANNEGGIATI DALLE PIENE DEL SETTEMBRE 1998

— LIMITE FRA IL BACINO IDROGRAFICO DEL T. CORNO E QUELLO DEL T. LAVIA



ALLEGATO 14 - ESTRATTO DA: "CARTA DELLA ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DI MASSIMA DEL TERRITORIO IN PROSPETTIVA SISMICA" - ALLEGATO 5 - STUDIO GEOLOGICO-TECNICO DI ZONIZZAZIONE IN PROSPETTIVA SISMICA - PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNE DI FAGAGNA - ZIRALDO G., 1998

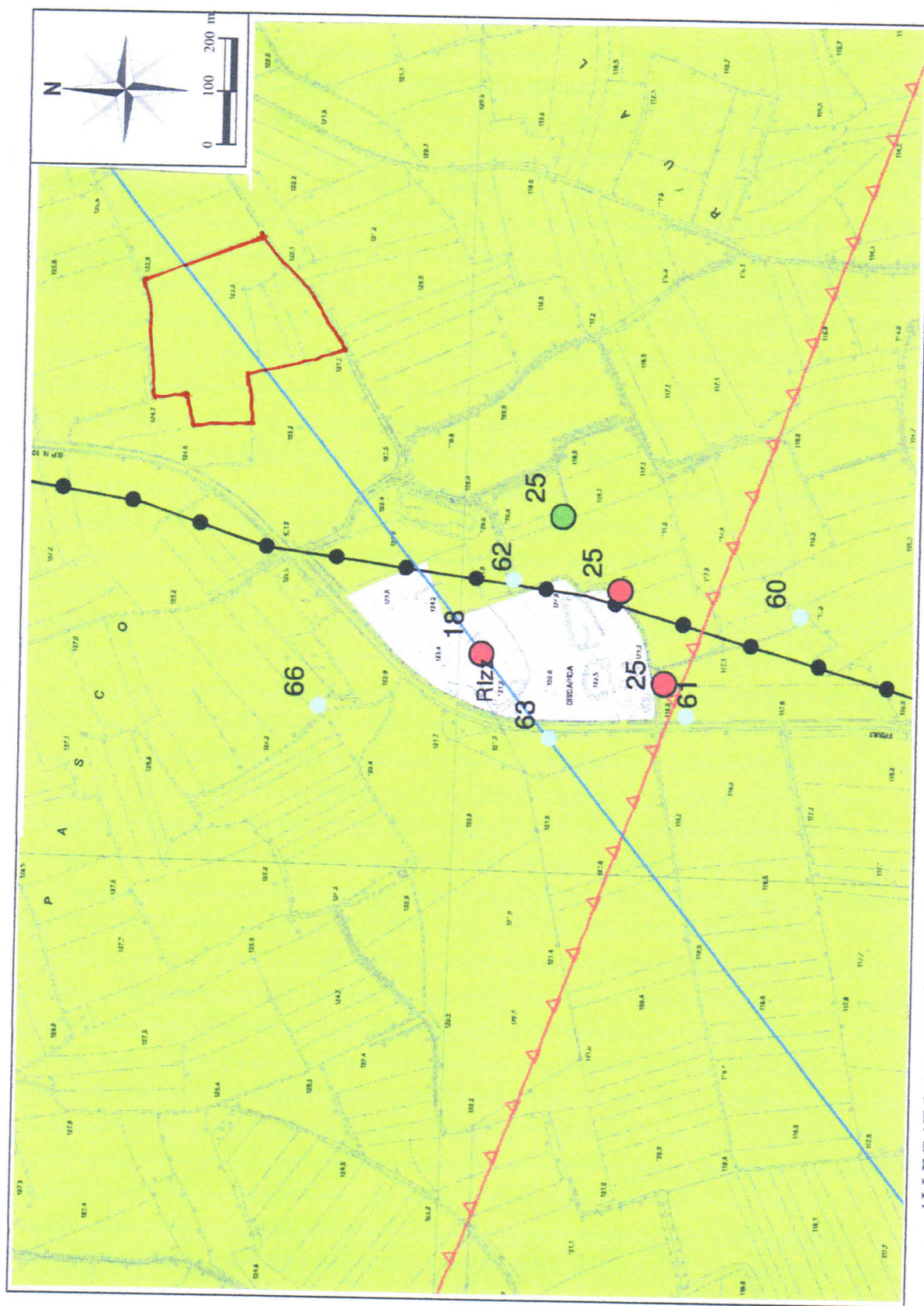
LEGENDA

-  ZONA Z2-3 (TERRENI CON CARATTERISTICHE GEOTECNICHE BUONE)
-  ZONA Z3 (TERRENI CON CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DA BUONE A DISCRETE)
-  ZONA Z4 (TERRENI CON CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DA DISCRETE A MEDIOCRI)
-  ZONA Z4-5 (TERRENI CON CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DA DISCRETE A MEDIOCRI - DRENAGGIO DIFFICOLTOSO CON FALDA IN GENERE SUPERFICIALE)
-  ZONA Z5 (TERRENI SCADENTI)
-  ZONA Z6 (TERRENI CON CARATTERISTICHE GEOTECNICHE COMPLESSIVAMENTE PESSIME)

-  DISCARICHE CONTROLLATE OD ABUSIVE DI RIFIUTI SOLIDI URBANI E/O INERTI (INEDIFICABILI)
-  ZONE SOGGETTE AD ESONDAZIONI ECCEZIONALI (INEDIFICABILI)
-  AREE CON FALDA AFFIORANTE O SUBAFFIORANTE PERMANENTEMENTE UMIDE E ACQUITRINOSE (INEDIFICABILI)
