



## **IDROGEOTEC S.N.C. DI BOILA PAOLO & C.**

**IDROGEOLOGIA – GEOFISICA – GEOTECNICA – RILIEVI AEREI CON DRONI – MODELLAZIONE 3D**

**Via Fra Giovanni da Pian di Carpine,78 06127 Ferro di Cavallo – PERUGIA**

**tel.075 5000603 – fax075 5002694 – cell.3683011946**

**email [idrogeotec@tin.it](mailto:idrogeotec@tin.it) pec [paolo.boila.idrogeotec@epap.sicurezzapostale.it](mailto:paolo.boila.idrogeotec@epap.sicurezzapostale.it)**

**Tribunale di Perugia 11699**

**C.C.I.A.A. 136398**

**Codice Fiscale – Partita IVA 01368350540**

# **STUDIO IDROGEOLOGICO**

**Committente: AGRICOLA NOE'**

**Comune: CITTA' DI CASTELLO**

**Località: SANTE LUCIA**

**Foglio Catastale: 216 Particelle: 501, 651, 652 , 653.**

## **STUDIO PER LA VERIFICA DELLA CLASSE DI RISCHIO IDROGEOLOGICO E LA PROPOSTA DI ATTRIBUZIONE DI UNA NUOVA CLASSE MEDIANTE L'APPLICAZIONE DEL METODO S.I.N.T.A.C.S.**

**Perugia Aprile 2023**



**IDROGEOTEC  
Dott.Geol. Paolo Boila**



## **INDICE**

<b>1. PREMESSA</b>	Pag. 2
<b>2. SINTESI DELLE ATTIVITA' STORICHE DI STUDIO E D' INDAGINE SVOLTE NELL'AREA</b>	Pag. 5
<b>3. CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE</b>	Pag. 6
<b>4. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE</b>	Pag. 9
<b>4.1 CARATTERISTICHE IDRODINAMICHE</b>	Pag. 11
<b>5. ANALISI DELLA VULNERABILITA'</b>	Pag. 14
<b>5.1. METODO SINTACS</b>	Pag. 15
<b>6. CONCLUSIONI</b>	Pag. 26

### **ELENCO TAVOLE:**

**Tav. 1 - CARTA CATASTALE**

**Tav. 2 - CARTA GEOLOGICA**

**Tav. 3 - CARTA UBICAZIONE INDAGINI REPERITE**

**Tav. 4 - SEZIONE GEOLITOLOGICA**

**Tav. 5 - CARTA PIEZOMETRICA APRILE 2023**

**Tav. 6 - 9 CARTE PARAMETRI SINTACS**

**Tav. 10 – CARTA DELLA VULNERABILITA' SINTACS**

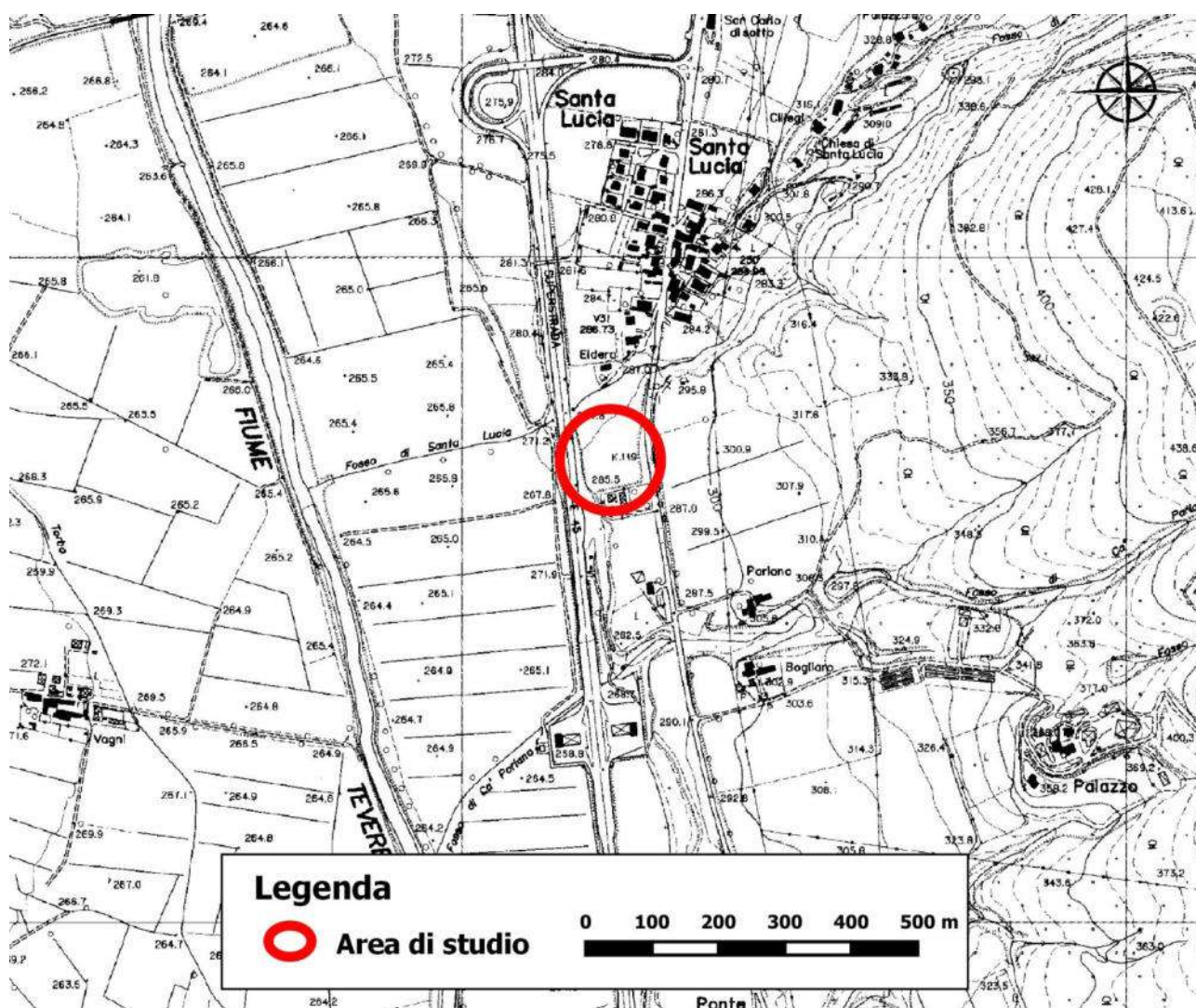
**Tav. 11 – CARTA DELL'ATTRIBUZIONE DEL RISCHIO**

### **ELENCO ALLEGATI**

- 1. GRAFICI PROVE GEOGNOSTICHE E STRATIGRAFIE SONDAGGI  
BANCA DATI REGIONE UMBRIA**
- 2. CURVE SONDAGGI ELETTRICI VERTICALI 1975**

## 1. PREMESSA

La ditta Agricola Noè ha dato incarico la Idrogeotec S.n.c. di svolgere le attività d'indagine e di studio di carattere idrogeologico volte alla verifica e alla attribuzione della classe di rischio idrogeologico, di un'area situata in Località Santa Lucia, in Comune di Città Castello, in cui si intenderebbe svolgere un'attività di trasformazione di rifiuti non pericolosi. Il presente studio è stato svolto nell'ambito delle verifiche di fattibilità sulla base dei criteri escludenti e penalizzanti e delle condizioni preferenziali come stabilito nel cap.3 "I criteri per la localizzazione dei nuovi impianti" della relazione generale del Piano Regionale di gestione integrata dei rifiuti adottato con deliberazione della Giunta Regionale n.1135 del 02/11/2022. (Fig.1, Fig. 2).



**Fig. 1 - Ubicazione area di studio su CTR 289150 "Gioiello"**



**Fig. 2** – Mappa Catastale area d’indagine Foglio 216 Città di Castello Particelle 501, 651, 652, 653.

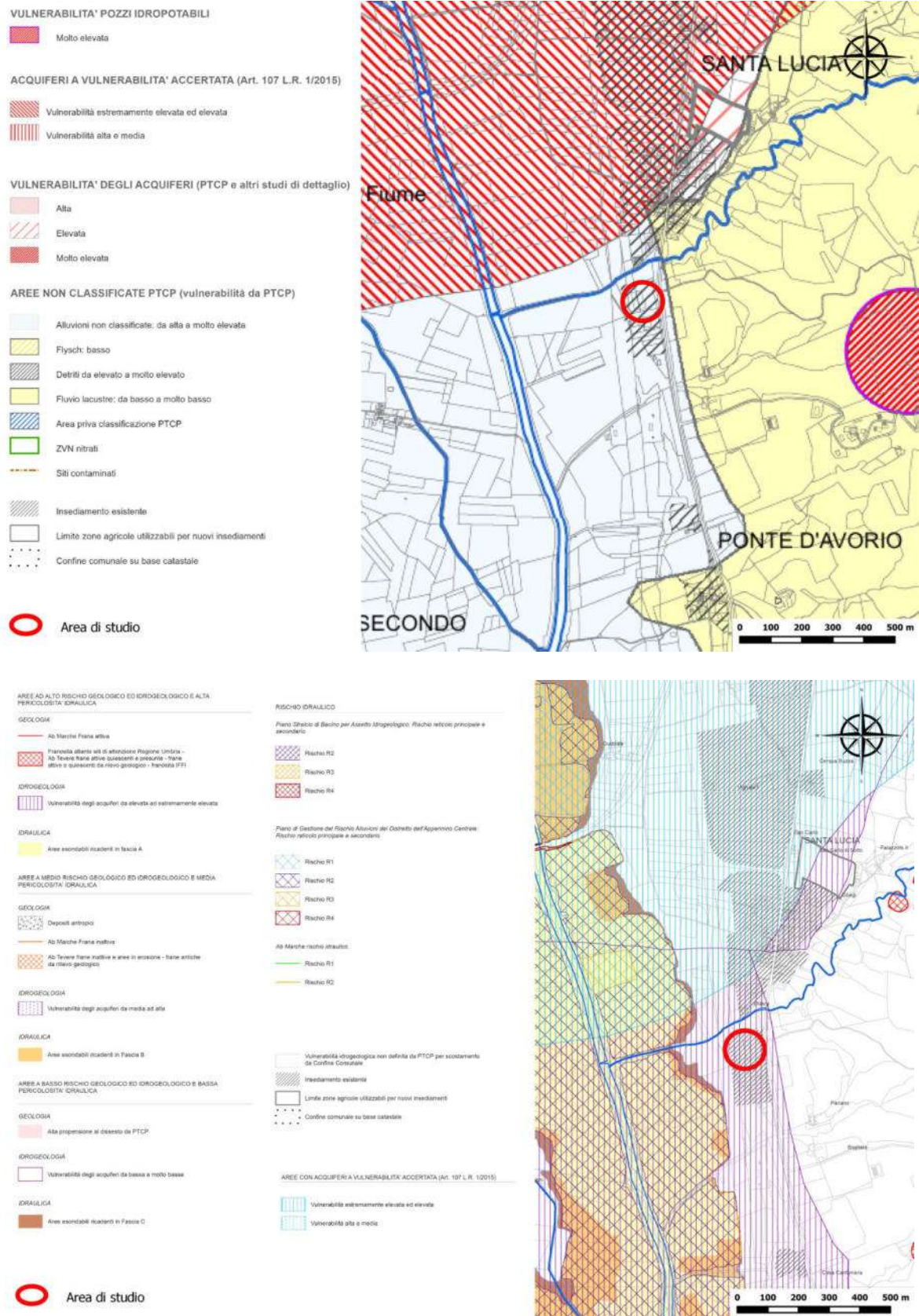
L’area complessivamente interessata dal presente studio è compresa all’interno delle Particelle Catastale 501, 651, 652 e 653 del Foglio N.216 del NCT del Comune di Città di Castello (**Tav.1**).

Nel PRG del Comune di Città di Castello tale area è inserita nelle aree alluvionali non classificate dal PTCP, come “**area alluvionale non classificata a vulnerabilità da alta a molto elevata**”, di cui alla carta n. 45 allegata alla l.r. 27/2000, così come riportate nell’Elab. GE.06.05 e nell’Elab. GE.06.9 del PRG, per le quali si applica quanto disposto all’art. 107 della L. R. n. 1/2015 (**Fig.3**).

Nella Parte Strutturale 2013 del PRG - Elab. PS.03.3.- Norme sul rischio territoriale Versione adeguata alla Det. Dir. R. U. n. 10619 del 30. 12.2015, al punto 9 si precisa che:

Le aree che individuano le classi di vulnerabilità, così come riportate nell’Elab. GE.06.05 e nell’Elab. GE.06.9, possono essere sottoposte a revisione e modifica solo a seguito dell’acquisizione da parte del Comune di uno specifico studio idrogeologico che sarà valutato dall’Autorità competente in materia ambientale. Lo studio idrogeologico finalizzato alla riduzione delle classi di rischio, dovrà essere basato sulle metodologie riconosciute dalla letteratura scientifica (ad es. METODO SINTACS), anche mediante l’ausilio di prove in situ e specifici monitoraggi dei livelli piezometrici.





**Fig. 3** - Stralcio Carta Idrogeologica GE.06.5, sopra; stralcio Carta Zoning Geologico Tecnico GE.06.9, sotto (PRG Comune di Città di Castello). Cerchiata l'area di studio.

Lo studio dovrà interessare un ambito significativamente più ampio dell'area di cui si richiede la riduzione del rischio, al fine di tenere conto delle effettive caratteristiche stratigrafiche e idrogeologiche della zona. Il prodotto finale dello studio consisterà in un perimetro referenziato su base catastale che conterrà le aree per cui si richiede la riduzione del rischio e la proposta della nuova classe. Le aree oggetto di revisione, saranno recepite, previa approvazione dell'Autorità competente, nel PRG-PS in sede di variante di adeguamento.

## **2. SINTESI DELLE ATTIVITA' STORICHE D'INDAGINE E DI STUDIO SVOLTE NELL'AREA**

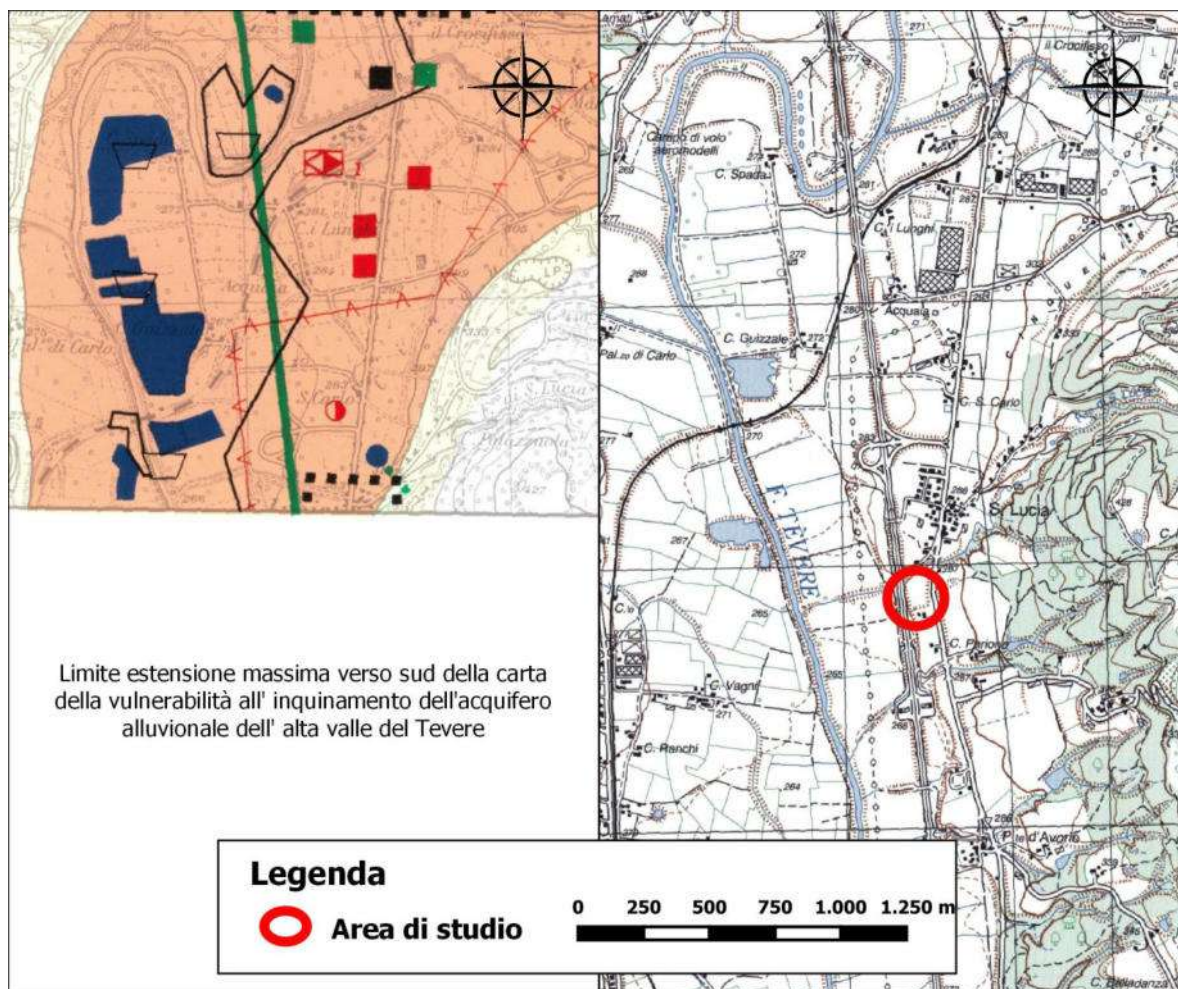
L'acquifero alluvionale dell'Alta Valle del Tevere, in cui è compresa l'area oggetto del presente studio, è stato oggetto di indagini e ricerche a partire dal 1974, anni in cui vengono avviati da parte della Regione Umbria una serie di studi sistematici dei principali acquiferi alluvionali regionali.

Le indagini e gli studi condotti (Ricerca operativa sulle acque sotterranee – Studio della Valle Tiberina – Zona Città di Castello settore Nord. Idrotecneco – R.p.A. 1974) sono stati rivolti all'individuazione dell'acquifero e alla sua caratterizzazione geometrica e in parte idraulica, e hanno portato alla realizzazione di alcuni pozzi ad uso idropotabile, nell'area di Città di Castello, in considerazione dei maggiori spessori delle coltri alluvionali e delle più alte permeabilità riscontrate in quella zona. L'area pedocollinare di Santa Lucia pur se indagata non risultò di particolare interesse idrogeologico, in virtù delle caratteristiche litostratigrafiche locali.

Negli anni successivi a seguito della realizzazione della diga e dell'invaso di Montedoglio, l'Alta Valle del Tevere è stata oggetto di un approfondita ricerca riguardante gli effetti potenziali legati alla gestione della vasca stessa (Progetto di ricerca finalizzato alla valutazione degli effetti nell'Alta Valle del Tevere conseguenti all'esercizio dell'invaso di Montedoglio – Geomhat et alii 1991).

All'inizio degli anni 90 nell'ambito degli studi condotti dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) (Progetto VAZAR), istituito dal Consiglio Nazionale delle Ricerche nel 1984, l'unità Operativa 4.11 della Regione dell'Umbria portò a termine gli studi sull'acquifero alluvionale dell'Alta Valle del Tevere, realizzando nel 1995 la Carta della Vulnerabilità all'Inquinamento a scala 1:25.000, in questa circostanza gli studi si arrestarono a nord della frazione di Santa Lucia (**Fig. 4**).





**Fig.4** Estratto dalla Carta della Vulnerabilità all'inquinamento dell'Acquifero alluvionale dell'alta valle del Tevere C.N.R. "Gruppo Nazionale per la difesa dalle catastrofi idrogeologiche" 1995.

Dall'inizio degli anni 2000 sino ad oggi l'Alta Valle del Tevere è stata periodicamente sottoposta ad attività di monitoraggio e controllo di qualità della falda idrica alluvionale, da parte dell'ARPA Umbria, nell'ambito delle attività inerenti allo studio delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola.

### 3. CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE

L'area in esame è complessivamente compresa tra l'abitato di Santa Lucia a nord, e la frazione di Ponte d'Avorio a sud, ed è situata sulla sponda idrografica sinistra del Fiume Tevere, poco a sud di una zona ad andamento meandriforme (**Fig.1**).

L'area ampia, adottata come zona di studio, presenta una estensione di circa 3,0 kmq, ed è posta ad una quota media di 286 m s.l.m.

