

PROPONENTE:



SOCIETA' APPARTENENTE AL GRUPPO



Progetto Definitivo

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI ACCUMULO DI ENERGIA CON POTENZA DI IMMISSIONE 50MW E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE NEL COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE)

TITOLO ELABORATO

Relazione idrogeologica e di compatibilità idraulica

CODICE ELABORATO

SCALA

FOGLIO

FORMATO

2.02

-

72

A4-A3

00	23/03/2026	1° emissione	AM	AA	AA
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	REVISIONATO	APPROVATO

Progettazione e coordinamento	 Oiko Energy S.r.l. Via Monte Pagano 41, 65124 Pescara (PE) www.oikoenergy.it info@oikoenergy.it	Studio Archeologico	Dott. Eugenio Di Valerio Via Ticino 6, 65015 Montesilvano (PE) tel. 3200633765 eugenio.divalerio@gmail.com
Progettazione Elettrica	Ing. Francesco Giancola Via Monte Pagano 41, 65124 Pescara (PE) www.oikoenergy.it f.giancola@oikoenergy.it	Studio Geologico e di compatibilità idraulica	Dott. Geol. Alessandro Mascitti Via Turati 2, 63074 San Benedetto del Tronto (AP) tel. 3497545862 alessandromascitti@gmail.com
Progettazione Strutturale	Ing. Davide Cicchini Via XX Settembre 19, 65125 Pescara (PE) www.tarazed.it d.cicchini@tarazed.it	Prevenzione Incendi e Studio Acustico	Ing. Riccardo Occhiuto Viale Suzzani 92, 20162 Milano (MI) tel. 3392379601 riccardo.occhiuto@ingpec.eu
Studio Paesaggistico	Envex Srl Via Salvatore Tommasi, 65126 Pescara (PE) tel. 3277655030 info@envex.it	Progettazione opere idrauliche	Dott. Ing. Sergio Ciampolillo Via Turati 2, 63074 San Benedetto del Tronto (AP) tel. 0735431388 cubeinfo@pec.it



**“PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO DI ACCUMULO DI ENERGIA CON
POTENZA DI IMMISSIONE 50MW E DELLE
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE
ALLA RETE NEL COMUNE DI CITTA'
SANT'ANGELO (PE)”**
Proponente : ALLORO SRL

REDAZIONE / PROGETTISTA:

gae | studio
geology architecture engineering

Via Turati,2
63074 - San Benedetto del Tronto (AP)
- Italy
(+39) 0735 431388
MAIL: info@cubeinfo.itemail:
gaestudio.it@gmail.com

TIMBRO E FIRMA PROGETTISTA:



TITOLO ELABORATO:

Relazione idrogeologica e di compatibilità idraulica

CODICE ELABORATO:

2.02

FORMATO

A4-A3

Nr. EL.:

2

FASE:

PROGETTO DEFINITIVO

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Prima emissione	23/03/2026	A.M.	A.M.	A.M.
01					
02					
03					
04					

 geology architecture engineering	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Data:	23/03/2026
		Revisione:	00
		Pagina:	2 di 71

Sommario

1	PREMESSA.....	3
1.1	Scopo dell'elaborato	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	INQUADRAMENTO ED UBICAZIONE	5
4	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE ed IDROGEOLOGICHE.....	11
4.1	ASSETTO GEOMORFOLOGICO E STABILITA' DEI VERSANTI	11
	CARTA DTM con curve di livello (equidistanza 2m)	35
	CARTA PENDENZE con curve isopendenze (in gradi sessagesimali)	36
	CARTA DELLE ESPOSIZIONI (da analisi DTM)	37
4.2	QUADRO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO	38
4.2.1	CORPO IDRICO POTENZIALMENTE INFLUENTE del F.FINO-TAVO-SALINE.....	38
4.2.2	CORPO IDRICO SOTTERRANEO SIGNIFICATIVO della piana del F.SALINE-PIOMBA..	52
4.3	STRUTTURE IDROGEOLOGICHE, DIREZIONI DI DEFLUSSO SOTTERRANEO E PRINCIPALI SORGENTI	56
5	DATI PREGRESSI e RICOSTRUZIONE DEL MODELLO DEL SOTTOSUOLO	63
6	INDAGINI GEOGNOSTICHE E RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA E PIEZOMETRIA	65
7	VALUTAZIONI E CONCLUSIONI	71

Elenco delle Figure

Figura 1 :	<i>Inquadramento su base CTR e Ortofoto Colore Abruzzo (Scala 1:5k)</i>	5
Figura 2 :	<i>Inquadramento su base satellitare Google Hybrid (scala 2.5k)</i>	5
Figura 25 :	<i>a) Immagine a rilievo ombreggiato dell'area del Foglio 351 Pescara. b) Schema dell'acclività dell'area del Foglio 351 Pescara.</i>	12
Figura 26 :	<i>Profilo topografico trasversale alle valli dei principali corsi d'acqua del Foglio 351 Pescara; le linee tratteggiate verticali indicano la posizione del corso d'acqua, le frecce indicano la posizione degli spartiacque.</i>	13
Figura 27 :	<i>Versanti a calanchi presenti diffusamente nell'area settentrionale del Foglio. a) Fosso Cerrano, versante a sud dell'abitato di Mutignano; b) Fosso del Gallo, a est dell'abitato di Atri.</i>	14
Figura 28 :	<i>Dettaglio Carta delle Pendenze su base DTM con isolineependenze in gradi e reticolo idrografico (evidenziata isopendenza 4°) ...</i>	16
Figura 29 :	<i>Carta Geomorfologica dell'area di intervento (rielaborazione Qgis su base satellitare)</i>	17
Figura 30 :	<i>Carta delle Pendenze su base DTM con isolineependenze in gradi e reticolo idrografico</i>	18
Figura 31 :	<i>Ubicazione indagini reperite e consultate limitrofe all'area di intervento</i>	63
Figura 32 :	<i>Stralcio Carta delle MOPS da MZS 3° livello</i>	64

	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
		Revisione:	00
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Pagina:	3 di 71

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce lo studio di ordine idrogeologico e di compatibilità idraulica relativo al "PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI ACCUMULO DI ENERGIA CON POTENZA DI IMMISSIONE 50MW E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE NEL COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE)" con sviluppo di n.1 impianto distinto e denominato :

- Alloro S.r.l. con potenza installata pari a 50 MWp e delle relative opere di connessione alla rete con SE.

Altresì l'iniziativa risulta parallela ad altra di medesima natura e tipologia sull'area immediatamente adiacente con impianto BESS previsto anche in questo caso, con potenza pari a 100 MWp (rif. Gelsomino S.r.l.).

Nelle cartografie che seguono verranno per completezza riportati entrambi gli areali di impianto che fanno comunque capo alla medesima connessione alla rete e SE in progetto pur se con due distinti stalli e complessivamente relativi al medesimo GRUPPO SOCIETARIO : CARLO MARESCA SpA.

1.1 Scopo dell'elaborato

Il presente documento, costituisce l'analisi idrogeologica ed idraulica a supporto della PROGETTAZIONE DEFINITIVA con richiami di elementi geomorfologici.

Scopo del presente studio è caratterizzare puntualmente il quadro idrogeologico ed idraulico sulla base delle analisi derivanti dai piani comunali e da studi di approfondimento tecnico (MZS) del Comune di Città Sant'Angelo, dal PAI, PSDA, PGRA PTA ed acquisire il maggior numero di dati sulle principali caratteristiche idrogeologiche dei terreni sui quali verranno operati gli interventi; tutto ciò al fine di ottenere l'analisi di compatibilità idraulica ed idrogeologica specifica.

A tal fine lo studio è stato sviluppato attraverso:

- l'acquisizione dei dati cartografici e bibliografici esistenti per l'area in esame;
- reperimento e consultazione dei dati relativi all'archivio geognostico regionale con specifiche indagini geognostiche differenziate per tipologia relative all'area di interesse;
- dati ed analisi relativi ai vari studi di MZS del comune interessato nei vari livelli di analisi;
- analisi ed elaborazioni GIS su base DTM-LIDAR in merito alla configurazione morfologica-topografica-idraulica ed idrogeologica del sito.

Inoltre si farà riferimento in particolare ai seguenti studi e rapporti:

- "Studio Geologico Tecnico INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITÀ SANT'AGNESE" - Dott. Geol. Silvio Cavallucci (2012) – BARBERINI SpA.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente documento è stato elaborato secondo la seguente normativa di riferimento:

- Decreto Ministeriale del 6 settembre 1994 "Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n° 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto" ("DM 6/9/94");
- Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" ("D.Lgs. 36/03");
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" ("D.Lgs. 42/04").
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" ("D.Lgs. 152/06").
- Decreto Legislativo 163/2006 e s.m.i. "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".
- Decreto Ministeriale 27 settembre 2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005" (D.M. 27/9/10).

 gae studio geology architecture engineering	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	4 di 71

- Legge Regionale 29 novembre 1996, n. 35 "Costituzione dell'Autorità di Bacino Regionale in attuazione della legge 18 maggio 1989, n. 183 e successive modificazioni ed integrazioni" e s.m.i. ("LR 183/96").
- D.P.R 207/2010 recante il Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.
- D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni"
- Circ. C.S.LL.PP. 2 febbraio 2009 n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M.14 gennaio 2008.
- O.P.C.M. 3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e succ. m. e i.
- Legge 2 febbraio 74 n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" e succ. m. e i.
- Legge Regionale 27 aprile 98 n. 7 "Disciplina per le costruzioni ricadenti in zone sismiche. Snellimento delle procedure in attuazione dell'art. 20 della Legge 10 dicembre 1981, n. 741".
- D.M. LL.PP. 11/03/1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni" e s.m.i..

	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL		Codice Elaborato: 2.02
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Data: 23/03/2026
			Revisione: 00
			Pagina: 5 di 71

3 INQUADRAMENTO ED UBICAZIONE

L'area di intervento ricade nel Comune di Città Sant'Angelo (PE) in loc. Sant'Agnese individuabile nella porzione sommitale di un versante dalle modeste pendenze e delimitata a sud dal Fiume Fino, ad ovest dal Fosso Cesta e ad est dal Fosso Mammoccio.

Sulla Carta in scala 1:100'000 l'area di intervento interessa il foglio 141 "PESCARA", mentre sulla carta IGM 50k interessa il foglio 351 "Pescara" e sulla CTR in scala 1:10'000 ricade sul foglio 351090 mentre alla scala 1:5'000 ricade sui fogli 351091 e 351094.

Le quote altimetriche risultano prossime a 125-134m slm.

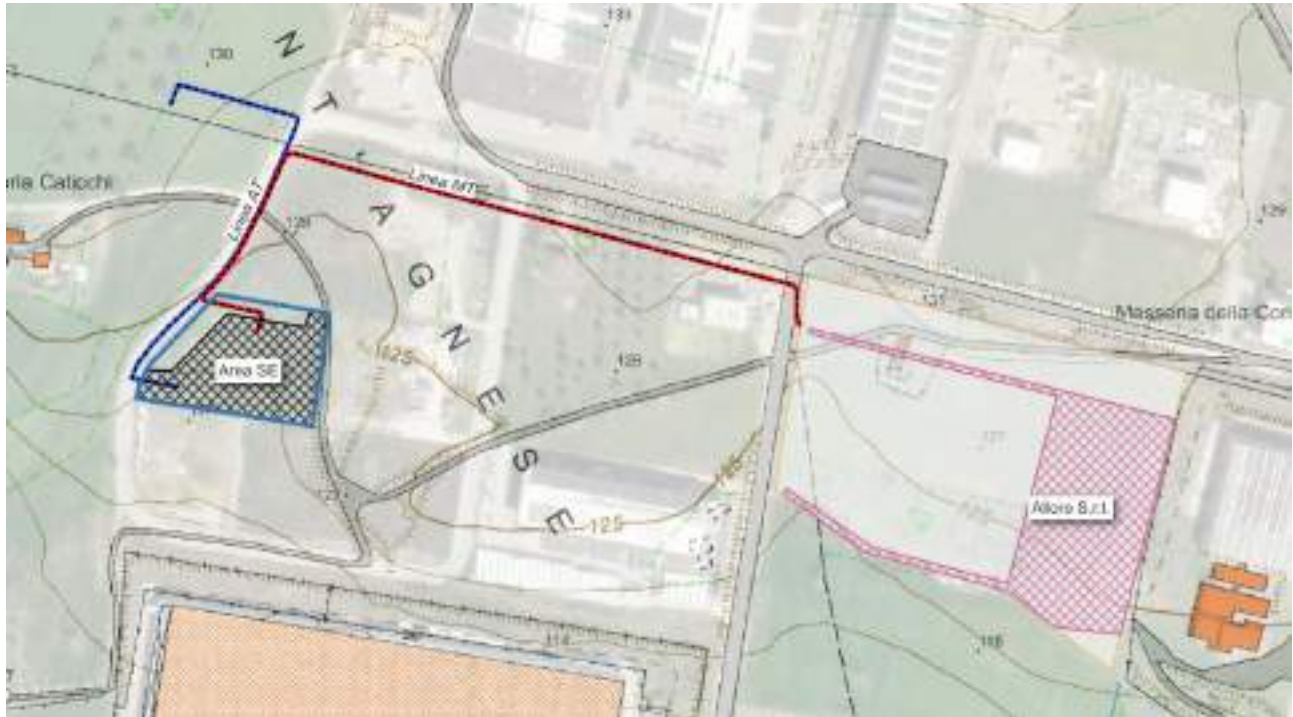


Figura 1 : Inquadrimento su base CTR e Ortofoto Colore Abruzzo (Scala 1:5k)



Figura 2 : Inquadrimento su base satellitare Google Hybrid (scala 2.5k)

STRALCIO CARTA I.G.M. 25k su base OSM – scala 1:25'000

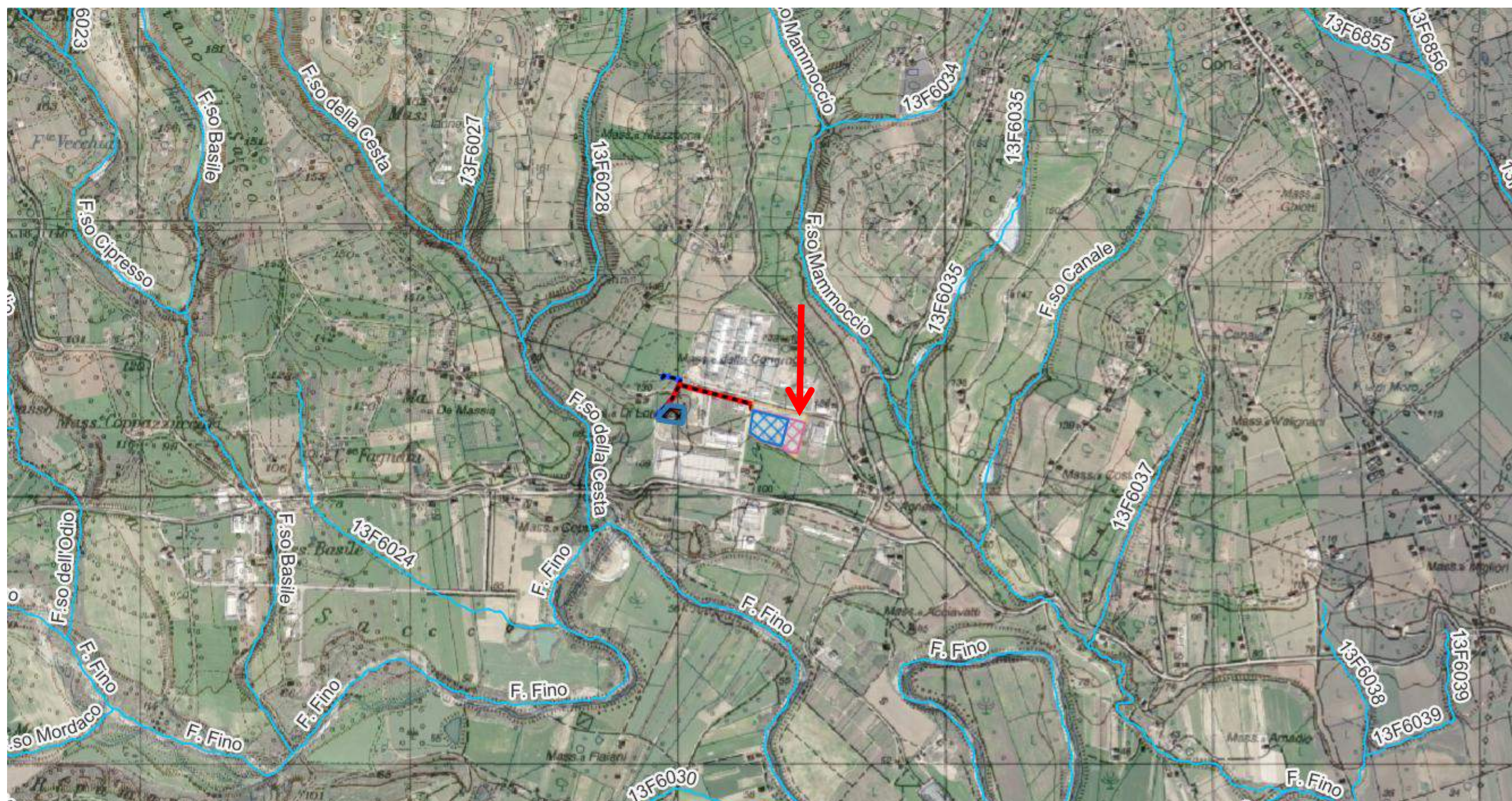
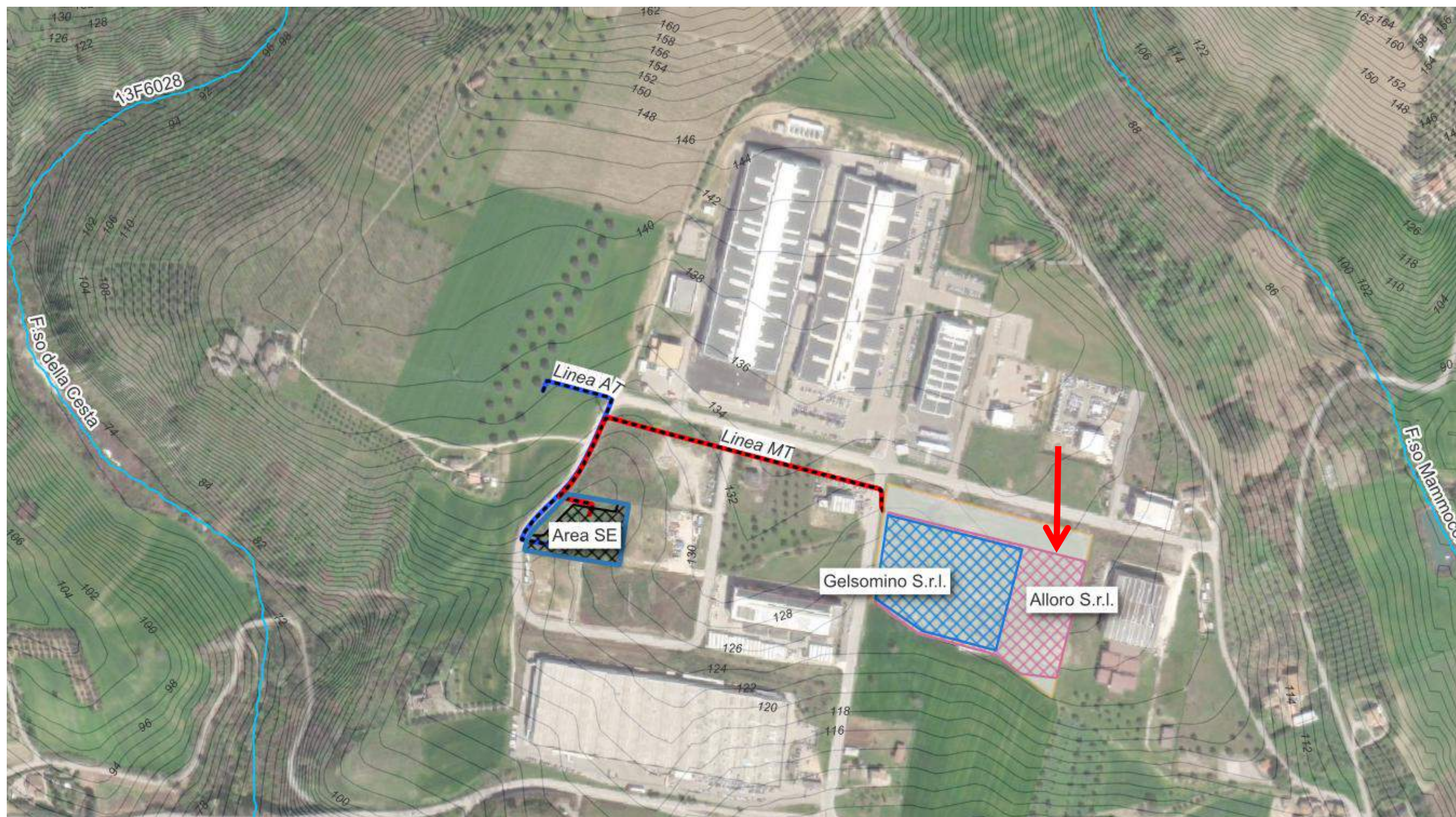
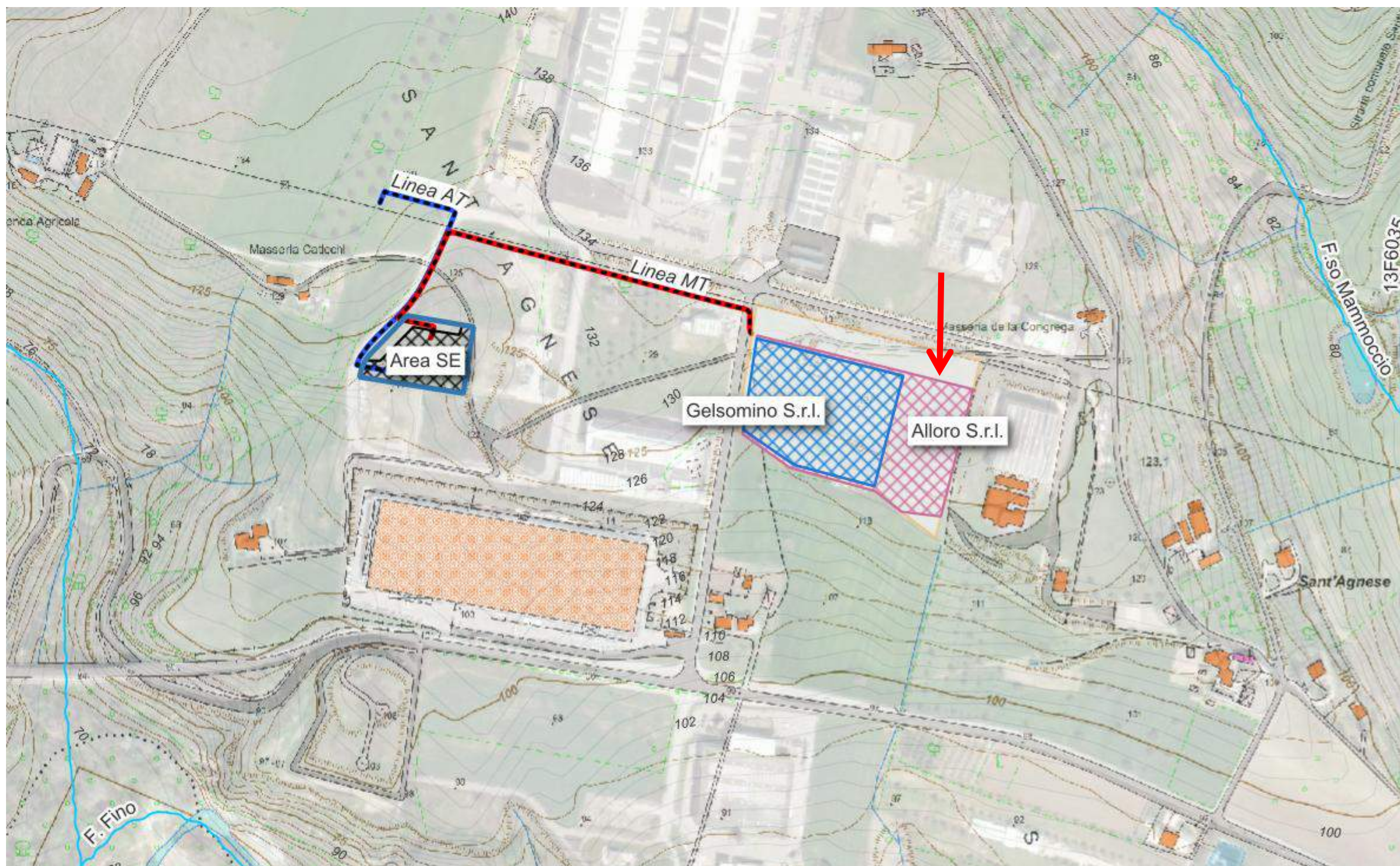


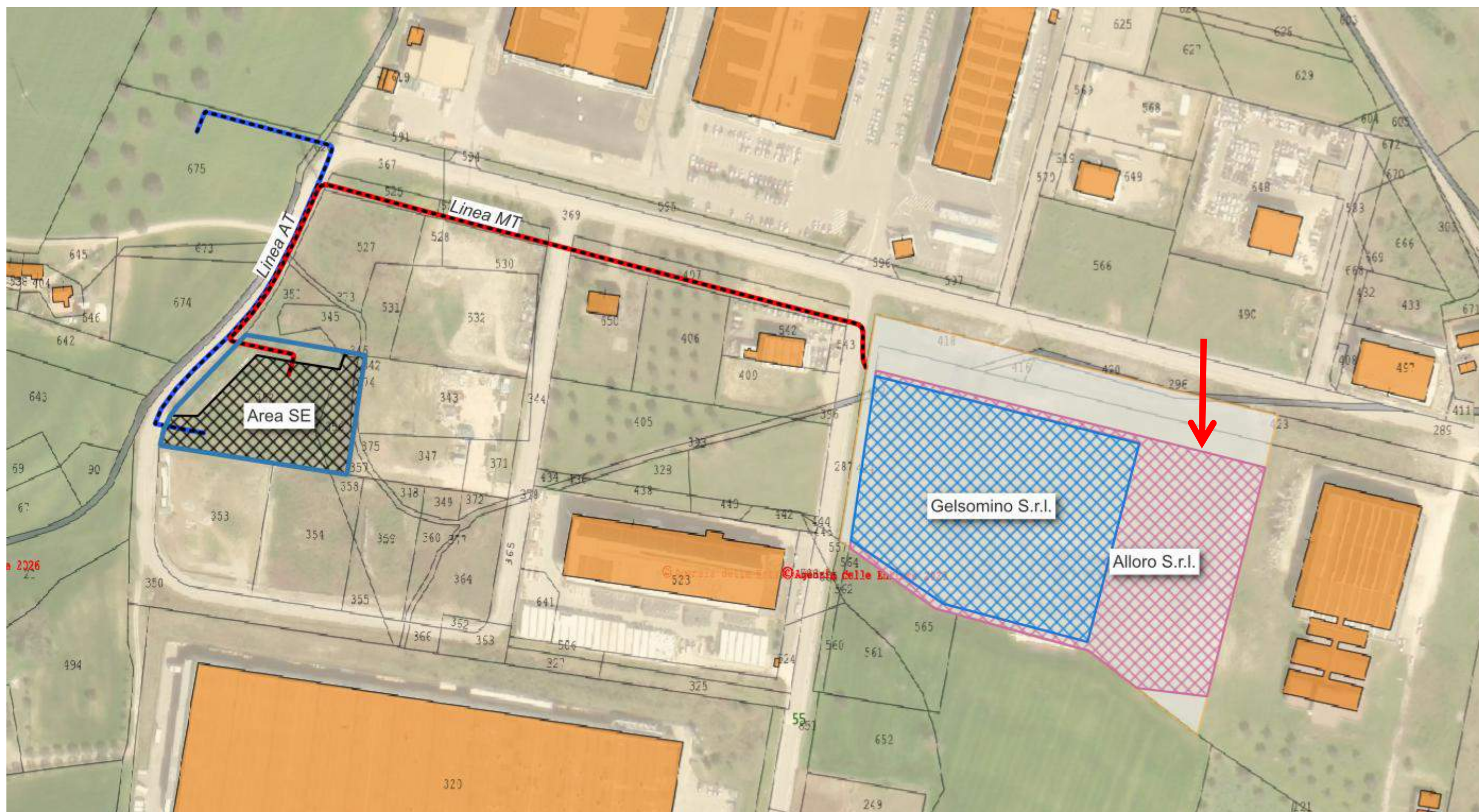
Immagine Satellitare ESRI su base CTR 10k Regione Abruzzo – scala 1:10'000



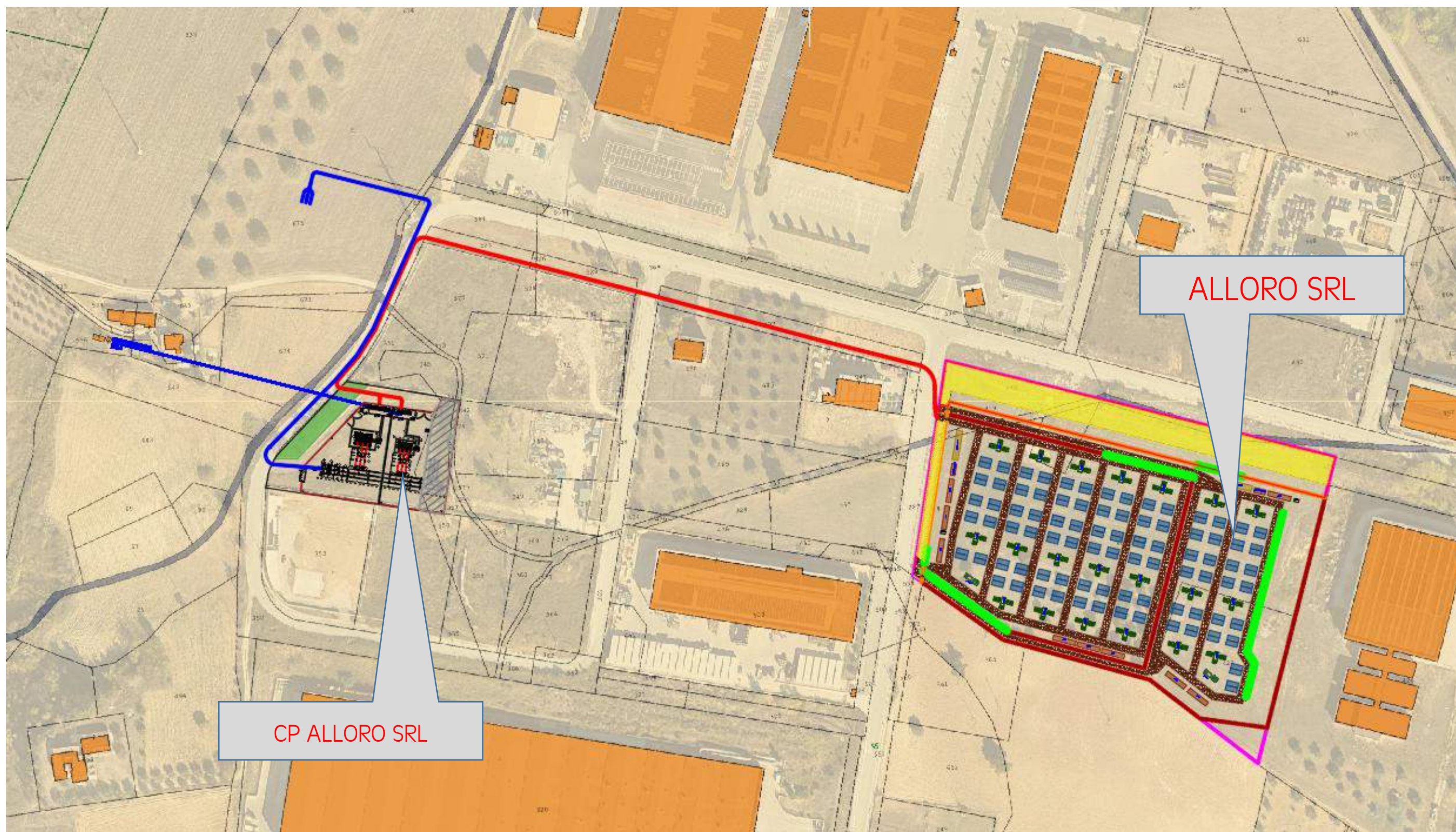
Open Street Map su CTR 5k Regione Abruzzo – scala 1:5'000



CTR 5k con Catastale – scala 1:2'500



Vista Satellitare e Catastale con Layout di Impianto e SE (Iniziativa BESS ALLORO Srl e BESS GELSOMINO Srl)



 <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	11 di 71

4 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE ed IDROGEOLOGICHE

4.1 ASSETTO GEOMORFOLOGICO E STABILITA' DEI VERSANTI

L'orografia del territorio oggetto di intervento è quella tipica della fascia pedemontana e costiera periadriatica, dall'area marchigiana e abruzzese, fino, in parte, all'area molisana, già descritta nei suoi tratti essenziali da CASTIGLIONI (1935a). Essa è caratterizzata da un paesaggio collinare lentamente digradante verso NE, modellato nelle successioni argilloso sabbioso-conglomeratiche plio-pleistoceniche e da una piana costiera di ampiezza variabile fino a 1-2 km.