-  AREE SOGGETTE A RISTAGNI D'ACQUA TEMPORANEI IMPUTABILI ALLA MORFOLOGIA E AL DRENAGGIO DIFFICOLTOSO PER SITUAZIONI LOCALI DI BASSA PERMEABILITÀ DEI TERRENI E/O PER LA PRESENZA DELLA FALDA FREATICA IN PROSSIMITÀ DEL PIANO CAMPAGNA
-  BORDO DI TERRAZZI O SCARPATE DI ALTEZZA SUPERIORE AI 4-5 MT. (FASCIA DI INFLUENZA DI LARGHEZZA PARI A 3 VOLTE L'ALTEZZA DELLA STRUTTURA), COCUZZOLI E CRESTE COLLINARI (POTENZIALE AMPLIFICAZIONE DELLA SOLLECITAZIONE SISMICA)

AMBITI DI TUTELA DI ELEVATO INTERESSE NATURALISTICO

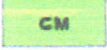
-  STAGNI ARTIFICIALI (ex BACINI DI ESTRAZIONE DELL'ARGILLA)
-  BASSURE INTERMORENICHE PALUSTRI E PRATI UMIDI
-  SOLCHI DI EROSIONE FLUVIALI E FLUVIOGLACIALI
-  PALEOALVEO
-  LEMBI COLLINARI A PRATO STABILE O BOSCATI



ALLEGATO 15 – ESTRATTO DA: “CARTA GEOLOGICO-TECNICA” – MICROZONAZIONE SISMICA –
COMUNE DI FAGAGNA – ZIRALDO G., 2014

Legenda

Terreni di copertura

	AI	Terrani contenenti resti di attività antropica
	GW	Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbia
	GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
	ML	Limi argillosi di bassa plasticità
	OH	Argille organiche di media-alta plasticità, limi organici
	PT	Torbe ed altre terre fortemente organiche

Forme di superficie e sepolte

	Conoide alluvionale
	Asse di paleovalle
	Asse di Valle sepolta larga ($C > 0.25$)
	Orlo di scarpata morfologica (10–20 m)
	Orlo di terrazzo fluviale (10–20 m)
	Cresta
	Picco