In generale la morfologia presente è quella tipica delle piane alluvionali umbre, costituite da conche a carattere intramontano, allungate in direzione nord - sud, orlate ai margini da strutture collinari, che si raccordano successivamente a strutture periferiche montuose.

Dal punto di vista geologico l'area esaminata è caratterizzata procedendo da ovest verso est dalla presenza dei seguenti depositi continentali:

- valle alluvionale del Fiume Tevere sino a quote medie intorno ai 270,0 m s.l.m., depositi alluvionali recenti a granulometria da fine a grossolana (b);
- area pedocollinare, compresa tra le quote 270,0 e 310,0 m s.l.m., depositi alluvionali terrazzati (b\_n1);
- area collinare in corrispondenza dei maggiori impluvi idrografici, depositi colluviali (b\_2);
- area collinare mediamente oltre 310,0 m s.l.m., , Subsintema di Monte Rotondo – Litofacies C, (CTA\_2c), livelli di sabbie e sabbie limose da sciolte a cementate, intercalati a orizzonti conglomeratici e a livelli argillosi .

I depositi alluvionali della piana del Tevere, sono costituiti da limi argillosi, sabbie sciolte e ghiaie sabbiose variamente interdigitate (**Tav.2**). I dati stratigrafici dell'area, ricostruiti in particolare da dati geofisici delle campagne di studio condotte nel 1974, mostrano come gli spessori complessivi di tali depositi alluvionali siano piuttosto costanti su entrambi i fianchi della valle. Al disotto di tali depositi recenti, con spessori variabili di alcune decine di metri sono rinvenibili, alluvioni terrazzate antiche (Oleniche – Pleistoceniche) e quindi i depositi Pleistocenici costituiti dal subsintema argilloso di Fighille.

La sezione geolitologica ovest – est, che riguarda i depositi presenti nella valle alluvionale del Fiume Tevere, ricostruita sulla base dei dati stratigrafici e in particolare geofisici (Idrotecneco – RPA 1974), permette di valutare la presenza di una copertura sabbioso ghiaiosa nei primi 15 m circa, seguita da un orizzonte prevalentemente limo argilloso mediamente intorno ai 20 m di potenza, a cui succede un orizzonte sabbioso ghiaioso mediamente intorno ai 25 m, e successivamente un “complesso” argilloso. (**Tav. 4**).

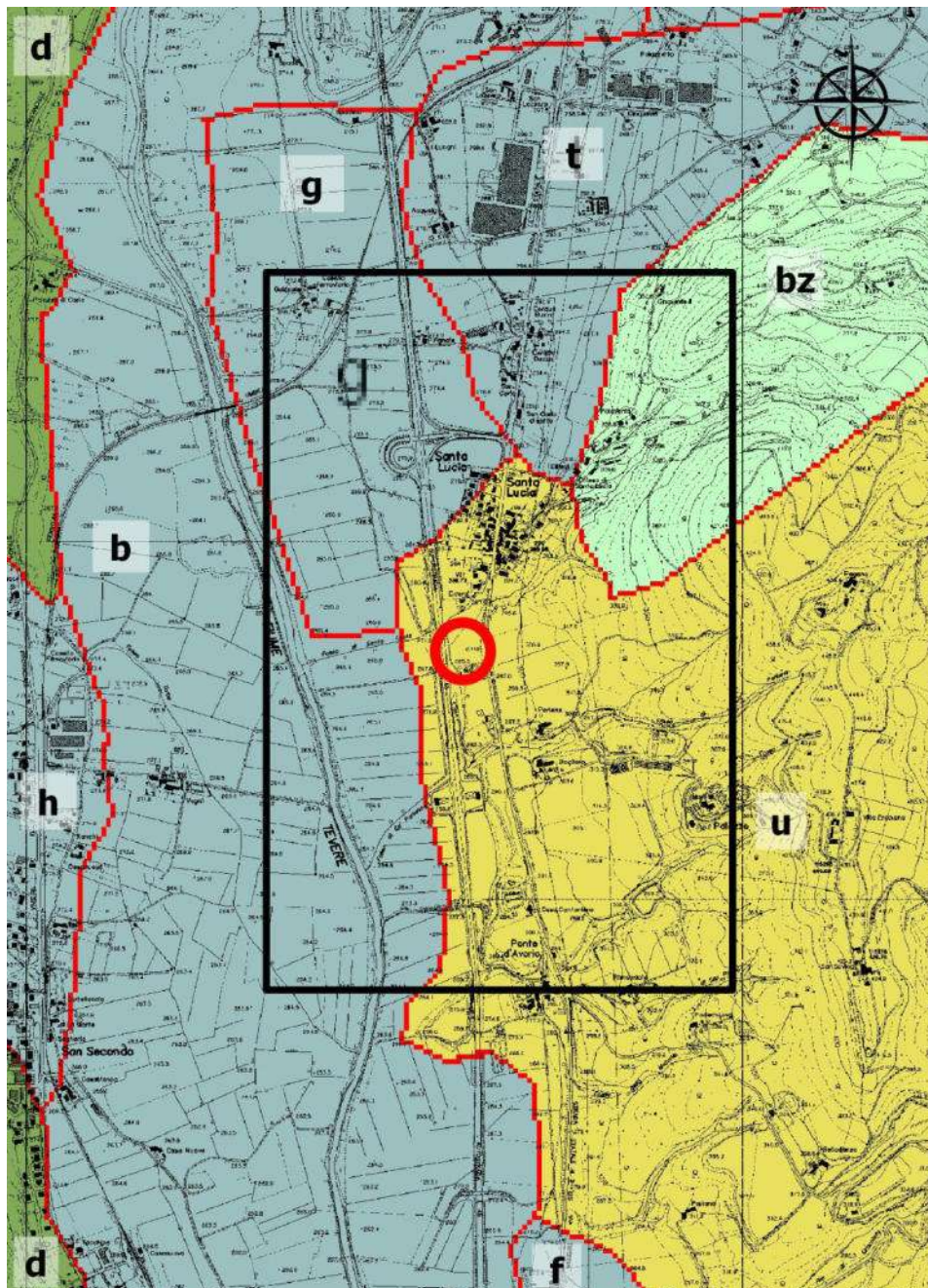
Rilievi di superficie condotti sull'area di studio, corroborati dal reperimento di una serie di dati stratigrafici, derivanti da indagini geognostiche pregresse, permettono una caratterizzazione geolitologica dei depositi più superficiali con un maggior dettaglio, e una differenziazione dell'area, seppur grossolana, su base granulometrica (**Tav. 3 e Allegati 1, 2**).

In base a tali dati i depositi alluvionali terrazzati, in cui insiste l'area del presente studio, risultano per i primi 6 -7 metri, essere prevalentemente costituiti da ghiaie poligeniche in matrice sabbiosa, a cui seguono depositi limo argillosi. (**Allegati 1 e 2**).



I depositi situati sulle zone collinari, posti immediatamente a est dell'area di studio mostrano un grado granulometrico più eterogeneo, passando da orizzonti conglomeratici a sabbie medie e a livelli argillosi limosi.

Tale quadro geolitologico ricostruito, relativo ai depositi affioranti, appare abbastanza coerente, seppur con una scala di dettaglio diversa, con la classificazione dei suoli di quest'area, contenuta nella “Carta dei Suoli dell’Umbria” della Regione Umbria (**Fig. 5**).



**Fig.5** Estratto della carta dei suoli Regione Umbria. [ **b** (PSC) - tessitura franco limo argilloso; **bz** (CMU) - tessitura franco argilloso; **g** (CRL) – tessitura franco limoso; **t** (CRL) – tessitura franco limoso; **u** (FDR) – tessitura franco argillo sabbioso].

#### 4. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

I depositi alluvionali più recenti, costituiti da alternanze di limi sabbiosi e sabbie ghiaiose in matrice limoso argillosa, ospitano nei livelli a granulometria da media a grossolana con minore contenuto di matrice fine una falda idrica superficiale, le cui condizioni stratigrafiche e il cui comportamento in grande, permettono di classificarla come un monostrato freatico, talora localmente compartimentato e semiconfinato.

I depositi alluvionali terrazzati, costituiti nell'area di studio da un livello superficiale ghiaioso sabbioso, con spessore medio in base ai dati stratigrafici raccolti, entro i 6 – 7 metri, a cui segue un orizzonte limo argilloso, possono ospitare una modesta falda superficiale a carattere stagionale.

Le caratteristiche stratigrafiche e idrogeologiche a profondità maggiori permettono di prevedere la presenza di una falda freatica nei livelli più sabbiosi, protetta al tetto dal soprastante orizzonte limo argilloso.

Pur potendo ipotizzare una permeabilità media dell'orizzonte a granulometria grossolana più superficiale, in base ai ridotti spessori utili dei depositi costituenti tale acquifero, le potenzialità appaiono relativamente modeste, tanto che l'area non ha costituito negli anni un obiettivo per lo sfruttamento di risorse idriche ad uso idropotabile.

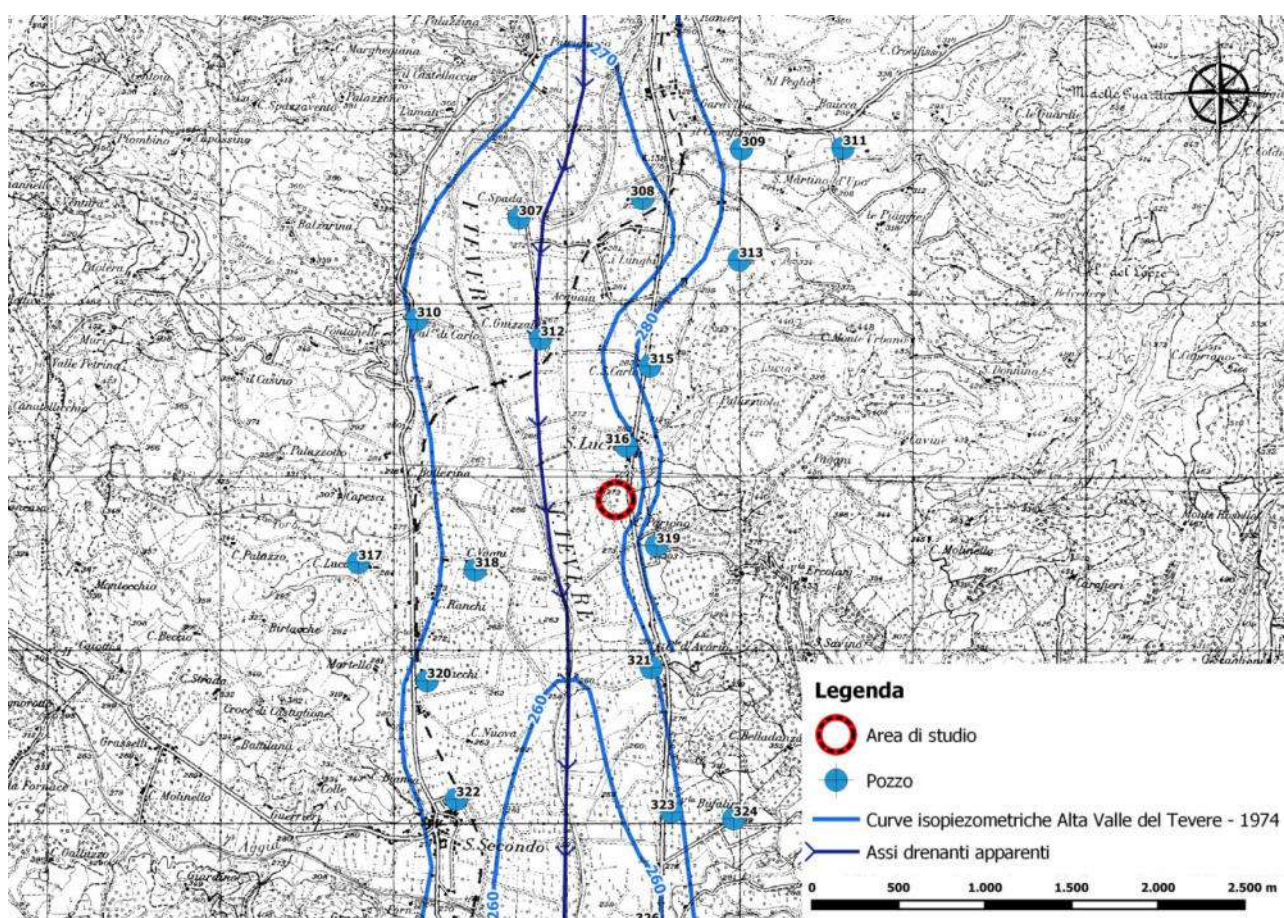
Dal punto di vista idrogeologico, gli studi a carattere regionale condotti in passato sull'acquifero alluvionale dell'Alta Valle del Tevere, ed in particolare le piezometrie ricostruite negli anni e in periodi stagionali diversi per la zona di studio, (**Fig. 6**) convergono su di una serie di conclusioni di carattere generale:

- la morfologia della falda idrica alluvionale mantiene caratteristiche costanti che appaiono riferibili alle variazioni della conducibilità idraulica dell'acquifero e quindi alla natura litologica dei depositi;
- i principali assi di deflusso sotterranei, individuabili dall'andamento delle linee isopotenziale idraulico, si mantengono costanti nei differenti periodi di osservazione;
- sulla base delle quote e dell'andamento piezometrico appare probabile una preminente alimentazione della falda verso gli assi di drenaggio fluviale;
- i principali assi di drenaggio sotterraneo, sono costituiti e coincidenti con l'asse di deflusso superficiale del F.Tevere ad andamento NNW-SSE.
- le falde idriche ospitate nei depositi alluvionali terrazzati superficiali o anche più profondi, lungo la fascia pedocollinare e collinare, in sinistra idrografica del Tevere, tendono a essere drenate verso ovest, defluendo nel tempo nell'acquifero alluvionale principale.



Nell'area di studio, la ricostruzione piezometrica “storica” 1974 e anche quella, tramite le misure su pozzi reperi in nell'area, in occasione del presente lavoro (aprile 2023), mostrano elementi compatibili (Tav. 5):

- una soggiacenza media in regime statico della falda idrica nell'area alluvionale recente pari a 5,0 m;
- una soggiacenza media in regime statico della falda idrica nell'area alluvionale terrazzata pari 8,0 m.
- una soggiacenza media in regime statico della falda idrica nell'area collinare passante da - 40,00 m a 350,00 m s.l.m a -10,00 a 300 m s.l.m.;



**Fig. 6** – Stralcio della carta piezometrica dell'Alta Valle del Tevere estratta da “Ricerca operativa sulle acque sotterranee – Studio della Valle Tiberina – Zona Città di Castello settore Nord. Idrotecnico – R.p.A. 1974” .

#### 4.1 CARATTERISTICHE IDRODINAMICHE

Il comportamento idrodinamico generale della falda alluvionale è stato ricostruito per l'Alta Valle del Tevere, tramite i dati derivanti da una serie di prove di pozzo, eseguite negli anni passati sui pozzi di ricerca o ad uso idropotabile gravitanti nell'area di Città di Castello.

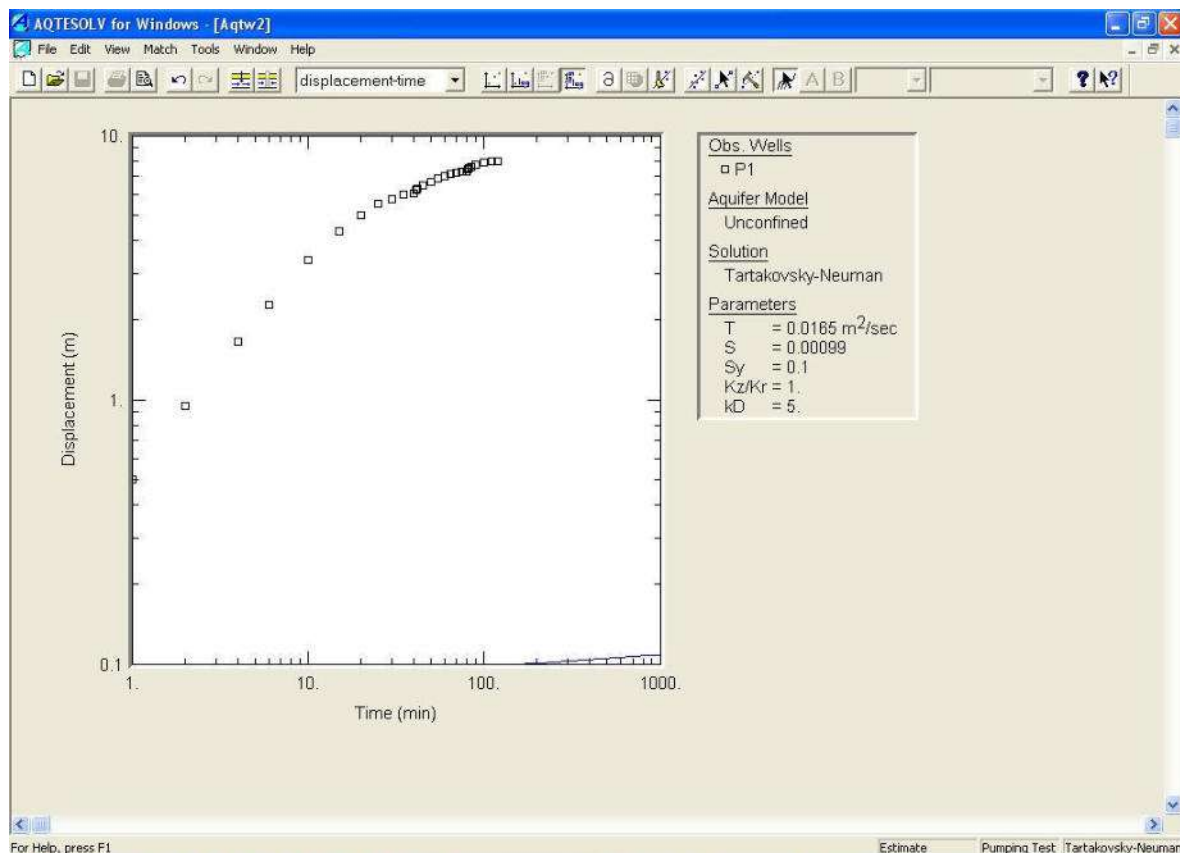
Per l'area in esame di Santa Lucia, riferibile ai depositi alluvionali terrazzati, non sono stati reperiti dati storici che permettessero una valutazione, anche qualitativa della conducibilità idraulica.

Mentre per l'area collinare, caratterizzata dai depositi sabbioso conglomeratici, è stato possibile fare riferimento ad una serie di dati ricavati da prove idrauliche eseguite su pozzi e piezometri di controllo, situati poco più a sud dell'area di studio in località Belladanza.

Per verificare puntualmente le caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero, all'interno dell'area di studio si è proceduto quindi alla esecuzione di una prova di emungimento speditiva, su di un pozzo di proprietà del committente situato all'interno dell'area in esame.

La prova è stata condotta mediante un emungimento a gradini crescenti di portata e misure del livello dinamico in discesa e in risalita.

Nei riquadri e tabelle successive si riportano i dati ottenuti e la stima del valore della trasmissività ottenuta mediante la soluzione di Tartakovski - Neuman.