I rilievi collinari presentano morfologia eterogenea nei diversi settori del Foglio. Le quote massime variano da oltre 350 m nel settore settentrionale (quota massima 394 m s.l.m., Loc. S. Martino tra T. Piomba e F.so del Gallo) a circa 200 m nel settore centrale; la media ponderata della quota si attesta intorno a 100 m. I rilievi collinari sono dissecati dalle valli dei fiumi principali di tipo conseguente (F. Pescara, F. Alento, F. Tavo); esse si sviluppano in direzione SO-NE dai margini della catena appenninica, trasversalmente ad essa, fino alla costa adriatica. Valli di corsi d'acqua minori si sviluppano in direzione ONO-ESE (F. Fino, T. Piomba, F. Cerrano) o in direzione NO-SE (Fosso Castelluccio, Fosso Rastelli, Fosso Giardino, Fosso Salvadonne).

Nel settore settentrionale i rilievi collinari sono allungati in direzione da O-E a ONO-ESE, parallelamente alle valli (Fig. 25a). La sommità dei rilievi digrada da oltre 300 m verso ovest (Mutignano, Città Sant'Angelo) fino a 200 m verso est (Silvi). La carta dell'acclività mostra una distribuzione delle pendenze molto articolata; si osservano versanti con pendenza fino a oltre 60% e sommità generalmente poco pendenti o subpianeggianti, che caratterizzano rilievi tipo mesa. La piana costiera si presenta di ampiezza modesta (150-500 m) ed è bordata da versanti a media acclività (20-40%).

Il settore centrale, compreso tra F. Tavo-Saline e F. Pescara, presenta rilievi allungati in due direzioni principali perpendicolari tra loro (SO-NE, NO-SE). Le quote massime si attestano sui 200 m e la Carta dell'acclività (Fig. 25b) mostra pendenze medie (20-40%) distribuite in maniera asimmetrica: il versante destro del F. Tavo-Saline mostra pendenze maggiori (fino a oltre 40 %); il versante sinistro del F. Pescara mostra pendenze minori (mai superiori al 30%). La piana costiera ha ampiezza maggiore (500-1500 m) ed è bordata da versanti a media acclività (20-40%).

Il settore sudorientale presenta di nuovo rilievi collinari allungati in direzione SO-NE con sommità subpianeggiante (quote massime intorno a 200 m) e versanti con acclività medio alta, nel contesto dell'area di studio, fino a oltre il 40%, inquadrabili come rilievi tipo mesa. La piana costiera ha ampiezza intermedia rispetto al settore settentrionale e centrale (circa 500 m) ed è bordata da versanti ad acclività medio-bassa (10-30%).

gae studio <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL		Codice Elaborato: 2.02
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Data: 23/03/2026
			Revisione: 00
			Pagina: 12 di 71

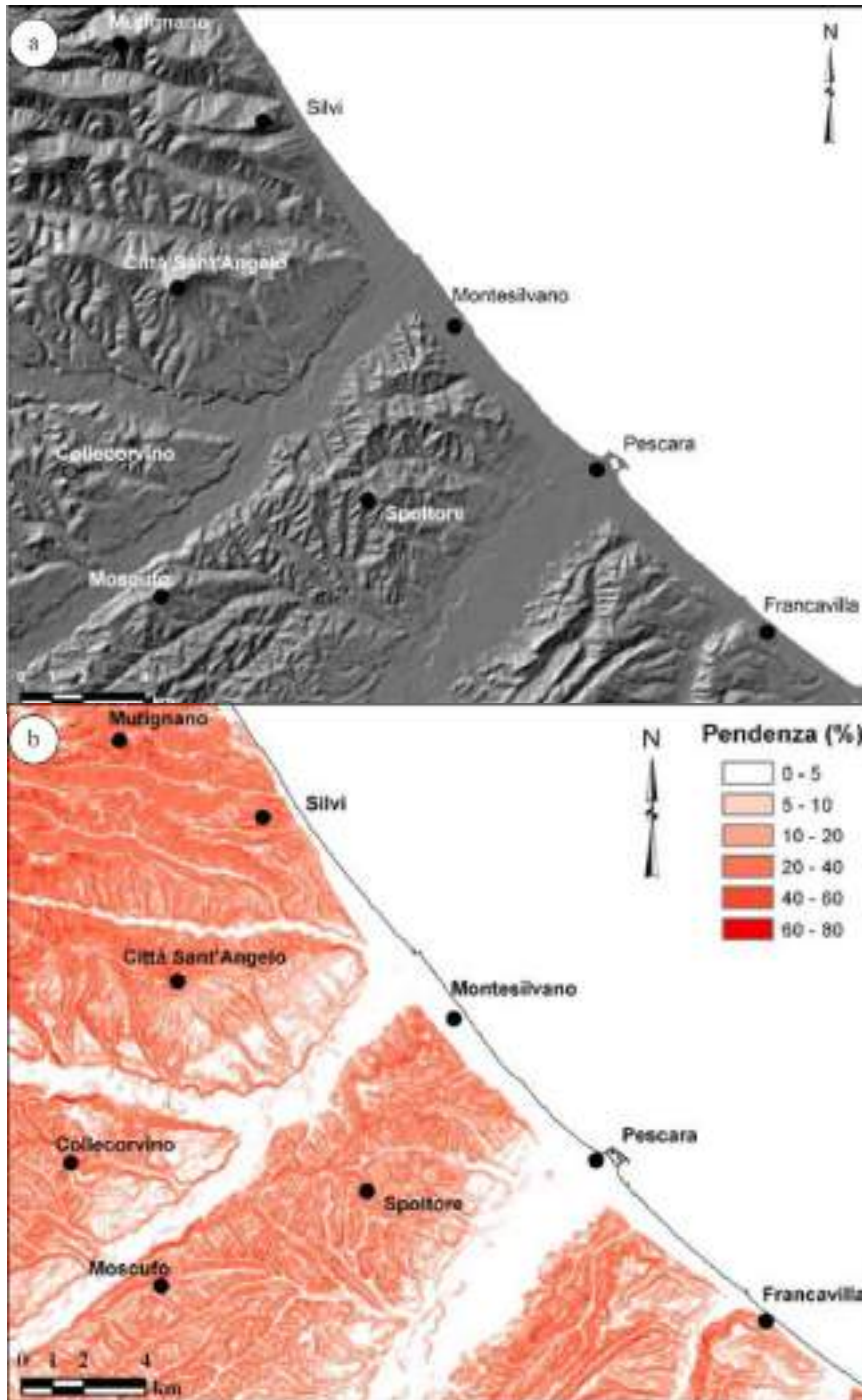


Figura 3 : a) Immagine a rilievo ombreggiato dell'area del Foglio 351 Pescara. b) Schema dell'acclività dell'area del Foglio 351 Pescara.

L'idrografia è contraddistinta da quattro corsi d'acqua principali, allungati perpendicolarmente alla costa od obliquamente ad essa (da nord verso sud il T. Piomba, i fiumi Fino, Tavo e Saline, il F. Pescara, il F. Alento). Gli alvei sono marcatamente sinuosi, fino a propriamente meandriformi (T. Piomba, F. Fino e F. Pescara), debolmente sinuosi (F. Tavo) o rettilinei (F. Saline, F. Alento). Di questi, il Pescara, il Tavo, il Fino e il Saline scorrono in ampie piane alluvionali, mentre il Piomba (a nord) e l'Alento (a sud) scorrono in valli strette e incise con una modesta piana alluvionale sul fondovalle. Questi alvei sono interessati da un'intensa dinamica recente e sono fortemente soggetti a fenomeni di alluvionamento, in occasione degli eventi meteorici più intensi.

Il reticolo idrografico dei quattro bacini principali e dei bacini minori (Fig. 2) è piuttosto eterogeneo. Nel settore settentrionale e sud-orientale si individuano reticoli essenzialmente a traliccio con corsi principali in direzione rispettivamente ONO-ESE e SO-NE e brevi tributari pressoché perpendicolari. Nel settore centrale si può delineare un reticolo di tipo angolare con aste fluviali sviluppate in due direzioni prevalenti (SO-NE e

 <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	13 di 71

NO-SE) caratterizzate da marcati gomiti fluviali e da confluenze contromonte. Localmente, sempre nel settore centrale, si individuano porzioni di reticolo di tipo subdendritico. Proprio il reticolo idrografico, nelle aree circostanti il Foglio, è stato oggetto di numerosi studi di geomorfologia quantitativa e di morfotettonica; questi hanno evidenziato un forte controllo nella geometria da parte della tettonica e della neotettonica (DEL MONTE et alii, 1996; D'AMBROGI, 2000; CURRADO & FREDI, 2000; CURRADO & D'AMBROGI, 2002; FARABOLLINI et alii, 2004; D'ALESSANDRO et alii, 2008; DELLA SETA et alii, 2008).

I bacini idrografici che rientrano nell'area del Foglio (Fig. 2) presentano una geometria peculiare ed in particolare una marcata asimmetria sinistra, con una maggiore estensione areale e un maggiore sviluppo del reticolo idrografico nelle porzioni sinistre dei bacini, considerate rispetto al corso d'acqua principale. I versanti destri presentano un'ampiezza da poche centinaia di metri a un massimo di 3 km; i versanti sinistri sono ampi da un minimo di 3 km a oltre 10 km. Il profilo topografico di Fig. 26, trasversale alle valli principali, evidenzia la posizione dei corsi d'acqua principali rispetto agli spartiacque dei rispettivi bacini idrografici.

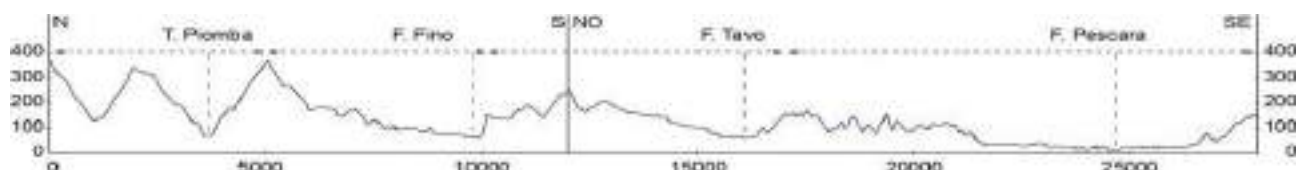


Figura 4 : *Profilo topografico trasversale alle valli dei principali corsi d'acqua del Foglio 351 Pescara; le linee tratteggiate verticali indicano la posizione del corso d'acqua, le frecce indicano la posizione degli spartiacque.*

Le forme principali del modellamento dell'area del Foglio Pescara sono legate a un'ampia gamma di fattori. Oltre alle forme strutturali, si individuano quelle di versante dovute alla gravità, quelle dovute alle acque correnti superficiali, le marine, le superfici relitte e le forme di origine antropica. Così come in tutta l'area pedemontana abruzzese, i rilievi collinari dell'area del foglio sono soggetti a dissesti geomorfologici di varia natura, a causa della diffusa presenza di litotipi argillosi e sabbioso-conglomeratici, della distribuzione delle pendenze (Fig. 25) e delle condizioni climatiche, caratterizzate da notevoli escursioni termiche e da precipitazioni che si concentrano disomogeneamente nello spazio e nel tempo (ALMAGIÀ, 1910; D'ALESSANDRO & PANTALEONE, 1991; D'ALESSANDRO, 1996; CENTAMORE et alii, 1997; D'ALESSANDRO et alii, 2003a).

Le forme strutturali sono legate sia alla natura litologica che alla tettonica. A causa della presenza di litotipi competenti (arenarie e conglomerati) sopra altri facilmente erodibili (argille e limi), si individuano forme tipo mesa e localmente tipo cuesta, orlate da scarpate di degradazione e/o di frana ad influenza strutturale, dove i rilievi collinari sono caratterizzati da sommità subpianeggianti o a debole inclinazione verso NE e le valli fluviali presentano ampie aree di interfluvio subpianeggianti. Tuttavia, le caratteristiche litologiche sono, in generale, tali da non consentire un'efficace preservazione delle forme strutturali, le quali sono, quindi, soggette a rapida evoluzione morfogenetica. Si possono viceversa individuare diverse evidenze geomorfologiche che mostrano come la struttura e la tettonica esercitino un forte controllo sulla geometria e distribuzione di forme legate ad altri tipi di processi, e in particolare sull'andamento generale del reticolo idrografico, come evidenziato anche nei settori a nord e a sud dell'area del Foglio (LUPIA et alii, 1995, 1998, 2001; AUCELLI et alii, 1996; CENTAMORE et alii, 1996; DEL MONTE et alii, 1996; BIGI et alii, 1997; CURRADO & D'AMBROGI, 2002; FARABOLLINI et alii, 2004; D'ALESSANDRO et alii, 2008; DELLA SETA et alii, 2008).

Assai diffuse sono le forme dovute alle acque correnti superficiali, d'accumulo e d'erosione. Le forme che più marcatamente caratterizzano tutta l'area del Foglio sono i terrazzi fluviali ed i conoidi alluvionali. I terrazzi più antichi sono costituiti da lembi di depositi isolati di cui è difficile ricostruire l'originale continuità; i più recenti sono, invece, estesi e ben rappresentati soprattutto lungo il fondovalle e in sinistra idrografica dei principali corsi d'acqua; sono delimitati da orli di scarpata netti riportati sulla cartografia geologica. Le piane alluvionali sono caratterizzate da corsi d'acqua con andamento generalmente a meandri o debolmente sinuosi, più raramente rettilinei, e da forme che ne indicano l'intensa dinamica (sponde di erosione con altezza fino a 5 m, ampi tratti di alveo in approfondimento). Questa risulta particolarmente intensa e in stretta connessione con gli eventi alluvionali che interessano i bacini in occasione dei fenomeni meteorici più intensi. Il F. Pescara e il F. Fino, ad esempio, hanno modificato nel corso degli ultimi secoli le caratteristiche

	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Codice Elaborato: 2.02
		Data: 23/03/2026
		Revisione: 00
		Pagina: 14 di 71

del corso d'acqua, della piana alluvionale e dell'alveo; questo è passato da un tipo intrecciato (o "wandering") alla fine del 1800 a un tipo meandriforme nella seconda metà del 1900, come rilevabile anche dall'analisi della cartografia IGM tra la fine del 1800 e i giorni nostri; in parte simile è stata l'evoluzione subita dal F. Tavo, anche se la sinuosità dell'alveo attuale non è accentuata come per gli altri corsi d'acqua. Sono, inoltre, stati evdenziati fenomeni di approfondimento dell'alveo che in alcuni casi è arrivato a re incidere tutte le alluvioni recenti e scorre entro il sottostante substrato argilloso (F. Tavo, F. Fino e in parte F. Pescara). Tali mutamenti, troppo rapidi per essere connessi a motivi tettonici e non del tutto giustificabili con variazioni climatiche, sono da mettere in relazione anche con interventi antropici quali la realizzazione di sbarramenti e opere di presa idrica lungo i corsi d'acqua, capaci da un lato di ridurre notevolmente la portata del fiume e dall'altro di limitare il trasporto di sedimenti.

Si può notare che la già descritta asimmetria dei bacini e dei reticoli idrografici trova riscontro nella asimmetrica distribuzione dei terrazzi fluviali. Questo fenomeno è stato approfonditamente illustrato già da CASTIGLIONI (1935a,b) che ne dà diverse possibili spiegazioni. Successivamente, nel corso degli ultimi decenni, diversi Autori hanno imputato il fenomeno a fattori diversi: influenza dell'accelerazione di Coriolis (CRESCENTI, 1972), fattori microclimatici legati all'esposizione dei versanti (ELMI, 1991), fattori strutturali legati a basculamenti differenziali (BIGI et alii, 1995c, 1997; CURRADO & FREDI, 2000) anche precoci mantenutisi successivamente alla dissezione fluviale (AUCELLI et alii, 1996).

Diffuse sono le forme legate a erosione accelerata, fra cui in particolare i calanchi, che interessano i versanti argillosi e argilloso-sabbiosi, impostati nella formazione di Mutignano. Tali forme si individuano soprattutto nella parte settentrionale dell'area del Foglio lungo i sottobacini del T. Piomba e degli altri bacini minori (area di Mutignano) (Fig. 27). La loro distribuzione appare condizionata oltre che da fattori litologici, anche da fattori strutturali, morfologici, microclimatici e antropici (MORETTI & RODOLFI, 2000; BUCCOLINI et alii, 2006). Sono infatti favoriti da giaciture a reggipoggio, dalla presenza di litotipi resistenti nella parte alta del versante (Mutignano) o, ancora, dall'esposizione verso i quadranti meridionali (versante sinistro del T. Piomba). L'evoluzione di tali forme procede per erosione delle acque incanalate, di frequente in combinazione con processi legati alla gravità; si verificano, infatti, movimenti di scorrimento nella coltre di alterazione sulle testate dei calanchi e colate lungo gli impluvi principali, specie a seguito di intense e prolungate precipitazioni piovose.



Figura 5 : *Versanti a calanchi presenti diffusamente nell'area settentrionale del Foglio. a) Fosso Cerrano, versante a sud dell'abitato di Mutignano; b) Fosso del Gallo, a est dell'abitato di Atri.*

	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
		Revisione:	00
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Pagina:	15 di 71

Le forme dovute alla gravità sono rappresentate da frane di dimensioni e tipologie variabili, da attive a quiescenti a inattive e da movimenti lenti di versante.

A causa delle diverse condizioni orografiche, idrografiche, litostrutturali e vegetazionali e della diversa antropizzazione dell'area del Foglio, la distribuzione delle frane è alquanto eterogenea.

Muovendosi da NO verso SE, le frane si trovano diffusamente nel settore nord-occidentale lungo i versanti del T. Piomba e di tutti i corsi d'acqua minori posti nell'area di Mutignano e Silvi. Dal punto di vista litologico, l'area è caratterizzata da una successione argilloso-sabbioso-conglomeratica con litotipi erodibili sovrastati da litotipi più competenti. Ciò, unitamente al mantenimento di versanti a elevata acclività, favorisce il verificarsi di frane per scorrimento rotazionale e traslativo, oltre a colamenti che interessano i litotipi più francamente argillosi e a movimenti lenti di versante (soliflussi) che interessano le coltri eluvio-colluviali e le coltri di alterazione del substrato argilloso.

Nel settore centrale, tra i fiumi Tavo e Saline e il F. Pescara, i fenomeni franosi sono poco diffusi a causa della minore acclività dei versanti e della loro omogeneità litologica (litotipi argillosi coperti da coltri eluvio-colluviali). Frane essenzialmente di scorrimento e colamento si individuano verso l'area costiera, nell'area di Montesilvano Colle. Anche in questo caso la morfogenesi gravitativa si sviluppa mediante movimenti lenti di versante che possono interessare sia le coperture colluviali sia la porzione superficiale alterata del substrato argilloso.

L'evoluzione geomorfologica e il modellamento del rilievo nell'area del Foglio Pescara sono, in sintesi, il frutto dell'interazione tra diversi fattori e processi fra cui possiamo annoverare: la natura litostrutturale delle successioni marine e continentali affioranti, i fenomeni di sollevamento generalizzato che hanno interessato l'area dopo l'emersione del Pleistocene inferiore, le variazioni climatiche ed eustatiche, l'approfondimento del reticolo idrografico ed infine l'intensa morfogenesi di versante. Solo negli ultimi secoli, e in particolare dal secolo scorso, diviene importante il ruolo morfogenetico delle attività antropiche.

Lembi di superfici subplaneggianti o a debole energia di rilievo riferibili a superfici relitte, alla sommità dei rilievi collinari, unitamente alle superfici dei terrazzi alluvionali, rappresentano una caratteristica geomorfologica fondamentale dell'area del Foglio; queste costituiscono un elemento chiave nella comprensione dell'evoluzione geomorfologica non solo dell'area pescarese, ma dell'intero contesto della fascia pedemontana periadriatica. Tali superfici sono state segnalate e descritte già da CASTIGLIONI (1935a) e successivamente da DEMANGEOT (1965), che le definisce come "Villafranchiane". L'analisi è stata successivamente ripresa da vari Autori sia nel settore pescarese e teatino (AUCELLI et alii, 1996; BIGI et alii, 1995c, 1997) che nei settori più occidentali e settentrionali (DUFAURE et alii, 1989; DRAMIS, 1993). Nell'area del Foglio esse sono costituite da lembi della superficie deposizionale di tetto delle successioni marine plio-pleistoceniche più o meno intensamente rimodellate da processi di erosione areale e lineare. Profondamente dissecate dall'approfondimento del reticolo idrografico a partire dal Pleistocene medio (AUCELLI et alii, 1996; BIGI et alii, 1995c, 1997), incassati entro tali superfici si sviluppano diversi ordini di terrazzi alluvionali che registrano la progressiva evoluzione del reticolo idrografico.

Gli aspetti morfoevolutivi legati a questi elementi sono stati delineati già da DEMANGEOT (1965) (che traccia importanti profili geomorfologici attraverso l'area del Foglio) e successivamente approfonditi da numerosi Autori, sia nel settore teatino che nell'area periadriatica nel suo insieme (DRAMIS, 1993; BIGI et alii, 1995c, 1997; DEL MONTE et alii, 1996; CURRADO & D'AMBROGI, 2002; CENTAMORE & NISIO, 2003; D'ALESSANDRO et alii, 2003c; MAYER et alii, 2003; PIZZI, 2003; RUSCIADELLI, 2005). Diversi studi hanno, inoltre, messo in evidenza un ruolo non secondario dei lineamenti tettonici antiappenninici (NE-SO, NNE-SSO) nel modellamento del paesaggio (AUCELLI et alii, 1996; CURRADO & D'AMBROGI, 2002) coerentemente con quanto ipotizzato nei settori più settentrionali (DRAMIS et alii, 1992; COLTORTI et alii, 1996). Tali elementi avrebbero suddiviso in blocchi a sollevamento differenziale l'area pedemontana abruzzese-marchigiana, condizionando l'evoluzione e la geometria del reticolo idrografico, la distribuzione dei fenomeni gravitativi e dei fenomeni di erosione accelerata.

 gae studio geology architecture engineering	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	16 di 71

Analisi sito in esame

Nell'area d'indagine si rilevano i seguenti elementi geomorfologici principali:

- nel corso del rilevamento di superficie non si sono notate, con riferimento alla cartografia a supporto riportata di seguito, anche in un intorno significativo, morfologie associate a fenomeni d'intenso ruscellamento superficiale areale o concentrato (sheet erosion, rill) che possano interferire direttamente con le aree di ubicazione delle opere in progetto;
- areali censiti a rischio frana dal PAI sono individuati a valle ed Est del sito di intervento, comunque non interferenti, in relazione alla configurazione strutturale ed alla sua evoluzione geomorfologica legata principalmente al reticolo idrografico ed alla sua azione erosiva;
- dall'analisi della carta geomorfologica regionale PAI rielaborata in ambiente GIS **non si evidenziano forme evolutive sull'area di progetto**, risultano limitrofe, ma non interferenti e poste a valle aree interessate da deformazioni lente – ID 11585 (quiescenti), mentre all'interno della fascia di influenza del fosso Mammoccio ad Est si rilevano areali con deformazioni lente sia attive – ID 11583 che quiescenti – ID 11584 ed areali ad evoluzione calanchiva quiescenti. In modo similare le medesime morfologie sono osservabili e rinvenibili lungo il corso del fosso della Cesta ad Ovest;
- il reticolo idrografico secondario e principale costituito dal fosso Mammoccio ad Est e della Cesta ad Ovest rispetto al sito di intervento ed il fiume Fino a Sud, non mostrano interazioni dirette pur considerando l'impluvio ed il suo bacino idrografico che risulta esterno seppur prossimo all'area con ampia azione erosiva;
- dall'analisi delle pendenze su base DTM (Lidar 1mx1m e 10mx10m) si evidenzia un andamento a blanda acclività sulla specifica area di intervento con valori di pendenza compresi tra 2 e 6° sessagesimali (media di circa 4°), le quote topografiche risultano comprese tra 126m slm e 132m slm (nella zona di impianto BESS) e prossime a 132-134m slm lungo la linea di connessione (SE-SSE).

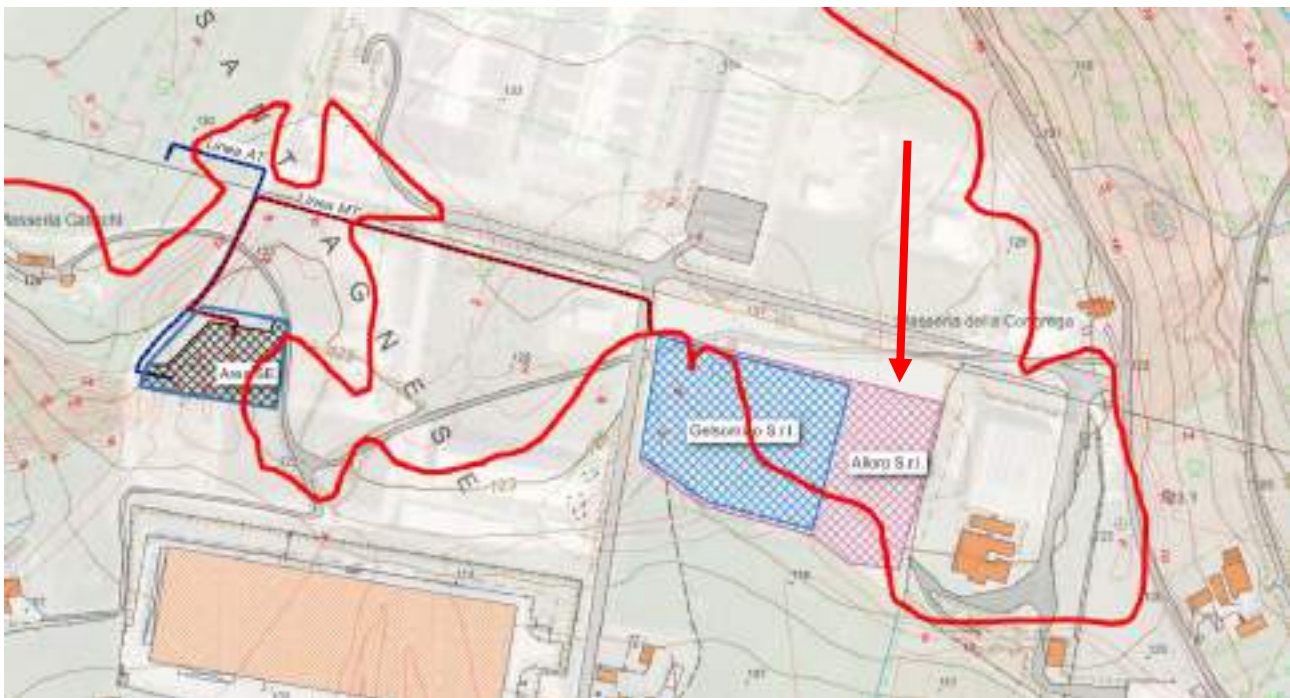


Figura 6 : Dettaglio Carta delle Pendenze su base DTM con isolineependenze in gradi e reticolo idrografico (evidenziata isopendenza 4°)

gae studio <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
		Revisione:	00
		Pagina:	17 di 71

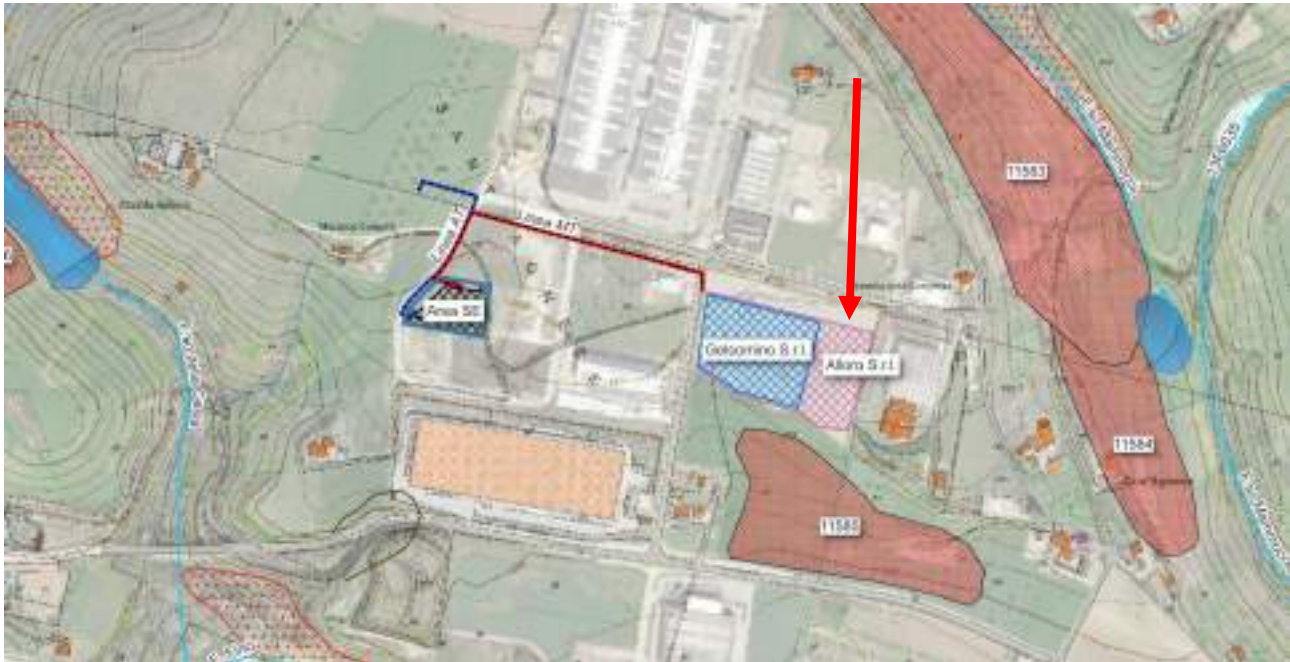


Figura 7 : Carta Geomorfologica dell'area di intervento (rielaborazione Qgis su base satellitare)

- geomorfologica-pai-13.07.21/3-Movimenti Franosi/frane_a.shp**
- Corpo di frana di colamento
 - Corpo di frana di crollo e ribaltamento
 - Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto in massa)
 - Corpo di frana di scorrimento rotazionale
 - Corpo di frana di scorrimento traslativo
 - Superficie a calanchi e forme similari
 - Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso
 - Superficie di scorrimento
 - Terrazzo di frana
 - Versante interessato da deformazioni superficiali lente ←
 - Versante vistosamente interessato da deformazione profonda
 - Calanchi**

	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) - ALLORO SRL RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Codice Elaborato: 2.02
		Data: 23/03/2026
		Revisione: 00
		Pagina: 18 di 71