Instabilità di versante

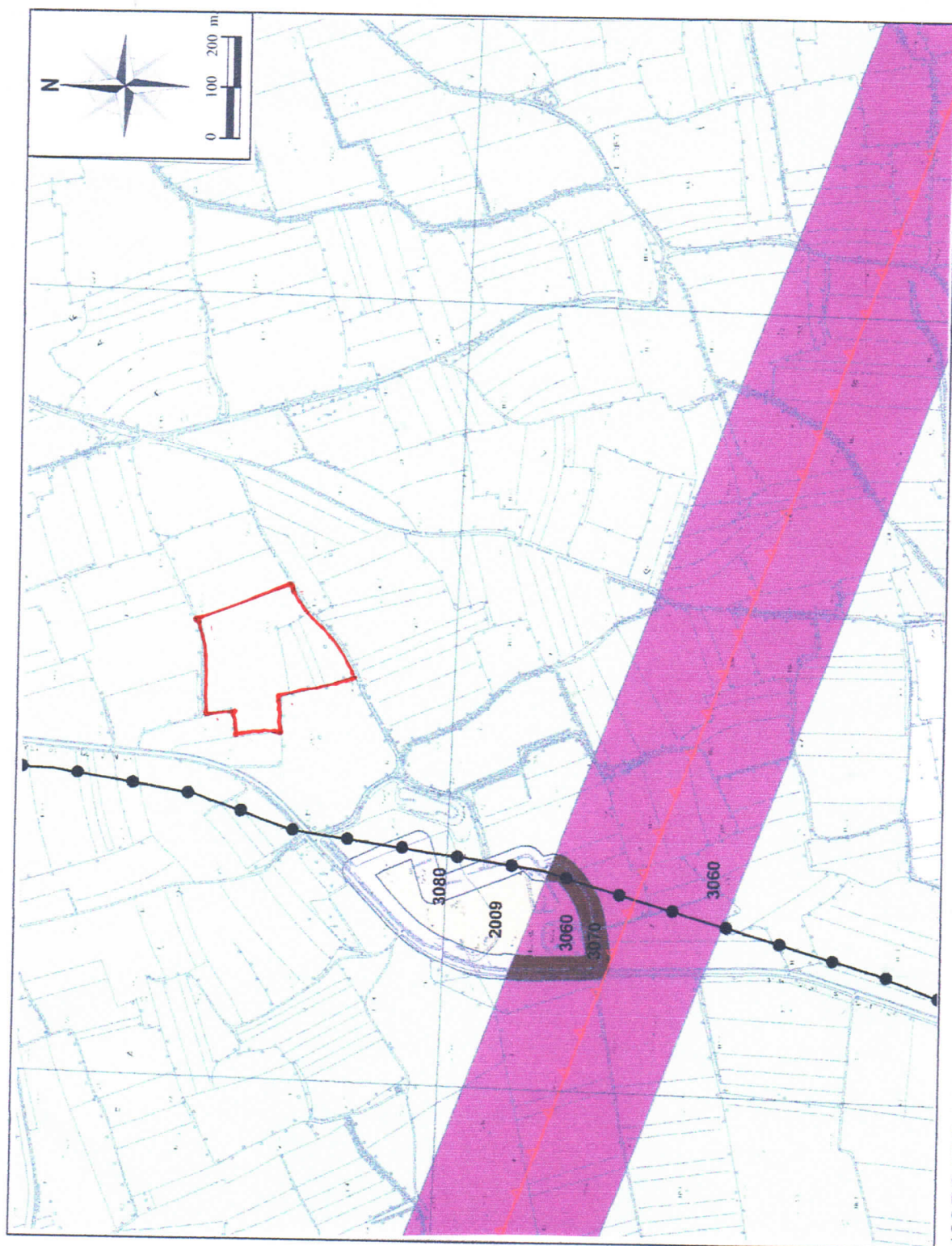
	Scorrimento quiescente
	Scorrimento inattivo

Elementi tettonico strutturali

	Faglia inversa attiva e capace
	Faglia inversa non attiva (certa)