Curva tempo – livello dinamico



**AQTESOLV for Windows - [AqtW3]**

File Edit View Match Tools Window Help

report

Data Set:  
Date: 02/26/01  
Time: 11:56:52

---

**PROJECT INFORMATION**

Company: Idrogeotec  
Client: Noè Autodemolizioni  
Project: 1  
Location: S.Lucia  
Test Date: 14/04/2023  
Test Well: P1

---

**AQUIFER DATA**

Saturated Thickness: 25. m  
Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 0.001

---

**PUMPING WELL DATA**

No. of pumping wells: 1  
Pumping Well No. 1: P1

X Location: 0. m  
Y Location: 0. m

Casing Radius: 0.32 m  
Well Radius: 0.08 m

Partially Penetrating Well  
Depth to Top of Screen: 0. m  
Depth to Bottom of Screen: 1. m

No. of pumping periods: 29

Pumping Period Data					
Time (min)	Rate (L/sec)	Time (min)	Rate (L/sec)	Time (min)	Rate (L/sec)
0.	0.	35.	0.83	75.	1.08
1.	0.83	40.	0.83	80.	1.08

For Help, press F1

Estimate Pumping Test Tartakovsky-Neuman

**AQTESOLV for Windows - [AqtW3]**

File Edit View Match Tools Window Help

report

No. of pumping periods: 29

Pumping Period Data					
Time (min)	Rate (L/sec)	Time (min)	Rate (L/sec)	Time (min)	Rate (L/sec)
0.	0.	35.	0.83	75.	1.08
1.	0.83	40.	0.83	80.	1.08
2.	0.83	41.	1.	81.	1.2
4.	0.83	42.	1.08	82.	1.2
6.	0.83	45.	1.08	85.	1.2
10.	0.83	50.	1.08	90.	1.2
15.	0.83	55.	1.08	100.	1.2
20.	0.83	60.	1.08	110.	1.2
25.	0.83	65.	1.08	120.	1.2
30.	0.83	70.	1.08		

---

**OBSERVATION WELL DATA**

No. of observation wells: 1  
Observation Well No. 1: P1

X Location: 0. m  
Y Location: 0. m

Radial distance from P1: 0. m

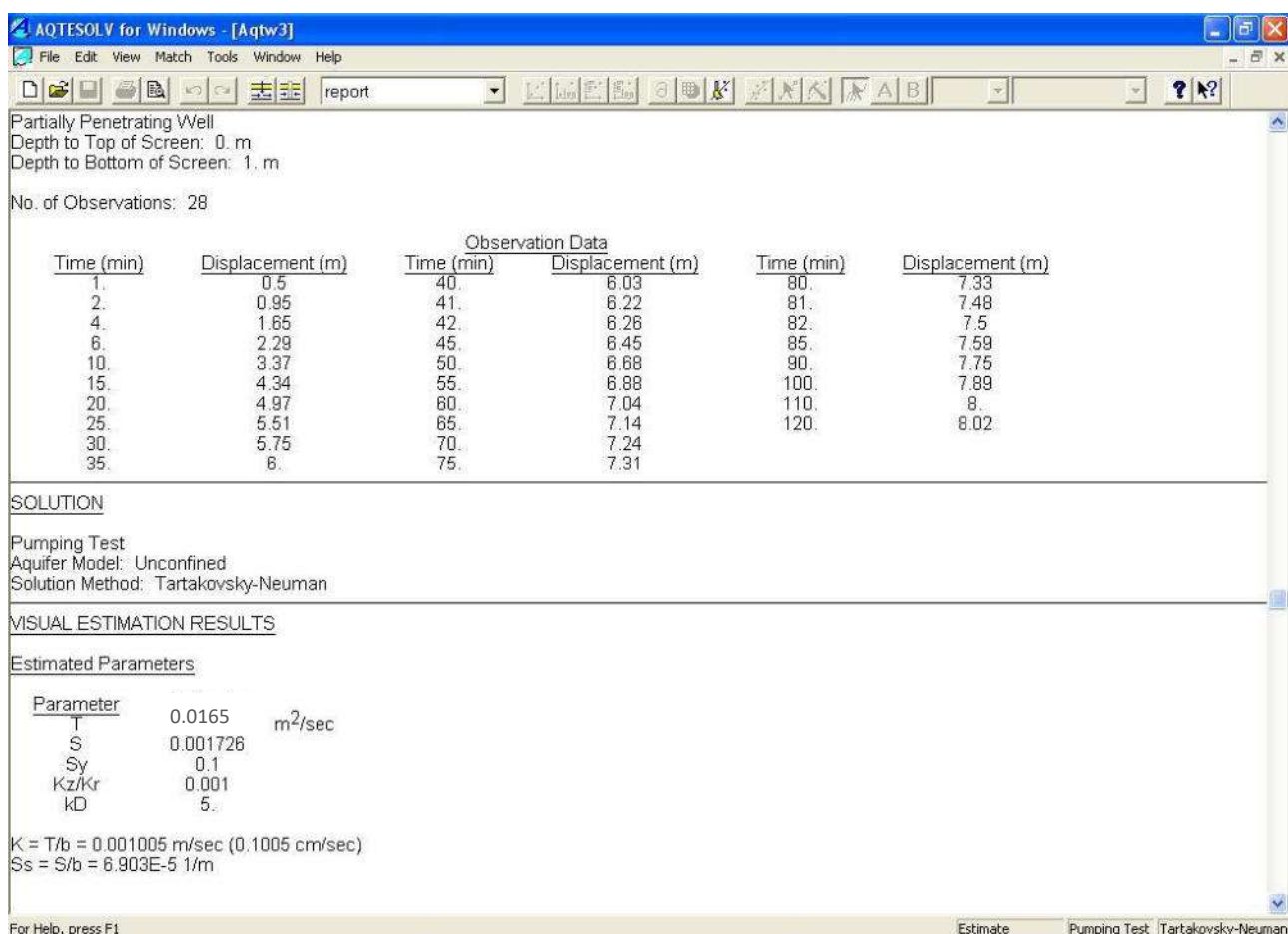
Partially Penetrating Well  
Depth to Top of Screen: 0. m  
Depth to Bottom of Screen: 1. m

No. of Observations: 28

Observation Data					
Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
1.	0.5	40.	6.03	80.	7.33
2.	0.95	41.	6.22	81.	7.48
4.	1.65	42.	6.26	82.	7.5
6.	2.29	45.	6.45	85.	7.59
10.	3.37	50.	6.68	90.	7.75

For Help, press F1

Estimate Pumping Test Tartakovsky-Neuman



Dal valore della trasmissività stimato, pari a  $1.6 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ , si è poi effettuata una stima della conducibilità idraulica, in base alla profondità conosciuta del pozzo e ad una ipotesi cautelativa sullo spessore totale dell'acquifero (pur non essendo noto lo stato di effettivo di completamento del pozzo).

In base a tale stima si è ottenuto un valore del coefficiente idraulico pari a  $9.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ , tale valore appare coerente con la granulometria medio - fine dell'acquifero, ed è quindi considerabile come dato idrodinamico mediamente caratterizzante l'acquifero delle alluvioni terrazzate e come tale è stato utilizzato per le successive verifiche sul grado di vulnerabilità tramite metodologia SINTACS.

## 5. ANALISI DELLA VULNERABILITÀ

Le aree interessate dal presente studio idrogeologico sono come precedentemente detto ricomprese negli “*acquiferi alluvionali a vulnerabilità non accertata*” con “Vulnerabilità da alta ad elevata”, di cui alla carta n. 45 allegata alla l.r. 27/2000, così come riportate nell’Elab. GE.06.05 e nell’Elab. GE.06.9, per le quali si applica quanto disposto all’art. 107 della L. R. n. 1/2015 (**Fig.3**).

La carta di derivazione originale delle zonazioni di vulnerabilità degli acquiferi è La Carta della Vulnerabilità all’Inquinamento “Acquifero alluvionale dell’Alta Valle del Tevere”, redatta nel 1995 nell’ambito del progetto VAZAR, nella quale come già detto l’area in esame di Santa Lucia non è però ricompresa. Gli estensori di tutte le successive carte di zonazione esistenti, si sono quindi limitati ad attribuire “qualitativamente” a tale zona, in quanto acquifero genericamente di tipo “alluvionale”, una Vulnerabilità non accertata da alta a molto elevata.

Le tradizionali metodologie inizialmente adottate per la realizzazione di tali cartografie e classificazioni sono quelle atte a definire la “vulnerabilità intrinseca” o naturale di un acquifero, cioè usando la definizione di Civita, 1987 “la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche, ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell’acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo”.

La trattazione relativa alla valutazione della vulnerabilità si è con il tempo evoluta e trasformata, portando a partire dalla fine degli anni 80 alla messa a punto di svariati sistemi modellistici di elaborazione generalizzata dei dati di base disponibili (GOD, DRASTIC e derivati quali LEACH; VOLAT ecc.), sino a giungere alla fine degli anni 90 ad un adeguamento del sistema DRASTIC con il PCSM SINTACS e alle successive versioni e diversificazioni, che hanno portato alla versione SINTACS 5.0 attualmente utilizzata (M.Civita, M..DeMaio, 2000).

La vulnerabilità di un corpo idrico sotterraneo è legata a diversi parametri, dei quali i principali possono essere individuati nella litologia, nella struttura e geometria dell’acquifero, la natura del suolo e la struttura della copertura, i processi di ricarica e scarica dell’acquifero, le interazioni fisiche e idrogeochimiche che determinano la qualità naturale delle acque sotterranee e la mitigazione di eventuali inquinanti introdotti nel sistema.

Ne deriva che la valutazione della vulnerabilità intrinseca di un acquifero dovrebbe essere valutata caso per caso.

In aree ove vi sia una base di dati sufficienti, una frequenza delle informazioni adeguata, è possibile utilizzare i sistemi modellistici basati su di uno stesso principio:

- selezione dei parametri mediante i quali si intende valutare la vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento, tenendo ben presenti l'effettiva tipologia, frequenza e validità delle informazioni necessarie esistenti ed ottenibili nel territorio di interesse;
- attribuzione, a ciascun parametro selezionato, suddiviso per intervalli di valore e/o tipologie dichiarate, di un punteggio crescente in funzione dell'importanza che esso assume nella valutazione complessiva finale;
- i punteggi di ciascun parametro possono poi essere sommati tra loro (RS = Rating Systems) o incrociati in una matrice (MS = Matrix Systems) o moltiplicati per stringhe di pesi, che descrivano la situazione idrogeologica e/o d'impatto, enfatizzando in vario modo l'azione e l'importanza dei vari parametri (PCSM = Point Count System Model, come nel sistema S.I.N.T.A.C.S.).

### **5.1 METODO S.I.N.T.A.C.S. R5 (M.Civita, M. DeMaio – 2000)**

L'acronimo deriva dai parametri presi in esame, attraverso i quali viene valutata la vulnerabilità dell'acquifero all'inquinamento, costituiti da:

**S**oggiacenza,

**I**nfiltrazione efficace,

**N**on saturo, (effetto di autodepurazione del)

**T**ipologia della copertura,

**A**cquifero, (caratteristiche idrogeologiche del)

**C**onducibilità idraulica dell'acquifero,

**S**uperficie topografica, (acclività della).

#### **Discretizzazione dell'area**

L'area di studio è stata discretizzata in base all'estensione, alla distribuzione e densità dei dati reperiti, e alla eterogeneità delle caratteristiche, scegliendo una maglia piuttosto stretta con celle di 100 m di lato (**Fig. 7**). L'area discretizzata è stata successivamente suddivisa in zone più estese, a seconda dei tematismi adottati, e in base ai dati raccolti e calcolati, assegnando a ciascuna zona i punteggi derivanti dai vari grafici di valutazione opportunamente tabellati, e quindi attribuendo ad ogni singola cella costituente la zona, il punteggio competente.



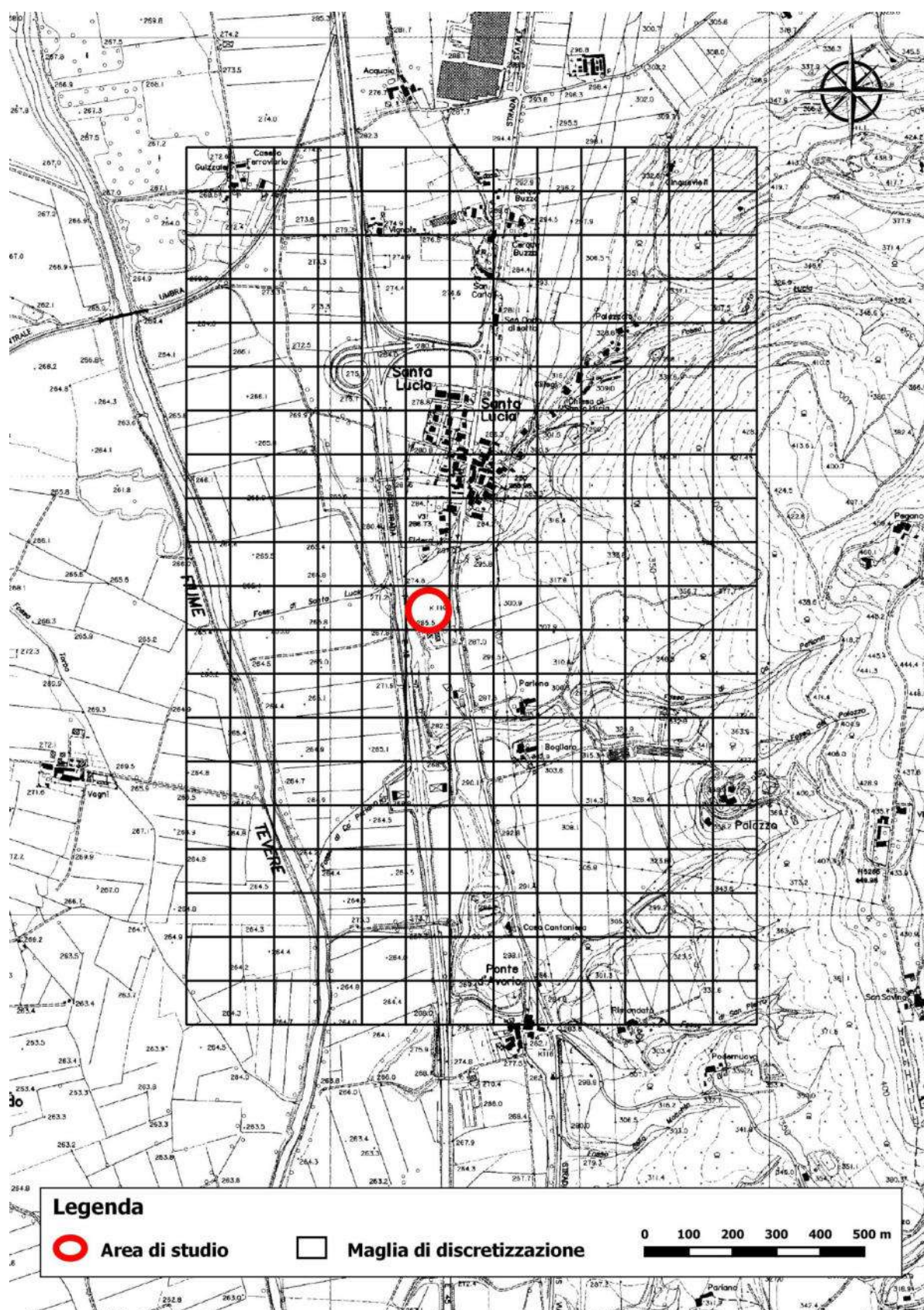


Fig. 7- Maglia di discretizzazione dell'area d'interesse su CTR. Cerchiata l'area di studio.

## Pesi Moltiplicatori

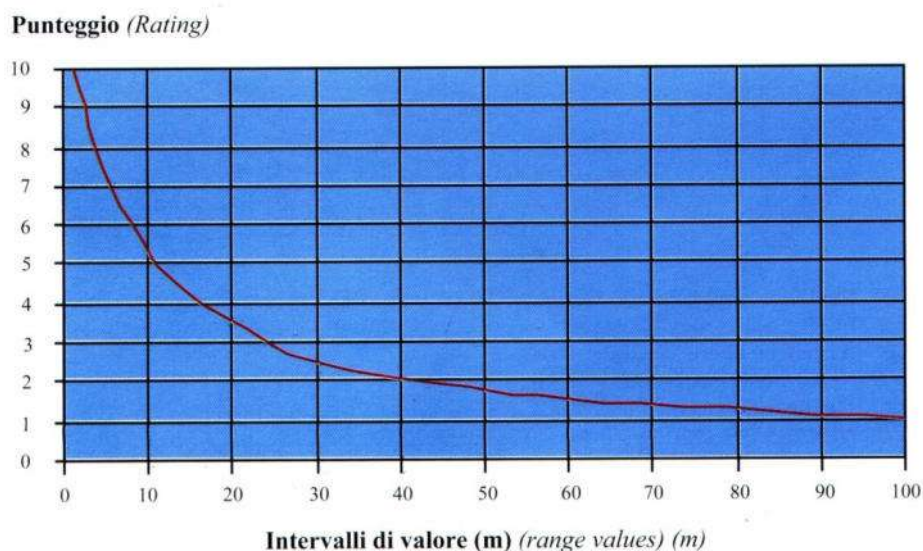
Per le situazioni idrogeologiche di impatto (peso moltiplicatore **Tab.1**) si è proceduto assegnando cautelativamente alla zona collinare urbanizzata e alle aree alluvionali, interessate da abitati e da zone urbanizzate la linea di pesi relativa alle aree soggette a **Impatto Rilevante**; mentre per la zona alluvionale e terrazzata in considerazione dell'andamento piezometrico, e dei potenziali interscambi con i corpi idrici superficiali con le falde idriche, si è optato per l'adozione della linea di pesi relativa ad aree soggette a **Drenaggio**. Per la zona pedocollinare e collinare è stato invece assegnato un **Impatto Normale**. (Tav. 9).

Parametro	Impatto Normale	Impatto Rilevante	Drenaggio	Fessurato	Carsismo
<b>S</b>	5	5	4	3	2
<b>I</b>	4	5	4	3	5
<b>N</b>	5	4	4	3	1
<b>T</b>	3	5	2	4	3
<b>A</b>	3	3	5	4	5
<b>C</b>	3	2	5	5	5
<b>S</b>	5	2	2	4	5
	1	2	3		

**Tabella 1** – Stringhe di pesi moltiplicatori previste per il SINTACS R5, e punteggi adottati per i depositi interessati dalle aree urbanizzate (**Impatto Rilevante**), per i depositi alluvionali e terrazzati (**Drenaggio**), per i depositi pedocollinari e collinari (**Impatto Normale**).

## Soggiacenza

Per la verifica di tale parametro (**Grafico1 e Tabella 2**) è stata adottata la soggiacenza ricavabile dal confronto tra i dati piezometrici storici (1974), i dati derivanti da una serie studi condotti nell'area collinare sui depositi sabbioso conglomeratici, e quelli relativi ai livelli rilevati nella campagna piezometrica eseguita appositamente nell'area ad aprile 2023. Per l'area alluvionale è stato assunto un dato medio stagionale di spessore dell'insaturo pari a - 5,0 m (punteggio 7); per l'area delle alluvioni terrazzate è stato assunto un dato medio stagionale pari a - 8,0 m (punteggio 6); per l'area collinare dei depositi sabbioso conglomeratici sono stati adottati spessori medi variabili a seconda della fascia altimetrica, passando da - 40,00 m sino a 350 m s.l.m. (punteggio 2), -25,00 m tra 350 – 325 m s.l.m. (punteggio 3), - 10,00 m tra 325 – 300 m s.l.m.(punteggio 5). (Tav. 6).



**Grafico 1** – Valori della soggiacenza e relativi punteggi

Soggiacenza (m)	Punteggio SINTACS
>40	1
30-40	2
19-29	3
14-18	4
9-13	5
7-8	6
5-6	7
4	8
3	9
<2	10

**Tabella 2** – Tabella punteggi adottati per la soggiacenza

## Infiltrazione efficace

La distribuzione e quantificazione di questo parametro è stata realizzata a partire dalle informazioni ricavabili dalla carta dei Suoli della Regione Umbria (**Fig. 6**) insieme ai dati stratigrafici reperiti, che hanno consentito di suddividere, sulla base dei profili di riferimento, tratti dalle schede di unità tipologica di suolo, l'area in sottoinsiemi distinti:

**b** (PSC) - tessitura franco limo argilloso

**bz** (CMU) - tessitura franco argilloso

**g** (CRL) – tessitura franco limoso

**t** (CRL) – tessitura franco limoso

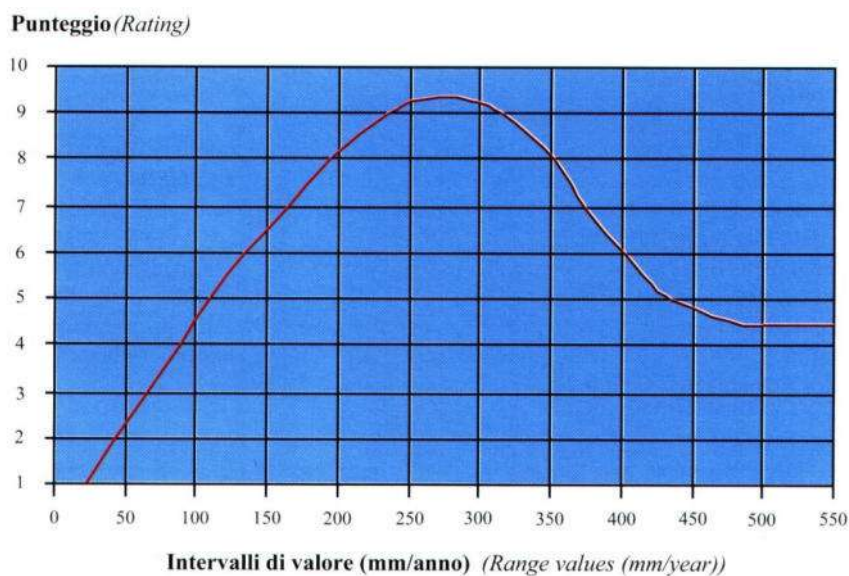


**u** (FDR) – tessitura franco argillo sabbioso

Tale classificazione ha permesso di stimare unitamente ai dati geolitologici e alle pendenze dei terreni (carta delle acclività), i valori del coefficiente di infiltrazione potenziale  $\chi$ , utilizzati per il calcolo dell'infiltrazione efficace zenitale, parametro necessario per l'assegnazione dei punteggi finali.