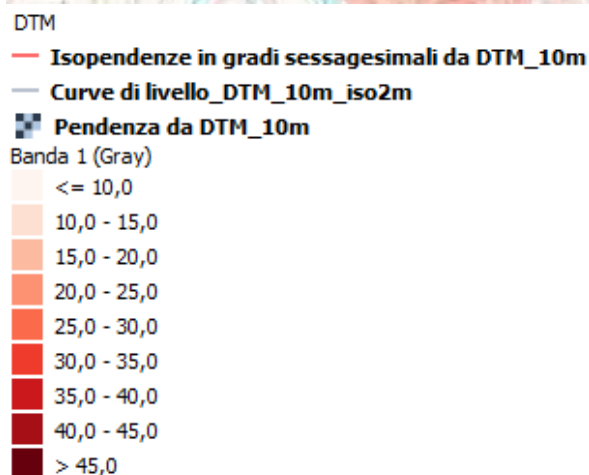
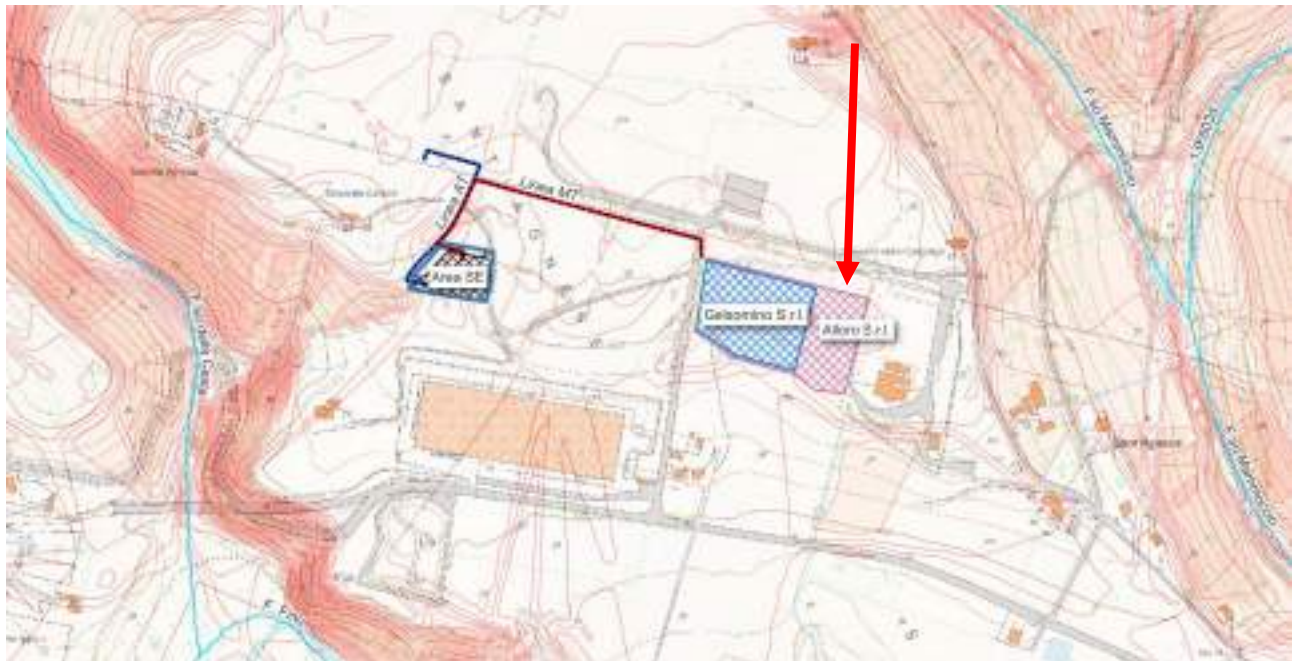


Figura 8 : *Carta delle Pendenze su base DTM con isolineependenze in gradi e reticolo idrografico*

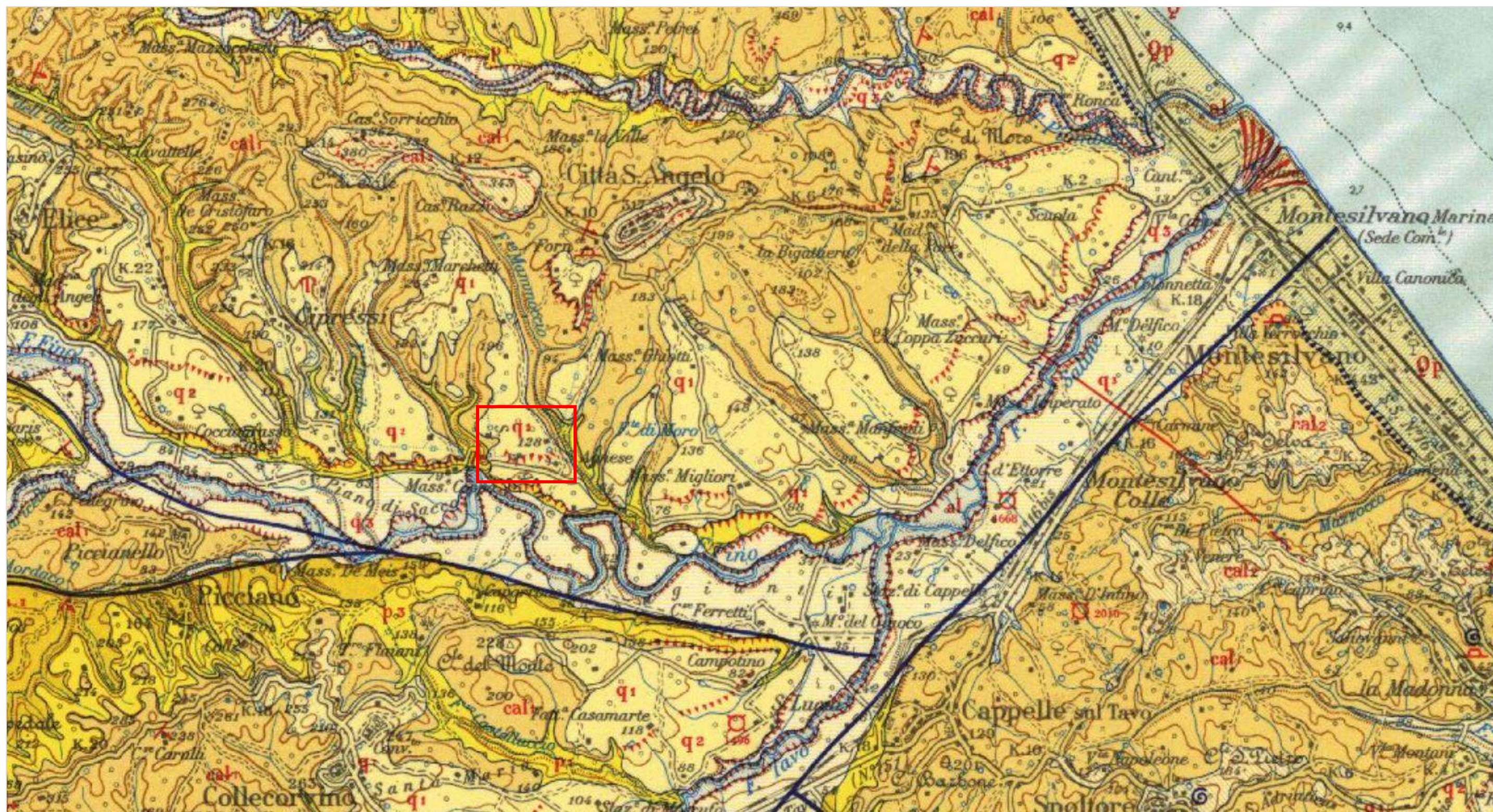
- l'area in esame, sia dal rilevamento di superficie sia dall'esame delle foto-aree, non evidenzia fenomeni gravitativi in atto o potenziali o subsidenze locali che possano interferire con le strutture in progetto;
- topograficamente l'andamento dell'area di intervento risulta come detto subpianeggiante con pendenze minime dell'ordine di 2-6° (Categoria topografica T1);
- l'area complessivamente risulta stabile geomorfologicamente, anche sulla base della natura litologica degli affioramenti che caratterizzano il sito che, a meno di una fascia superficiale costituita da limo sabbioso con resti vegetali, presenta l'unità dei limi sabbioso-ghiaiosi, ai quali seguono ghiaie a vario tenore sabbioso-limoso ed infine la formazione di base costituita da argille limose grigie;
- nella zona si alternano morfologie tipiche della bassa collina e ripiani morfologici terrazzati, la cui continuità laterale risulta interrotta da reticoli idrografici di varia importanza ed ordine gerarchico tributari del Fiume Fino-Saline;
- l'equilibrio generale dell'area in studio è confermato anche dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi e dal Bacino Interregionale del F.Sangro" (Abbrev.PAI) (L.18/05/1989 n°183, art.17, comma 6 ter), in cui la zona di studio non è inserita in nessuna area pericolosa, come evidente negli Stralci PAI (Carta Geomorfologica e Carta della Pericolosità) riportati di seguito;
- altresì non si evidenziano interferenze o areali a rischio / pericolosità di alluvionamento sulla base del PSDA (Piano Stralcio Difesa Alluvioni Regione Abruzzo) e del PGRA (Distretto App. Centrale) localizzati lungo il corso del f.Fino ampiamente esterno all'area di intervento;

 <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
		Revisione:	00
		Pagina:	19 di 71

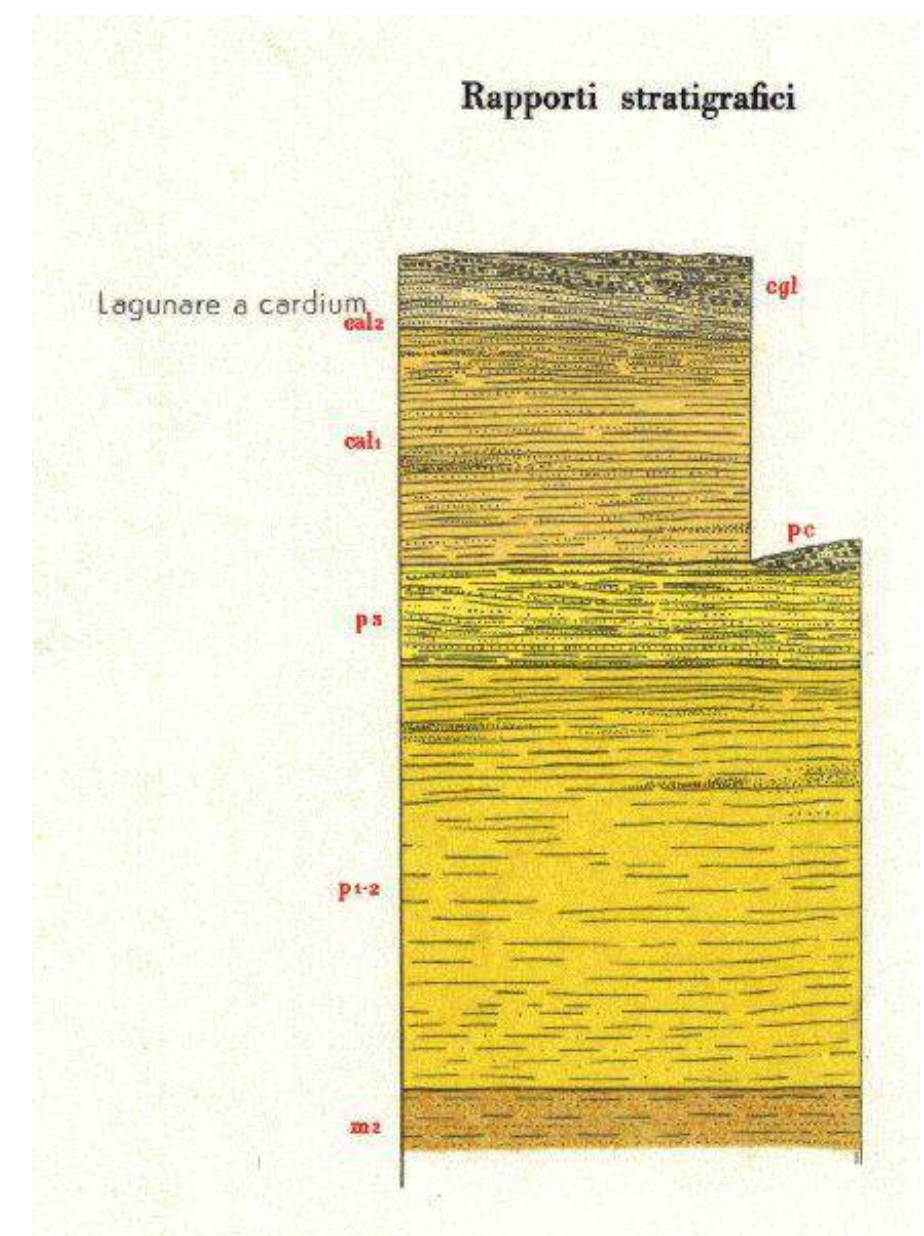
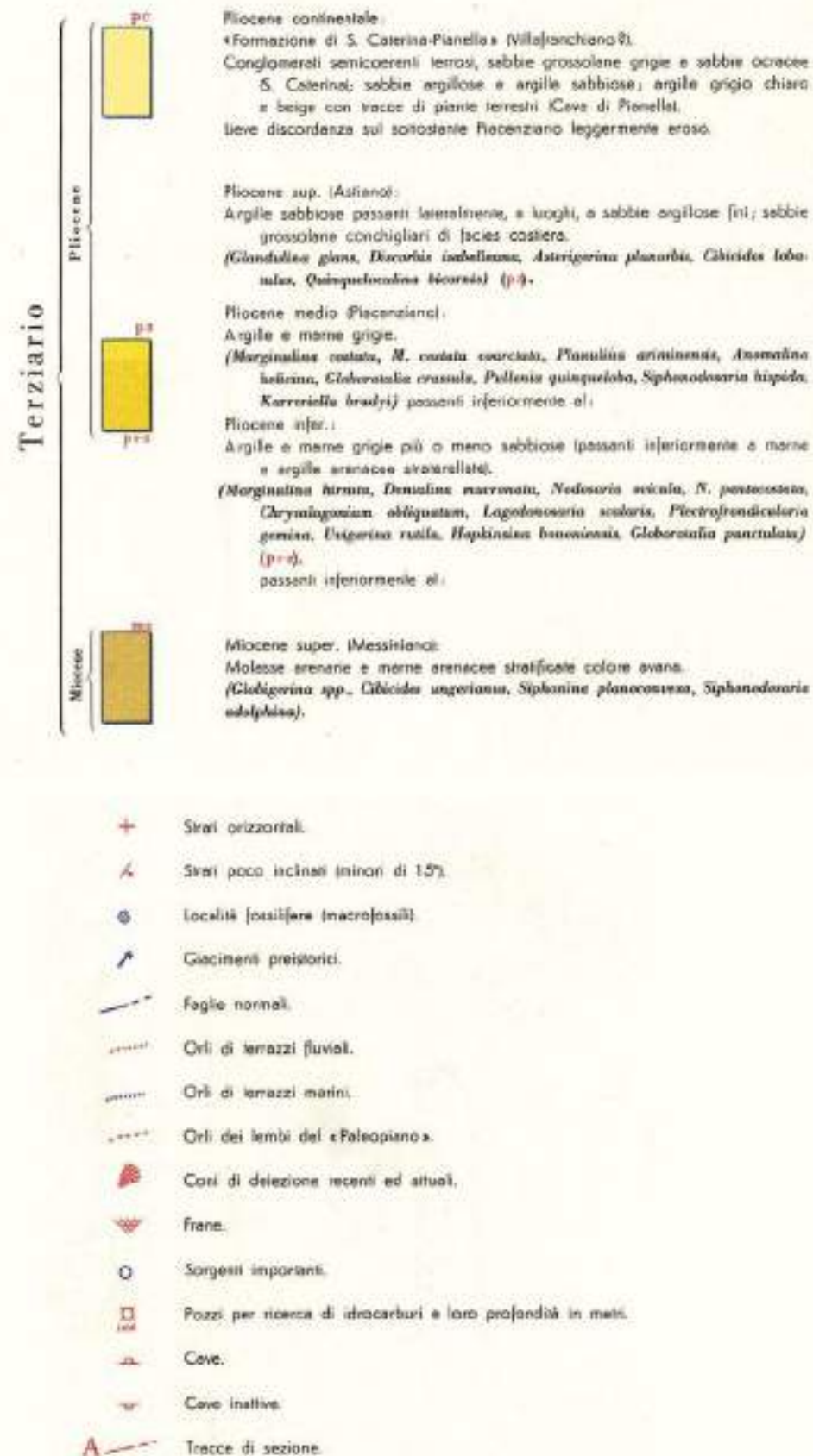
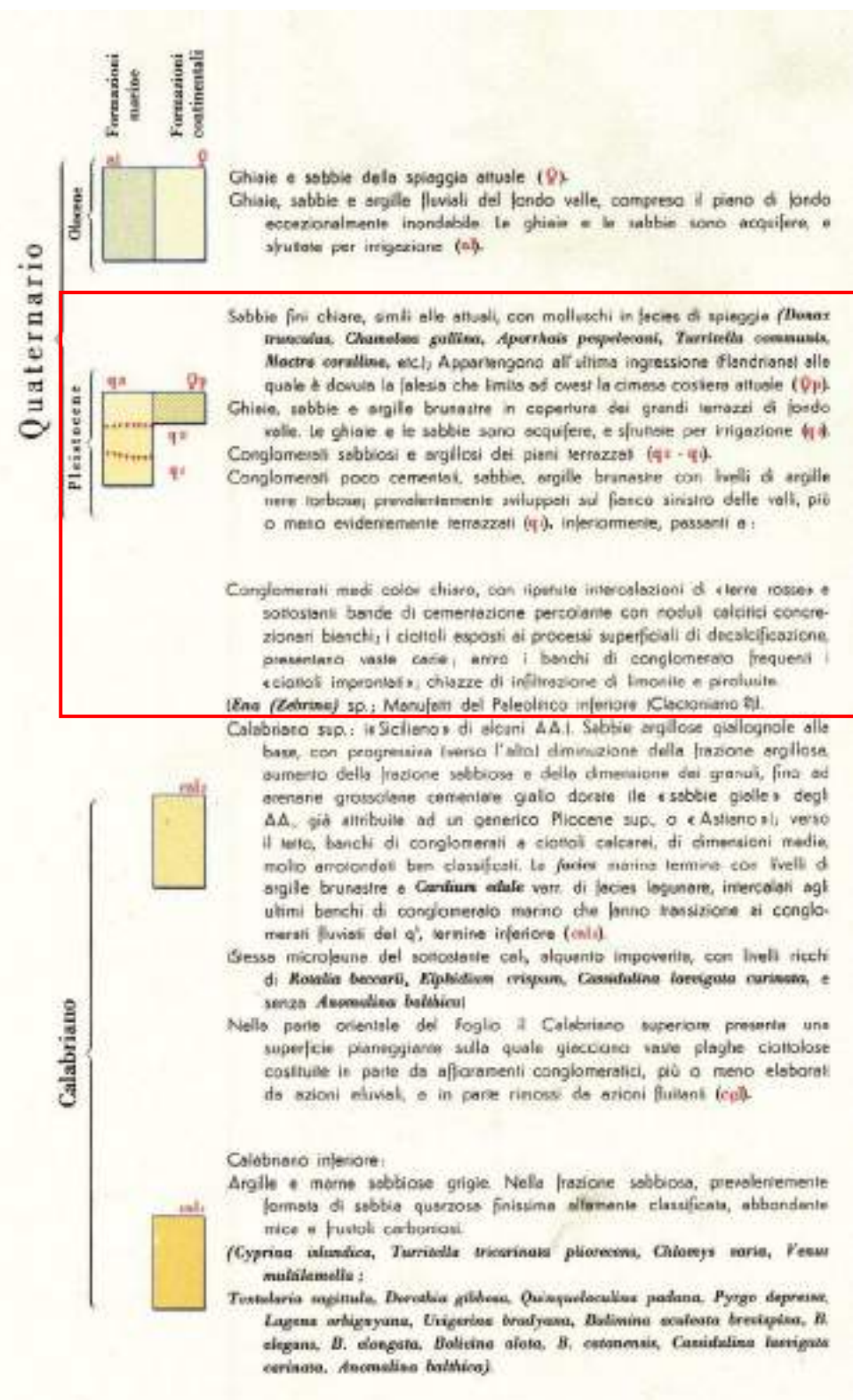
- si evidenzia inoltre la presenza del vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923 sull'area di progetto applicando cioè il vincolo per scopi idrogeologici sui terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli articoli 7, 8 e 9 dello stesso decreto possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

Si rimanda alle cartografie analitiche relative all'analisi PAI, PGRA, PSDA ed IFFI con evidenza dell'assenza di areali a pericolosità geomorfologica e/o idrogeologica nonché idraulica ed all'analisi DTM sitospecifica.

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – SCALA 1:100'000 (rielaborazione ambiente gis) (F141 PESCARA))



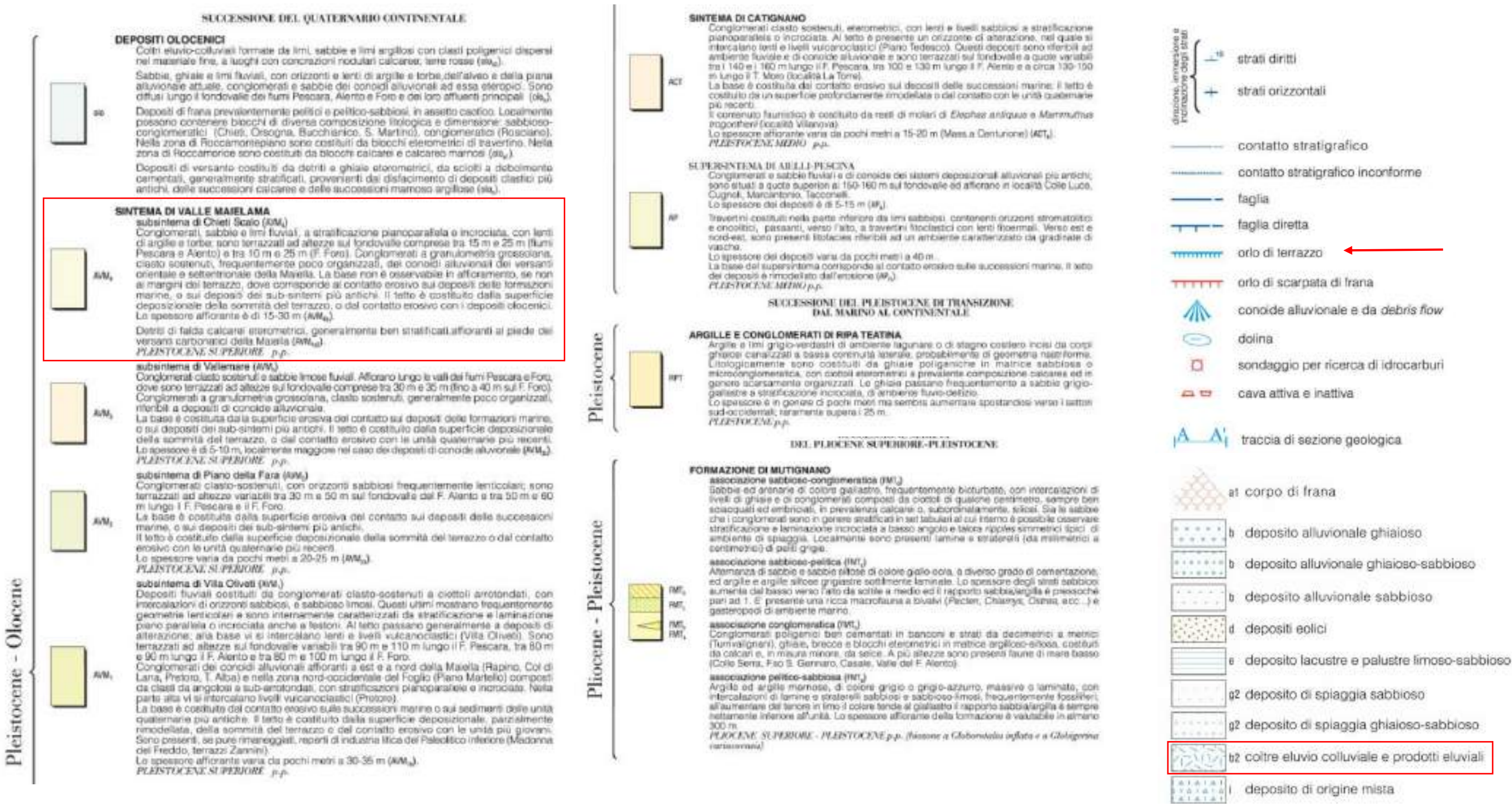
LEGENDA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA FOGLIO 141



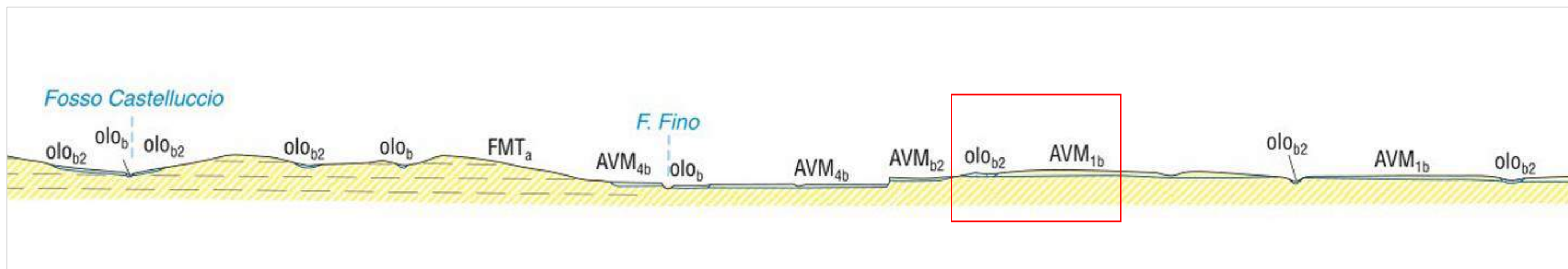
CARTA GEOLOGICA CARG – SCALA 1:50'000 (rielaborazione ambiente gis) – Foglio 351 "PESCARA"



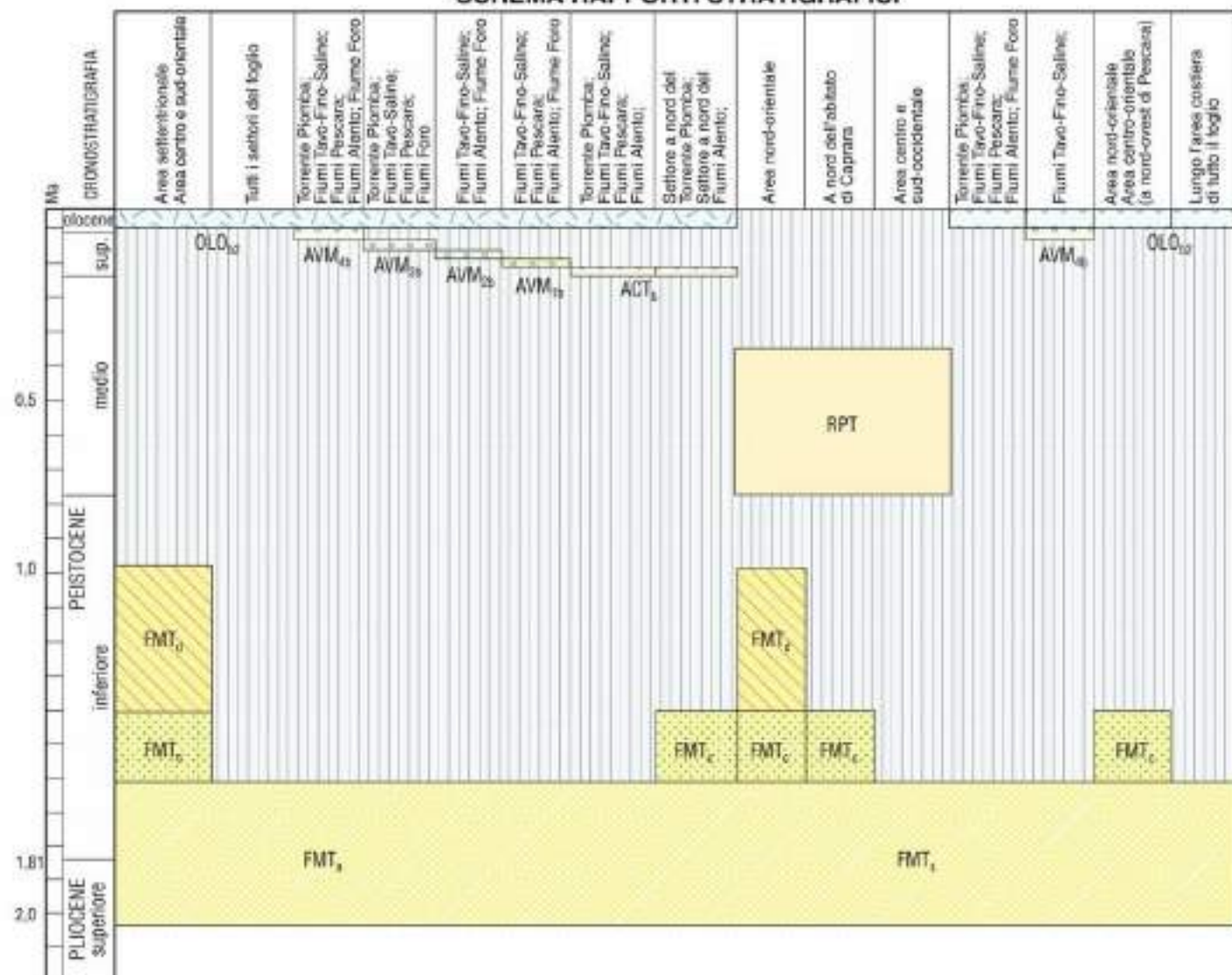
LEGENDA CARTA GEOLOGICA FOGLIO 351 “PESCARA” – ISPRA



SEZIONE GEOLOGICO INTERPRETATIVA CC' - FOGLIO 351 PESCARA



SCHEMA RAPPORTI STRATIGRAFICI



DEPOSITI OLOCENICI

I depositi olocenici sono costituiti da una gran varietà di litofacies riferibili a depositi di frana, depositi alluvionali, coltri eluvio-colluviali, depositi eolici, depositi lacustri e palustri, depositi di spiaggia e depositi antropici. Il limite inferiore è sempre erosivo sui depositi delle successioni marine o sui sistemi pleistocenici della successione continentale; il limite superiore è costituito da una superficie deposizionale, in molti casi attiva.

Depositi di frana - Depositi poligenici in assetto caotico. In generale sono formati da litotipi prevalentemente argilloso e sabbiosi o da blocchi conglomeratici e arenaci (olo_{a1}). Depositi alluvionali - Sabbie, ghiaie e limi fluviali, con livelli e lenti di argille e torbe; ghiaie e sabbie di conoidi alluvionali. I livelli ghiaiosi, prevalenti nella parte bassa, sono costituiti da clasti di dimensione da centimetriche a decimetriche, localmente pluridecimetriche, poligenici, da sub-angolosi ad arrotondati, con intercalazioni di sabbie e limi-sabbiosi (olo_{a2}). Coltri eluvio-colluviali - Limi sabbiosi, limi argillosi e sabbie da grigiastri a giallastri a bruno-rossastri con clasti centimetrici arenacei e calcarei dispersi all'interno di materiali fini residui; sono presenti frequentemente concrezioni calcaree; sono in assetto caotico o disposti in lenti e livelli clino-stratificati conformemente ai versanti (olo_{a3}).

Depositi eolici - Sabbie a granulometria medio-fine, ben classate, sciolte o debolmente addensate (olo_{e1}).

Depositi lacustri e palustri - Peliti palustri e peliti sabbioso-ciottolose, terreni di bonifica e torbe (olo_{l1}).

Depositi di spiaggia - Sabbie a granulometria medio - fine, sciolte o addensate, ghiaie con ciottoli eterometrici da arrotondati a sub-arrotondati, generalmente appiattiti (olo_{s1}).

Depositi antropici - Depositi caotici eterometrici costituiti da ghiaia, sabbia, limo e argilla e da frammenti di manufatti.