Elementi geologici ed idrogeologici

	Profondità (m) substrato raggiunto da sondaggio o pozzo
	Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato
	Profondità (m) della falda in aree con sabbie e/o ghiaie
	Traccia della sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo
	Limite comunale e dell'area di studio



ALLEGATO 16 – ESTRATTO DA: “CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA” –
MICROZONAZIONE SISMICA – COMUNE DI FAGAGNA – ZIRALDO G., 2014

Legenda

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

	2001	Zona 1
	2002	Zona 2
	2003	Zona 3
	2004	Zona 4
	2005	Zona 5
	2006	Zona 6
	2007	Zona 7
	2008	Zona 8
	2009	Zona 9
	2010	Zona 10
	2011	Zona 11

Zone di attenzione per instabilità

	3022	ZA FR_Q - Zona di Attenzione per instabilità di versante culescente
	3032	ZA FR_I - Zona di Attenzione per instabilità di versante inattiva
	3060	ZA FAC - Zona di Attenzione per faglie attive e capaci
	3070	Sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti
	3080	Zona di attenzione per sedimenti differenziali

Punti di misura di rumore ambientale



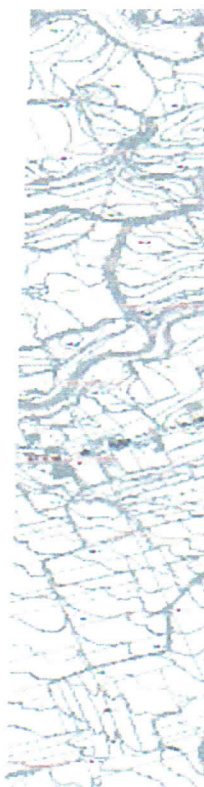
0,5 Hz
MVR - Stazione microtremore a stazione singola