Per risalire alla piovosità dell'area si è fatto ricorso alle serie storiche 2007/2022 dei dati pluviometrici del Servizio Idrografico della Regione Umbria, relative a quattro stazioni presenti al contorno dell'area, Trestina Quota 257 m s.l.m., Città di Castello Quota 304 m s.l.m., Umbertide Quota 304 m s.l.m., Petrelle Quota 338 m s.l.m., che hanno fornito un valore di piovosità media annua nel periodo considerato pari a 868,70 mm (si è trascurato la relazione tra piovosità e quote delle quattro stazioni, visti i dislivelli tra le stazioni piuttosto contenuti).

La piovosità efficace è stata poi determinata mediante la  $I = P * \chi$ , da cui sono stati stimati i valori di pioggia efficace per ciascuna delle aree precedentemente distinte tramite la classificazione dei suoli, le caratteristiche geolitologiche, tenendo anche conto dell'acclività dei terreni. I valori di infiltrazione efficace ottenuti, hanno consentito di risalire ai punteggi relativi ( **Tab. 3** e **Graf.2** e **Tav.6**)



**Grafico 2** – Valori dell'infiltrazione e relativi punteggi



Infiltrazione efficace (mm/anno)	Punteggio SINTACS
<40	1
40-60	2
60-80	3
80-100	4
100-120	5
120-150	6
150-175	7
175-220	8
220-350	9

**Tabella 3** – Intervalli di punteggi adottati per l’Infiltrazione efficace

**N**on saturo, (effetto di autodepurazione del)

La distribuzione e quantificazione di questo parametro è partita dalla suddivisione geolitologica dei terreni più superficiali (**Grafico 3**), in base alla cartografia geologica regionale e ai dati geologico stratigrafici reperiti, che hanno permesso di suddividere l’area in zone distinte(**Tav. 7**):

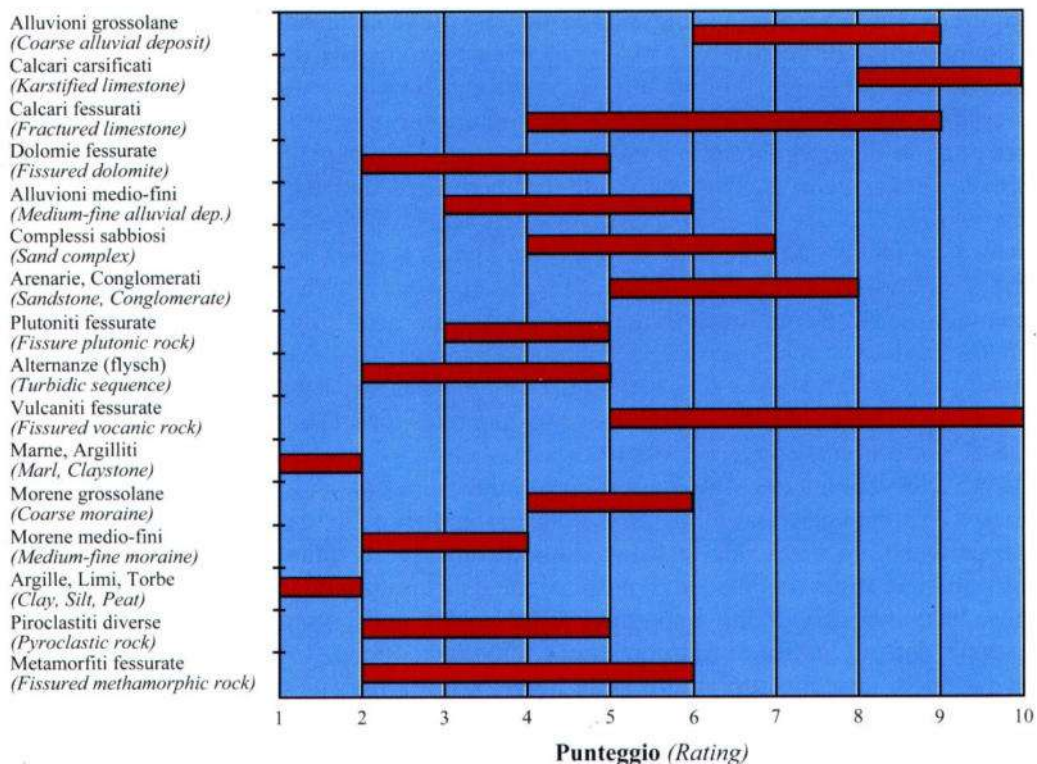
-l’area collinare costituita da depositi da medio fini a grossolani;

-l’area delle alluvioni terrazzare e l’area delle alluvioni recenti costituita prevalentemente da alluvioni medie fini alluvioni medie.

E la successiva assegnazione dei punteggi in base alle caratteristiche geolitologiche (**Tab.4**).

Rocce componenti l'insaturo	Punteggio SINTACS
Depositi colluviali	2
Alluvioni medio-fini	5
Alluvioni medie	6
Complessi sabbiosi e conglomerati	7

**Tabella 4** – Intervalli di punteggi adottati per il non saturo

**Complessi idrogeologici (Hydrogeological Complex)**

**Grafico 3** – Effetti di mitigazione dei terreni costituenti il non saturo e relativi punteggi.

## Tipologia della copertura

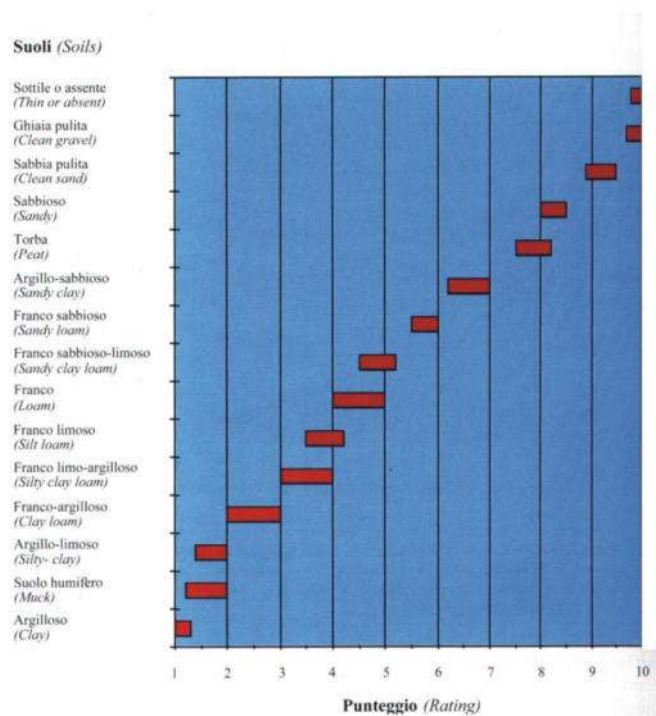
Anche per la distribuzione e quantificazione di questo parametro ci si è avvalsi oltre che dei dati geologico stratigrafici reperiti, della Carta dei Suoli della Regione Umbria (**Fig. 6**) che hanno permesso la seguente caratterizzazione pedologica dell'area e l'assegnazione dei relativi punteggi (**Tab. 5, Grafico 4 e Tav. 7**):

- b – tessitura franco limo argilloso
- bz - tessitura franco argilloso
- g – tessitura franco limoso
- t – tessitura franco limoso
- u – tessitura franco argillo sabbioso

Tipologia della copertura	Punteggio SINTACS
Franco argilloso	3
Franco limo-argilloso	4
Franco limoso	4
Franco argillo-sabbioso	6

**Tabella 5** – Intervalli di punteggi adottati per la Tipologia della copertura

Studio idrogeologico/AgricolaNoe'/SantaLucia/CittàdiCastello



**Grafico 4** – Caratteristiche tessiturali dei suoli e relativi punteggi.

### Caratteristiche idrogeologiche dell'Acquifero

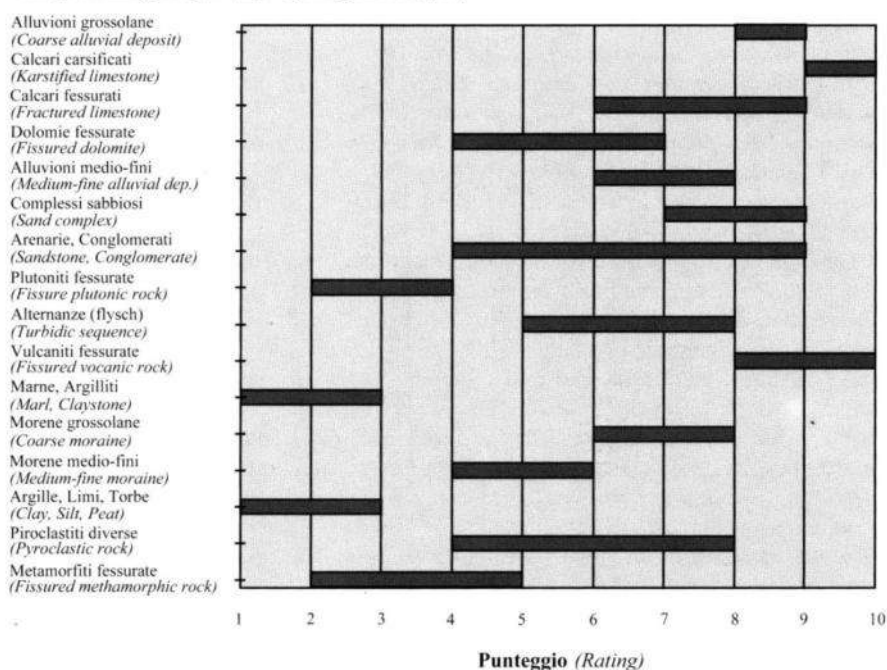
Quali dati di partenza per la differenziazione litologica dell'acquifero nel suo complesso sono stati utilizzati i dati stratigrafici e i dati geofisici esistenti ed è stata utilizzata la cartografia geologica regionale, l'analisi dell'insieme di questi dati a permesso di valutare la distribuzione dei depositi, sia in base al diverso grado granulometrico che al diverso comportamento elettrico, pervenendo alla seguente suddivisione:

- Depositi colluviali
- Alluvioni medio – fini
- Alluvioni medie
- Complessi sabbiosi e conglomerati

Da cui poi si è proceduto ad assegnare i relativi punteggi ( **Tab.6, Grafico 5**) alle varie celle (**Tav. 8**).

Tipologia dell'acquifero	Punteggio SINTACS
Depositi colluviali	3
Complessi sabbiosi e conglomerati	6
Alluvioni medio-fini	7
Alluvioni fini	8

**Tabella 6** – Intervalli di punteggi adottati per la tipologia dell'acquifero

**Complessi idrogeologici (Hydrogeological Complex)**

**Grafico 5** – Caratterizzazione della zona saturata dell'acquifero e relativi punteggi.

## Conducibilità idraulica

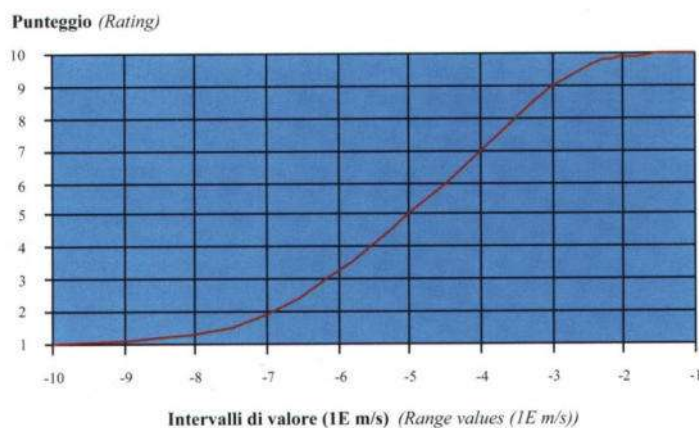
Per il parametro della Conducibilità idraulica, sono stati adottati una serie di dati rappresentativi per ciascuna costituenti l'acquifero alluvionale recenti di fondovalle, quello delle alluvioni terrazzate e quello dei depositi sabbioso conglomeratici dell'area collinare.

Al complesso delle alluvioni recenti della valle del Tevere per il quale in base ai vari dati esistenti derivanti da prove di pompaggio, il valore del coefficiente idraulico appare compreso in un intervallo tra  $1.0 \times 10^{-4}$  m/s e  $1.0 \times 10^{-3}$  m/s, è stato adottato un valore medio rappresentativo pari a  $5.0 \times 10^{-4}$  m/s (punteggio 8).

Alle alluvioni terrazzate in base alla prova idraulica di pozzo eseguita, è stato attribuito un valore rappresentativo pari a  $1 \times 10^{-3}$  m/s (punteggio 9)

Mentre ai depositi sabbioso conglomeratici, in base ad alcune prove idrauliche condotte in passato nell'area di Belladanza, che mostrano valori del coefficiente idraulico compresi tra  $1.0 \times 10^{-6}$  m/s e  $1.0 \times 10^{-5}$  m/s, un valore rappresentativo medio pari a  $5 \times 10^{-5}$  m/s (punteggio 6). ( **Tab. 7, Grafico 6 e Tav. 8**).





**Grafico 6** – Intervalli di conducibilità idraulica e relativi punteggi.

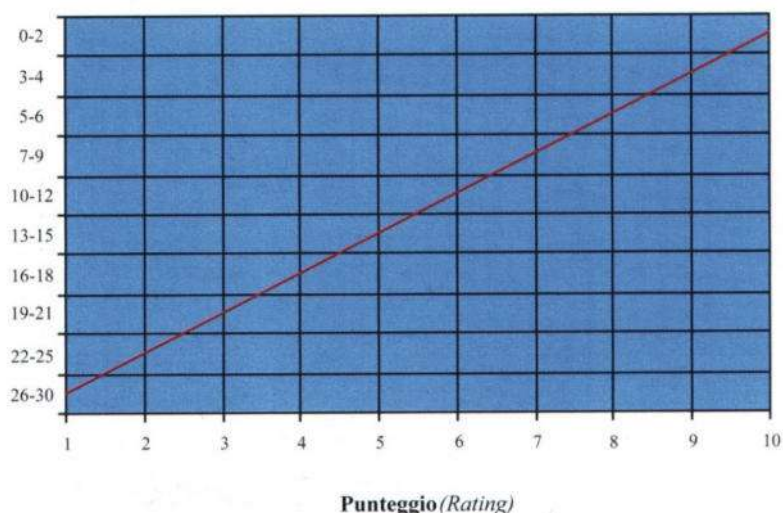
Conducibilita' idraulica (m/s)	Punteggio SINTACS
1,00E-08	1
1,00E-07	2
1,00E-06	3
5,00E-06	4
1,00E-05	5
5,00E-05	6
1,00E-04	7
5,00E-04	8
1,00E-03	9
1,00E-02	10

**Tabella 7** – Intervalli di punteggi adottati per la conducibilità idraulica

#### Acclività della Superficie topografica

In considerazione del range di pendenze presenti nell'area, per questo parametro l'area è stata suddivisa in quattro classi di acclività tra 3-4% per l'area alluvionale, tra 5– 6 % per l'area di alluvionale terrazzata, tra 7– 9% per l'area pedocollinare, tra 26-30% per l'area collinare (**Tab.8, Grafico 6 e Tav. 9**).

Intervalli di valore (%) (Range values (%))

**Grafico 6** – Intervalli di acclività e relativi punteggi.

Classi di pendenza	Punteggio SINTACS
Terreni impermeabili	1
>25 %	2
19-25 %	3
15-19 %	4
12-15 %	5
10-12 %	6
5-12%	7
2-4%	8
0-2 %	9

**Tabella 8** – Intervalli di punteggi adottati per l'acclività

### Carta della Vulnerabilità

La carta di sintesi finale (**Tav. 10**), mostra come tutta l'area dei depositi alluvionali terrazzati e recenti sia caratterizzate dal metodo SINTACS con un grado di rischio "Alto", mentre per l'area collinare si ottiene un rischio medio. Per l'area in esame oggetto di studio è quindi possibile attribuire una vulnerabilità Alta, area che ad oggi risulta genericamente zonizzata nelle cartografie ufficiali come "area alluvionale non classificata a vulnerabilità da alta a molto elevata",

Analizzando i singoli tematismi, il risultato ottenuto appare condizionato dai seguenti fattori:

- i parametri che in questo caso contribuiscono in maniera fondamentale alla valutazione di un rischio Alto, sono sicuramente la Soggiacenza, l'Infiltrazione, i caratteri idrogeologici dell'Acquifero, la Conducibilità idraulica e l'Acclività;

- i pesi adottati a loro volta conferiscono una maggiore o minore importanza, ai parametri sopra elencati, avendo attribuito all'aree edificate un impatto rilevante legato agli aspetti molteplici esercitati dalla pressione antropica, ed avendo attribuito alle aree alluvionali, alluvionali terrazzate e collinari a destinazione agricola, sulla base della circolazione idrica sotterranea ricostruita, i pesi delle Aree soggette a Drenaggio.

La Vulnerabilità definita con metodologie SINTACS e indicante un alto grado di vulnerabilità per la quasi totalità dell'area studiata, si differenzia quindi sostanzialmente dalla cartografia ufficiale esistente (PTCP, PRG ecc.) che attribuisce genericamente a tutte le aree "alluvionali", non classificate tramite appositi studi di vulnerabilità (VAZAR, DRASTIC ecc.), una vulnerabilità da alta a molto elevata.

L'attribuzione del grado di vulnerabilità ottenuta è riconducibile, sia al meccanismo di interpolazione tra i numerosi parametri messi a confronto nel metodo SINTACS, sia alla assegnazione di pesi moltiplicatori, ma fondamentalmente alla maggior capillarità di informazioni messe a confronto, rispetto al solo dato qualitativo spalmato su tutto il territorio.

Il risultato finale riportato su base catastale, Foglio NTC 294 del Comune di Città di Castello, Particelle Catastali 501, 651, 652 e 653 è costituito dal perimetro referenziato contenente le aree per le quali si richiede l'attribuzione di rischio Alto e per le quali si propone una classe di vulnerabilità Alta (**Tav.11**).

## 6.CONCLUSIONI

La Agricola Noè ha incaricato la Idrogeotec snc di effettuare uno studio idrogeologico su di un'area situata in località Santa Lucia Comune di Città di Castello, costituita da terreni iscritti al Foglio 216 del NCT del Comune di Città di Castello alla particella Catastali 501 sub 1 e 2.

Nella cartografia del PRG del Comune di Città di Castello, Elab. GE.06.05 e Elab. GE.06.9, quest'area risulta compresa negli acquiferi alluvionali a vulnerabilità non accertata con vulnerabilità attribuita da alta a molto elevata, di cui alla carta n. 45 allegata alla l.r. 27/2000, per le quali si applica quanto disposto all'art. 107 della L. R. n. 1/2015.

Il PRG del Comune di Città di Castello nella Parte Strutturale 2013 - Elab. PS.03.3.- Norme sul rischio territoriale Versione adeguata alla Det. Dir. R. U. n. 10619 del 30. 12.2015 al punto 9 riporta:

Le aree che individuano le classi di vulnerabilità, così come riportate nell'Elab. GE.06.05 e nell'Elab. GE.06.9, possono essere sottoposte a revisione e modifica solo a seguito di uno specifico studio idrogeologico finalizzato alla riduzione delle classi di rischio, basato sulle metodologie riconosciute dalla letteratura scientifica (ad es. METODO SINTACS), anche

mediante l'ausilio di prove in situ e specifici monitoraggi dei livelli piezometrici. “Lo studio dovrà interessare un ambito significativamente più ampio dell'area di cui si richiede la riduzione del rischio, al fine di tenere conto delle effettive caratteristiche della zona. Il prodotto finale dello studio consisterà in un perimetro referenziato su base catastale che conterrà le aree per cui si richiede la riduzione del rischio e la proposta della nuova classe.”