In corrispondenza di cave di ghiaia dismesse sono costituiti dai residui, essenzialmente sabbioso-limosi, dell'attività estrattiva (olo_{a4}).

subsistema di Villa Oliveti (AVM₁)

Depositi alluvionali - Ghiaie e conglomerati clasto-sostenuti debolmente cementati, in strati e lenti da decimetrici a metrici, con livelli e lenti sabbiosi decimetrici. Le ghiaie presentano clasti ben arrotondati e spesso appiattiti, di dimensioni variabili dai centimetri ai decimetri, poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), con matrice sabbioso-limosa.

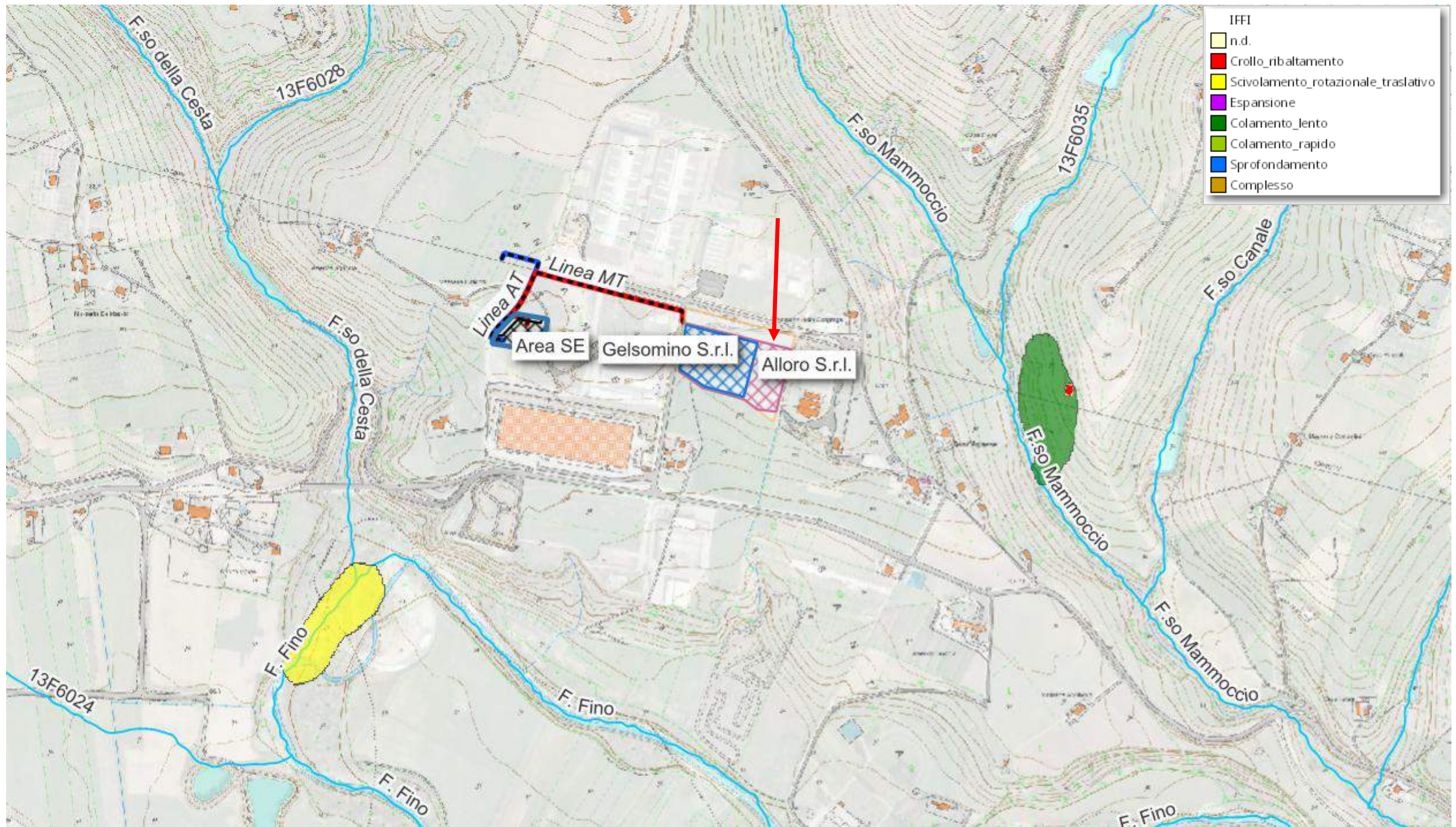
I corpi conglomeratici sono organizzati in bancate massive e strati lentiformi discontinui con stratificazione incrociata, talora alternati ed eteropici a lenti e livelli sabbioso-argillosi e limoso-argillosi. I livelli sabbiosi sono costituiti da sabbie medio-fini, con laminazione piano-parallela.

Frequentemente i depositi sono costituiti da due intervalli sovrapposti di spessore 10-15 m; uno francamente ghiaioso nella parte bassa, uno francamente sabbioso nella parte alta, cui si intercalano livelli di paleosuolo. Il limite tra i due intervalli è generalmente netto, planare o debolmente ondulato (F. Tavo, F. Fino, F. Pescara).

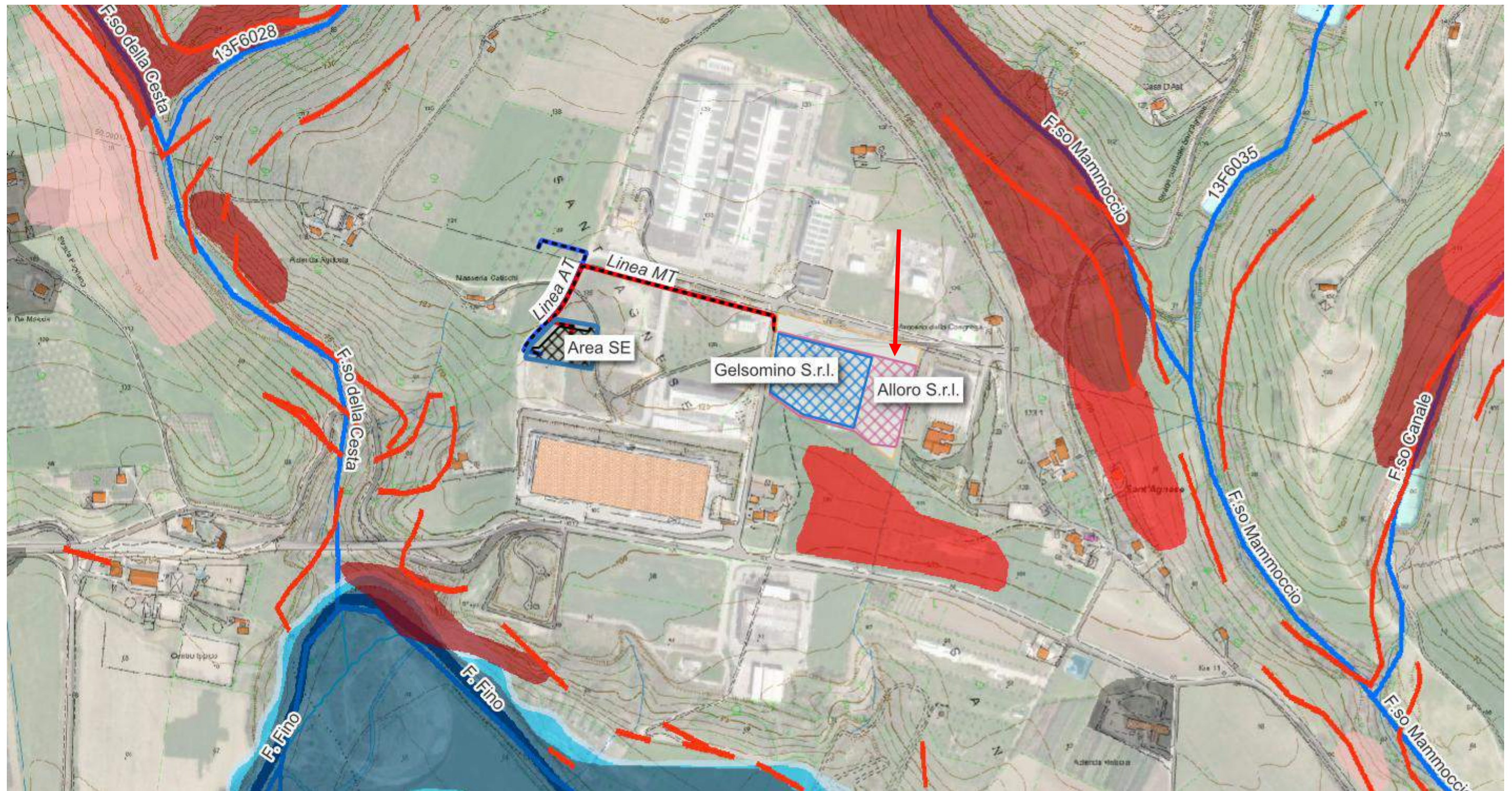
Lo spessore dei depositi è variabile da 10 m a oltre 30 m. Costituiscono terrazzi posti ad altezze sul fondovalle attuale intorno a 70 m lungo il F. Fino e il F. Tavo e comprese tra 70 m e 40 m lungo i fiumi Saline, Pescara, Alento e Foro (AVM_{1b}).

PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.

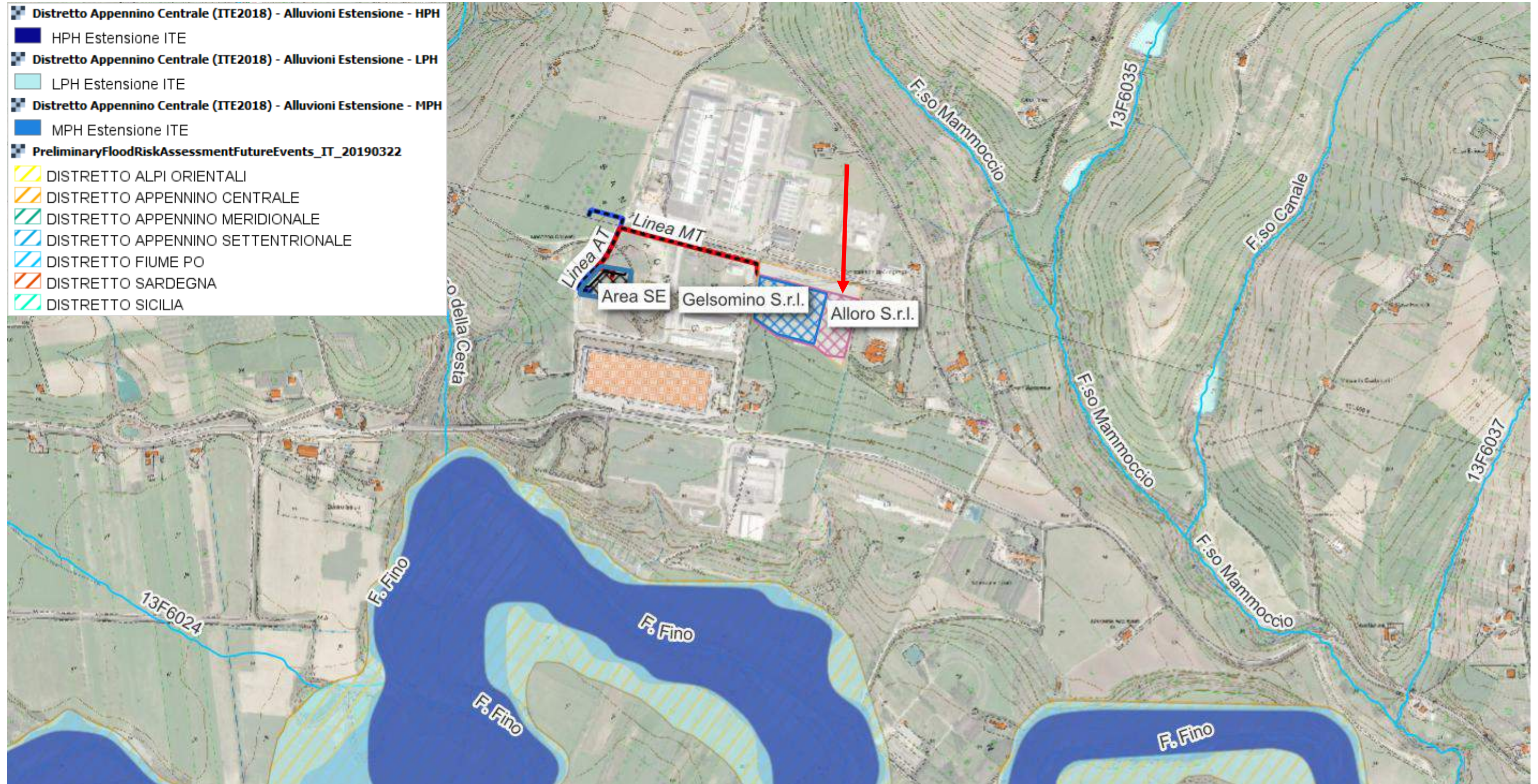
CARTA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA (IFFI) – SCALA 1:5'000 (rielaborazione ambiente gis)



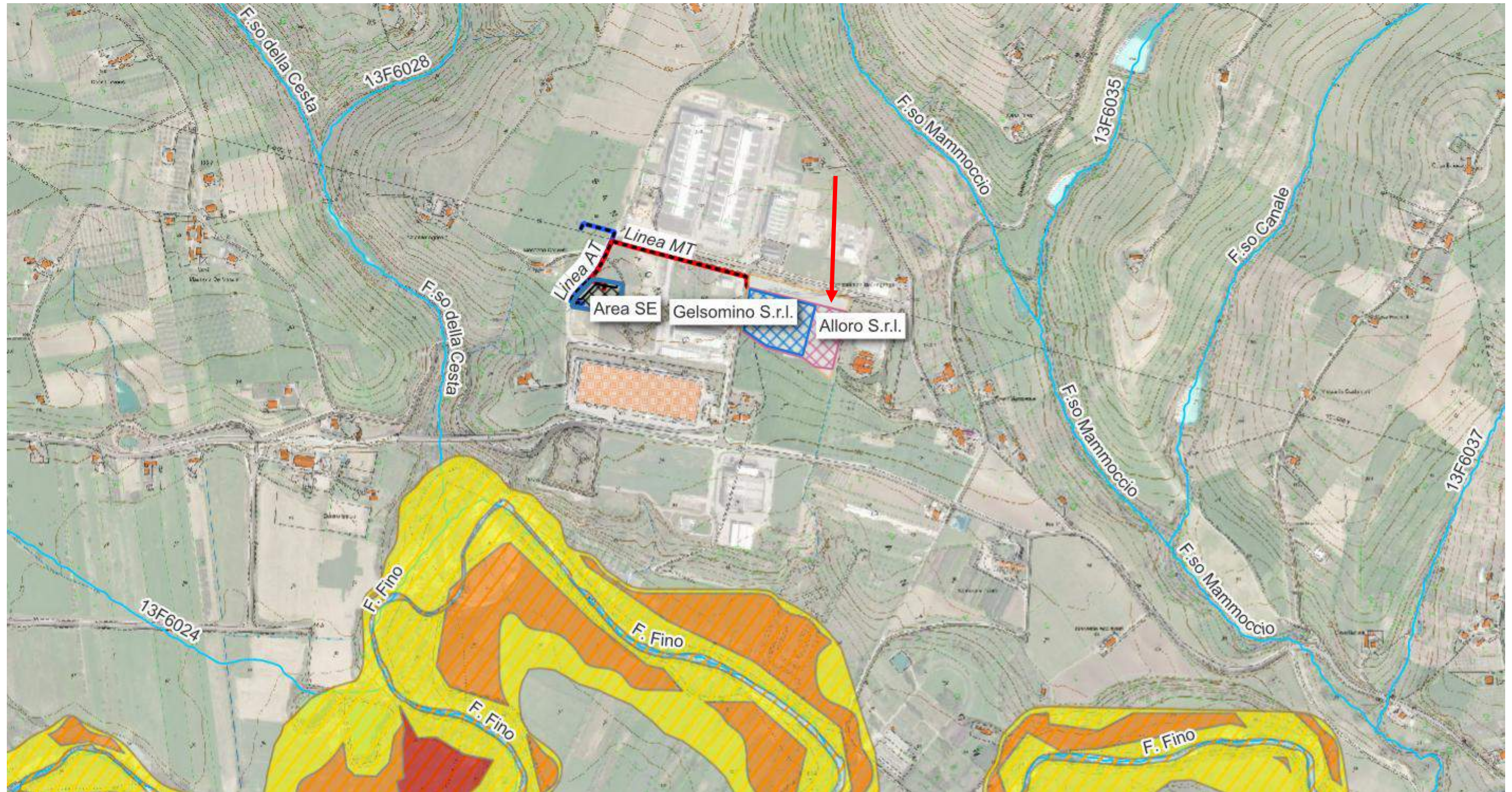
CARTA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA ed IDRAULICA (PAI REGIONE ABRUZZO da Carta dei Rischi PPR) – SCALA 1:5'000 (rielaborazione ambiente gis) (Fonte ISPRA)



CARTA PERICOLOSITA' IDRAULICA LPH-MPH-HPH (PGRA DISTRETTO APPENNINO CENTRALE) – SCALA 1:10'000 (rielaborazione ambiente gis)



CARTA RISCHIO IDRAULICO (PGRA DISTRETTO APPENNINO CENTRALE) – SCALA 1:10'000 (rielaborazione ambiente gis)



pgra

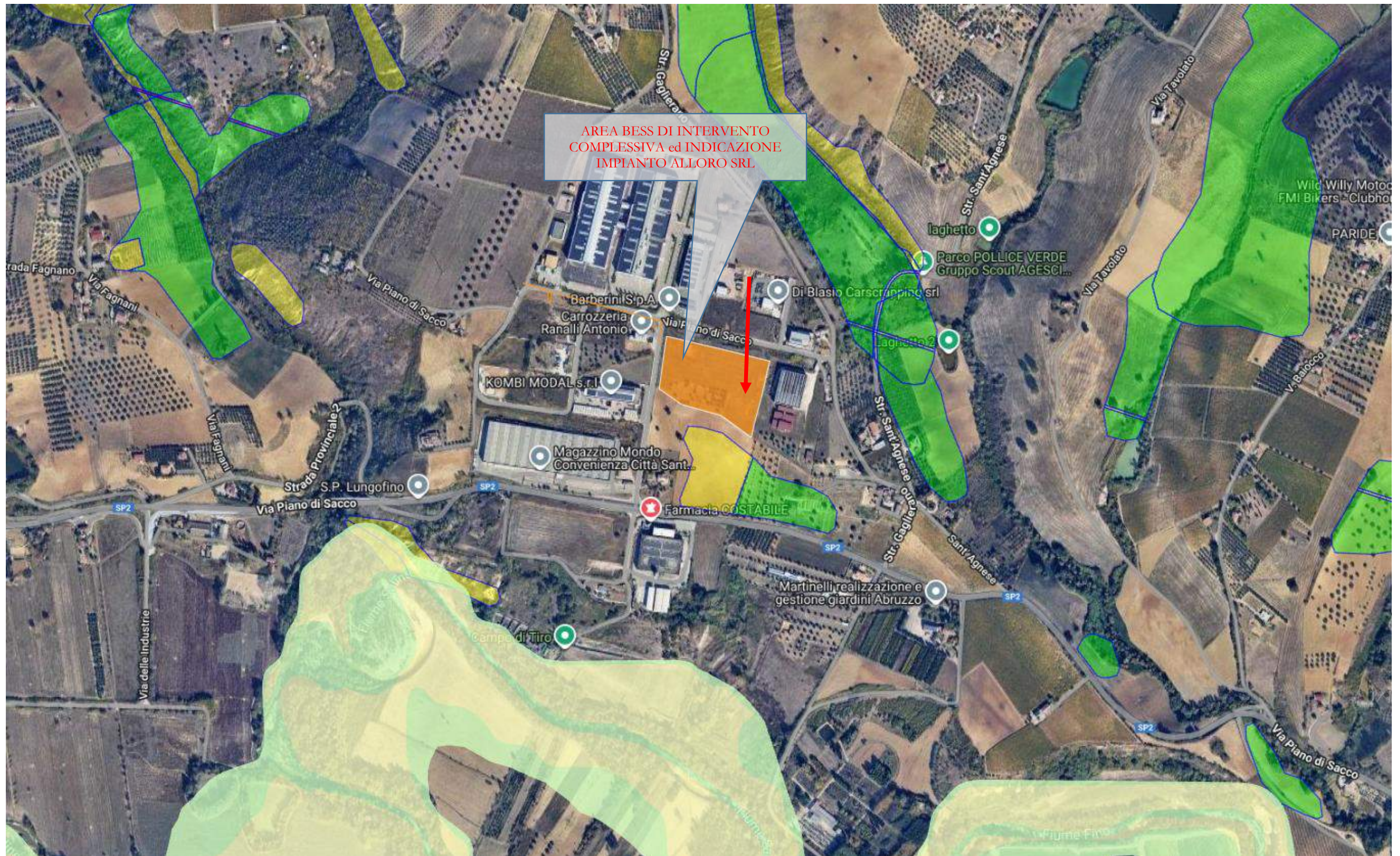
Distretto Appennino Centrale (ITE2018) - Classi di Rischio Alluvionale

- R1_moderato
- R2_medio
- R3_elevato
- R4_molto elevato

CARTA PERICOLOSITA' ALLUVIONE FLUVIALE E DA FRANA (fonte DIGITAL TWIN AUBAC <https://webgis.abdac.it/>) - PROGETTO DI PIANO (Delibera CIP 57 del 31/07/2025 – G.U. n.194 del 22/08/2025)



CARTA RISCHIO ALLUVIONE FLUVIALE E DA FRANA (fonte DIGITAL TWIN AUBAC <https://webgis.abdac.it/>) - PROGETTO DI PIANO (Delibera CIP 57 del 31/07/2025 – G.U. n.194 del 22/08/2025)



LEGENDA







PROGETTO DI PIANO (Delibera CIP 57 del 31/07/2025 - G.U. n.194 del 22/08/2025)

Alluvione fluviale


Pericolosità

Pericolosità alluvione fluviale

LEGENDA

-  P3 - Fascia a pericolosità elevata
-  P2 - Fascia a pericolosità media (aree soggette a disciplina P3 come da Allegato 3 N.t.a.)
-  P2 - Fascia a pericolosità media
-  P1 - Fascia a pericolosità bassa
-  Aree a pericolosità e/o rischio residuo (aree soggette a disciplina P1 art.12 co.4 N.t.a.)
-  Aree di bonifica di attenzione (aree soggette a disciplina P2 art.14 co.2 N.t.a.)

Aree a potenziale rischio significativo di alluvione







PROGETTO DI PIANO (Delibera CIP 57 del 31/07/2025 - G.U. n.194 del 22/08/2025)

Alluvione fluviale

Rischio

Rischio alluvione fluviale - elementi areali





LEGENDA

-  R4 - Rischio molto elevato
-  R3 - Rischio elevato
-  R2 - Rischio medio
-  R1 - Rischio moderato o nullo

☒ 13. PAI DISTRETTUALE FRANE

PROGETTO DI PIANO (simulazione di Aggiornamento dopo il 22/08/2025)

Carta del Rischio

-  R4
-  R3
-  R2
-  R1

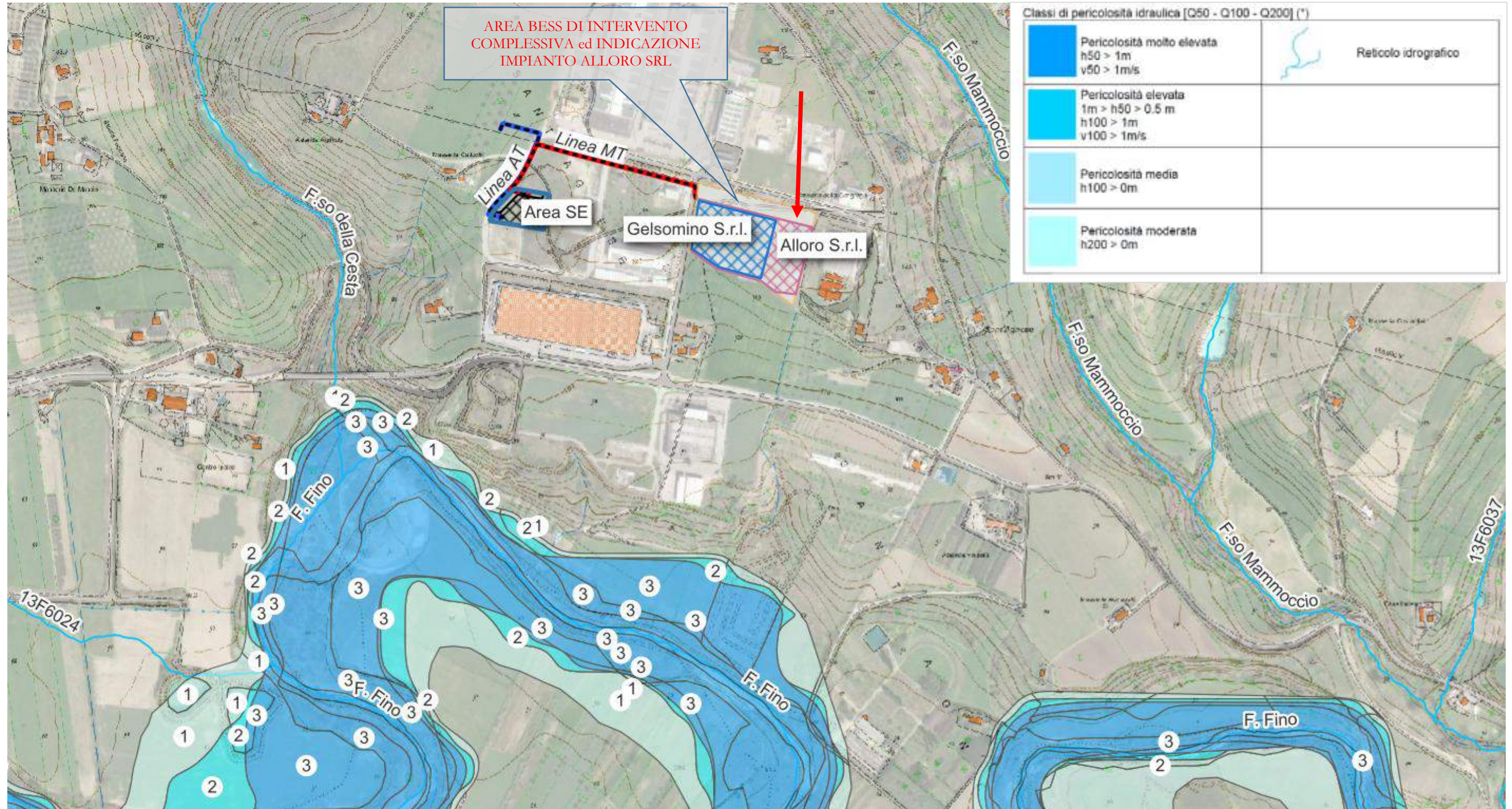
☒ 13. PAI DISTRETTUALE FRANE

PROGETTO DI PIANO (simulazione di Aggiornamento dopo il 22/08/2025)

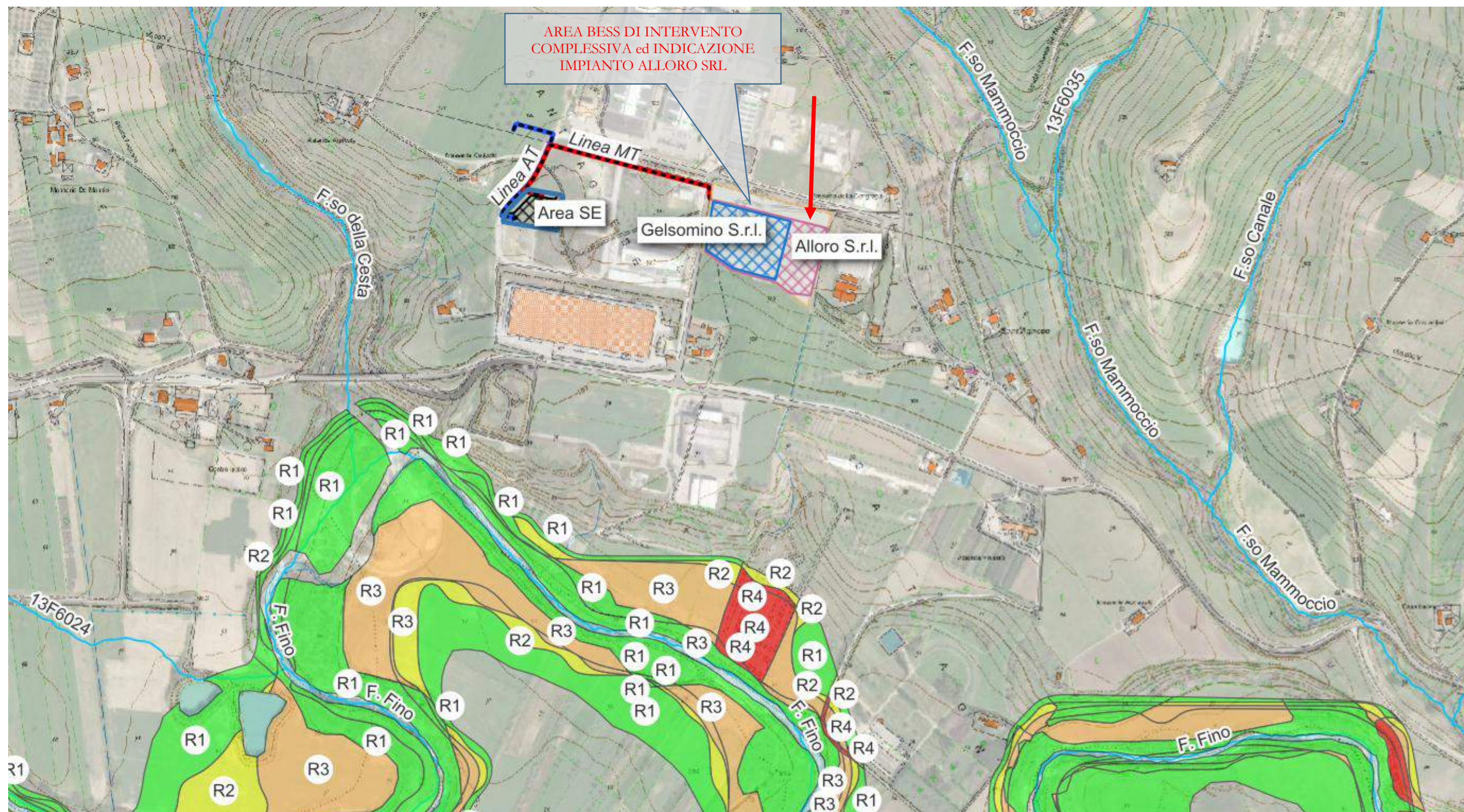
Carta della Pericolosità

-  P4
-  P3
-  P2
-  P1

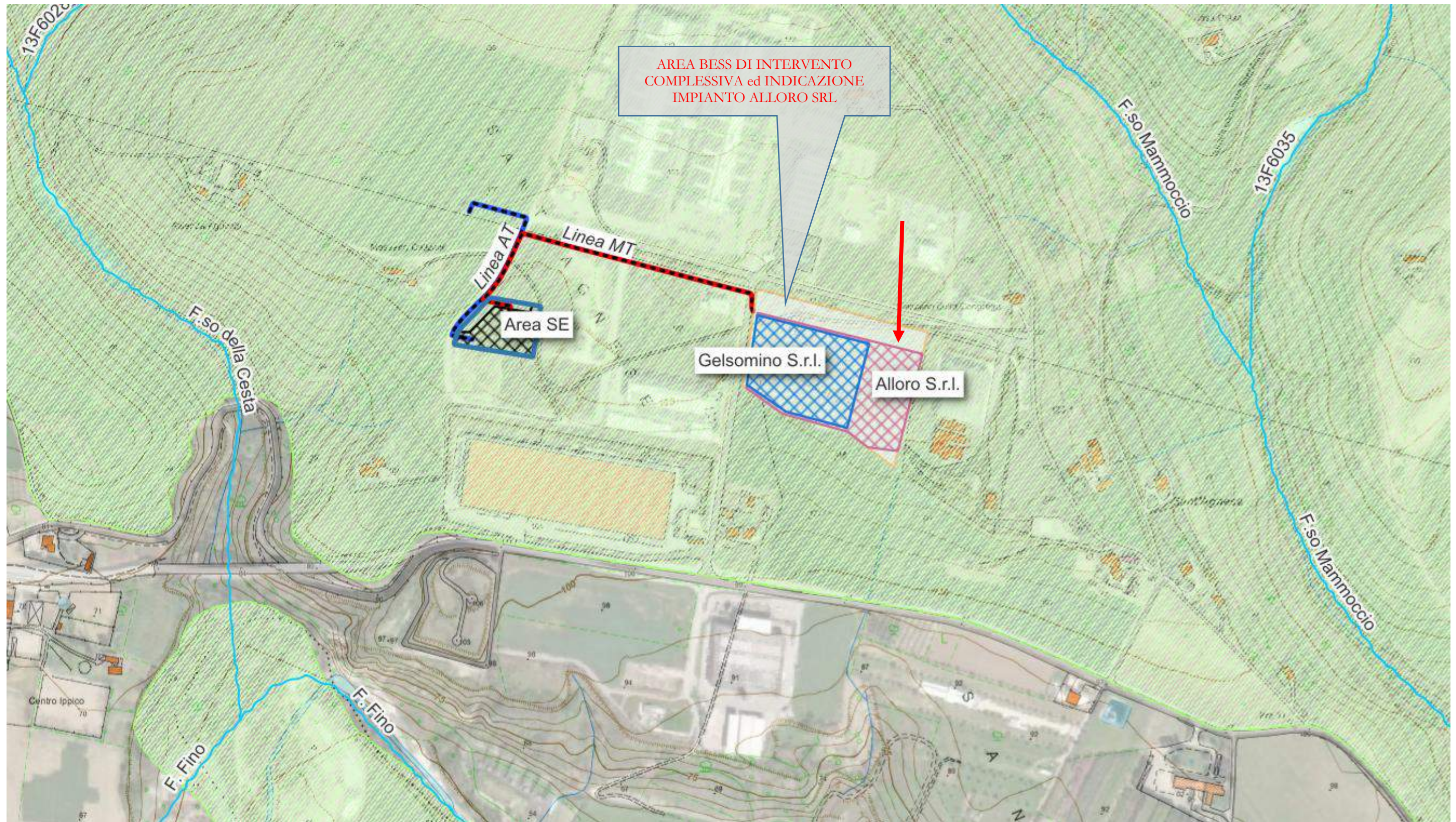
Carte del Rischio Idraulico in attuazione della direttiva 2007/60 e del D.Lgs. 49/2010 (PSDA – Shapefile rielaborato in GIS) – PERICOLOSITA' IDRAULICA
(Fonte https://www2.regione.abruzzo.it/system/files/urbanistica-territorio/autorita-bacino/psda/rischio_idraulico_direttiva_2007_60.zip)