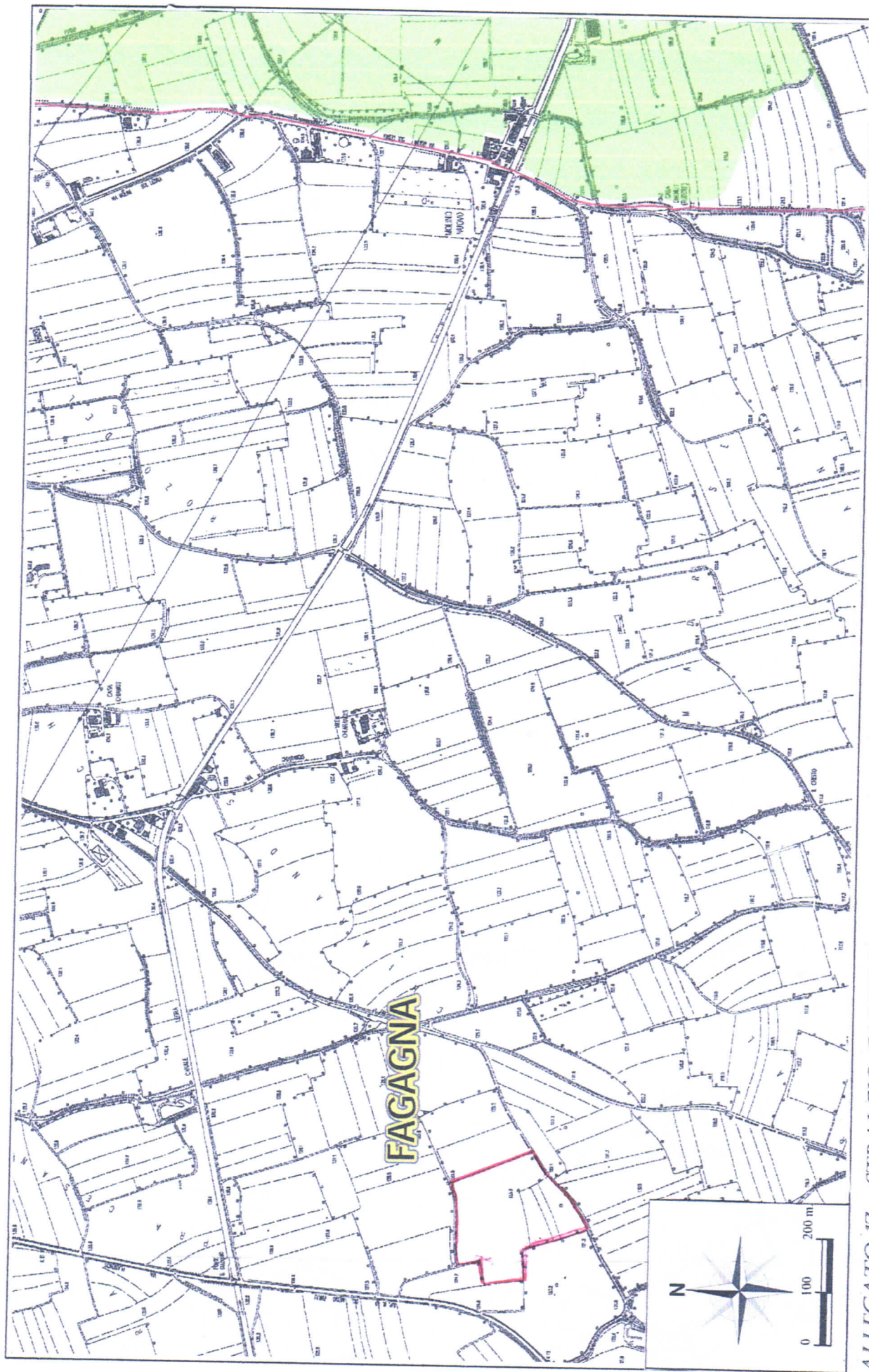
Forme di superficie e sepolte

	Conche alluvionale
	Asse di paleovalle
	Asse di valle sepolta larga (C < 0,25)
	Orlo di scarpata morfologica (10-20 m)
	Orlo di terrazzo fluviale (10-20 m)
	Cresta
	Picco

Faglie attive e capaci

	Faglia Inversa (certa)
	Tracce per gli approfondimenti delle amplificazioni topografiche
	Limite comunale e dell'area di studio





ALLEGATO 17 - STRALCIO CARTOGRAFICO TRATTO DA: "PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI BACINI DI INTERESSE REGIONALE" - TAVOLA N. 15 - DIREZIONE CENTRALE AMBIENTE ED ENERGIA - SERVIZIO GEOLOGICO - REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA - SETTEMBRE 2016

LEGENDA

 F (area fluviale)

 P1 (pericolosità idraulica bassa)

 P2 (pericolosità idraulica media)

 P3 (pericolosità idraulica elevata)

 Limiti bacini idrografici nazionali

 Limite comunale

 Interventi PSSl t. Corno e t. Cormor

 Zone di attenzione PAI bacini nazionali

Mappe interattive di pericolosità sismica



Strumenti

Ritorna alla mappa iniziale

Ridisegna mappa

Zoom In

Zoom Out

Ricentra sul punto

Grafico sul punto griglia

Grafico di disaggregazione

Navigazione

Scala:
(Valori consentiti: 50.000 - 7.909.000)

Scala:

Coordinate del centro della mappa

Latitudine:

Longitudine:

Ricerca Comune

Il nome contiene:

Comune evidenziato

Fagagna

Selezione mappa

☒ Visualizza punti della griglia riferiti a:

☐ Ridisegna mappa

Parametro dello scuotimento:

Probabilità in 50 anni:

Periodo spettrale (sec):

ALLEGATO 18 – MAPPA DELLA PARICOLOSITA' SISMICA DEL COMUNE DI FAGAGNA
PER A_G CON $T_R = 475$ ANNI (INGV)

Storia sismica di Fagagna [46.103, 13.094]