Il presente studio idrogeologico è stato rivolto alla verifica e alla attribuzione della classe di rischio. La metodologia adottata in questo studio per la valutazione della vulnerabilità degli acquiferi consiste in un sistema modellistico di elaborazione generalizzata noto con il nome di SINTACS, nella sua versione 5.0, sviluppata a partire dalla fine degli anni 90 da Civita et alii.

Le procedure di valutazione della vulnerabilità sono state precedute da una serie di attività di raccolta dati, indagine dirette e di studio volte a caratterizzare l'area dal punto di vista geolitologico e idrogeologico in senso ampio.

Le indagini e gli studi condotti sull'area alluvionale e collinare, hanno quindi permesso di ricostruire con un buon dettaglio il modello geolitologico ed idrogeologico della zona, tale modello è risultato congruente con i dati “storici” ricavabili dagli studi eseguiti sull'Alta Valle del Tevere a partire dai primi anni 70 fino ad oggi.

I risultati geolitologici, idrogeologici, piezometrici, idrodinamici ottenuti hanno concorso quindi alla caratterizzazione del territorio in esame, preliminarmente discretizzato in celle geometriche regolari di ampiezza opportuna, mediante la definizione della distribuzione e della quantificazione di una serie di parametri caratteristici presi in esame dal metodo SINTACS:

**S**oggiacenza,

**I**nfiltrazione efficace,

**N**on saturo, (effetto di autodepurazione del)

**T**ipologia della copertura,

**A**cquifero, (caratteristiche idrogeologiche del)

**C**onducibilità idraulica dell'acquifero,

**S**uperficie topografica, (acclività della).

I valori vengono ottenuti attribuendo a ciascun parametro selezionato, suddiviso per intervalli di valore e/o tipologie dichiarate, di un punteggio crescente in funzione dell'importanza che esso assume nella valutazione complessiva finale. Tale punteggio viene a sua volta moltiplicato per

stringhe di pesi, che descrivono la situazione idrogeologica e/o d'impatto, enfatizzando in vario modo l'azione e l'importanza dei vari parametri .

La somma dei valori di ciascuna carta così ottenuta concorre alla redazione della carta di sintesi di vulnerabilità.

Il risultato finale ottenuto mostra come tutta l'area di studio sia caratterizzabile tramite l'applicazione del metodo SINTACS con un grado di rischio Alto e conseguentemente con una vulnerabilità "Alta", invece che genericamente compresa tra "Alta a molto Elevata", e in particolare con una conseguente riduzione della classe di rischio idrogeologico, per l'area ove insiste il previsto stabilimento e le attività della Agricola Noè.

Perugia Aprile 2023

IDROGEOTEC

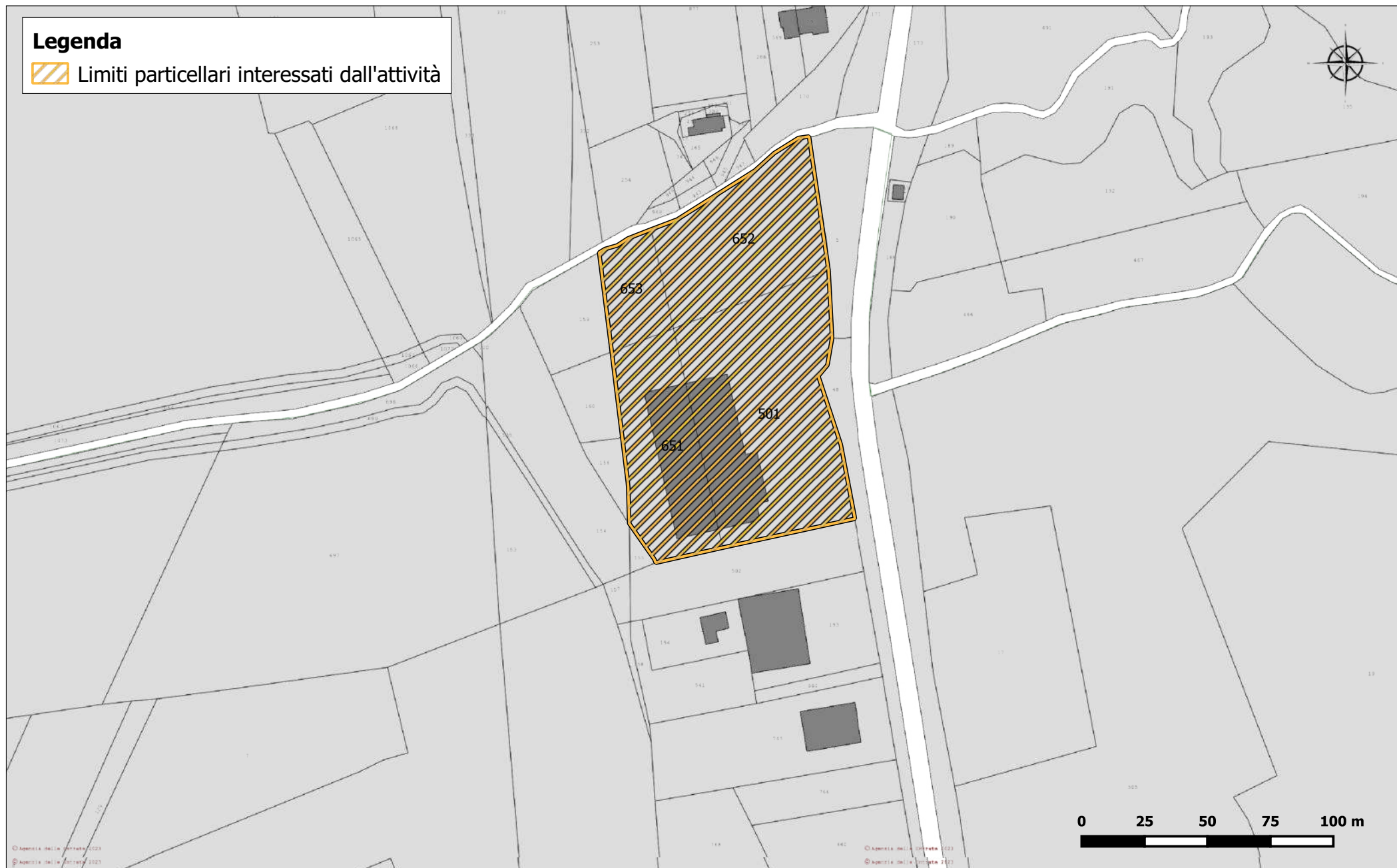
Dott. Geol. Paolo Boila





## Legenda

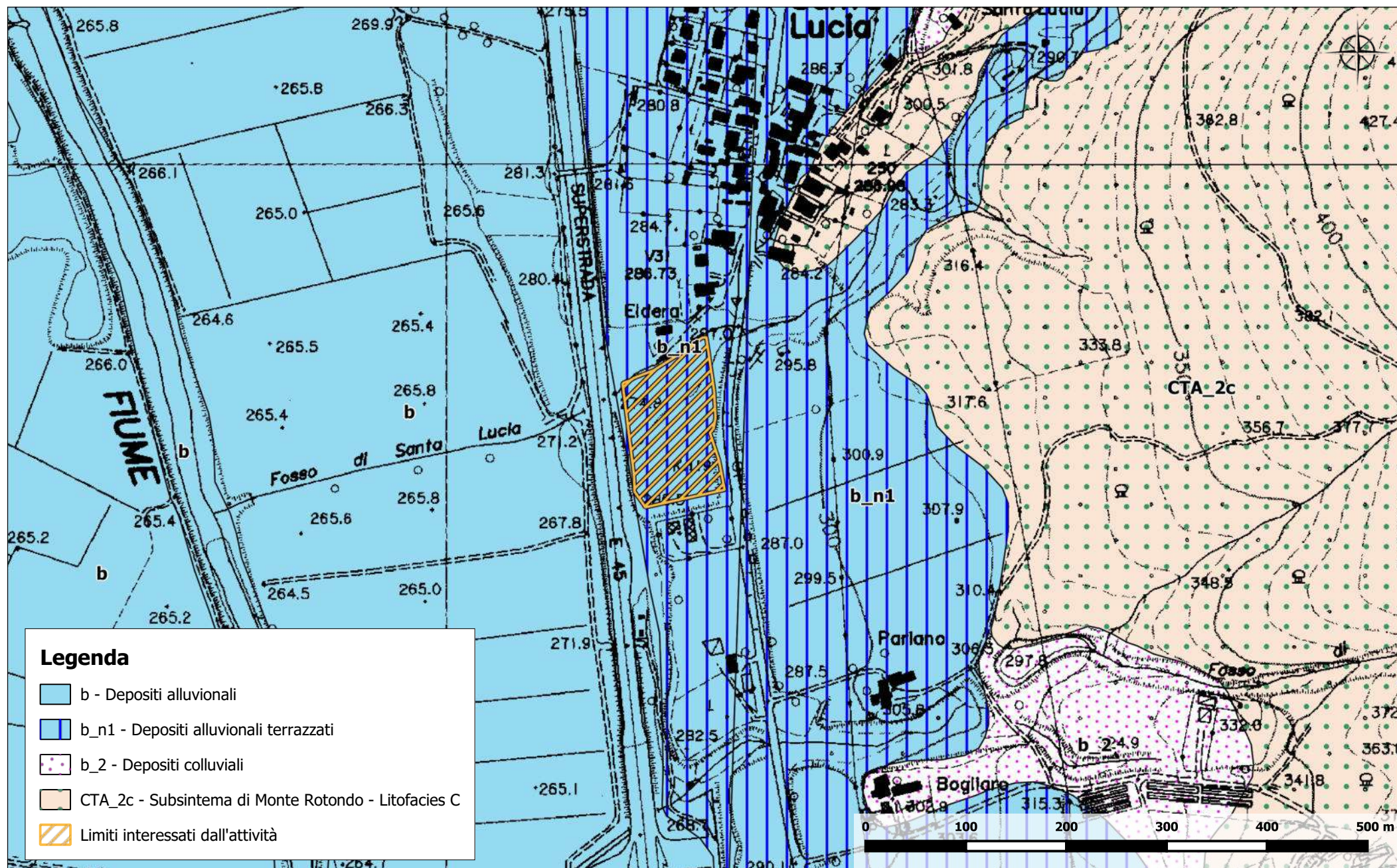
 Limiti particellari interessati dall'attività