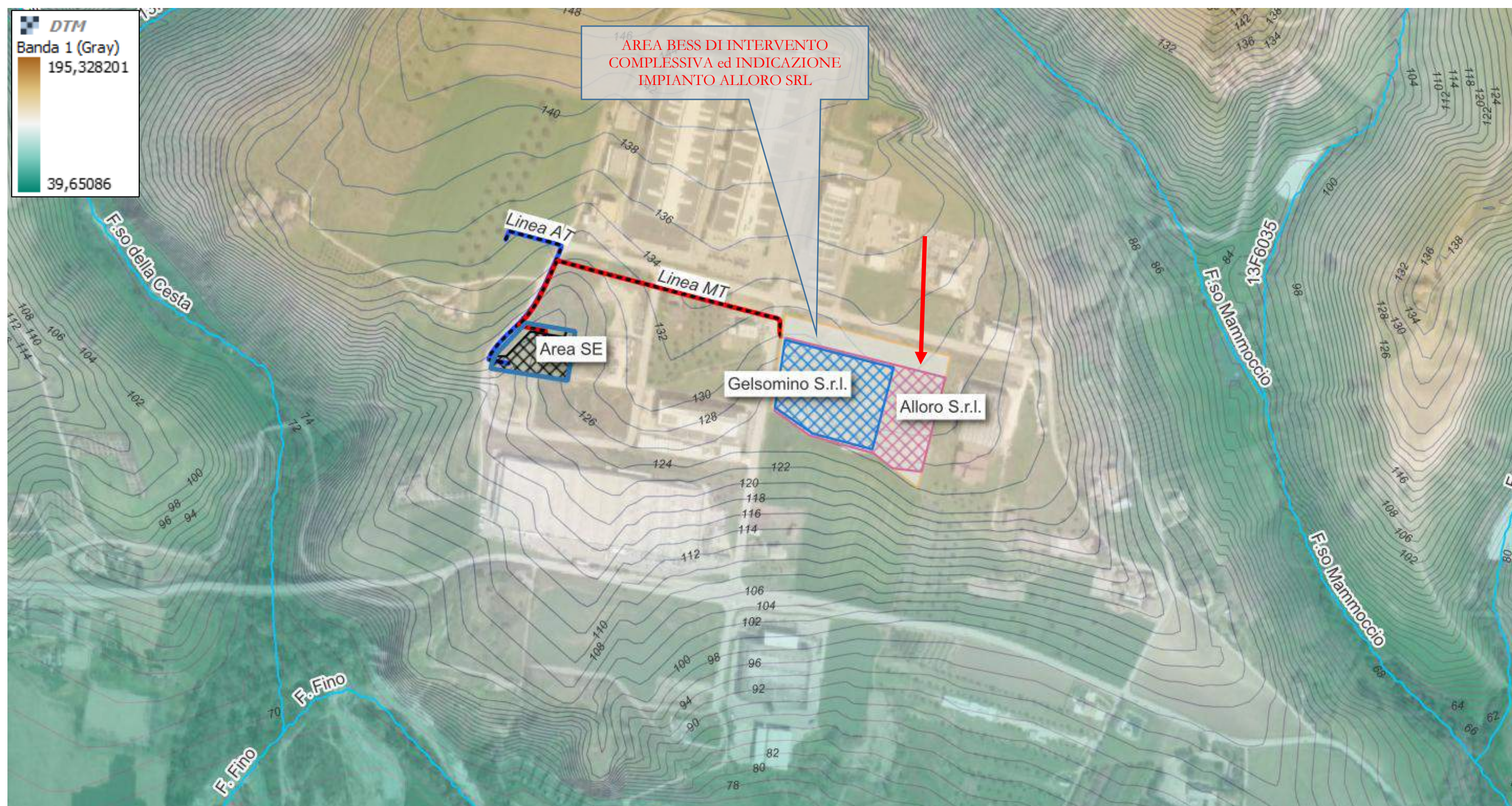
Carte del Rischio Idraulico in attuazione della direttiva 2007/60 e del D.Lgs. 49/2010 (PSDA – Shapefile rielaborato in GIS) – RISCHIO IDRAULICO
(Fonte https://www2.regione.abruzzo.it/system/files/urbanistica-territorio/autorita-bacino/psda/rischio_idraulico_direttiva_2007_60.zip)



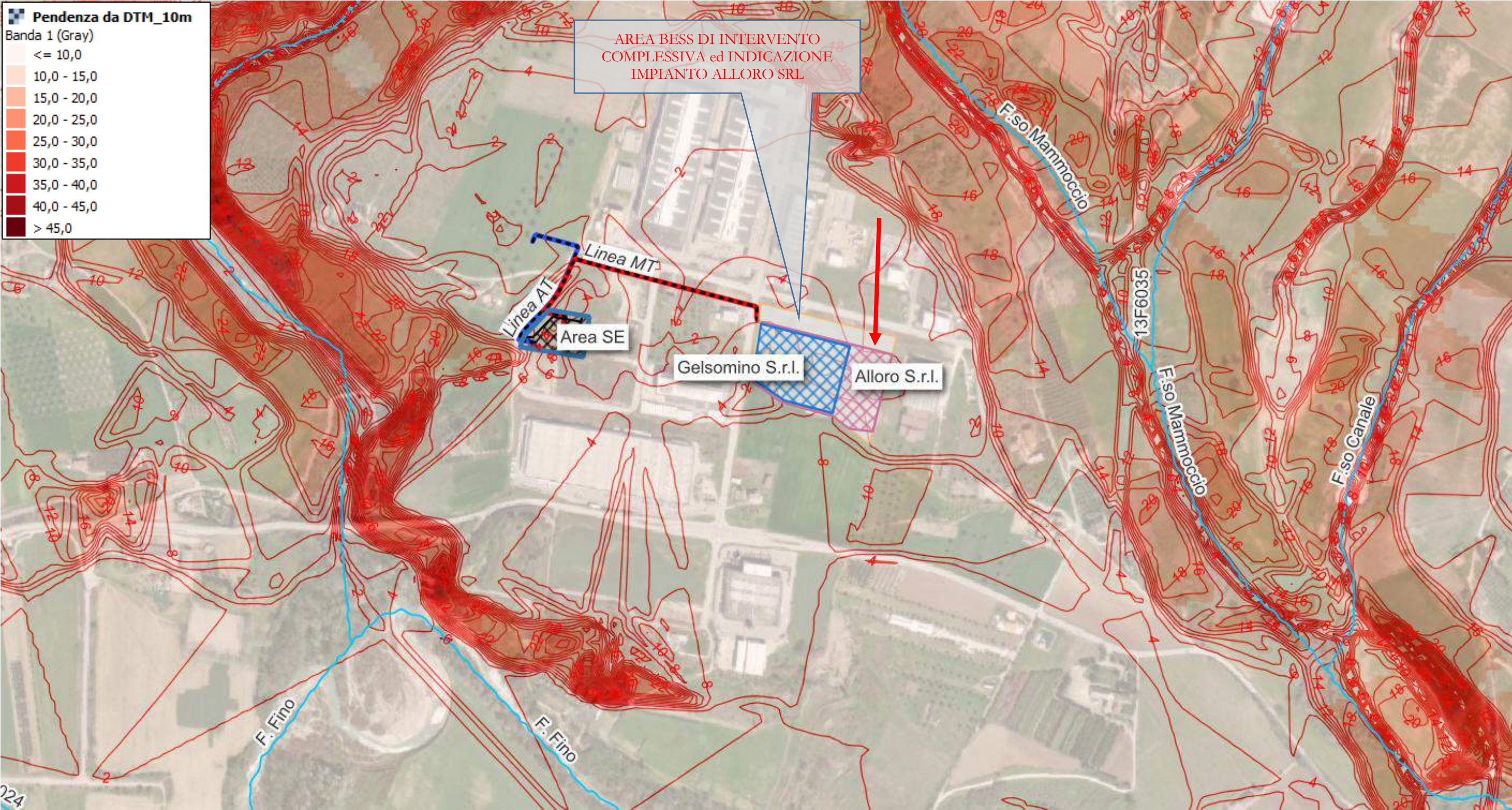
CARTA VINCOLO IDROGEOLOGICO /RD. N.3267 del 30 Dicembre 1923 – SCALA 1:5'000 (rielaborazione ambiente gis) (Fonte Geoportale Regione Abruzzo)



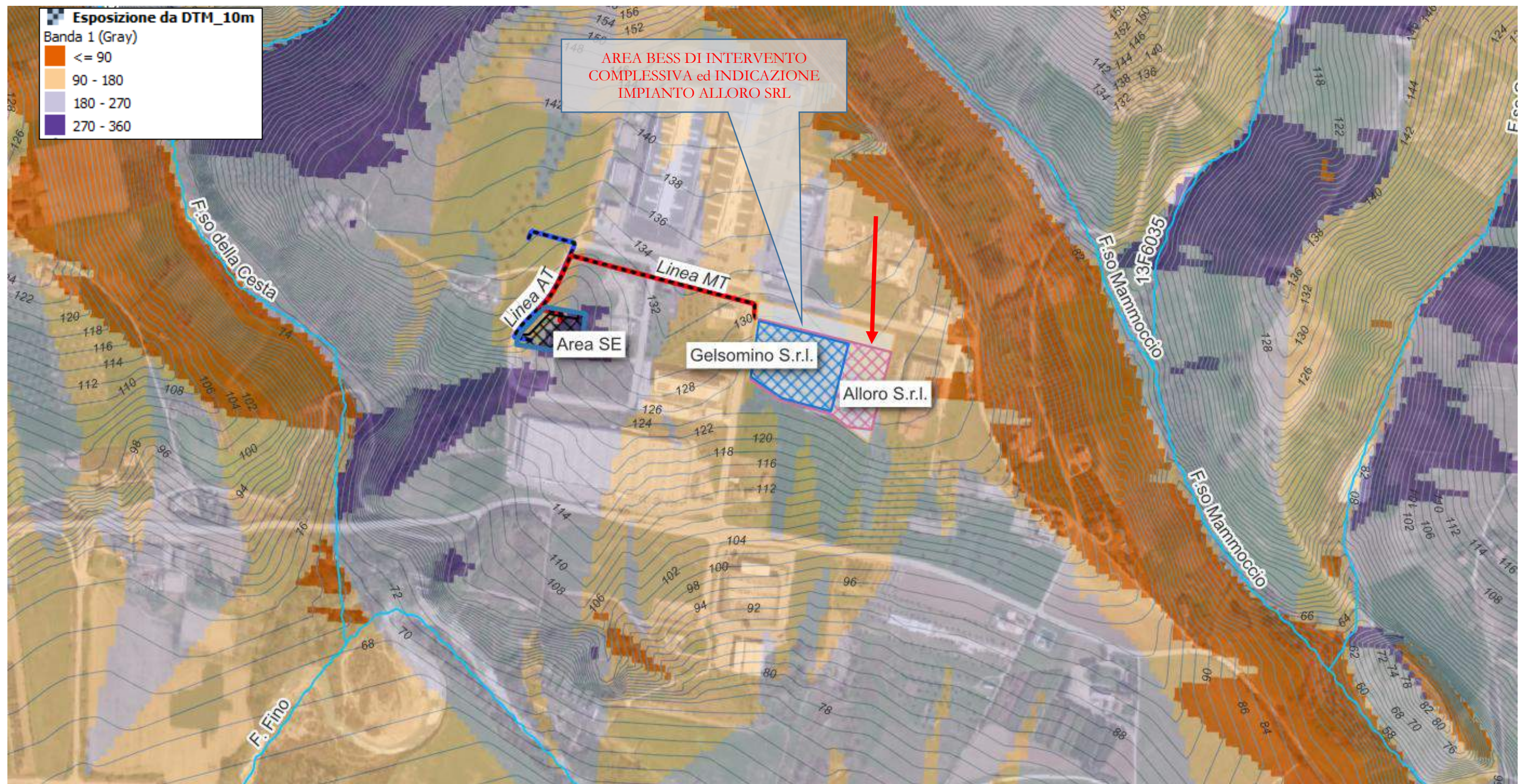
CARTA DTM con curve di livello (equidistanza 2m)



CARTA PENDENZE con curve isopendenze (in gradi sessagesimali)



CARTA DELLE ESPOSIZIONI (da analisi DTM)



	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Codice Elaborato: 2.02
		Data: 23/03/2026
		Revisione: 00
		Pagina: 38 di 71

4.2 QUADRO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO

4.2.1 CORPO IDRICO POTENZIALMENTE INFLUENTE del F.FINO-TAVO-SALINE

L'area di intervento rientra nel bacino idrogeologico del f.Fino analizzato e classificato nel PTA della Regione Abruzzo (IN CORSO DI AGGIORNAMENTO – NOV 2025) all'interno del fascicolo monografico relativo al Fino-Tavo-Saline.

Di seguito si riporta la caratterizzazione amministrativa, geologica del bacino idrografico in esame e l'individuazione e la caratterizzazione quali-quantitativa dei corpi idrici in esso presenti.

Caratteristiche del bacino idrografico principale			
Nome bacino	Area totale (Km ²) ¹	Sezione	Area (Km ²)
Fiume Fino-Tavo-Saline	619	Fiume Fino	278,92
		Fiume Tavo	304,06
		Fiume Saline	36,06

¹ Superficie risultante dalla delimitazione dei bacini idrici regionali come previsto dall'art. 15 della L.R. n.81/1998 incrementata dall'area occupata dalla conca endoreica; tale scelta è motivata dalla direzione di deflusso sotterraneo verso il bacino del Fiume Fino-Tavo-Saline

Quadro Amministrativo del Bacino

Comuni appartenenti al bacino idrografico				
Sezione	Comune	Provincia	Estensione sulla sezione del bacino (Km ²)	ATO di appartenenza
Fiume Fino	Arsita	TE	32,69	2
	Bisenti	TE	30,64	2
	Castel Castagna	TE	4,79	3
	Castel Del Monte	AQ	0,02	1
	Castelli	TE	24,06	3
	Castiglione Messer Raimondo	TE	30,57	2
	Castilenti	TE	19,74	2
	Cellino Attanasio	TE	3,21	3
	Cermignano	TE	2,68	3
	Città Sant'Angelo	PE	26,39	2
	Collecorvino	PE	10,98	2
	Elice	PE	13,65	2
	Farindola	PE	7,26	2
	Loreto Aprutino	PE	0,00 ¹	2
	Montefino	TE	8,81	2
	Penna Sant'Andrea	TE	0,07	3
	Penne	PE	56,13	2
	Picciano	PE	7,26	2
	Arsita	TE	1,33	2

 <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Data:	23/03/2026
		Revisione:	00
		Pagina:	39 di 71

Comuni appartenenti al bacino idrografico				
Sezione	Comune	Provincia	Estensione sulla sezione del bacino (Km ²)	ATO di appartenenza
	Barisciano	AQ	1,28	1
	Calascio	AQ	11,74	1
	Cappelle Sul Tavo	PE	1,94	2
	Carapelle Calvisio	AQ	3,36	1
	Carpineto Della Nora	PE	2,54	2
	Castel Del Monte	AQ	34,33	1
	Castelli	TE	0,06	3
	Castelvecchio Calvisio	AQ	2,35	1
	Citta' Sant'Angelo	PE	0,01	2
	Civitella Casanova	PE	9,07	2
	Collecorvino	PE	28,84	2
	Farindola	PE	38,06	2
	Isola Del Gran Sasso D'Italia	TE	0,13	3
	L'Aquila	AQ	29,54	1
	Loreto Aprutino	PE	49,42	2
	Montebello Di Bertona	PE	21,38	2
	Moscuro	PE	6,71	2
	Ofena	AQ	10,55	1
	Penne	PE	34,74	2
	Pianella	PE	2,94	2
	Picciano	PE	0,27	2
	Pietracamela	TE	0,03	3
	Santo Stefano Di Sessanio	AQ	13,05	1
	Spoltore	PE	0,07	2
	Villa Celiera	PE	2,89	2
	Villa Santa Lucia Degli Abruzzi	AQ	5,43	1
	Cappelle Sul Tavo	PE	3,37	2
	Città Sant'Angelo	PE	17,80	2
	Collecorvino	PE	0,03	2
	Montesilvano	PE	14,66	2
	Spoltore	PE	0,20	2

¹ La superficie, pari a 76,35 m², è approssimata, come tutti i dati presenti in tabella, alla seconda cifra decimale.

Caratterizzazione fisiografica

Nella tabella seguente vengono indicate le caratteristiche fisiografiche del bacino idrografico del Fiume Fino-Tavo-Saline.

Nome	Area (Km ²)	Perimetro (Km)	Quota (m s.l.m.)			Estensione latitudinale ¹ (m)		Estensione longitudinale ¹ (m)	
			min	med	max	N min	N max	E min	E max
Fiume Fino-Tavo-Saline	619	151	0	619	2564	4687980	4713340	2401020	2451797

¹ Coordinate Gauss-Boaga, fuso Est

Corpi idrici sotterranei significativi

Nell'ambito del bacino idrografico del Fiume Alento sono presenti i corpi idrici sotterranei significativi riportati nella tabella seguente.

 <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	40 di 71

Corpi idrici sotterranei significativi in successioni carbonatiche							
Sezione		Corpi idrici sotterranei principali			Corpi idrici sotterranei secondari		
		Denominazione	Sigla	Litologia prevalente	Denominazione	Sigla	Litologia prevalente
Fiume Fino	Fiume Tavo	Monti del Gran Sasso - Monte Sirente	GS-S	Csm	Monti del Gran Sasso	GS-S(a)	csm

Legenda:

Litologia prevalente affiorante:

csm: calcari, calcari con selce e calcari marnosi.

Corpi idrici sotterranei significativi in successioni fluvio-lacustri					
Sezione			Denominazione	Sigla	Litologia prevalente
Fiume Fino	Fiume Tavo	Fiume Saline	Piana del Saline	SL	glia

Legenda:

Litologia prevalente affiorante:

glia: ghiaie, limi e argille.

Corpi idrici sotterranei di interesse

Nell'ambito del bacino idrografico del Fiume Fino-Tavo-Saline non sono presenti corpi idrici sotterranei di interesse. Nel bacino dei fiumi Fino-Tavo-Saline sono stati individuati i seguenti due corpi idrici sotterranei: "Monte Gran Sasso - Monte Sirente: GS-S" e "Piana del Saline – SL". I due corpi idrici, individuati ai sensi dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. sono coincidenti con i corpi idrici sotterranei significativi.

Corpi idrici superficiali

A seguire vengono descritti sinteticamente i corpi idrici superficiali, distinti nelle seguenti categorie: fiumi, laghi e corpi idrici marino-costieri.

- Fiumi

Nel bacino dei fiumi Fino-Tavo-saline sono stati individuati i seguenti cinque corpi idrici superficiali afferenti alla categoria "fiumi".

CORPO IDRICO	CODICE BACINO	TIPO	LUNGH. (KM)	Centroide X (GB)	Centroide Y (GB)
CI_Fino_1	R1306	12SS2T	8,5	2419859	4704424
CI_Fino_2	R1306	13SR2T	40,2	2430109	4708175
CI_Saline_1	R1306	12SS2T	7,1	2447858	4706167
CI_Tavo_1	R1306	13SR2T	16,4	2421505	4696796
CI_Tavo_2	R1306	12SS3T	25,1	2438143	4695598

CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA

Nella parte alta del bacino idrografico si trovano i sedimenti della successione dolomitica e calcareo dolomitica in facies di paleobacino, che rappresentano il deposito più antico (Trias superiore-Lias inferiore), e, sovrascorsi su questi ultimi, ci sono i depositi dolomitici e calcareo dolomitici in facies di paleopiattaforma carbonatica. Ad Ovest di questa area, il tetto della alternanza pelitico-arenacea del Miocene superiore-Pliocene inferiore è interessato dalla presenza di argille marnose grigio azzurre del Pliocene inferiore e, più a Sud, dalla successione calcareo clastica in facies di scarpata-bacino prossimale del Lias medio-Oligocene. Ad Est di questa zona, si rileva la presenza di sedimenti dolomitici e calcareo dolomitici di paleopiattaforma carbonatica, che, da una parte, sono a contatto con i depositi lacustri argilloso-limoso sabbiosi del Pliocene-Pleistocene e, dall'altra, con i depositi della successione calcareo-silico-marnosa in facies di bacino prossimale del Lias medio-Oligocene.

Nella parte media del bacino idrografico si rileva la presenza della successione calcareo-clastica di scarpata-bacino prossimale, il cui tetto è interessato da sedimenti calcarenitici del Miocene superiore-Pliocene

 <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Data:	23/03/2026
		Revisione:	00
		Pagina:	41 di 71

inferiore. Ad Est si ritrovano i sedimenti pelitico-arenacei sovrascorsi da Ovest verso Est, sulle marne emipelagiche del Pliocene inferiore. Di quest'ultima epoca sono anche i depositi torbidity arenaceo-argillosi, situati in affioramento nella parte bassa del bacino idrografico, e, anche qui, si nota un sovrascorrimento, con la stessa vergenza del precedente, che mette a contatto il suddetto deposito con le argille marnose grigio-azzurre del Pliocene inferiore. In tale zona, il fianco destro della piega anticlinale è caratterizzato da depositi di conglomerati e sabbie basali del Pliocene medio-superiore. La successiva piega sinclinale interessa i depositi di argille grigio-azzurre di piattaforma, con sottili orizzonti sabbioso conglomeratici del Pliocene superiore, che viene mascherata dai depositi alluvionali terrazzati di epoca compresa tra il Pleistocene e l'Olocene.

La zona di foce del fiume è contraddistinta da sedimenti di spiaggia attuali e recenti e, in tutta l'area, si notano depositi alluvionali e deltizi attuali.

Aree di particolare valenza geologico-paesaggistica

Nel bacino idrografico del Fiume Fino-Tavo-Saline non sono state individuate aree di particolare valenza geologico-paesaggistica.

CARATTERIZZAZIONE QUANTITATIVA DEL FIUME FINO-TAVO-SALINE

Identificazione Idrometri

Nella seguente tabella si riportano i dati relativi agli idrometri ricadenti nel bacino idrografico del Fiume Fino-Tavo-Saline.

Sezione	Denominazione stazione	Id. stazione	Distanza foce (Km)	Periodo di Osservazione	N° Anni Misure	Ubicazione
Fiume Fino	Fino a Bisenti	811	31	1967 - 1977	10	Bisenti
	Fino a Castiglione Messer Raimondo	812	23	1929 - 1939	6	Castiglione Messer Raimondo
Fiume Tavo	Tavo a Molino Cretara	809	25	1930 - 1933	1	Penne
	Tavo a S. Pellegrino	810	20	1936 - 1976	36	Loreto Aprutino

Dati Idrometrici

Nella seguente tabella si riportano i valori di portata media, mensili ed annuali, misurati per ciascuno dei 4 idrometri:

- $Q_{media_mensile}$ = portata media mensile, corrispondente al valore medio delle portate mensili misurate per tutto il periodo di osservazione.
- Q_{media_annua} = portata media annua, corrispondente al valore medio delle portate annue misurate per tutto il periodo di osservazione.

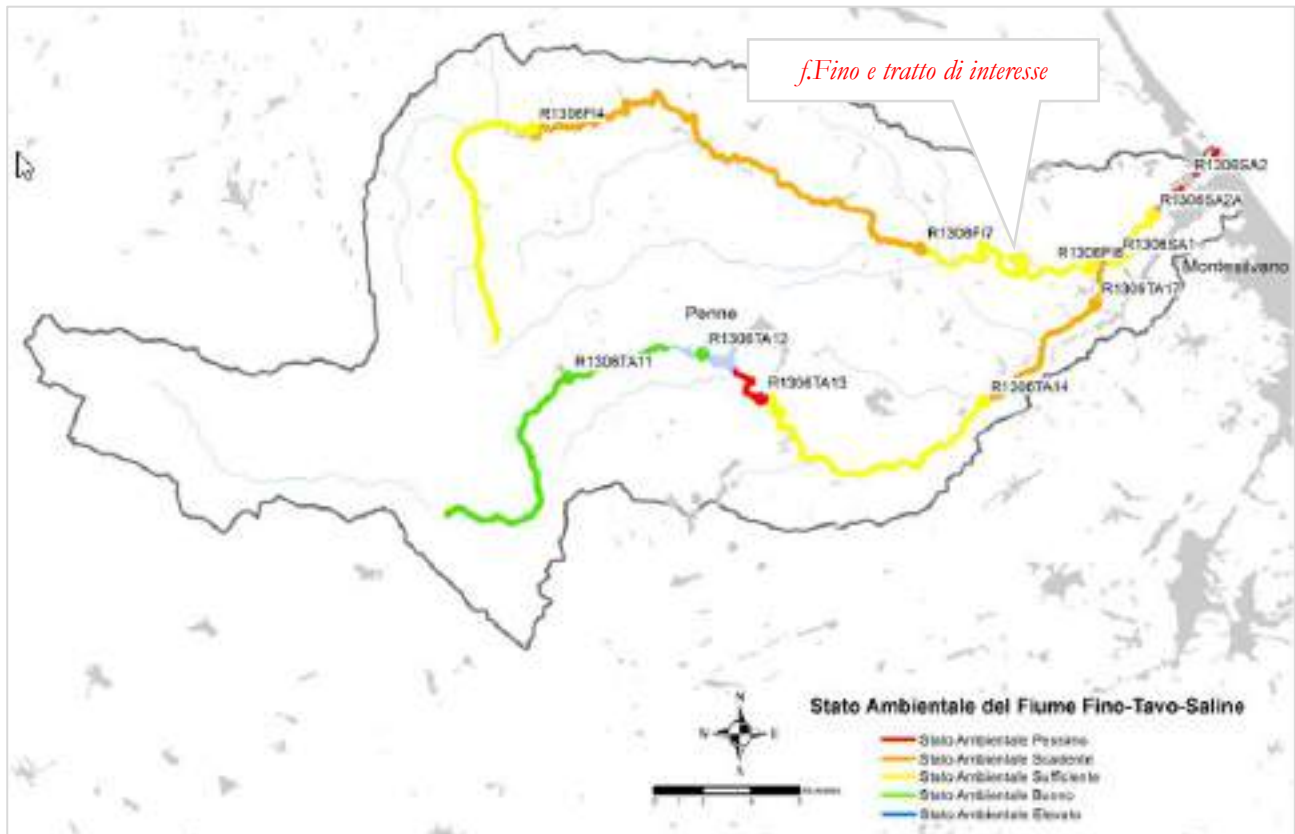
Sezione	Nome Idrometro	Portata mensile (m³/s)	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Portata annuale (m³/s)	
Fiume Fino	Fino a Boenti	$Q_{media\ mensile}$	1,451	1,473	1,545	1,544	8,731	8,525	8,283	8,211	8,587	8,599	1,001	1,551	$Q_{media\ annua}$	0,96
	Fino a Castiglione Messer Raimondo	$Q_{media\ mensile}$	1,791	3,088	2,425	1,946	1,613	1,082	8,264	8,262	8,392	8,388	1,336	1,410	$Q_{media\ annua}$	1,33
Fiume Tavo	Tavo a Molino Cretara	$Q_{media\ mensile}$	3,161	3,683	2,810	2,888	1,664	2,005	1,040	8,513	8,921	8,962	1,290	1,285	$Q_{media\ annua}$	1,99
	Tavo a S. Pellegrino	$Q_{media\ mensile}$	2,356	2,505	2,901	3,008	2,247	1,897	1,147	8,919	8,893	1,392	2,062	2,382	$Q_{media\ annua}$	1,85

	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	42 di 71

ANALISI DELLE PRESSIONI ED ATTRIBUZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE 2009 DEI FIUMI FINO-TAVO-SALINE

La seguente analisi ha la finalità di:

- valutare le pressioni insistenti sul corso d'acqua considerato, dividendo lo stesso in tratti in funzione dell'ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità fluviale;
- utilizzare tale valutazione delle pressioni per attribuire lo stato di qualità ambientale all'intero corso d'acqua, passando così da una classificazione puntuale, in corrispondenza di ciascuna stazione di monitoraggio, ad una classificazione per tratti.



FIUME FINO

La stazione R1306FI4, ubicata nel comune di Bisenti, è posta a circa 12 Km dalla sorgente del Fiume Fino. I carichi stimati di Azoto e Fosforo di origine zootecnica ed agricola si attestano intorno al 10% dei carichi totali insistenti sull'intero bacino. Non sono stati attualmente censiti, nella porzione di bacino a monte della stazione di monitoraggio considerata, agglomerati superiori a 2000 a.e., né attività industriali che utilizzano sostanze pericolose nel loro ciclo produttivo e che recapitano nel tratto considerato. Risultano censiti, invece, circa 14 impianti minori di depurazione di acque reflue urbane (con capacità di progetto e carico d'ingresso inferiore ai 2000 a.e.), tutti costituiti da fosse imhoff, ed un ulteriore impianto di depurazione nel comune di Bisenti. Dal punto di vista della qualità ambientale, valutata sulla base dei dati di monitoraggio dell'anno 2009, lo stato ambientale risulta "Sufficiente". A scopo cautelativo, si ritiene che tale giudizio possa essere esteso a monte della stazione, fino alle sorgenti del fiume, ma andrebbe opportunamente valutato il posizionamento di un'ulteriore stazione, da ubicare nei pressi della confluenza con il Torrente Cerchiola.