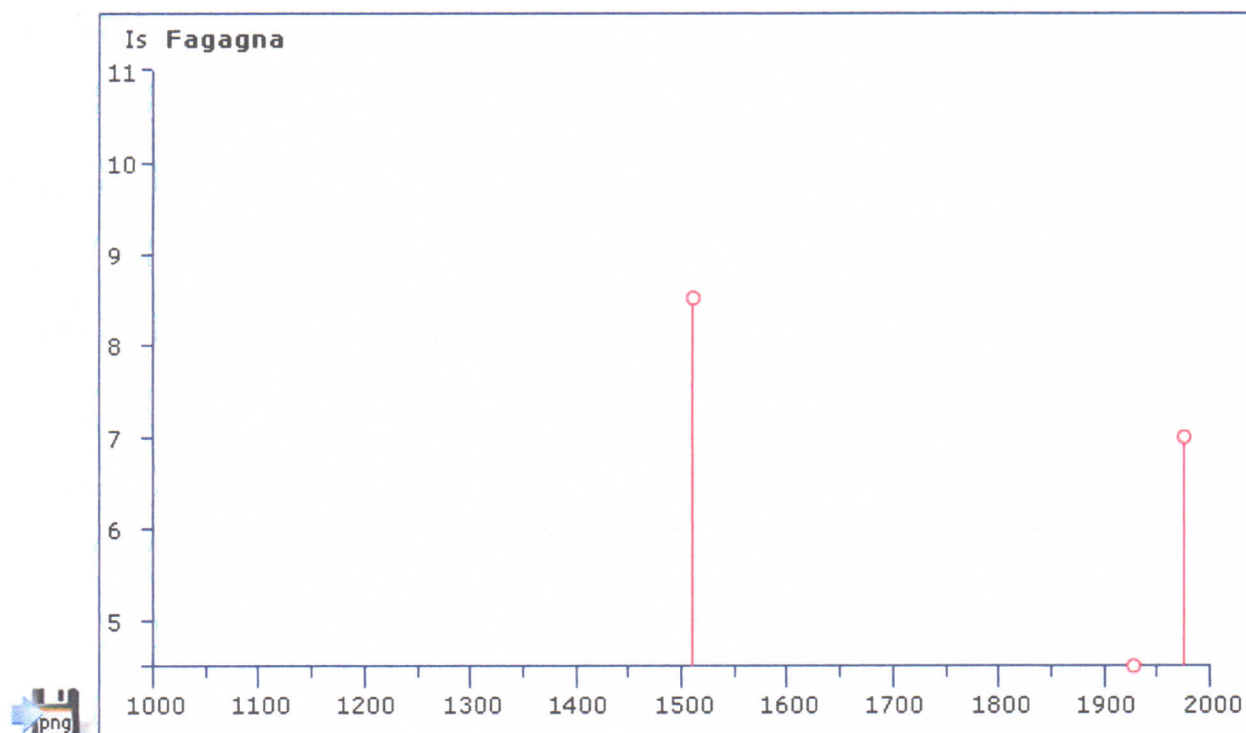


Numero di eventi: 9

Effetti

In occasione del terremoto del:

Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Area epicentrale	Np	Ix	Mw
8-9	1511	03	26	14	40	Slovenia	66	10	6.51
3	1908	07	10	02	13	Carnia	120	7-8	5.34
4-5	1928	03	27	08	32	CARNIA	359	9	5.75
NF	1960	01	06	15	18	CARNIA	26	7	4.85
7	1976	05	06	20		FRIULI	770	9-10	6.43
3-4	1988	02	01	14	21	VENZONE	273	6	4.64
3	1994	04	20	21	25	CADORE	159	6	4.65
2-3	1996	04	13	13	00	CLAUT-BARCIS	164	5-6	4.59
4	1998	04	12	10	55	SLOVENIA-FRIULI	227	6	5.70



**ALLEGATO 19 - DIAGRAMMA DELLA STORIA SISMICA DI FAGAGNA
LIMITATAMENTE AI TERREMOTI CON INTENSITA' EPICENTRALE UGUALE
O SUPERIORE A 4/5 M - INGV -**



CATALOGO PARAMETRICO DEI TERREMOTI ITALIANI

Nuova ricerca

Raffina la ricerca

CPTI04 - Risultato dell'interrogazione per parametri

Interrogazione effettuata sui seguenti parametri:

Area circolare con centro C (46.103, 13.094) e raggio 50 km
con valore Io tra 6/7 e 11

N Tr	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	RE	Rt	Np	Imx	Io	TI	Lat	Lon	TL	Maw	Baw	TW	Mas	Bas	TS	Msp	Bsp	259	TZ	Ncft	Nnt	Ncpt
61	DI	1279	4	23	19		FRIULI	CFTI	3	80	75		45.93	13.4	A	5.37	0.30		5.10	0.45		5.27	0.42	905	A	122	19	61
64	CP	1280					GORIZIA	OGS87	65		65		45.967	13.6		5.03	0.33		4.60	0.49		4.80	0.45	905	G	20	64	
94	DI	1348	1	25			CARNIA	DOM	46	95	95		46.254	12.883	A	6.66	0.19		6.66	0.19		6.66	0.19	905	G	150	86	94
116	DI	1389	8	20	13		Moggio Udinese	CFTI	3	75	65	M	46.4	13.2	A	5.28	0.23		4.96	0.34		5.14	0.32	905	G	165	87	116
169	CP	1472	5	14	19		FRIULI	POS85	70		70		46.5	13.25	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	A		89	169
210	DI	1511	3	26	14	40	Slovenia	CFTI	66	100	90		46.2	13.43	A	6.51	0.16		6.51	0.16		6.51	0.16	905	G	212	91	210
215	CP	1514	7	12	21	30	GENOVA	POS85	70		70		46.283	13.15	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G		92	215
223	CP	1523	6	27			GENOVA	OGS87	70		70		46.267	13.133	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G		95	223
407	CP	1692	5				M. VALCALDA	OGS87	70		70		46.35	12.8	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G		99	407
427	DI	1700	7	28			RAVENNA	DOM	28	90	85		46.433	12.868	A	5.77	0.12		5.70	0.18		5.70	0.18	905	G	284	100	427
459	CP	1716	2	3			ANHOVO PLAVE KOJSKO	RIB82	70		70		46.067	13.617	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G		24	459
468	CP	1719	1	7	20	30	GENOVA	OGS87	65		65		46.317	13.117	A	5.03	0.33		4.60	0.49		4.80	0.45	905	G		101	468
527	CP	1746	10	8	6		PREMARIACCO	POS85	70		70		46.033	13.383	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G		25	527
596	DI	1776	7	10			TRAMONTI	DOM	19	85	85		46.233	12.706	A	5.82	0.11		5.77	0.17		5.77	0.17	905	G		107	596
661	DI	1788	10	20			TOLMEZZO	DOM	7	85	85		46.398	13.019	A	5.71	0.13		5.60	0.19		5.60	0.19	905	G	341	116	661
674	DI	1794	6	7			TRAMONTI	DOM	18	75	75		46.297	12.795	A	5.55	0.14		5.36	0.21		5.51	0.21	905	G	346	119	674
724	DI	1812	10	25	7		SEQUALS	DOM	34	75	75		46.027	12.589	A	5.70	0.13		5.59	0.20		5.59	0.20	905	G	362	124	724
886	CP	1853	2	19	10		MOCCIO UDINESE	POS85	70		70		46.383	13.1	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G		126	886
977	CP	1872	5	14	17	45	CIVIDALE	POS85	65		65		46.1	13.433	A	5.03	0.33		4.60	0.49		4.80	0.45	905	G		27	977
1014	CP	1877	1	25	3	53	VALERUNA	OGS87	65		65		46.45	13.3	A	5.03	0.33		4.60	0.49		4.80	0.45	905	G		128	1014
1154	CP	1889	10	13	10	10	TOLMEZZO	POS85	70		70		46.4	13	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G		134	1154
1192	CP	1892	6	23	23	20	CLAUT	POS85	70		70		46.283	12.517	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G		135	1192
1289	CP	1898	2	20	4	57	26 CIVIDALE	POS85	70		70		46.1	13.45	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G		29	1289
1484	DI	1908	7	10	2	13	35 Carnia	CFTI	121	75	75		46.47	13.18	A	5.34	0.05		5.06	0.08		5.23	0.07	905	G	468	141	1484
1703	DI	1920	5	5	14	41	CARNIA	DOM	35	65	65		46.384	13.144	A	5.48	0.07		5.26	0.11		5.42	0.10	905	G		143	1703
1766	DI	1924	12	12	3	29	CARNIA	DOM	78	70	70		46.462	12.981	A	5.53	0.05		5.33	0.07		5.48	0.06	905	G		145	1766
1805	DI	1928	3	27	8	32	CARNIA	DOM	359	90	85		46.372	12.975	A	5.75	0.05		5.67	0.07		5.67	0.07	905	G	492	147	1805
1870	DI	1931	12	25	11	41	TARCENTO	DOM	45	70	70		46.259	13.104	A	5.36	0.06		5.09	0.09		5.26	0.08	905	G		151	1870
2135	DI	1959	4	26	14	45	CARNIA	DOM	122	80	75		46.484	13.021	A	5.23	0.04		4.89	0.06		5.07	0.06	905	G	520	168	2135
2363	DI	1976	5	6	20		FRIULI	DOM	772	95	95		46.241	13.119	A	6.43	0.06		6.43	0.06		6.43	0.06	905	G	546	177	2363
2366	DI	1976	9	15	9	21	18 Friuli	CFTI	54	85	85		46.25	13.12	A	5.92	0.03		5.91	0.04		5.91	0.04	905	G	549	178	2366
2380	CP	1977	9	16	23	48	7 TRASAGHIS	POS85	75		75		46.3	12.983	A	5.54	0.11		5.35	0.17		5.50	0.17	905	G		180	2380