**Foglio N.216 del NCT del Comune di Città di Castello Particelle Catastali n° 501, 651, 652, 653**

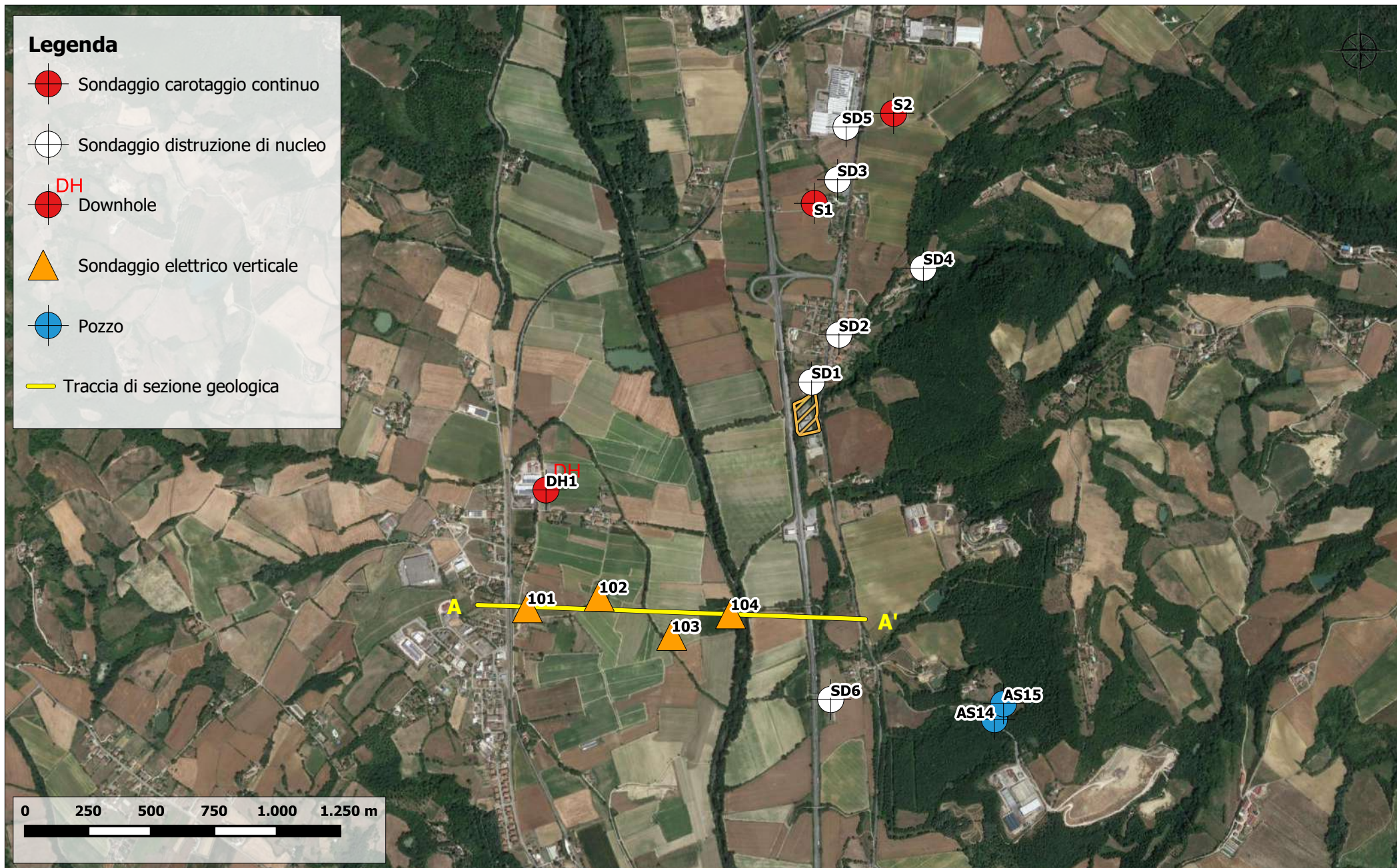
**TAV.  
1**



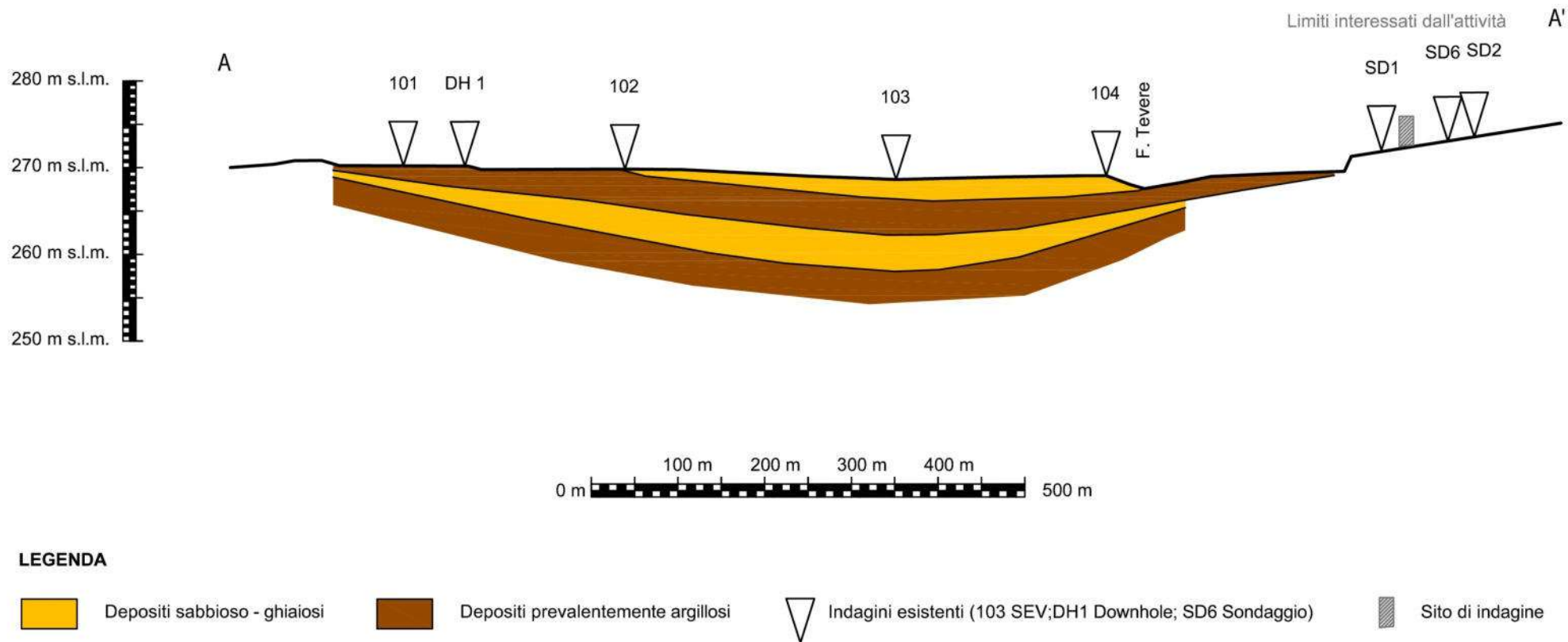


**Carta Geologica Regione Umbria**



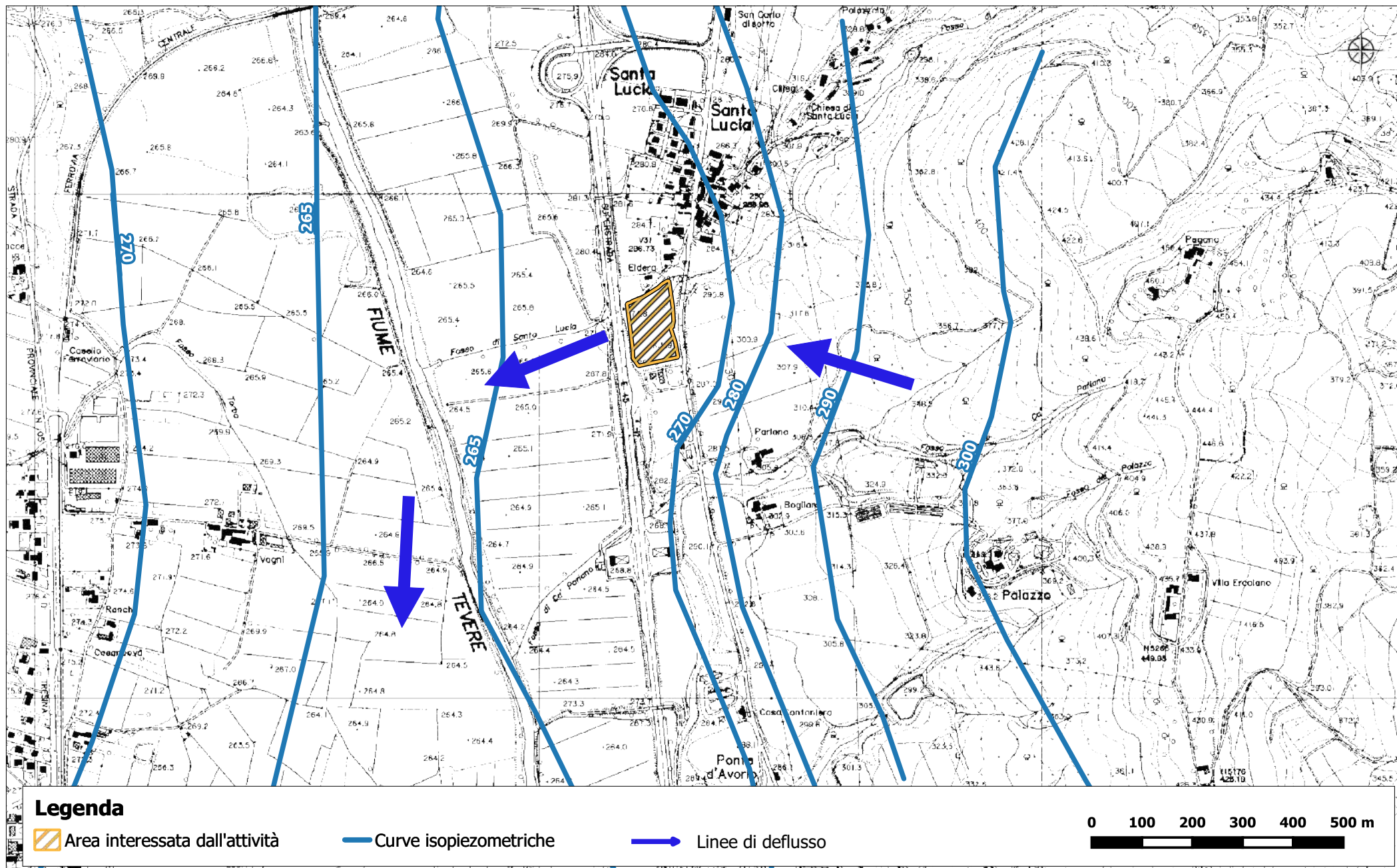


**Carta delle indagini pregresse**



**Sezione geo-litologica estratta dai dati geofisici (1974)**

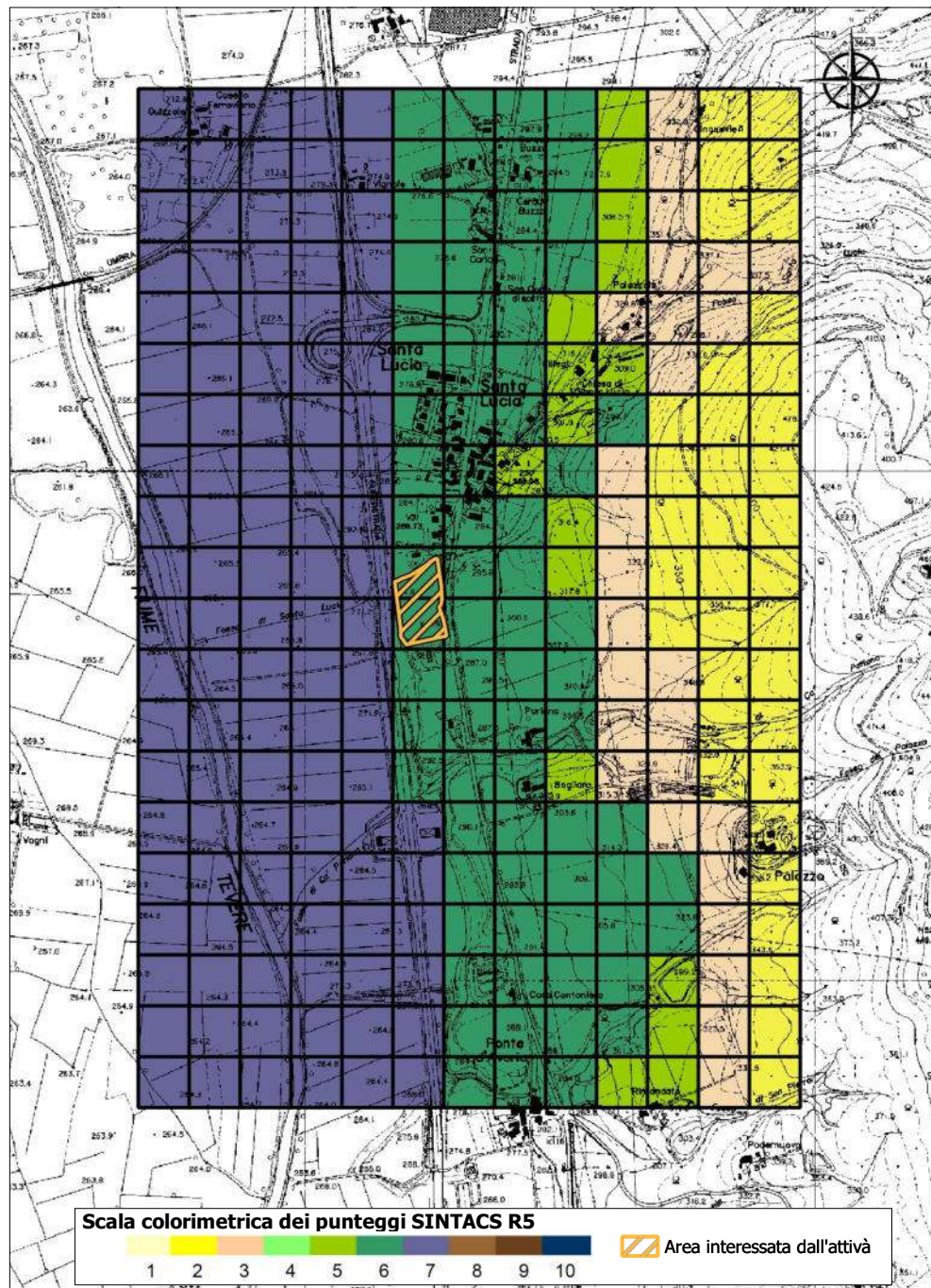




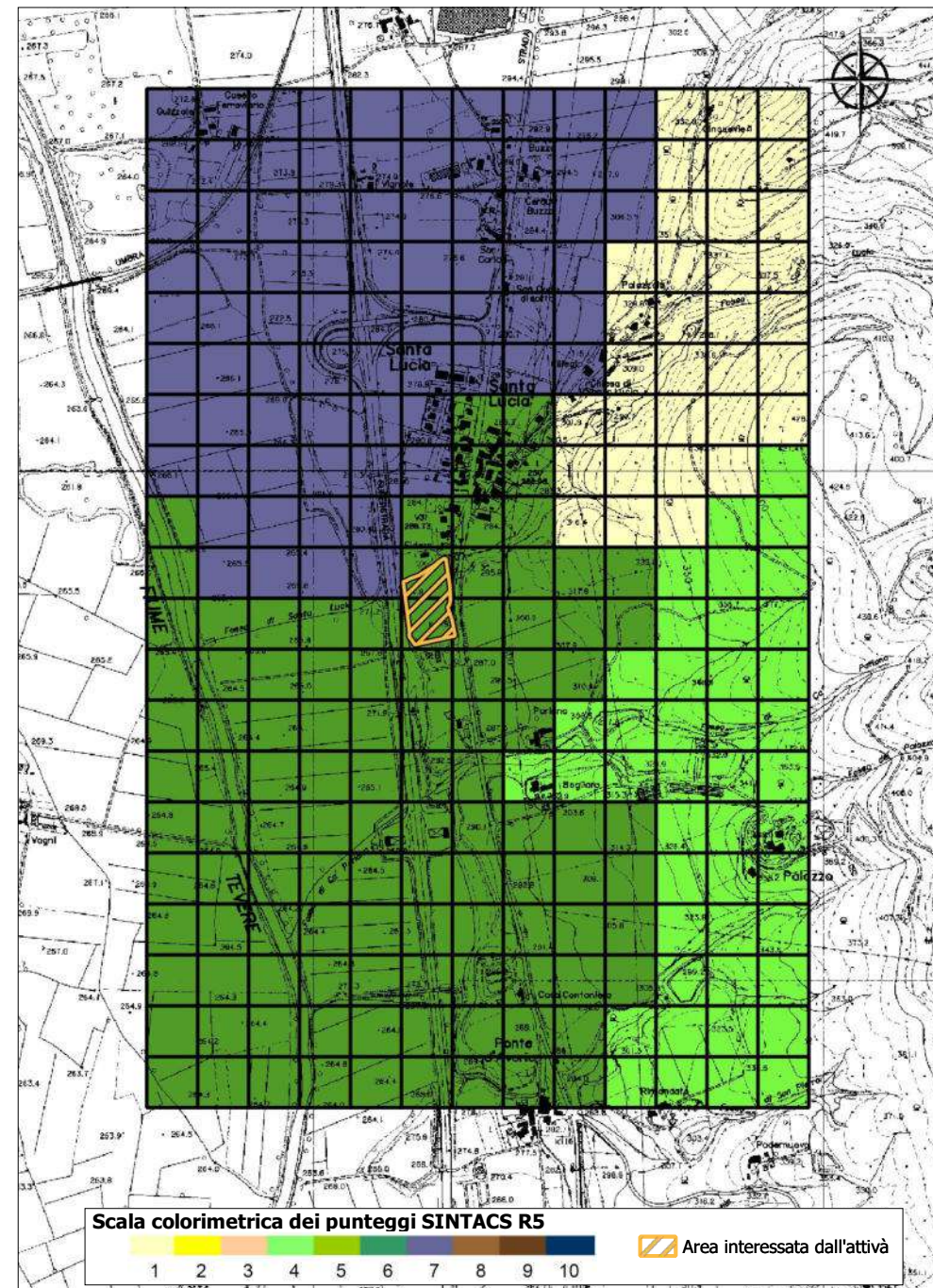
**Piezometria Aprile 2023**

**TAV.  
5**



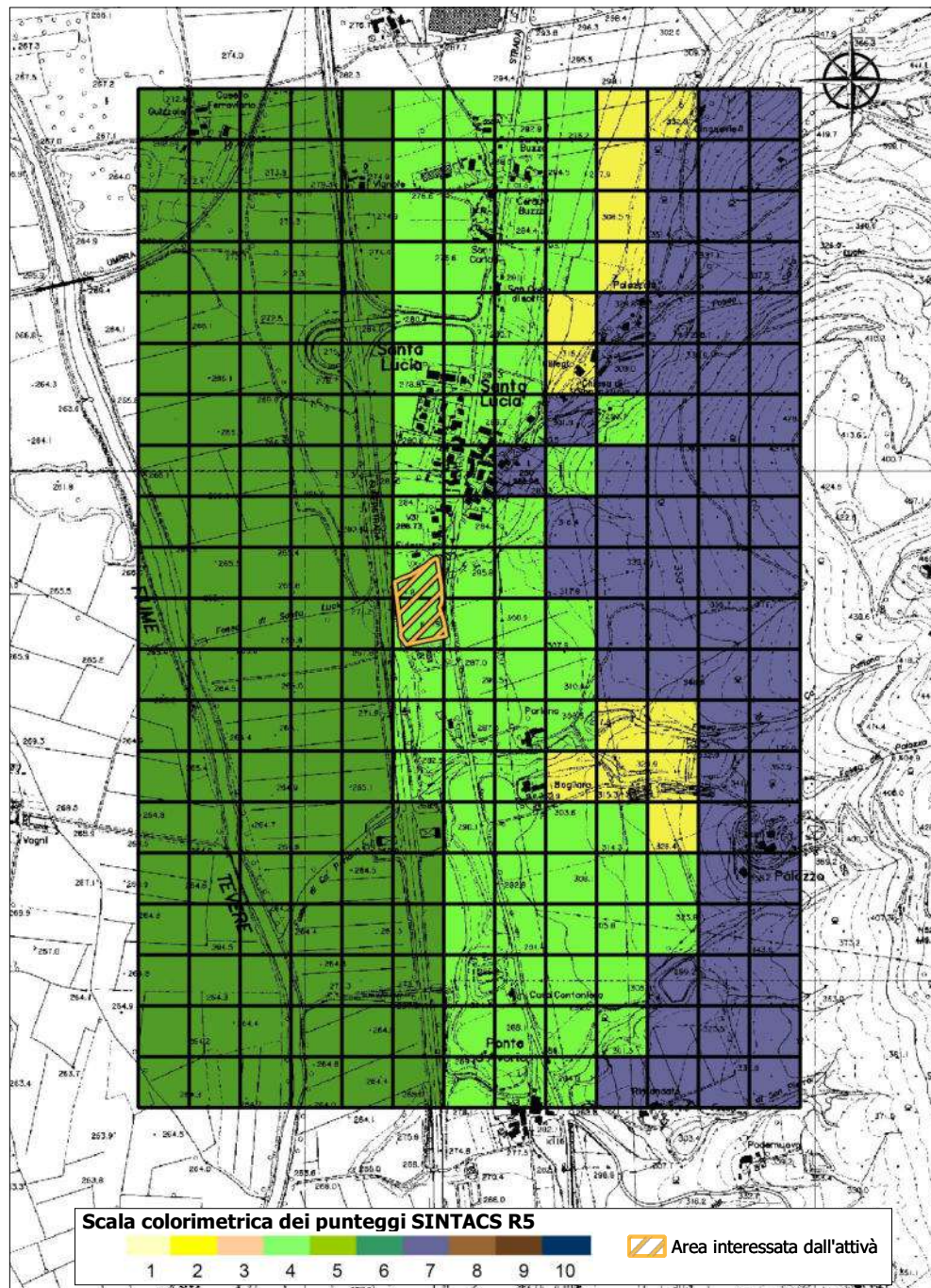


Carta parametrica della soggiacenza S

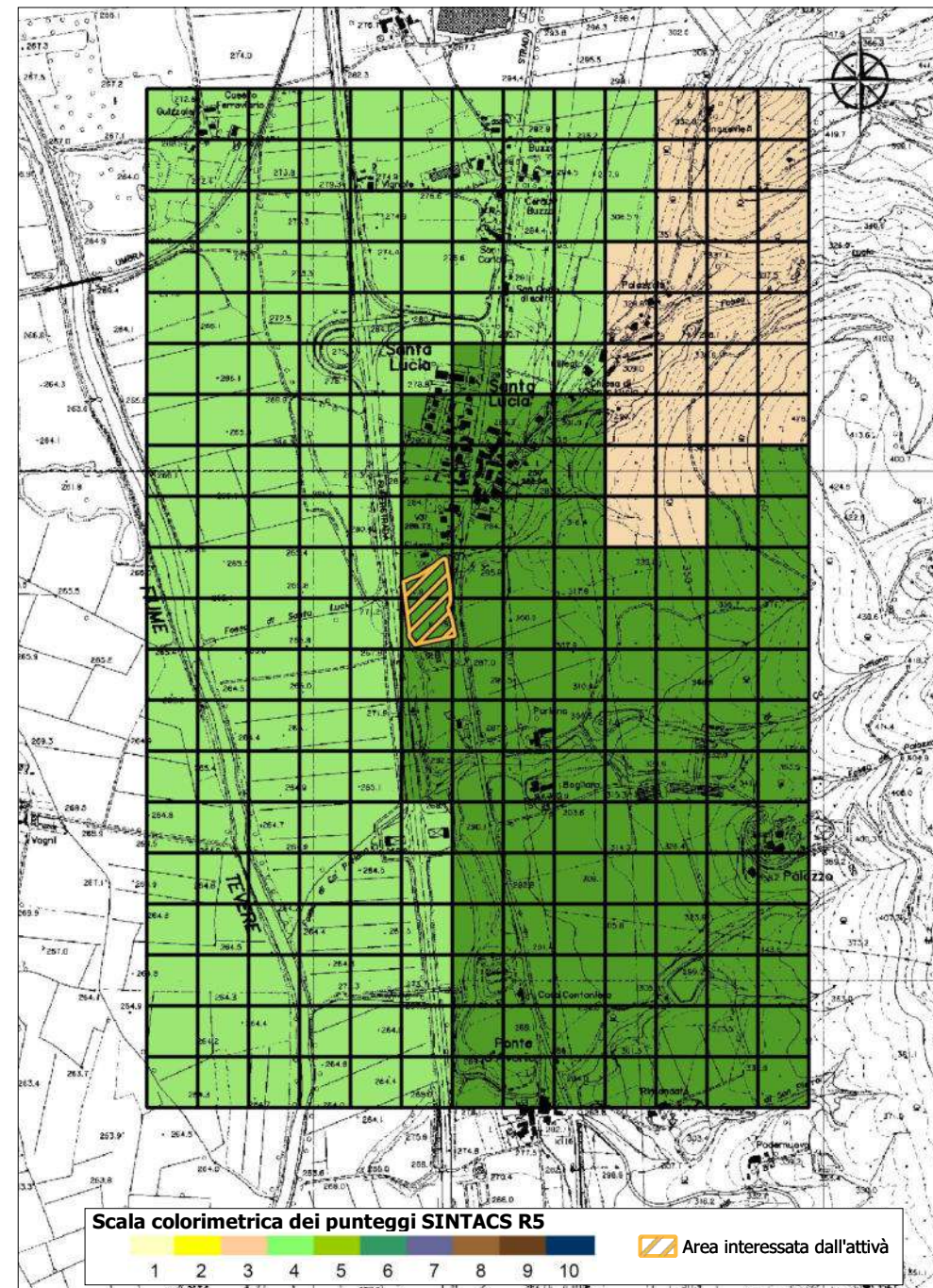


Carta parametrica dell'infiltrazione I