Il tratto compreso tra la prima e la seconda stazione (R1306FI7) ricade tra i comuni di Bisenti ed Elice. I carichi stimati di Azoto e Fosforo di origine zootecnica ed agricola risultano incrementati rispetto a quelli insistenti sul tratto precedente, con particolare aumento dell'Azoto e Fosforo di origine zootecnica. Non sono stati attualmente censiti, nel tratto considerato, agglomerati superiori ai 2000 a.e., i cui reflui recapitano nel tratto in esame, mentre risultano censiti circa 36 impianti minori di depurazione di acque reflue urbane (con

	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Codice Elaborato: 2.02
		Data: 23/03/2026
		Revisione: 00 Pagina: 43 di 71

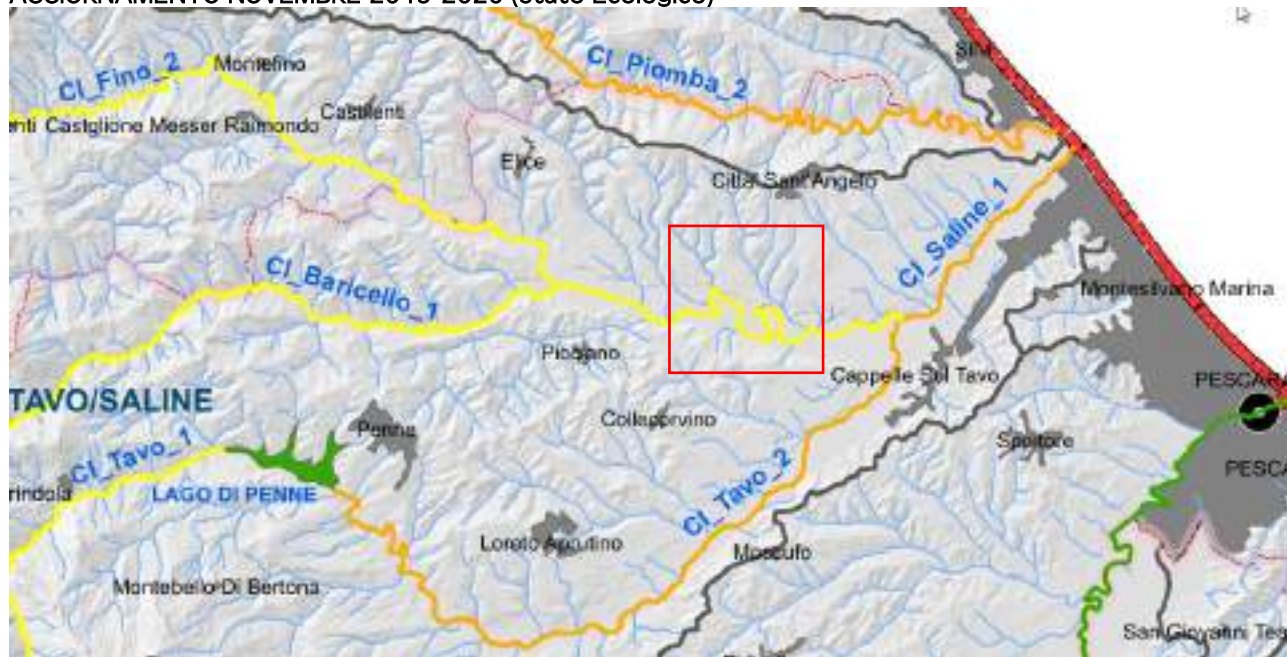
capacità di progetto e carico d'ingresso inferiore ai 2000 a.e.), la maggior parte costituiti da fosse imhoff. Nel tratto considerato è stata inoltre censita 1 attività industriale, che utilizza sostanze pericolose nel ciclo produttivo (tessile). Dal punto di vista della qualità ambientale, sulla base dei dati di monitoraggio dell'anno 2009, si osserva un peggioramento dello stato di qualità, rispetto alla stazione precedente, con valore pari a "Scadente".

Il tratto compreso tra la seconda e la terza stazione (R1306FI8) ricade tra i comuni di Elice e Collecervino (**tratto in cui ricade l'intervento in progetto**). La stazione è situata a monte della confluenza con il Tavo, in un ambiente fortemente antropizzato. I carichi stimati di Azoto e Fosforo di origine agricola e zootecnica, incidenti sulla porzione di bacino sottesa al tratto considerato, risultano ridotti rispetto al tratto precedentemente indagato. Risulta attualmente censito un unico agglomerato superiore ai 2000 a.e.: Penne che recapita, con l'impianto di depurazione Planoianni, nel tratto considerato. L'Ente d'Ambito ha indicato che è previsto, nel Piano d'Ambito, l'adeguamento e il potenziamento dell'impianto individuando il 2013 come anno di esecuzione dei lavori.

Nel tratto in questione, non sono state censite attività industriali trattanti sostanze pericolose nel ciclo produttivo, mentre risultano censiti 11 impianti minori di depurazione di acque reflue urbane (con capacità di progetto e carico d'ingresso inferiore ai 2000 a.e.), la maggior parte costituiti da fosse imhoff. Dal punto di vista della qualità ambientale, sulla base dei dati di monitoraggio dell'anno 2009, si osserva un miglioramento dello stato ambientale, rispetto alla stazione precedente, che si attesta su un valore "Sufficiente". Si ritiene che tale giudizio possa essere esteso anche a monte della stazione, in cui si osserva la confluenza con il Fosso Mordaco, in cui scaricano 8 degli impianti sopra menzionati. Lo stato di qualità "Sufficiente" può essere esteso a valle della stazione R1306FI8, fino alla confluenza con il Tavo.

Di seguito si riportano i dati aggiornati estratti dalla monografia e pubblicati in data Novembre 2025.

AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2015-2020 (Stato Ecologico)



BACINO FIUME FINO – TAVO – SALINE – CONFRONTO STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE								
CORPO IDRICO	Designazione D.M. 156/13 (Naturale/HMWB)	Tipo fluviale	Rete di monitoraggio	SESENNO 2010-15		SESENNO 2015-20		TEND
				STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	
CI_Fino_1	Naturale	13SR2T	S	Buono	Buono	Buono	Buono	↔
CI_Fino_2	Naturale	12SS3T	D	Sufficiente	n.p.	Sufficiente	Buono	↔

	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL		Codice Elaborato: 2.02
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Data: 23/03/2026
			Revisione: 00
			Pagina: 44 di 71

Obiettivi di Qualità, Tempi, Proroghe/Deroghe

Nome Corpo Idrico	Designazione D.M. 136/13 (Naturale/INREB)	Stato Ecologico	Stato Chimico	N. Parametri Significativi	Corpo Idrico a rischio? (SI/NO)	Regime Decisioni (DIR 2003/60/CE)	Obiettivo al 2027	Note
CI_Fino_1	Naturale	Buono	Buono	2	NO		Non deterioramento	
CI_Fino_2	Naturale	Sufficiente	Non Buono (SQA: SIA 2018 10.14.10 (µg/L))	5	SI	art. 4.5	Sufficiente	Deroga agli obiettivi ambientali (obiettivi ambientali meno rigorosi). Il completamento dei miglioramenti entro i termini fissati sarebbe esageratamente oneroso.

LEGENDA	
STATO/POTENZIALE ECOLOGICO (Monitoraggio 2015-2020)	
Corpi Idrici fluviali	
	Buono
	Sufficiente
	Scarsa
	Cattivo
	non classificato
	Reticolo idrografico regionale

Di seguito si riportano gli allegati cartografici relativi al bacino del f.Fino-Tavo-Saline in cui ricade l'area di intervento (f.Fino).

Allegato 1 : Inquadramento Territoriale

Allegato 2: Carta dei Corpi Idrici Superficiali Significativi

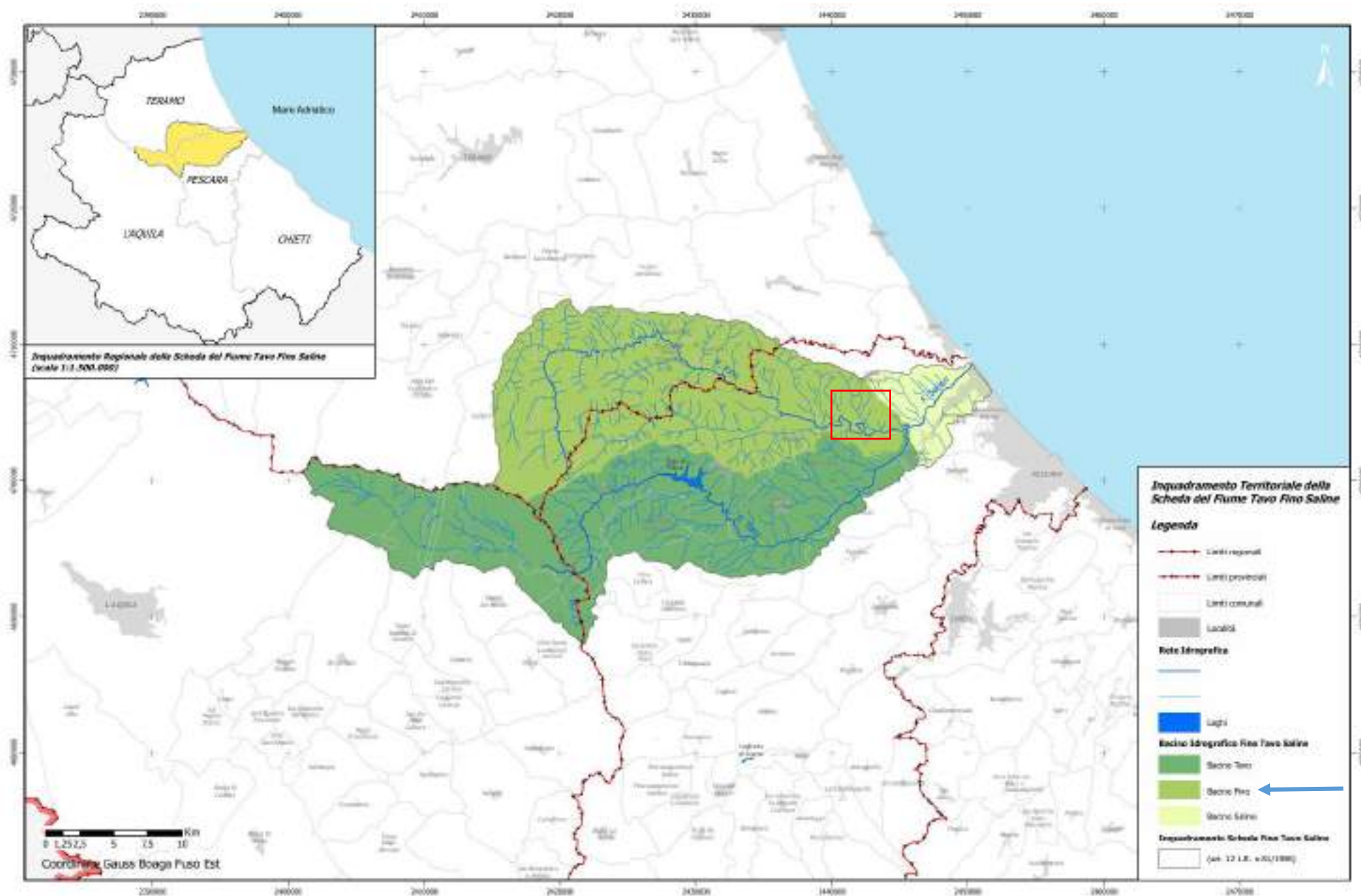
Allegato 3: Carta dei Corpi Idrici Sotterranei Significativi

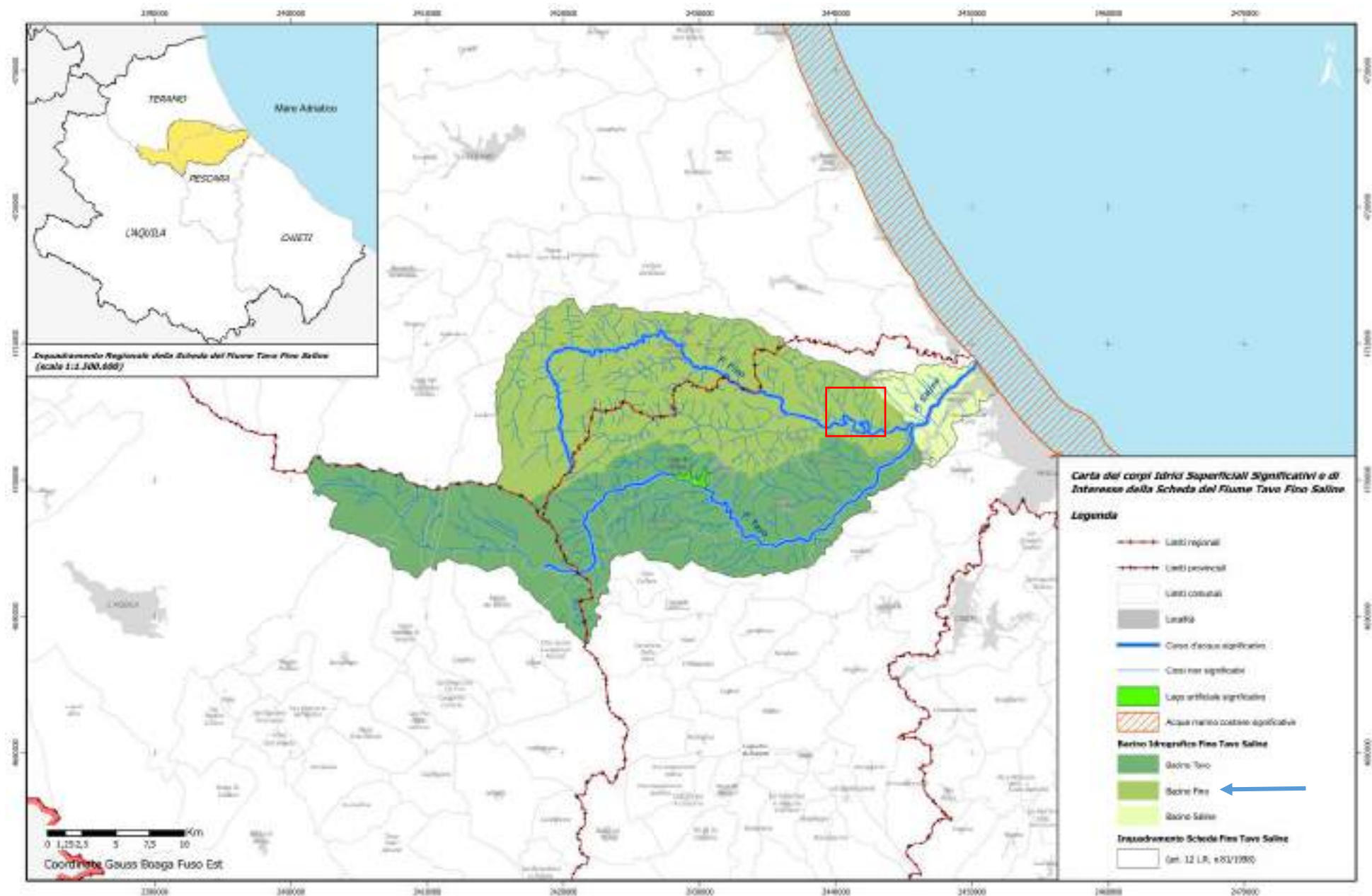
Allegato 4: Carta Litologica

Allegato 5: Carta delle Aree Protette

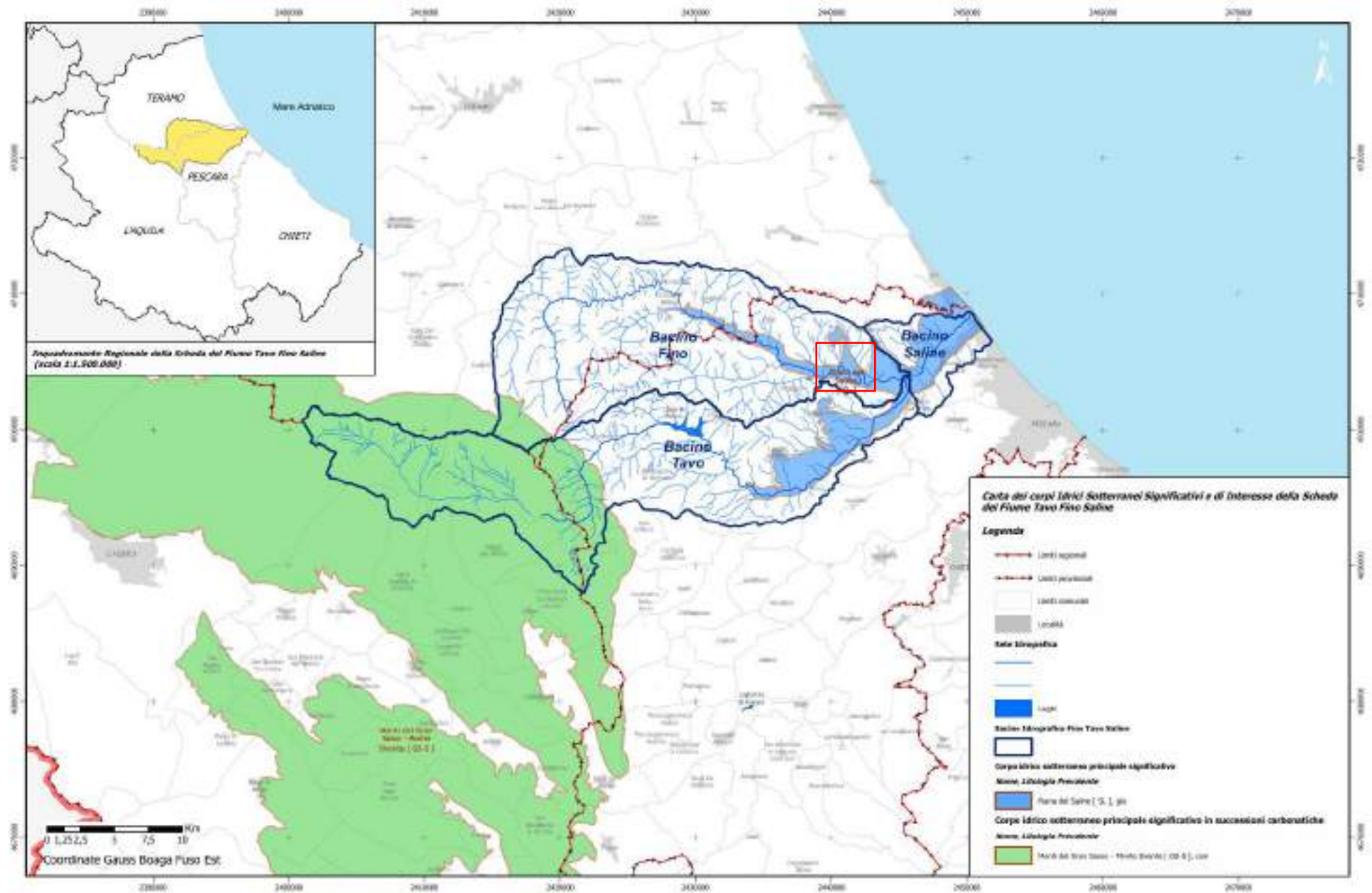
Allegato 6: Carta Uso del Suolo

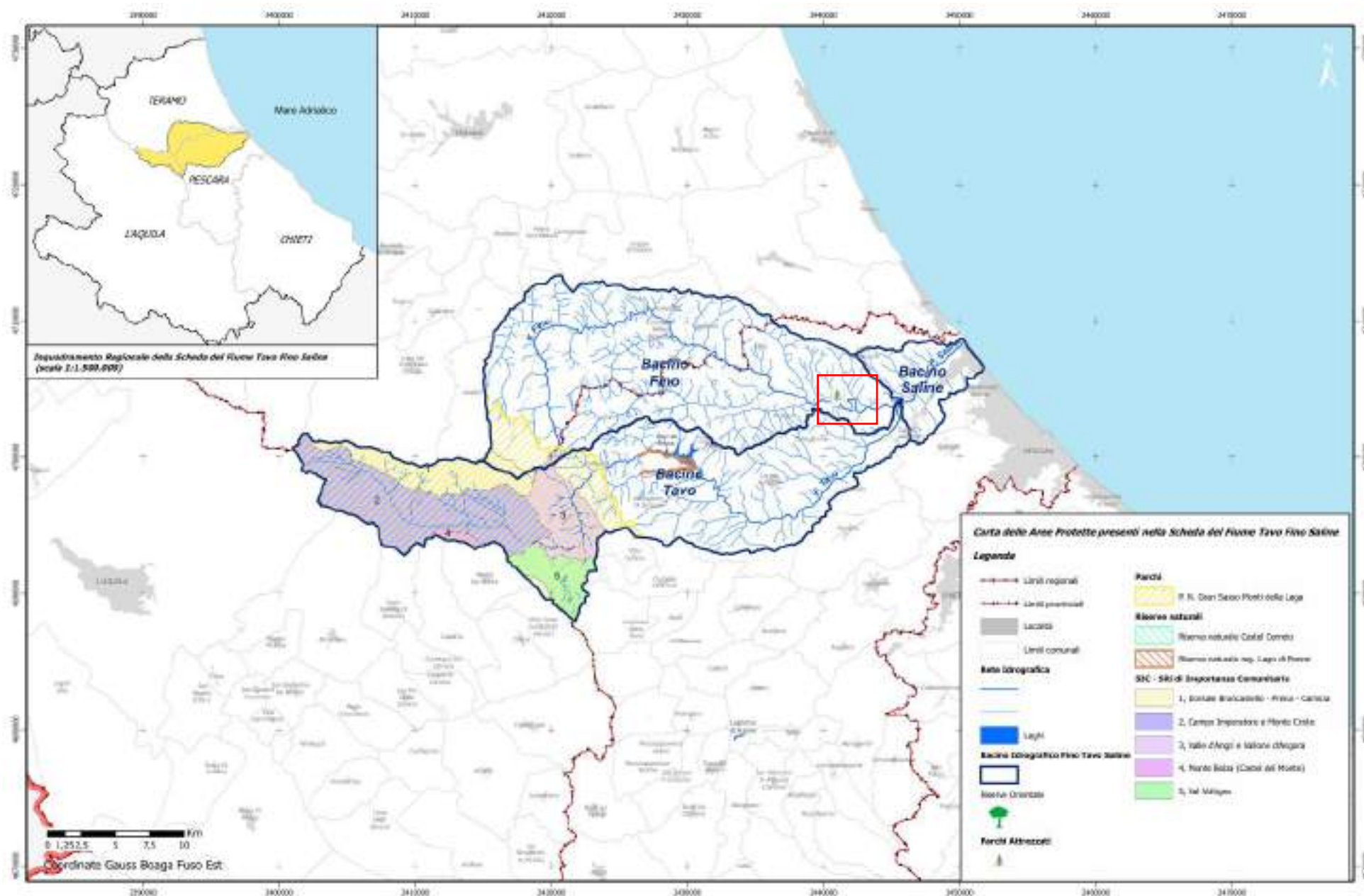
Allegato 7: Carta dei Punti di Monitoraggio Quali-Quantitativo

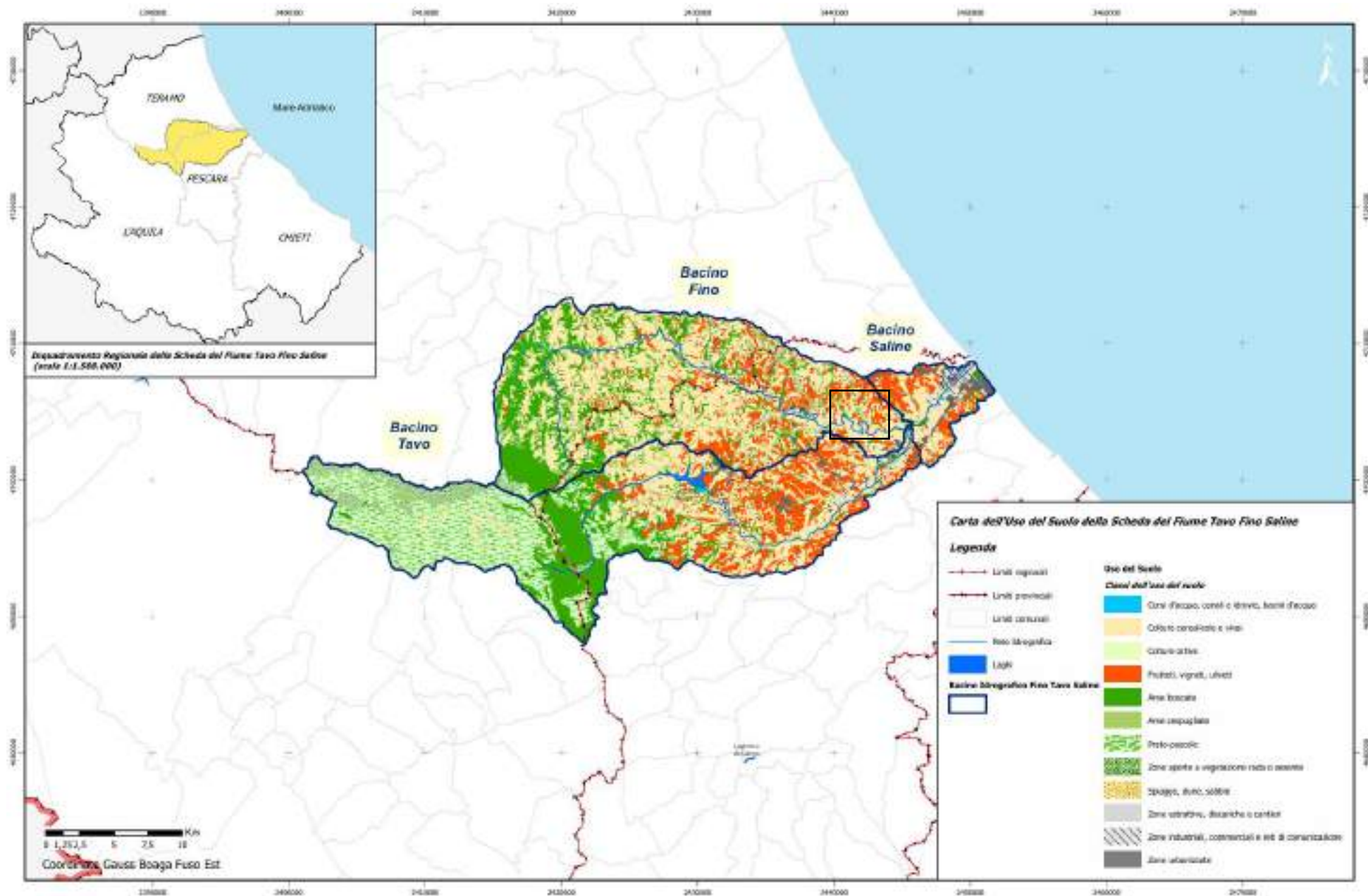


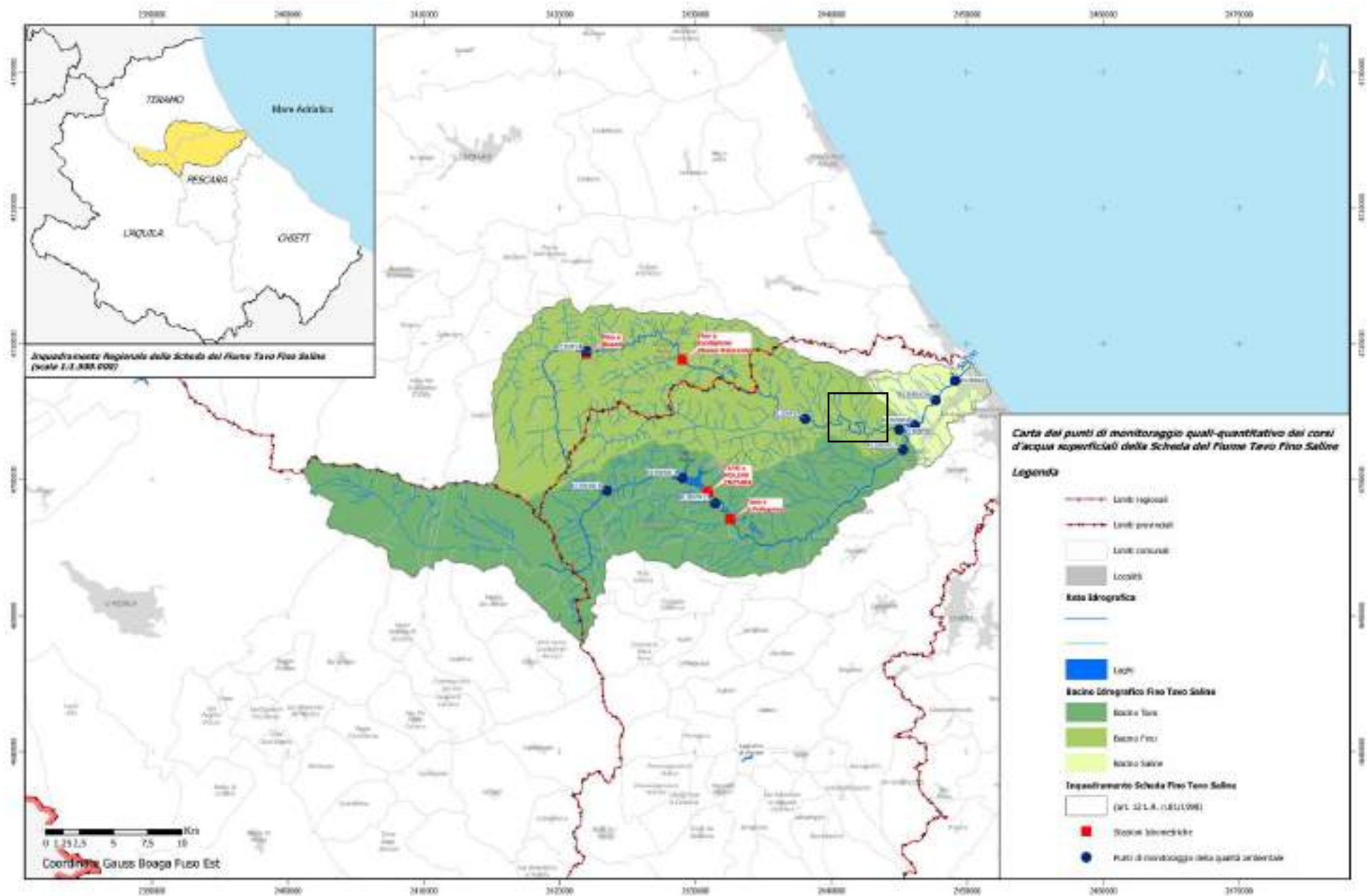


Codice Elaborato:	2.02
Data:	23/03/2026
Revisione:	00
Pagina:	47 di 71









	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
		Revisione:	00
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Pagina:	52 di 71

4.2.2 CORPO IDRICO SOTTERRANEO SIGNIFICATIVO della piana del F.SALINE-PIOMBA

Il corpo idrico sotterraneo significativo principale della Piana del Saline-Piomba (SL) ricade interamente nel territorio della Regione Abruzzo.

Litologia

L'acquifero è costituito da depositi alluvionali di fondo valle. Essi sono caratterizzati da alternanze irregolari di sabbie, limi e ciottoli aventi generalmente forma lenticolare (Pliocene-Olocene). Ai margini dei depositi alluvionali recenti affiorano quelli antichi terrazzati, costituiti da conglomerati con sabbie e limi. Essi sono posti a quota più elevata dei precedenti. Il substrato "impermeabile" è costituito dai depositi argillosi plio-pleistocenici.

Limiti idrogeologici

L'acquifero è delimitato dai depositi prevalentemente argillosi a luoghi intercalati con sabbie, conglomerati e calcareniti (Pleistocene inf.-Pliocene medio); essi, infatti, hanno un grado di permeabilità relativa basso e, talora, pressoché nullo.

Schema di circolazione idrica sotterranea

A causa della sostanziale eterogeneità che caratterizza la giacitura dei vari litotipi (con lenti più o meno estese e tra loro interdigitate a depositi con differente grado di permeabilità) che costituiscono l'acquifero fluvio-lacustre, la circolazione idrica sotterranea può essere considerata preferenzialmente basale, anche se si esplica secondo "falde sovrapposte" (appartenenti, quasi sempre, ad un'unica circolazione).