Numero di record estratti: 32

Parametro	Descrizione	Provenienza
NDBMI04	Identificativo del record	
NCPTI04	Identificativo del terremoto	CPTI04 (N)
An	Tempo origine: anno	CPTI04 (Anno)
Me	Tempo origine: mese	CPTI04
Gi	Tempo origine: giorno	CPTI04
Or	Tempo origine: ora	CPTI04
Mi	Tempo origine: minuti	CPTI04
Se	Tempo origine: secondi	CPTI04
AE	Denominazione dell'area dei maggiori effetti	CPTI04
Rt	Codice bibliografico dell'elaborato di riferimento (compatto)	CPTI04
Rt1	Codice bibliografico dell'elaborato di riferimento (esplicitato)	
Np	Numero di osservazioni macrosismiche del terremoto	CPTI04
Np1	Numero di osservazioni macrosismiche del terremoto in DBMI04	
Ix	Intensità massima (MCS)	CPTI04 (Imx)
Io	Intensità epicentrale (MCS)	CPTI04
LatEp	Latitudine dell'epicentro	CPTI04 (Lat)
LonEp	Longitudine dell'epicentro	CPTI04 (Lon)
Mw	Magnitudo momento	CPTI04 (Maw)
Daw	Errore associato alla stima di Mw	CPTI04
Loc	Denominazione della località	DIR04
Sc	Casi particolari	DIR04
LatIDP	Latitudine	DIR04
LonIDP	Longitudine	DIR04
Is	Intensità al sito (MCS)	
Cou	Codice della nazione di appartenenza della località	
Istat01	Codice ISTAT 2001 del comune di appartenenza della località	
Pr	Sigla della provincia di appartenenza della località	
LocOr	Denominazione della località secondo lo studio originale	Originale
LatOr	Latitudine della località secondo lo studio originale	Originale
LonOr	Longitudine della località secondo lo studio originale	Originale
IsOr	Intensità al sito secondo lo studio originale	Originale

Tab.4 – Formato di DBMI04 come reso disponibile per il download.



*ALLEGATO 21 - PANORAMICHE CON VISTE DA SUD E DA NORD-
OVEST DEL SITO OGGETTO DI INDAGINE*