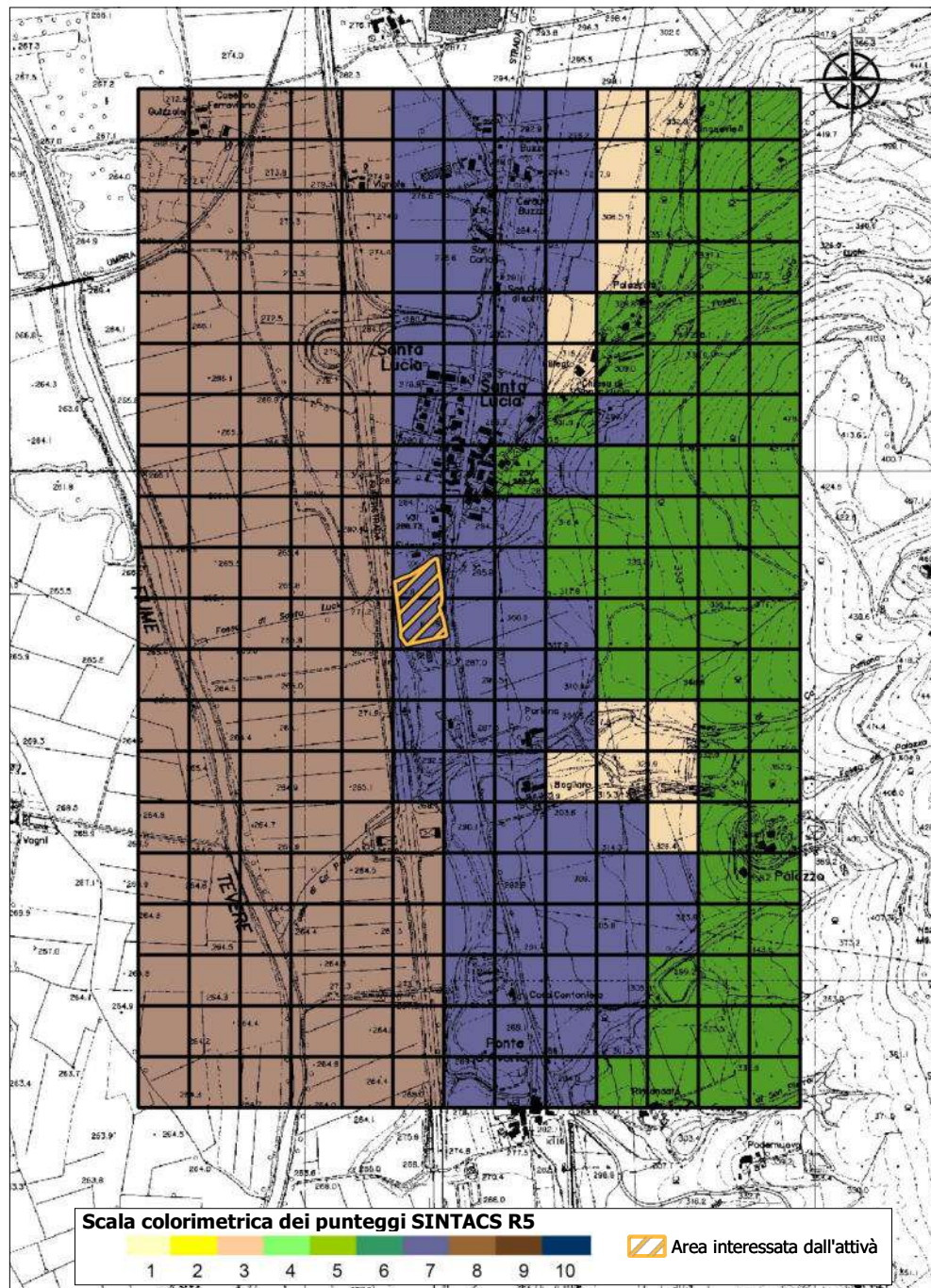


Carta parametrica del non saturo N

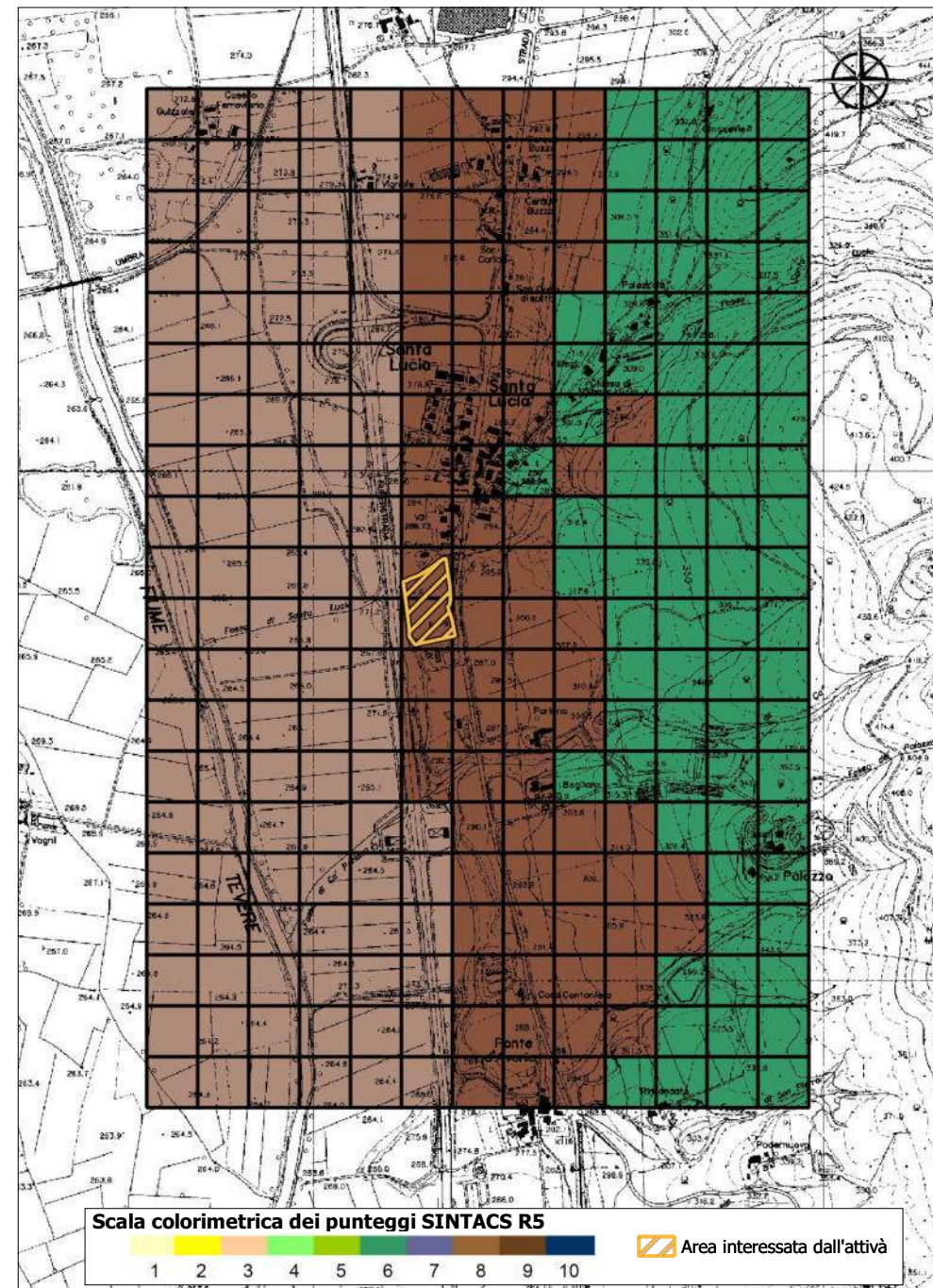


Carta parametrica della tipologia di copertura T



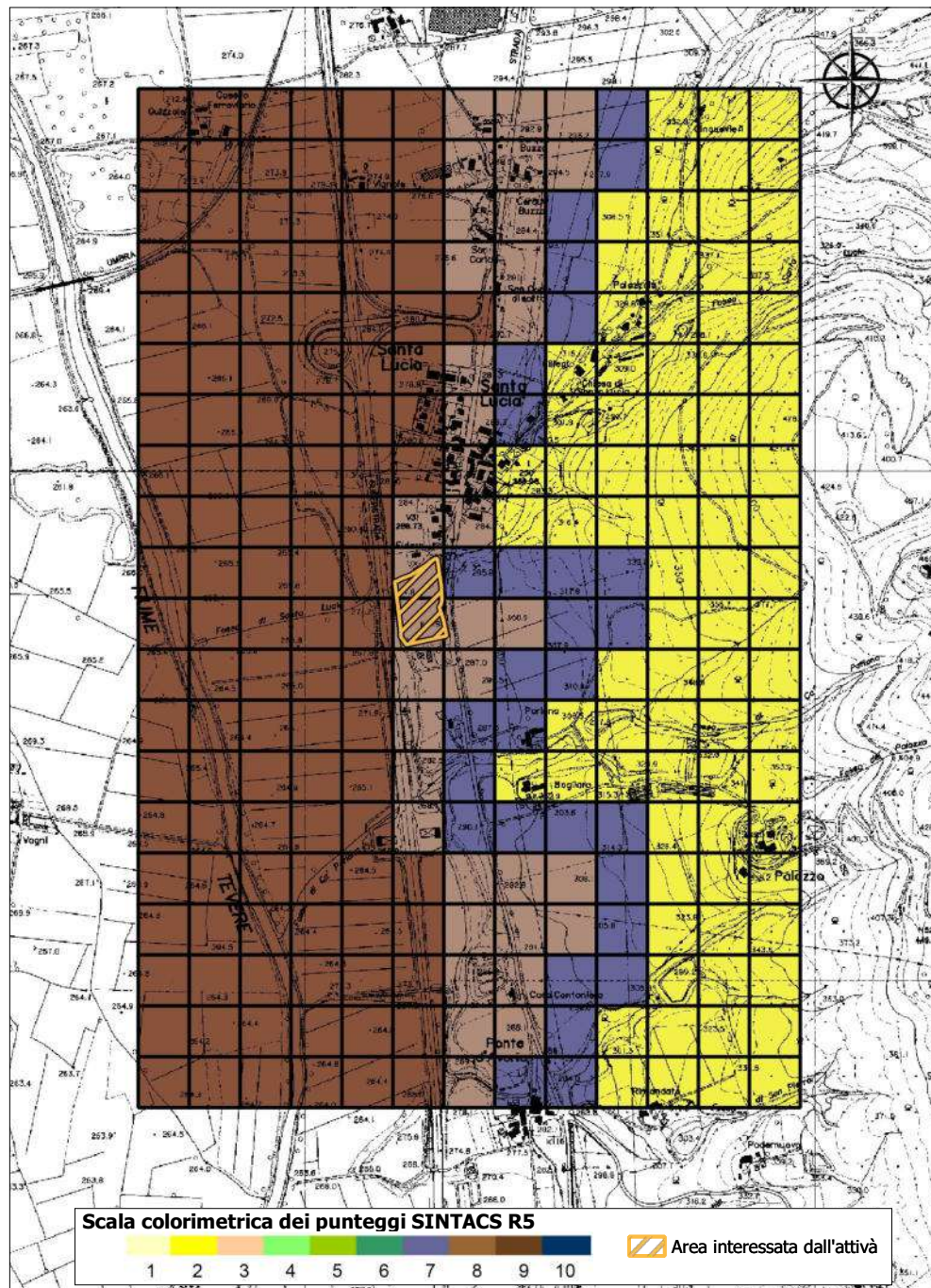


Carta parametrica dell' acquifero A

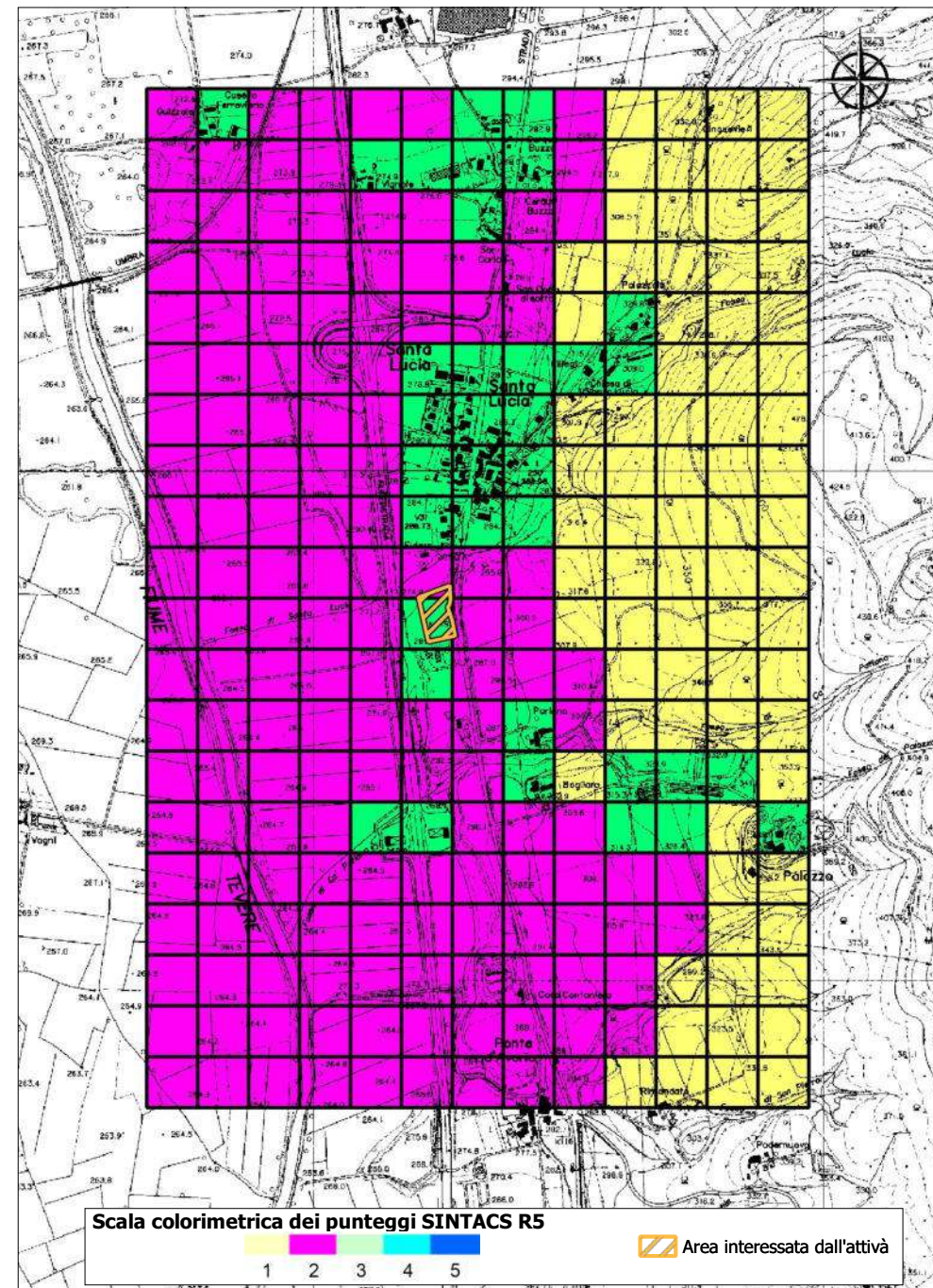


Carta parametrica della conducibilità idraulica C



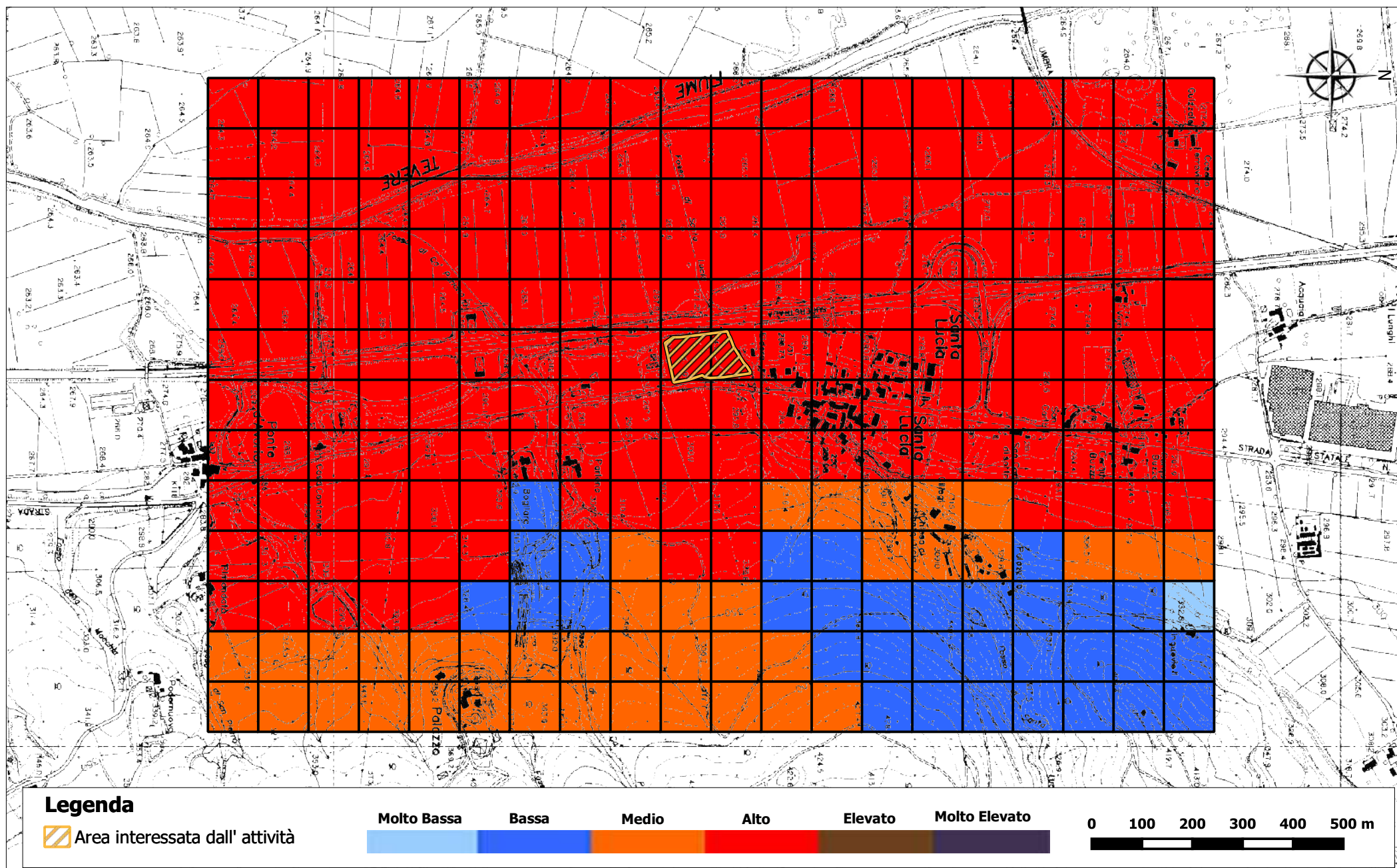


Carta parametrica dell'acclività topografica S

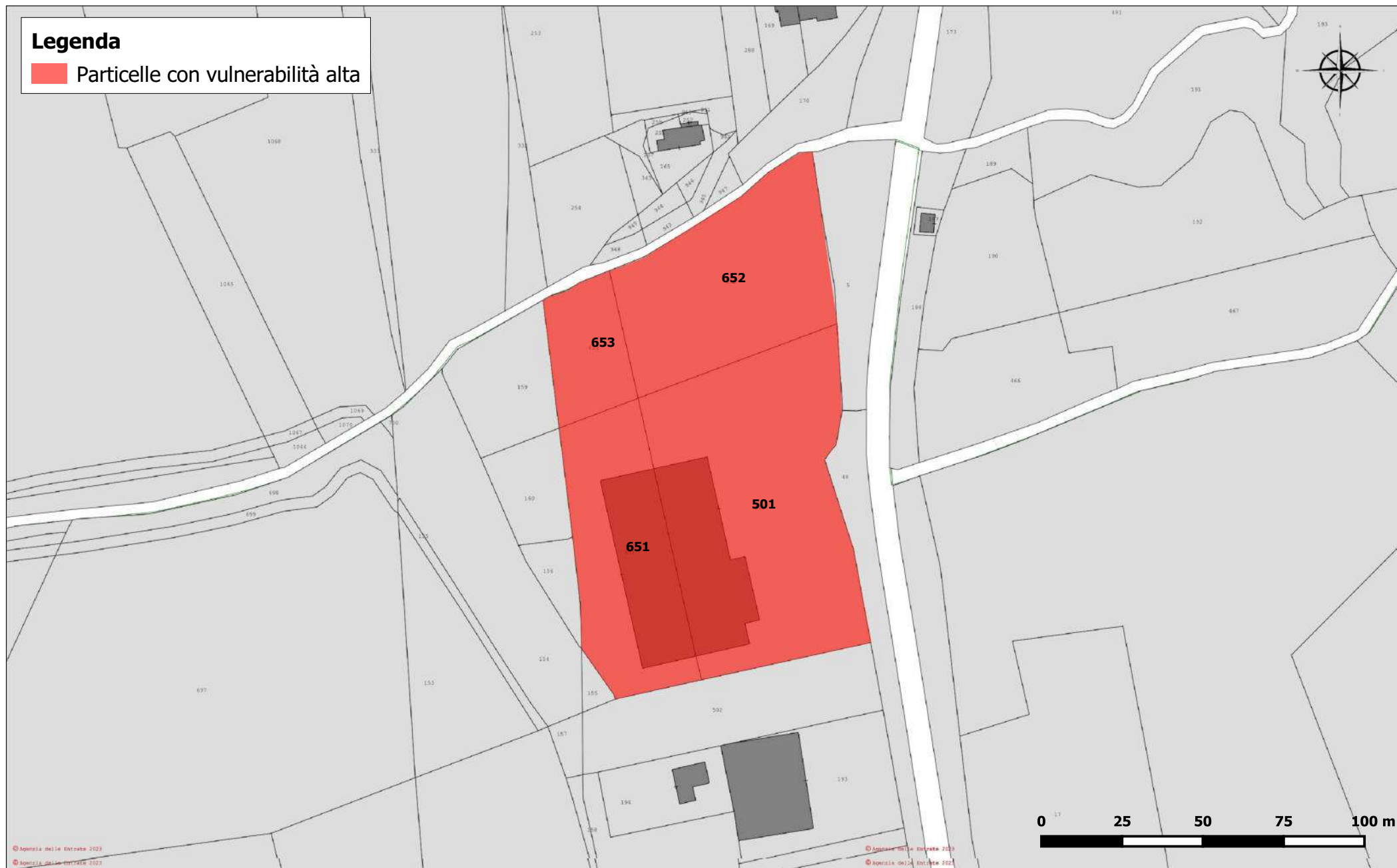


Carta parametrica della pesi





Carta della Vulnerabilità



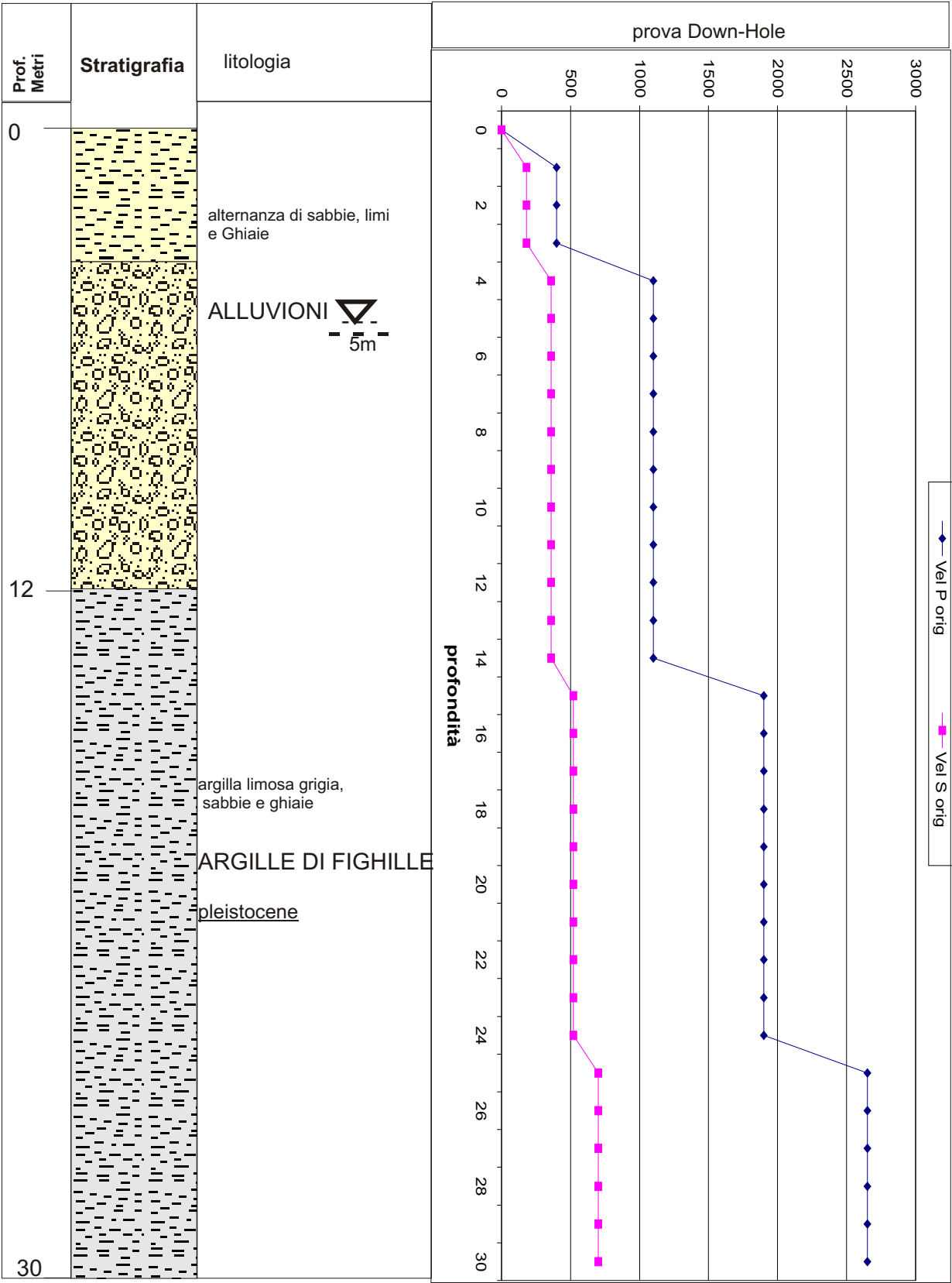
Catastale con perimetro particelle interessate dall'attività con vulnerabilità alta (rossa)