La capacità ricettiva dell'acquifero fluvio-lacustre è complessivamente buona nei confronti dell'alimentazione diretta (fenomeno, questo, molto facilitato dalla morfologia piatta degli affioramenti).

L'acquifero del Saline comprende anche la fascia dei depositi alluvionali dei fiumi Fino e Tavo.

Nei pressi del Saline si versa anche il Piomba, la cui importanza idrogeologica è limitata soprattutto per la mancanza di una coltre alluvionale sufficientemente ampia e potente.

Anche per quest'area di piana è stata realizzata una campagna di indagini svolta alla fine degli anni '70 che ha permesso di ricostruire la carta delle isopiezometriche e della resistività delle acque (cfr. fig. 24.3/1).

Per quanto riguarda i rapporti falda-fiume, sono state misurate, sul Fino, prima della confluenza col Saline, portate di 1,1 e 1,4 m³/s, rispettivamente nella magra del 1978 e nel periodo di piena del 1979. Gli incrementi di portata, nel tratto in cui il fiume incide i depositi plio-calabrian, sono risultati di circa 0,8÷0,9 m³/s, in entrambi i periodi.

Detti aumenti di portata sono dovuti, in parte, agli scarichi urbani ed alle modeste ma numerose scaturigini affioranti nei depositi calabrian; in parte sono però legati ad emergenze idriche diffuse in alveo ed al drenaggio che la fitta rete degli affluenti di sinistra opera soprattutto sugli ampi affioramenti di alluvioni terrazzate. Nello stesso periodo, sul Tavo, gli incrementi di portata (misurati a valle della traversa di derivazione delle acque della diga di Penne) sono risultati di gran lunga inferiori (circa 100 l/s).

Lungo il corso del Saline, invece, non sono stati riscontrati incrementi di portata apprezzabili, probabilmente perché le acque sotterranee vengono preferenzialmente intercettate dal paleoalveo che si può riconoscere dall'andamento delle isopiezometriche.

Come si può notare in figura 24.3/1, alla fine degli anni '70, lungo la costa era in atto un fenomeno di ingressione marina. Il fenomeno era più marcato a Nord-Ovest (dove sfocia il torrente Piomba) e molto meno a Sud-Est (dove sfocia il paleoalveo del Saline). Ciò sembra essere confermato anche da studi svolti negli ultimi anni (Desiderio & Rusi, 2004/b).

Caratterizzazione idrodinamica dell'acquifero

Per l'acquifero alluvionale della Piana del Saline è stato possibile reperire in bibliografia alcuni tra i suoi principali parametri idrodinamici. Essi sono stati desunti attraverso l'analisi di dati ottenuti mediante prove di emungimento.

I risultati sono stati sintetizzati nella seguente tabella:

Principali parametri idrodinamici dell'acquifero alluvionale della Piana del Saline

Acquifero	Principali parametri idrodinamici														
	T (m ² /s)			K (m/s)			Qs (m ² /s)			S			pe (%)		
	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min
alluvionale	9,0 x 10 ⁵	6,5 x 10 ³	2,5 x 10 ³	9,0 x 10 ¹	4,9 x 10 ⁴	1,2 x 10 ⁶	7,7 x 10 ³	5,8 x 10 ³	3,8 x 10 ³						

Legenda:

T: trasmissività dell'acquifero saturo;

K: conducibilità idraulica dell'acquifero saturo;

Qs: portata specifica;

S: coefficiente di immagazzinamento dell'acquifero saturo;

pe: porosità efficace dell'acquifero saturo.

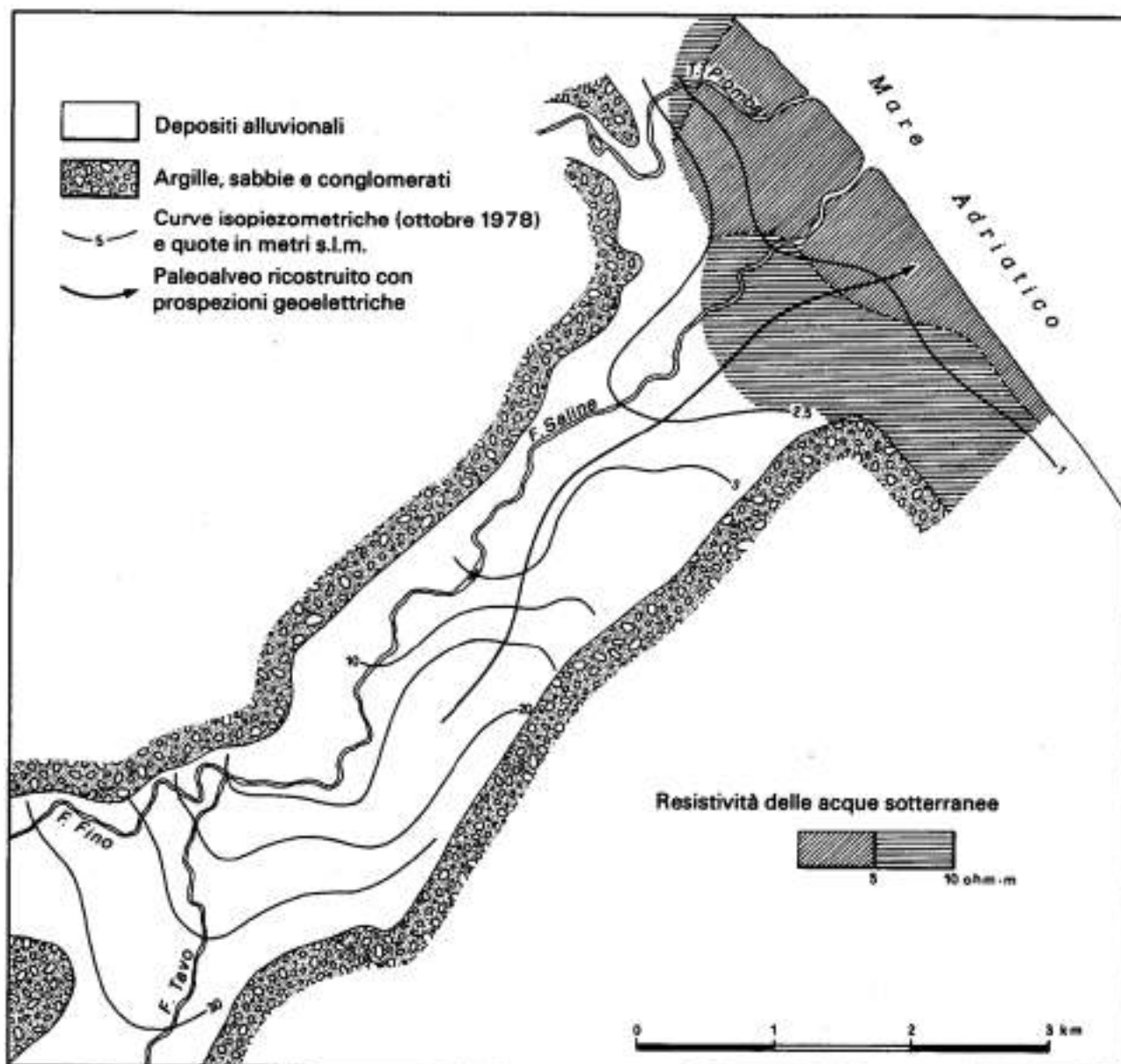


Fig. 24.3/1: Schema idrogeologico della Piana del Saline, relativo al periodo fine anni '70 (da Celico P., 1983/a)

	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL		Codice Elaborato: 2.02
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Data: 23/03/2026
			Revisione: 00
			Pagina: 54 di 71

SCHEDA ANALITICA (ANALISI AGGIORNAMENTO PTA 2015-2020)

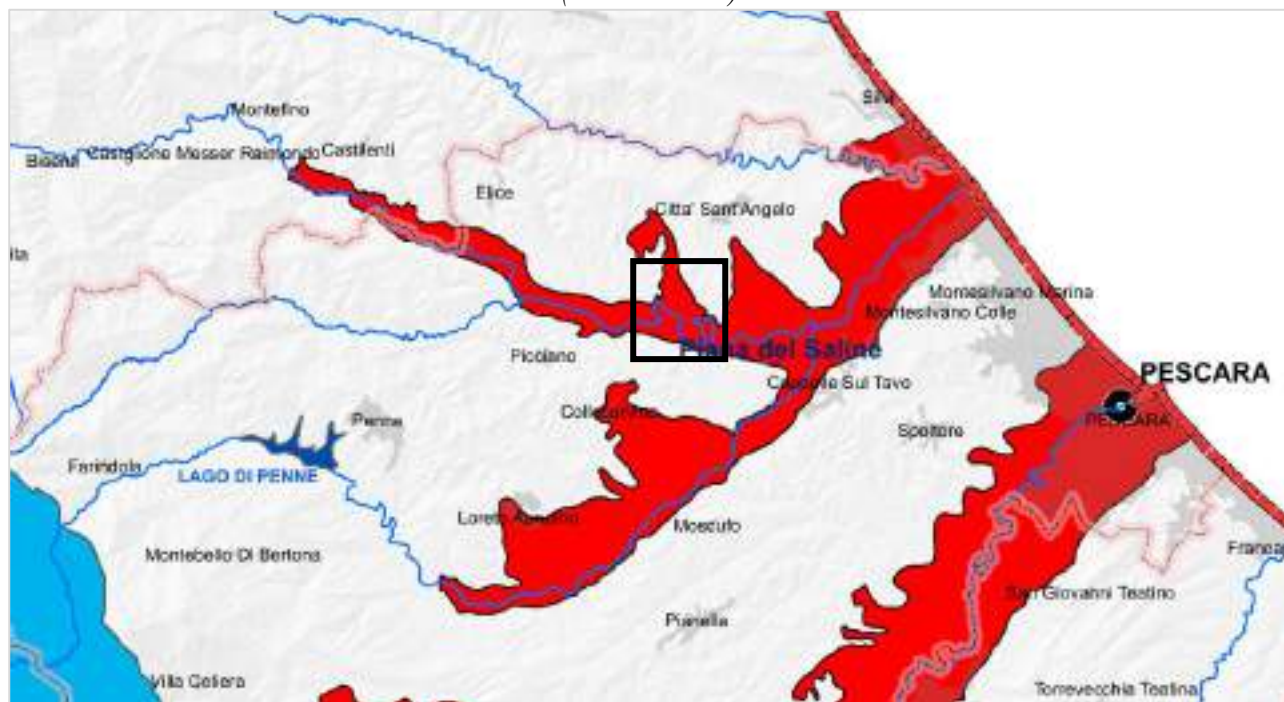
Scheda 14 -Valutazione stato quantitativo CI sotterraneo PIANA DEL SALINE

SISTEMI STATO QUANTITATIVO CORPO IDRICO SOTTERRANEO			Piana del Saline				
Presenza significativa di intrusione	SI						
Trend piezometrico/portata	NO						
Se SI >20% e <35% estrazione							
Test 1 - Bilancio idrico (valori in Mmc/anno)							
Superficie (km²)	72,13						
Uscita (mm)	estrazione		mq/3			NOTE	
Precipitazione	49,9	483	1,58				
Evapotranspirazione reale	35,8	3,82	1,17				
Ricarica naturale	7,0	26	0,08				
ITAAI: Long-Term Annual Average Recharge - Ricarica dell'acquifero	11,0	152	0,35				
ITAAQ: Long-Term Annual Average abstraction (pavina da pozzi e diretti)	5,5	26	0,18				
ITM: long-term Ecological Flow Needs (acqua sotterranea impegnata per il mantenimento del DE piezometrico)	5,1	33	0,18			Mantenimento del DE e dei profili idraulici dei corpi idrici superficiali dipendenti	
QAT - ITAAI - ITM Available (Risorsa disponibile)	7,9	130	0,15				
Test 1: ITAAI>AQI		NO					
Test 2 - Acque superficiali connesse	Stato ecologico	Portata naturale lag. Ag. (mc/s)	Emersioni acque sotterranee automaticamente interferenti (mc/s) ¹	Capacità dissipative connesse di pozzi (Luglio_Agosto) (mc/s)	Impatto emersione sul CI sotterraneo su DB estivo (<35% DB estivo)	emersioni connesse da altri CI sotterranei connessi	Impatto (calcolato su DB estivo) (Profili (mc/s) (DB/Dir) in
CI Tovo_2	Sottile	0,662	0,05	1,872	NO	0,08	215,90
CI Saline_1	Sottile	1,168	0,07	2,582	NO	0,149	306,52
CI Fosa_2	Sufficiente	0,456	0,855	0,687	NO		150,23
Test 3 - Emersioni termali dipendenti GWOTE	Tipo	CORPO IDROCO: L'insidua delle emersioni almeno in modo significativo la piezometria che sostiene il GWOTE	SCALAZIONE: L'insidua delle estrazioni offshore in modo significativo la piezometria che sostiene il GWOTE	NOTE			
Test 4 - Intrusione salina							NOTE
Si registrano separamenti da G8, G5 e alla media delle misure di almeno un punto di monitoraggio (1-mc)	NO						
I superamenti interessano più del 10% dell'estensione areale dell'intero corpo idrico (1-mc)	NO						
Si registrano tendenze di incremento di DI o SC o cond. U in almeno un punto di monitoraggio (1-mc)	NO						
I trend positivi interessano più del 10% dell'estensione areale dell'intero corpo idrico (1-mc)							
Compatibilità degli usi							NOTE
I sistemi delle estrazioni offshore compromettono gli usi agricoli e industriali	NO						
Le estrazioni locali compromettono usi agricoli e industriali	NO						
Le estrazioni locali o diffuse compromettono gli usi idrogeologici	NO						
STATO QUANTITATIVO	Buono	Elevate impatti dei profili correlati sul DB CI Tovo_2, Saline_1 e Fosa_2					

¹ Valori indicati derivanti dalla procedura di stima

gae studio <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) - ALLORO SRL RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Codice Elaborato: 2.02
		Data: 23/03/2026
		Revisione: 00 Pagina: 55 di 71

*CARTA DELLO STATO CHIMICO
(Piana del Saline)*



LEGENDA	
STATO CHIMICO (Monitoraggio 2015 - 2020)	
Corpi idrici sotterranei	
	Buono
	Mancato conseguimento dello stato buono
	Non classificato
Idrografia	
	Corpi idrici fluviali di Piano
	Corpi idrici lacustri di Piano

 <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
		Revisione:	00
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Pagina:	56 di 71

4.3 STRUTTURE IDROGEOLOGICHE, DIREZIONI DI DEFLUSSO SOTTERRANEO E PRINCIPALI SORGENTI

Individuazione dei complessi idrogeologici

Il primo passo per la caratterizzazione idrogeologica del sito in studio all'interno del territorio abruzzese è stato quello di suddividere l'area di interesse in complessi idrogeologici.

Per "complesso idrogeologico" si intendono uno o più termini litologici generalmente simili, caratterizzati da una soddisfacente similitudine stratigrafico-strutturale, aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un prevalente tipo di permeabilità generalmente comune ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene generalmente in un campo di variazione piuttosto ristretto, oltre che una capacità di infiltrazione e di deflusso sotterraneo sostanzialmente omogenei; la dizione "generalmente", aggiunta alla definizione originaria, sta ad indicare che è necessario far riferimento ad una grande elasticità di interpretazione, in quanto si deve sempre tenere in debito conto la scala di lavoro, oltre che gli obiettivi dello studio (ad esempio, un'alternanza di termini litologici costituito da calcari, calcari con selce e marne può essere considerata come un unico "complesso idrogeologico", se si fa riferimento ad uno studio a carattere regionale, mentre deve essere scissa in almeno tre "complessi", se si fa riferimento ad una scala di dettaglio).

Sulla base della "Carta geologica dell'Abruzzo" di Vezzani e Ghisetti, in scala 1:100.000 e del Foglio CARG "351" Pescara, si è effettuata un'analisi dal punto di vista idrogeologico delle serie e delle formazioni geologiche in essa riportate, le quali, essendo caratterizzate dalla presenza di litotipi che hanno comportamenti nei riguardi della circolazione idrica sotterranea anche sostanzialmente diversi tra loro, sono state raggruppate in funzione delle loro caratteristiche comuni, al fine di facilitare la lettura delle problematiche idrogeologiche del territorio.

In relazione a quanto detto, sono stati individuati i seguenti complessi idrogeologici sull'area di intervento o comunque prossimi:

3) complesso fluvio-lacustre (fl); (lungo la valle alluvionale dei corpi idrici secondari (fosso Mammoccio e della Cesta ad Est ed Ovest rispettivamente e f.Fino area a valle dell'intervento)

5) complesso argilloso con intercalazioni sabbioso-conglomeratiche (Ag-SCg); (area di intervento – comprensiva di coperture eluvio-colluviali).

3) COMPLESSO FLUVIO-LACUSTRE (fl):

è costituito da depositi fluviali, anche terrazzati, e fluvio-glaciali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, da depositi palustri e lacustri prevalentemente argilloso-limoso-sabbiosi e da travertini (Olocene-Pliocene).

Questo complesso risulta permeabile per porosità ed è caratterizzato da un grado di "permeabilità relativa" medio, anche se in realtà è variabile, anche in modo sostanziale, da zona a zona in funzione della granulometria dei depositi.

La capacità ricettiva dell'acquifero fluvio-lacustre è complessivamente buona, sia nei confronti dell'alimentazione diretta (fenomeno, questo, molto facilitato dalla morfologia piatta degli affioramenti), sia nei confronti di quella indiretta proveniente dagli acquiferi adiacenti (solo nel caso in cui affiorano termini relativamente più permeabili). A causa della sostanziale caoticità che caratterizza la giacitura dei vari litotipi (con lenti più o meno estese e tra loro interdigitate a depositi con differente grado di permeabilità), la circolazione idrica sotterranea è preferenzialmente basale e si esplica secondo "falde sovrapposte" (appartenenti, quasi sempre, ad un'unica circolazione).

5) COMPLESSO ARGILLOSO CON INTERCALAZIONI SABBIOSO-CONGLOMERATICO (Ag-SCg):

è costituito da depositi argillosi prevalenti, a luoghi intercalati con sabbie, conglomerati e calcareniti (Pleistocene inf.-Pliocene medio).

Questo complesso risulta permeabile per porosità ed è caratterizzato da un grado di "permeabilità relativa" basso e, talora, pressoché nullo. L'infiltrazione efficace è di entità modesta, a causa della scarsa ricettività complessiva dell'acquifero. La circolazione idrica sotterranea, molto scarsa, è limitata, quasi esclusivamente, alla fascia alterata superficiale (della profondità di pochi metri). Esiste, quindi, una concordanza pressoché completa tra la morfologia esterna e quella piezometrica.

 geology architecture engineering	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	57 di 71

I complessi idrogeologici sono riportati nell'allegato cartografico "Carta dei complessi idrogeologici", realizzato in scala 1:100.000 e restituito in scala 1:250.000, Tavola 1-4 del PTA di cui si riporta uno stralcio dell'area di interesse di seguito.

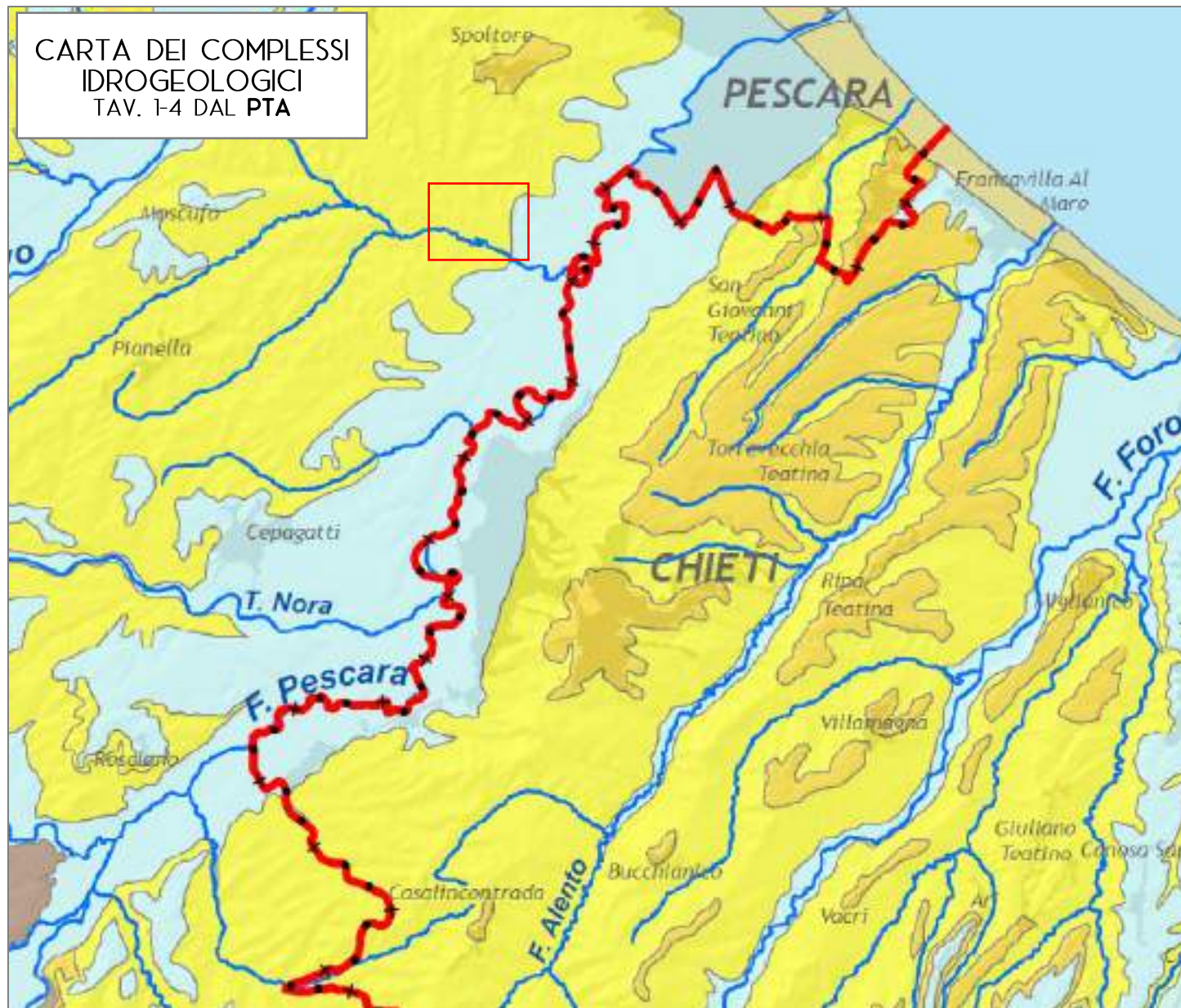
Schema di circolazione idrica sotterranea

Dopo la suddivisione del territorio in complessi idrogeologici, è stato possibile ricostruire lo schema della circolazione idrica sotterranea. Ciò è avvenuto sulla base di considerazioni di carattere stratigrafico-strutturali e sulla base dei dati idrologici, idrogeologici, idrochimici, geofisici, piezometrici, stratigrafici, ecc. disponibili. La sostanziale validità dello schema proposto è stata verificata anche attraverso il calcolo del bilancio idrogeologico medio annuo.

Per il caso in esame e quindi relativamente alla litologia prevalente affiorante relativa al complesso fluvio-lacustre (fl) costituito da depositi fluviali terrazzati prevalentemente sabbioso-ghiaiosi con intercalazioni argilloso-limose-sabbiose passante al complesso argilloso con intercalazioni sabbiose-conglomeratiche (Ag-SCg) considerando la presenza diffusa di coperture eluvio-colluviali sull'intera area in esame.

I risultati ottenuti dalla caratterizzazione idrogeologica del territorio sono stati sintetizzati nell'allegato cartografico "Carta idrogeologica", realizzato in scala 1:100.000 e restituito in scala 1:250.000, Tavola 1-5 del PTA di cui si riporta uno stralcio dell'area di interesse di seguito.

CARTA DEI COMPLESSI
IDROGEOLOGICI
TAV. 1-4 DAL PTA



LEGENDA

- Limite provinciale
- Limite Regione Abruzzo
- Limite regionale
- Località
- Reticolo fluviale
- Laghi
- Complessi idrogeologici
- Complesso sabbioso
- Complesso detritico
- Complesso fluvio - lacustre
- Complesso sabbioso - conglomerato
- Complesso argilloso con intercalazioni sabbiose - conglomeratiche
- Complesso conglomeratico - calcareo - sabbioso
- Complesso marnoso - argilloso
- Complesso arenaceo
- Complesso argilloso - arenaceo - marnoso
- Complesso evaporitico
- Complesso sabbioso - argilloso
- Complesso conglomeratico argilloso
- Complesso marnoso - calcareo
- Complesso calcareo - marnoso - argilloso
- Complesso calcareo - marnoso
- Complesso calcareo - siliceo - marnoso
- Complesso calcareo - marnoso - scistoso
- Complesso delle argille varicolori

	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	59 di 71

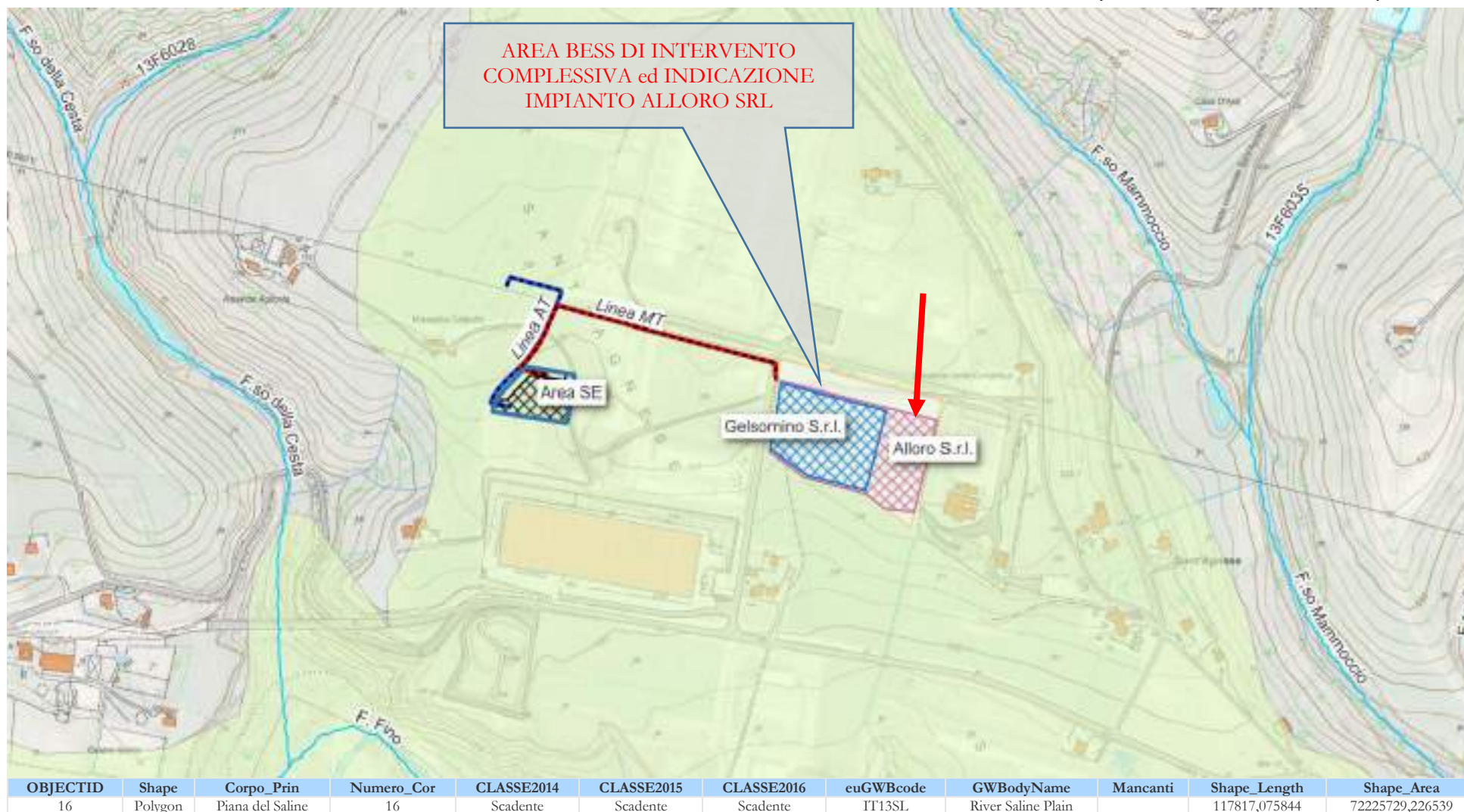
TABELLA 1.7 – PRINCIPALI PARAMETRI RELATIVI AI COMPLESSI IDROGEOLOGICI INDIVIDUATI NEL TERRITORIO REGIONALE ABRUZZESE DAL PTA – REGIONE ABRUZZO

Complessi idrogeologici	Sigla complesso	Età geologica	Descrizione complesso	Grado di permeabilità relativa	Tipo di permeabilità	C.I. P. %
SABBIOSO	s	Olocene-Pleistocene sup.	Sabbie di duna e di spiagge attuali e antiche.	Alta	Porosità	85
DETRITICO	dt	Olocene-Pleistocene inf.	Detrito di versante e di conoide cementati, detrito di falda sciolto, coperture detritico-colluviali, con di deiezione attivi, depositi morenici, accumuli di frana e paleofrane.	Medio-Alta	Porosità	70-100
FLUVIO-LACUSTRE	fl	Olocene-Pliocene	Depositi fluviali, anche terrazzati, e fluvio-glaciali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi; depositi palustri e lacustri prevalentemente argilloso-limoso-sabbiosi; travertini	Media	Porosità	70 85-100
SABBIOSO - CONGLOMERATICO	SCq	Pleistocene sup.-Pleistocene inf.	Sabbie e conglomerati.	Alta	Porosità	85
ARGILLOSO CON INTERCALAZIONE SABBIOSO CONGLOMERATICHE	Ag-SCq	Pleistocene inf.-Pliocene medio	Argille prevalenti, a luoghi intercalate con sabbie, conglomerati e calcareniti.	Bassa	Porosità	30
CONGLOMERATICO-CALCAREO-SABBIOSO	CqCS	Pliocene inf.-Miocene sup.?	Conglomerati poligenici a matrice arenacea con elementi Liguridi e cristallini, calciruditi, calcareniti organogene, livelli di sabbie e di peliti siltose.	Medio-Alta	Porosità e fessurazione	75
MARNOSO-ARGILLOSO	MAg	Pliocene inf.-Miocene sup.?	Marne argillose emipelagiche con sottili e rari livelli siltitici.	Bassa	Porosità e fessurazione	25
ARENACEO	Ar	Pliocene inf.-Miocene sup.	Arenarie, e subordinatamente sabbie, di natura torbiditica.	Medio-Bassa	Porosità e fessurazione	40
ARGILLOSO-ARENACEO-MARNOSO	AgArM	Pliocene inf.-Miocene sup.-Oligocene sup.?	Prevalenti argille marnose con intercalazioni di arenarie torbiditiche e marne argillose.	Molto Bassa	Porosità e fessurazione	20
EVAPORITICO	Ev	Pliocene inf.?-Miocene sup.	Depositi evaporitici: gessi, calcareniti, micriti, calcari evaporitici, marne, marne calcaree, marne e argille bituminose.	Bassa	Porosità e fessurazione	35
SABBIOSO-ARGILLOSO	SAg	Miocene sup.	Alternanza sabbioso-argillosa con livelli arenacei.	Medio-Bassa	Porosità	40
CONGLOMERATICO-ARGILLOSO	CgAg	Miocene sup. - Miocene medio	Brecce calcaree monogeniche in banchi decametrici, a stratificazione indistinta, talora con intercalazioni di argille verdi e grigie.	Medio-Alta	Porosità e subordinatamente fessurazione	75
MARNOSO-CALCAREO	MC	Miocene sup. - Miocene inf.	Marne e marne calcaree, calcari marnosi, con intercalazioni di calcareniti e calciruditi.	Medio-Bassa	Fessurazione	40
CALCAREO-MARNOSO-ARGILLOSO	CMAg	Miocene sup. - Oligocene sup.?	Calcari marnosi alternati a marne argillose e siltiti, con intercalazioni di calcareniti, calciruditi con selce, marne e argille.	Media	Fessurazione e carsismo.	50



gae studio <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) - ALLORO SRL	Codice Elaborato: 2.02
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Data: 23/03/2026
		Revisione: 00
		Pagina: 61 di 71

CARTA CORPI IDRICI SOTTERRANEI REGIONE ABRUZZO – SCALA 1:10'000 (RIELABORAZIONE GIS)



 <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	62 di 71

CARTA GEOLITOLOGICA-PERMEABILITA' – SCALA 1:10' 000 (FONTE ISPRA)



FID	Shape	AREA	PERIMETER	GEOLOGIA	GEOLOGIA_I	CODICE	FORMAZIONE	ROSSO	BLU	NERO	LITO	AREA_KM	OBJECTID	FORMAZIO_1	Litologica	Permeabilita
5406	Polygon	35272960	42997.21	5408	4	125	Detriti, alluvioni terrazzate, fluvioacustri e fluvio glaciali (Pleistocene)	4	0	0	1	35.27296	134	Detriti, alluvioni terrazzate, fluvioacustri e fluvio glaciali (Pleistocene)	B4	P3

 gae studio geology architecture engineering	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	63 di 71

5 DATI PREGRESSI e RICOSTRUZIONE DEL MODELLO DEL SOTTOSUOLO

A livello geologico-stratigrafico nonché idrogeologico, raccolte le indagini pregresse sul medesimo sito (con riferimento particolare allo “Studio Geologico Tecnico INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITÀ SANT’AGNESE” - Dott. Geol. Silvio Cavallucci (2012) – BARBERINI SpA), sono stati consultati molteplici dati di correlazione e di caratterizzazione riportati nello studio di MZS del Comune di Città Sant’Angelo.