**TAV.  
11**


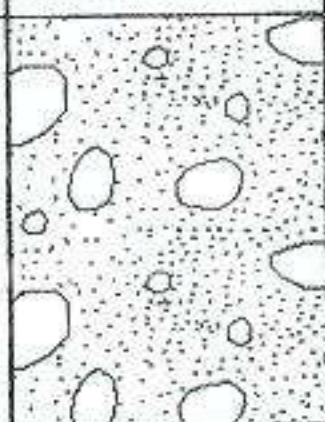
ALLEGATI I - II



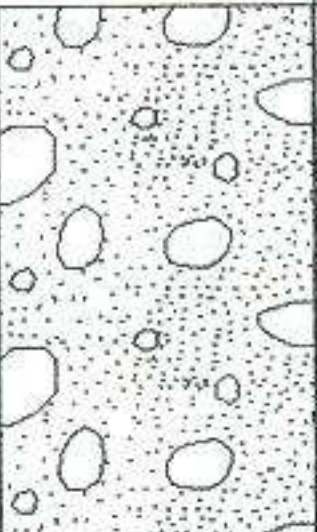
sond. S27 - S. Secondo, Città di Castello 15/05/2000



Sondaggio: ges15663	Quota: 277
Committente:	Perforatore:
Localita': S.Lucia(C.d C.)	Cantiere:
Coordinate:	Data: 7-7-97

quote parz.(m)	profondita' (m)	stratigrafia	descrizione	carotaggio (%)				rqd (%)				nspt	scala	campioni
				20	40	60	80	20	40	60	80			
1.40	1.4		limi argill. e sabbie										1	
2.60			ghiaie sabbiose addensate										2	
													3	
	4.0												4	

Sondaggio: abs16541	Quota: 298.5
Committente:	Perforatore:
Localita': S.Lucia(C.di Castello)	Cantiere:
Coordinate:	Data: 1996



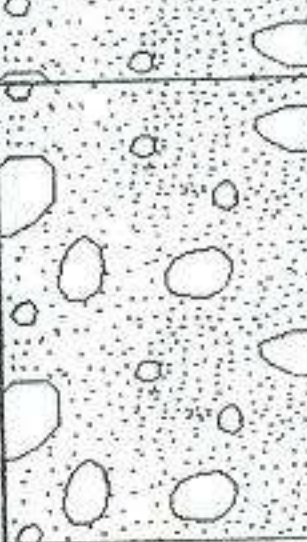
quote parz. (m)	profondita' (m)	stratigrafia	descrizione	carotaggio (%)	rqd (%)	nspt	scala	campioni
3.50	3.5		ghiaie poligeniche in matrice sabbiosa	<div>20 40 60 80</div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>20 40 60 80</div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		<div>1</div> <div>2</div> <div>3</div>	





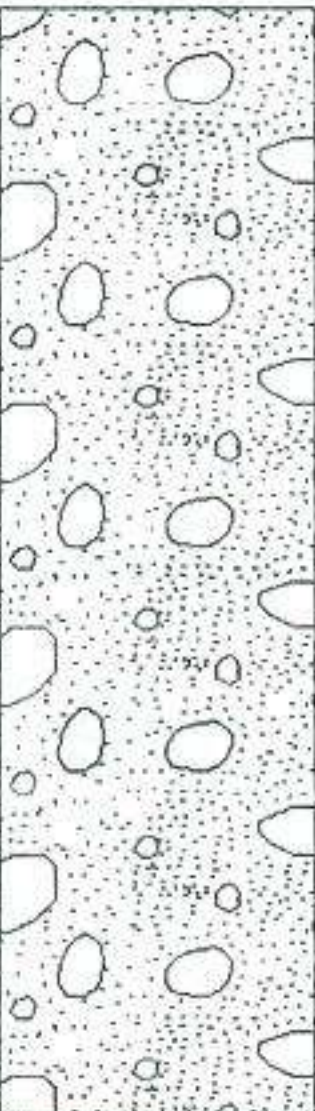
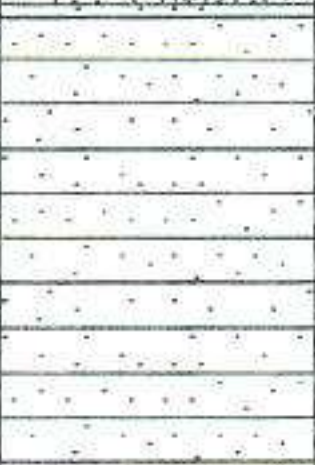


Sondaggio: ger16603	Quota: 286
Committente:	Perforatore:
Localita': S.Lucia(C.di Castello)	Cantiere:
Coordinate:	Data: 21-05-97

quote parz.(m)	profondita' (m)	stratigrafia	descrizione	carotaggio (%)	rqd (%)	nspt	scala	campioni
				20 40 60 80	20 40 60 80			
0.70	0.7		terr.veg.limo s.				1	
1.00	1.7		ghiaia polig.sabb.sciolta				2	
2.90	4.6		idem piu'coerente				3	
							4	



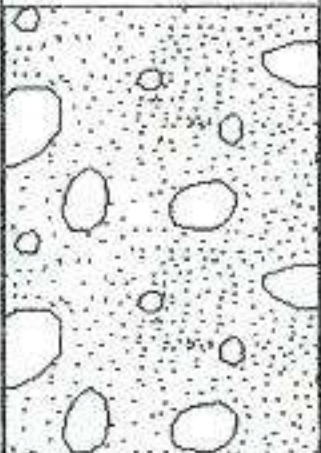
Sondaggio: ger16661	Quota: 290
Committente:	Perforatore:
Localita': S.Lucia	Cantiere:
Coordinate:	Data: 7-7-97

quote parz. (m)	profondita' (m)	stratigrafia	descrizione	carotaggio (%)	rqd (%)	nspt	scala	campioni
				20 40 60 80	20 40 60 80			
7.00			ghiaia poligen. limo-sabbioso				1	
	7.0						2	
							3	
							4	
							5	
							6	
							7	
3.00			dep. fluvio-lacustri (si presume fino almeno 70-80 m)				8	
							9	
	10.0						10	





Sondaggio: ger16456	Quota: 289
Committente:	Perforatore:
Localita': S.Lucia(C.di Castello)	Cantiere:
Coordinate:	Data: 20-11-96

quote parz. (m)	profondita' (m)	stratigrafia	descrizione	carotaggio (%)	rqd (%)	nspt	scala	campioni
3.00	3.00		ghiaia poligenica e sabbia	20 40 60 80	20 40 60 80		1 2 3	







# STUDIO 1373 CITTA' DI CASTELLO

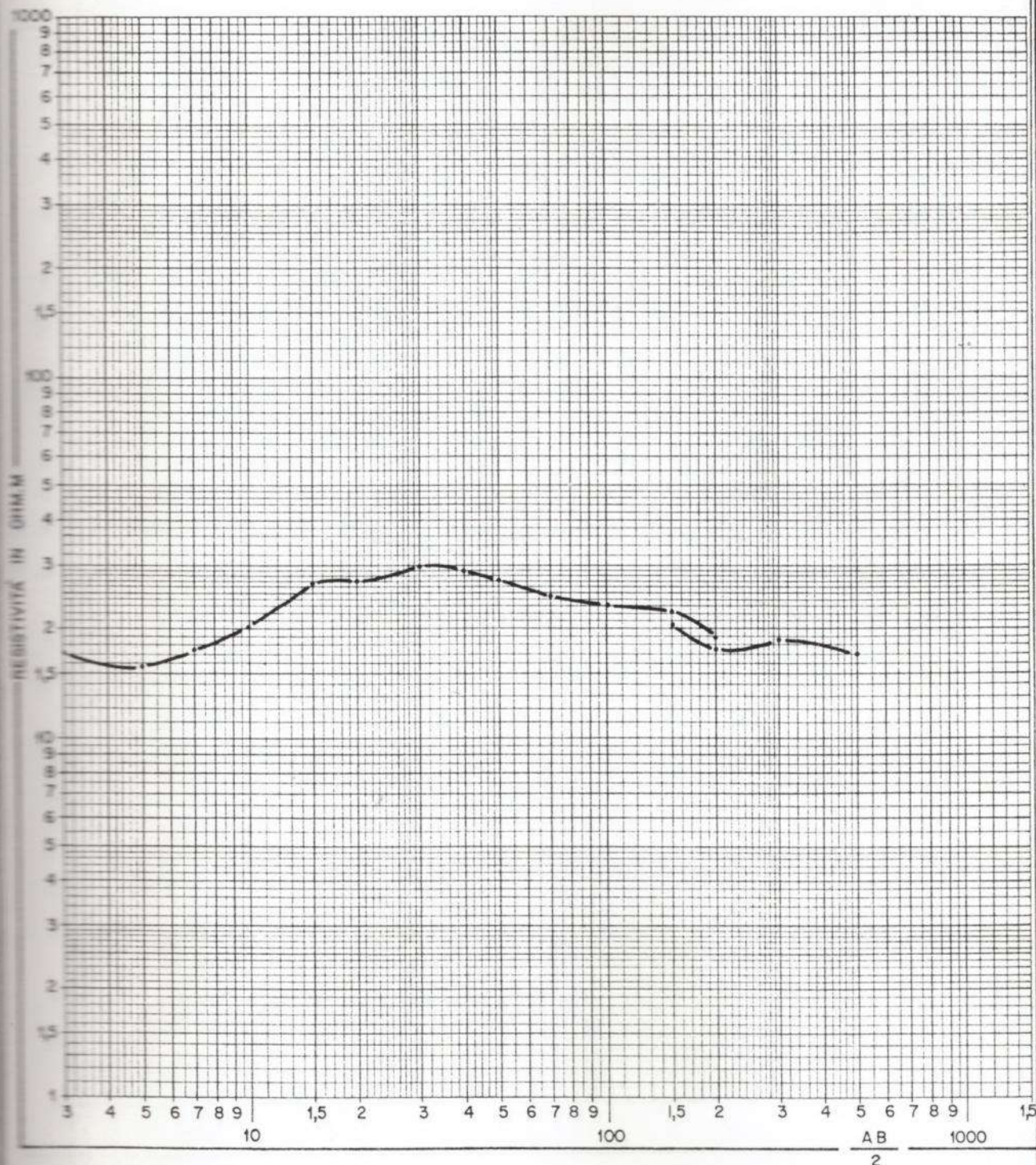
Quota del punto : 273

S.E. 101

Direzione AB : 8°

Natura del terreno superficiale : Terreno Vegetale

Osservazioni :





# STUDIO 1373 CITTA' DI CASTELLO

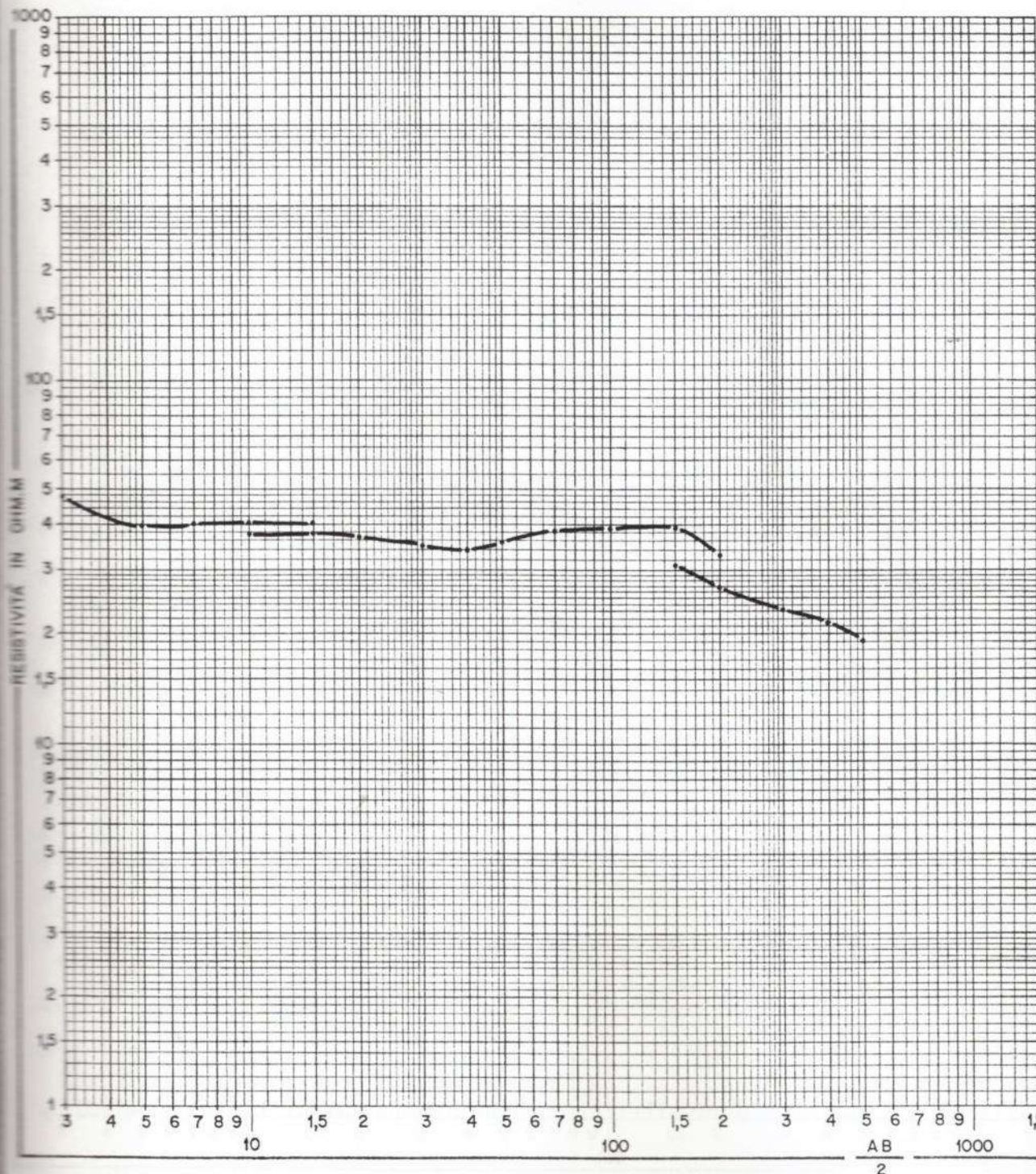
Quota del punto : 265

S.E. 102

Direzione AB : 171

Natura del terreno superficiale : Terreno Vegetale

Osservazioni :





# STUDIO 1373 CITTA' DI CASTELLO

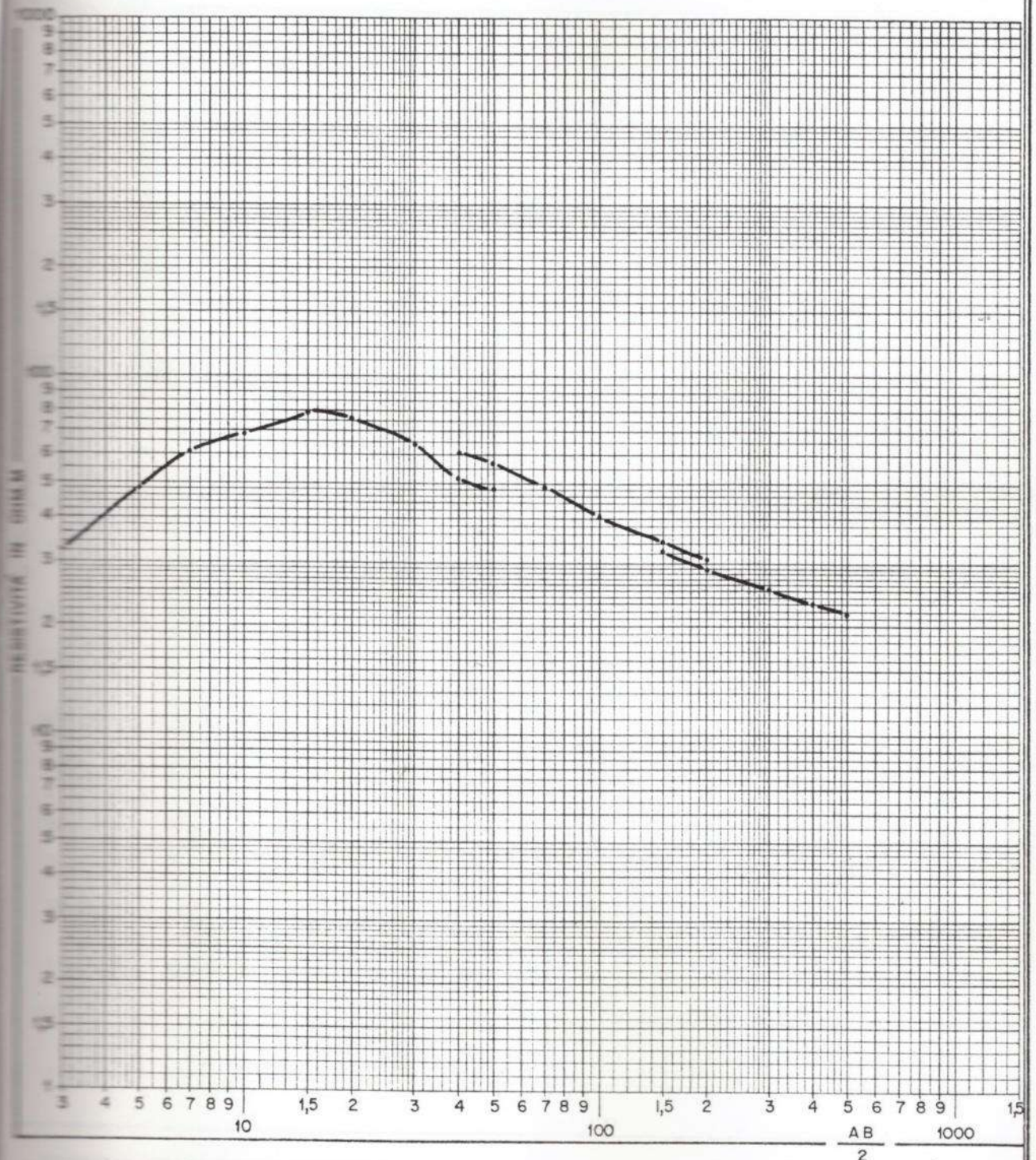
Quota del punto : 264

S.E. 103

Direzione AB : 151°

Natura del terreno superficiale : Terreno Vegetale

Osservazioni :





# STUDIO 1373 CITTA' DI CASTELLO

Quota del punto : 263

S.E. 104

Direzione AB : 210

Natura del terreno superficiale : Terreno Vegetale

Osservazioni :