Nel dettaglio le indagini di riferimento reperite riguardano:

- esecuzione di n° 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, di cui uno attrezzato con Down-Hole (S1) ed uno attrezzato con tubo piezometrico (S2);
- esecuzione di prove SPT in foro di sondaggio;
- esecuzione di prove con pocket penetrometer sulle carote estratte dai sondaggi;
- prelievo ed analisi di laboratorio geotecnico di n.2 campioni di terreno (orizzonte coesivo) per le verticali S1 e S2;
- esecuzione di stendimento sismico a rifrazione di lunghezza L=115m.

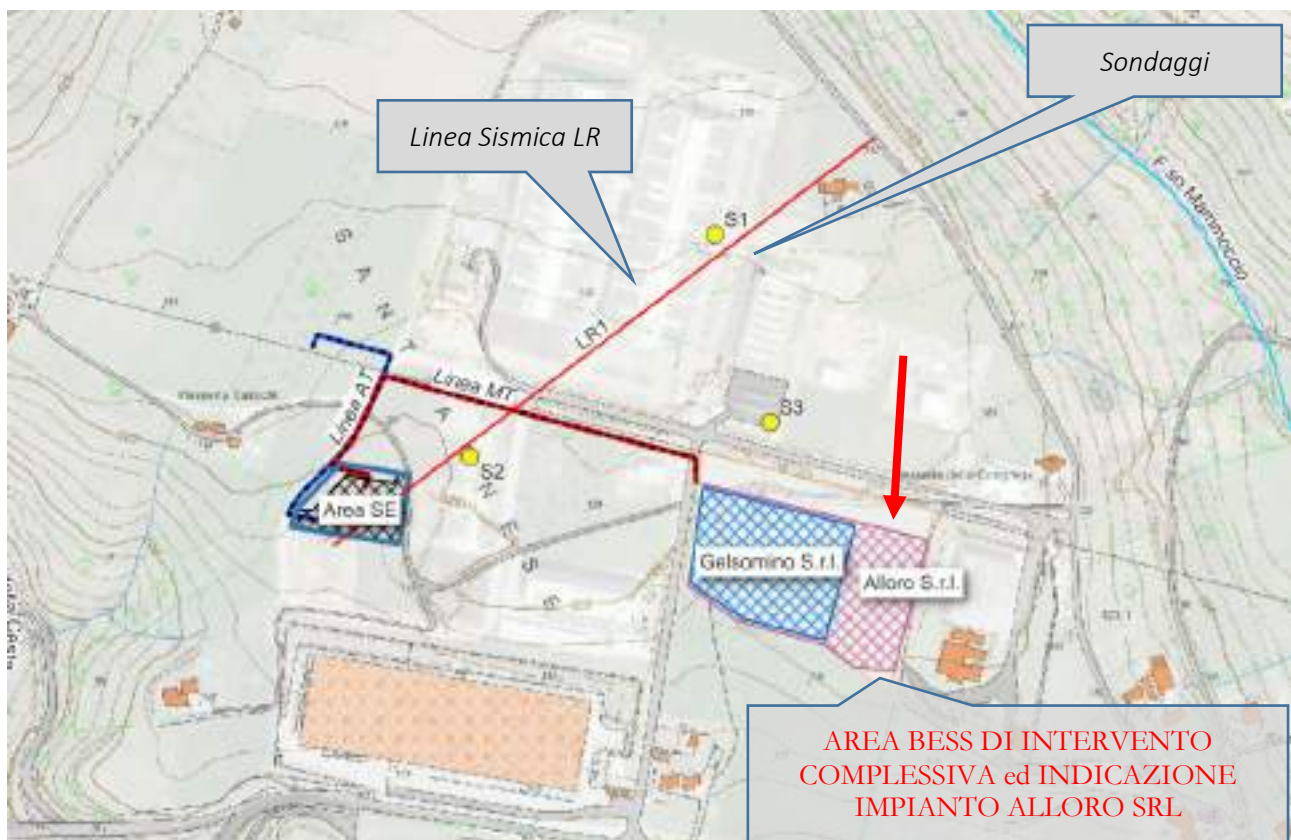


Figura 9 : Ubicazione indagini reperite e consultate limitrofe all'area di intervento

L'area in esame si inserisce all'interno dei termini dell'avanfossa pleistocenica affiorante tra la porzione pedemontana della dorsale appenninica e la linea di costa in sinistra idrografica del Fiume Fino.

I terreni presenti sono riconducibili al Pleistocene inferiore e sono rappresentati da limi argillosi sabbiosi e da depositi alluvionali costituiti da alternanze di limi sabbiosi e ghiaie sabbiose-limose.

Nello specifico nel sito di progetto, a meno di una fascia superficiale o costituita da limo sabbioso con resti vegetali, si ritrova l'unità dei limi sabbioso-ghiaiosi, a quali seguono ghiaie a vario tenore sabbioso-limoso ed infine la formazione di base costituita da argille limose grigie.

Di seguito si riporta stralcio di dettaglio della Carta delle MOPS con log stratigrafico associato.

 gae studio <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	64 di 71

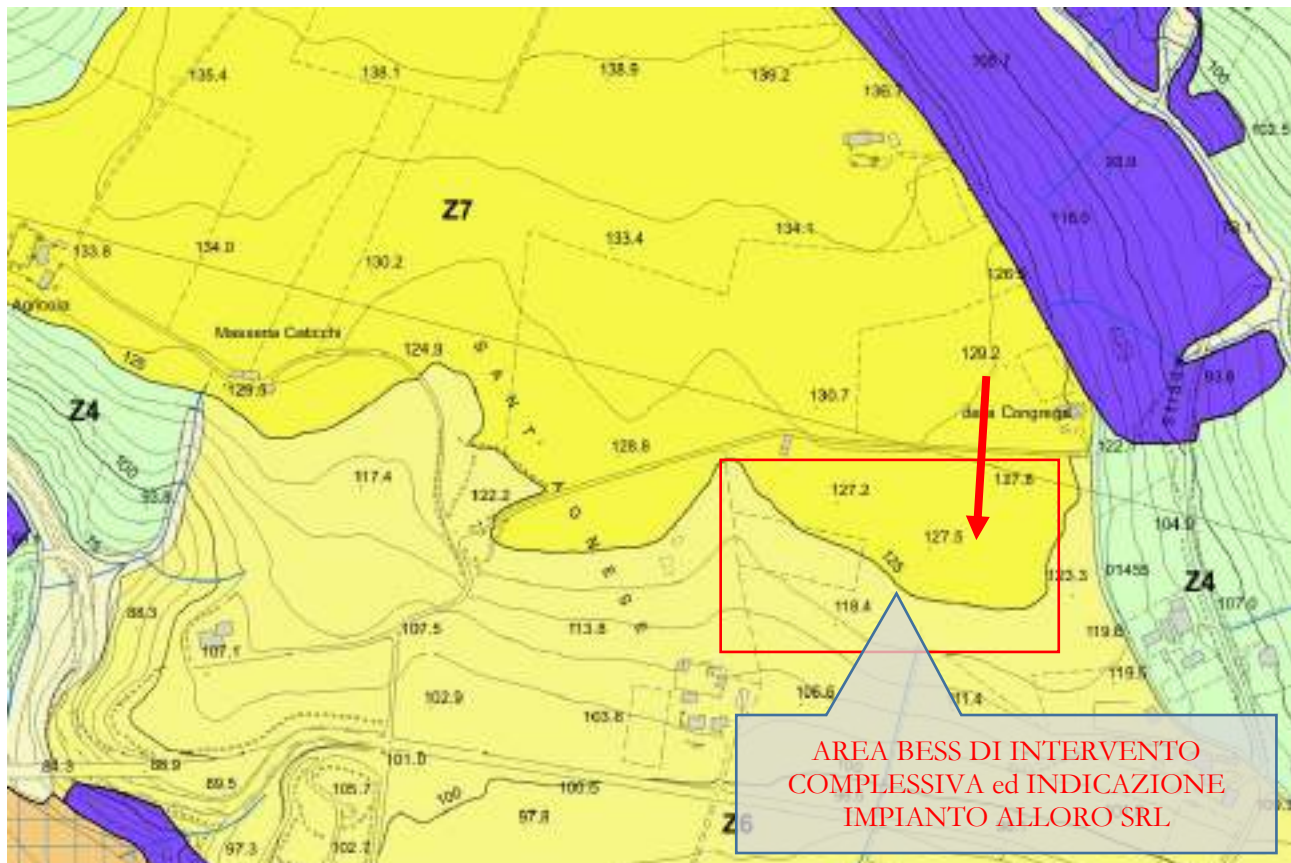
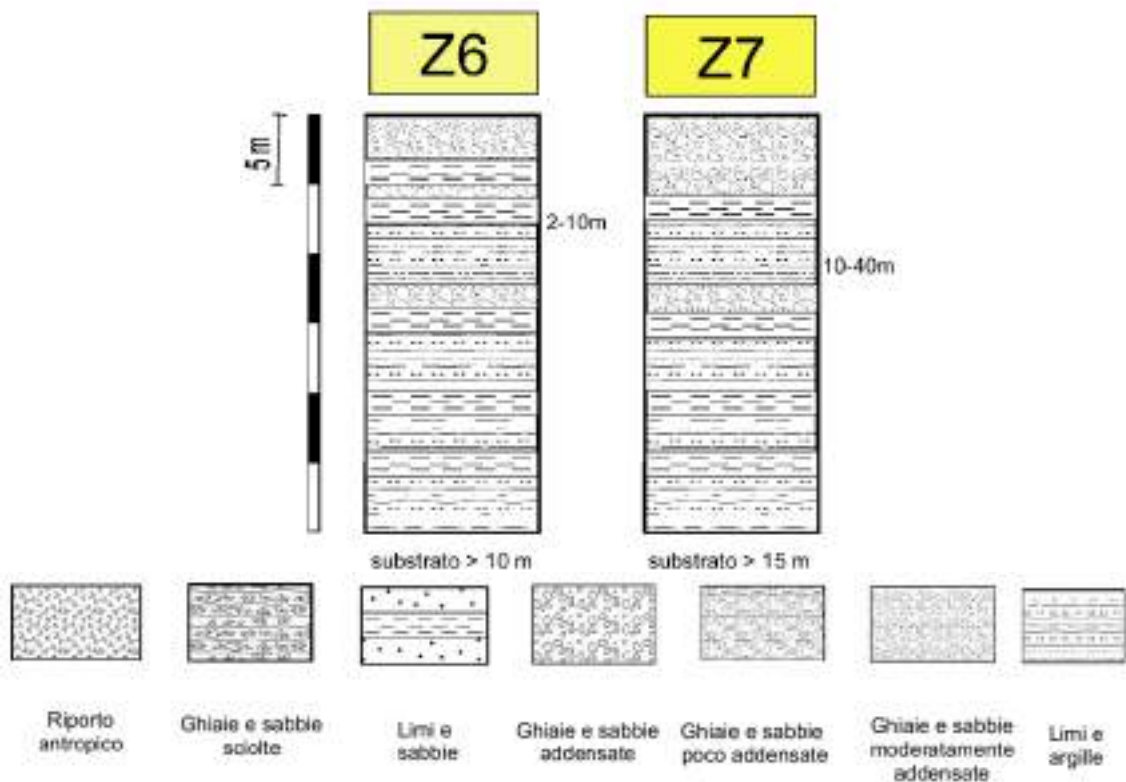


Figura 10 : Stralcio Carta delle MOPS da MZS 3° livello



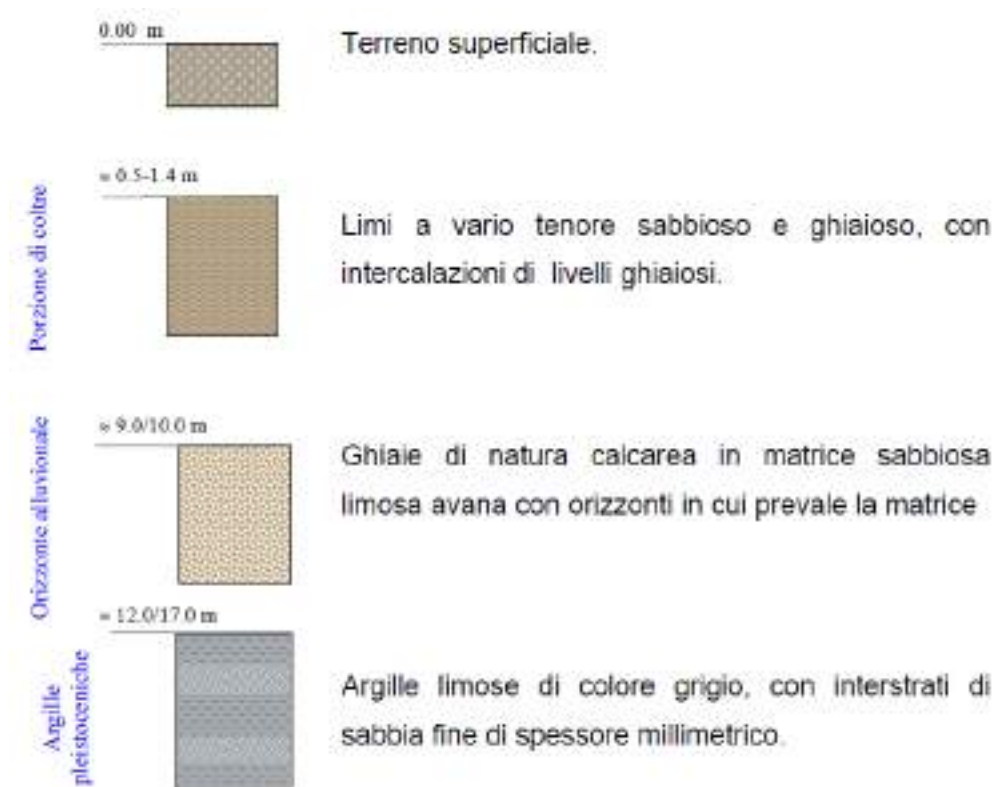
 geology architecture engineering	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Data:	23/03/2026
		Revisione:	00
		Pagina:	65 di 71

6 INDAGINI GEOGNOSTICHE E RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA E PIEZOMETRIA

Il profilo litologico delle unità presenti nell'area di studio (area di impianto BESS ed area SE) è stato definito in base ai dati raccolti puntuali relativi ai n.3 sondaggi geognostici eseguiti sul lotto immediatamente adiacente come anticipato, relativo ad una recente pratica edilizia (rif. Barberini SpA) con relative analisi di laboratorio e prove SPT in foro, oltre a DH e prospezione sismica a rifrazione.

In particolare i litotipi di interesse sono costituiti, a meno di un esiguo spessore (pari a circa 0.5-1.4 m) di terreno superficiale, da limi sabbiosi talora ghiaiosi molto consistenti fino alla profondità variabile da 9.0-10 m a cui seguono orizzonti ghiaiosi addensati in matrice sabbiosa talora prevalente, questi ultimi si rinvenivano fino a circa 12.0 -17.0 m. Seguono in profondità le argille limose grigie da molto consistenti a dure di età plio-pleistocenica.

Dall'omogeneizzazione dei dati emersi nella campagna di indagine, di seguito vengono riassunte le caratteristiche litologiche dei terreni presenti nell'area ed i relativi spessori (Sequenza Stratigrafica media).

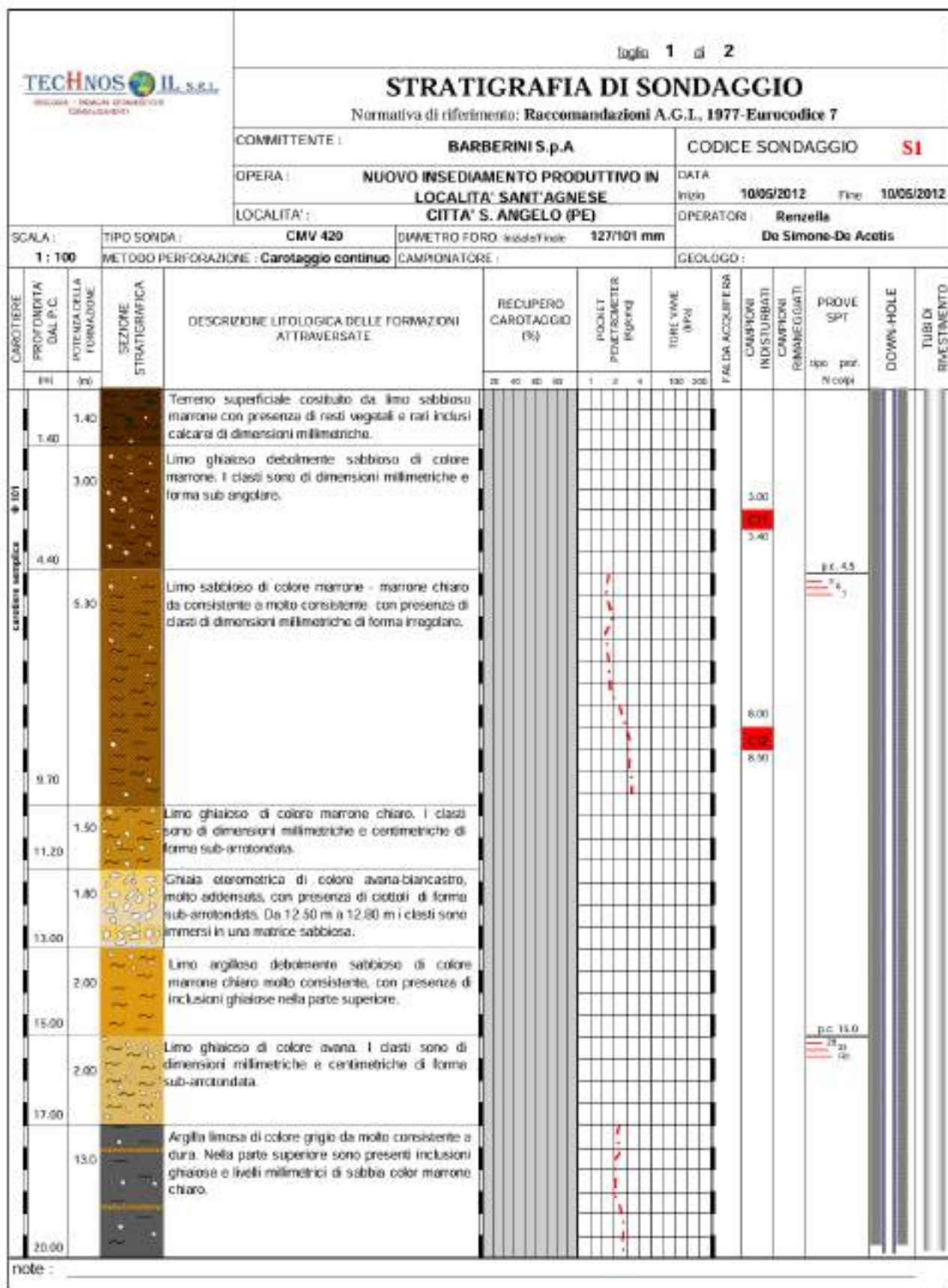


Il livello freatico di riferimento sulla verticale S2 (con piezometro) è posto a -10,65m dal p.c. all'interno dei depositi limoso-ghiaiosi sostenuto dall'orizzonte pelitico impermeabile del substrato pleistocenico. Tale livello non costituisce elemento ostativo o di incompatibilità con le opere previste non essendo interagente con i volumi significativi che svilupperanno le strutture sia a livello dimensionale che in relazione agli eventuali movimenti terra prevalentemente superficiali o compresi nel range massimo di 1,0-1,5m dal p.c.

Le caratteristiche fisico meccaniche dei terreni che caratterizzano l'area di studio sono state determinate sulla base dei risultati relativi a :

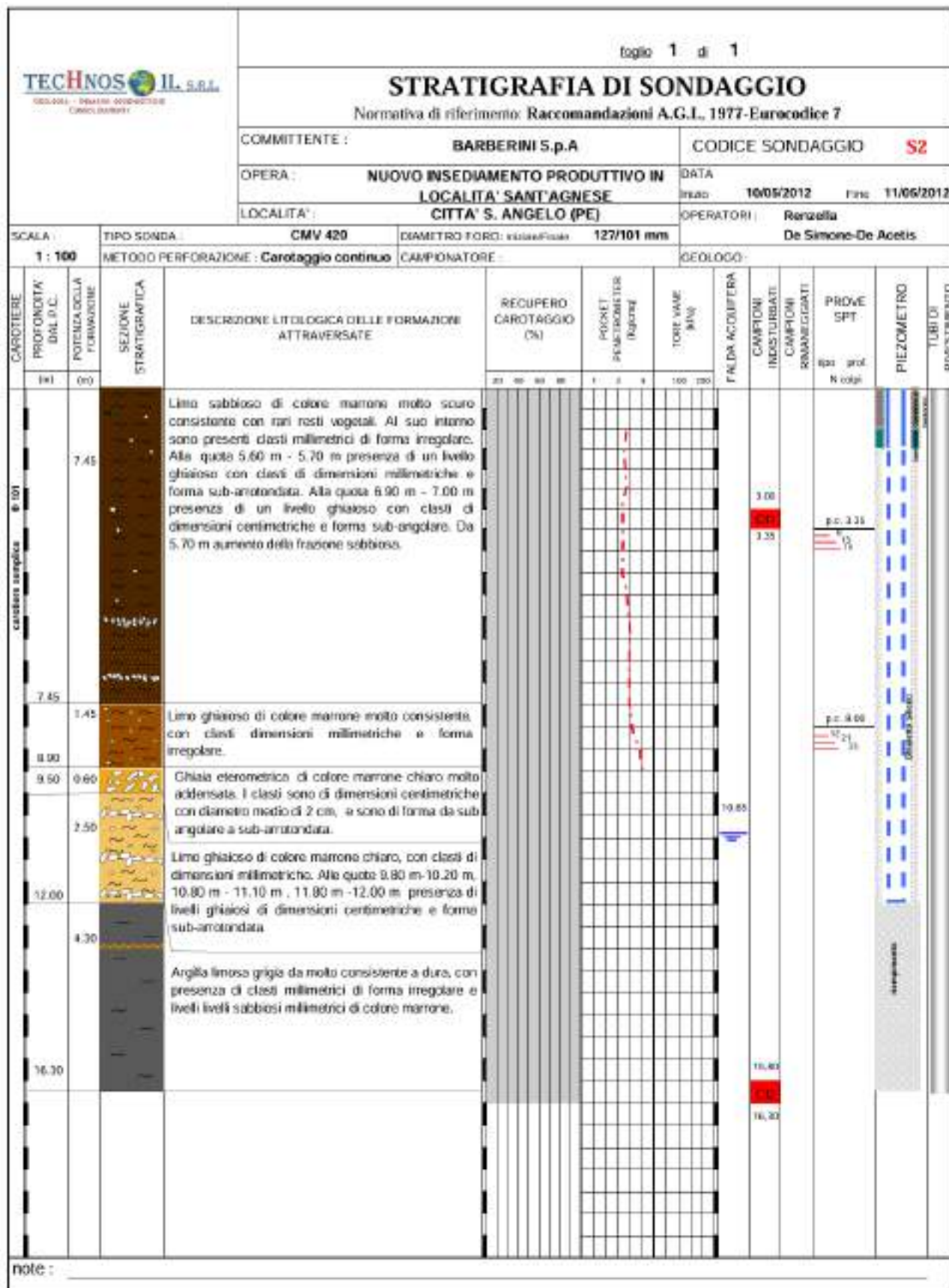
- prove SPT eseguite in corso di sondaggio;
- prove di laboratorio sui campioni indisturbati prelevati nel corso dei sondaggi (S1 ed S2).

Si riportano di seguito lo schema sintetico delle prove SPT eseguite e consultate e le schede dei sondaggi consultati (con riferimento specifico per l'area di intervento con le verticali di indagine S2 ed S3).



TECHNOS IL S.R.L. INGEGNERIA - SERVIZI GEOLOGICI CARRARA (BO)		foglio 2 di 2													
STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO															
Normativa di riferimento: Raccomandazioni A.G.L. 1977- Eurocodice 7															
COMMITTENTE: BARBERINI S.p.A						CODICE SONDAGGIO: S1									
OPERA: NUOVO INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' SANT'AGNESE						DATA: Inizio: 10/05/2012 Fine: 10/05/2012									
LOCALITA': CITTA' S. ANGELO (PE)						OPERATORI: Renzella De Simone-De Acetis									
SCALA: 1:100	TIPO SONDA: CMV 420	DIAMETRO FORO: Iniziale/Finale: 127/101 mm		GEOLOGO:											
METODO PERFORAZIONE: Carotaggio continuo		CAMPIONATORE:													
CARTIERE PROFONDITA' DAL P.C. (m)	PROFONDITA' DELLA FORMAZIONE (m)	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSALE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET PENETROMETRI TEST (kg/cm²)	TUBE VANE (m)	FALDA ACQUIFERA	CAMPIONI INDETERMINATI	CAMPIONI RIMANEGLIATI	PROVE SPT tipo - prof. N colpi	DOWN-HOLE	TUBI DI RIVESTIMENTO
				20	40	60	80								
13.0			Argilla limosa di colore grigio da molto consistente a dura. Nella parte superiore sono presenti inclusioni ghiaiose e favele millimetriche di sabbia color marrone chiaro.												
30.0															

note :



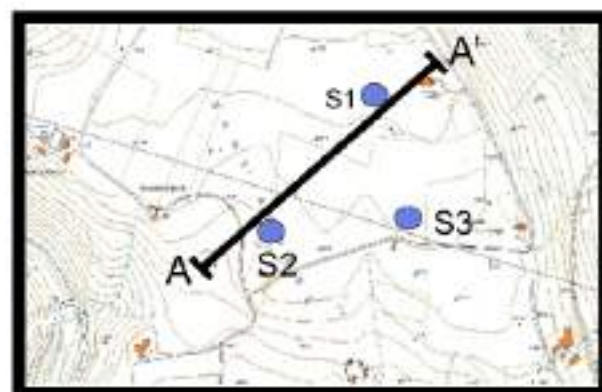
TECHNOS ILL S.R.L. <small>Geologia - Idraulica - Acustica - Sismologia</small>		foglio 1 di 1												
STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO														
Normativa di riferimento: Raccomandazioni A.G.I., 1977-Eurocodice 7														
COMMITTENTE: BARBERINI S.p.A						CODICE SONDAGGIO S3								
OPERA: NUOVO INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' SANT'AGNESE						DATA Inizio 11/05/2012 Fine 11/05/2012								
LOCALITA': CITTA' S. ANGELO (PE)						OPERATORI: Renzella De Simone-De Acetis								
SCALA:	TIPO SONDA:	DIA METRO FORO: Inizio/Fine		GEOLOGO:										
1 : 100	CMV 420	127/101 mm												
METODO PERFORAZIONE: Carotaggio continuo		CAMPIONATORE:												
CAROTIERE PROFONDITA' DAL P.C. POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSALE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				POCKET HEAT THERMISTOR (Kj/cm²)	TOSSE VANE (N/A)	FALDA ACQUIFERA	CAMPIONI INDISTRIBUITI	CAMPIONI RIMANEGLIATI	PROVE SPT tip: prof. N colpo	PIEZOMETRO	TUBI DI RIVESTIMENTO
			30	40	60	80								
0.55 0.55	0.55	Terreno superficiale costituito da un misto granulare, con presenza di ciottoli di forma sub-angolare.												
9.45		Limo sabbioso di colore marrone scuro da consistente a molto consistente, con presenza di clasti millimetrici di forma irregolare. Da 1.50 m il colore diventa marrone chiaro con aumento della frazione sabbiosa. Alle quote 1.50 m - 1.70 m e 2.40 m - 2.50 m sono presenti livelli sabbiosi con clasti di dimensioni prevalentemente millimetriche e forma sub-angolare.												
10.0														

note :

SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA RAPPRESENTATIVA

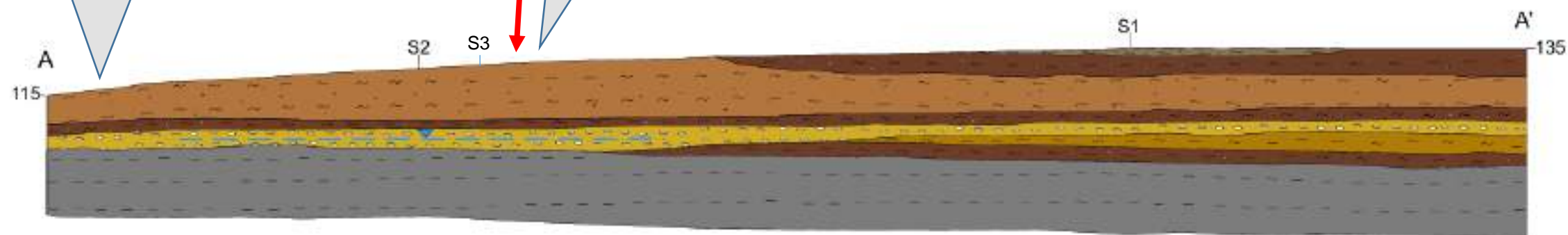
Scala orizzontale 1:2500

Scala verticale 1:1000



AREA SE - CP GELSOMINO
e CP ALLORO

AREA BESS DI INTERVENTO
COMPLESSIVA ed INDICAZIONE
IMPIANTO ALLORO SRL



LEGENDA



Materiale di riporto costituito da limo sabbioso marrone scuro



Limo ghiaioso di colore marrone



Limo sabbioso di colore marrone chiaro da consistente a molto consistente



Ghiaia eterometrica di colore avana molto addensata



Limo argilloso di colore nocciola molto consistente



Argilla limosa di colore grigio da molto consistente a dura



Livello freatico (m dal p.c)

A

A'

Traccia della sezione litostратigrafica

 <i>geology architecture engineering</i>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO con POTENZA DI IMMISSIONE DI 50 MWp in COMUNE DI CITTA' SANT'ANGELO (PE) – ALLORO SRL	Codice Elaborato:	2.02
		Data:	23/03/2026
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA e DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Revisione:	00
		Pagina:	71 di 71

7 VALUTAZIONI E CONCLUSIONI

Analizzate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dei terreni oggetto di intervento in territorio comunale di Città San'Angelo relativamente all'impianto BESS denominato "Alloro SRL" ed alle relative opere di connessione alla rete, è possibile concludere definendo quanto segue:

- Le aree interessate dalle opere si presentano stabili e non vi sono associati particolari aspetti morfologici di dissesto in atto o quiescenti;
- Dal punto di vista geologico la zona complessivamente ricade nell'ambito dei termini dell'avanfossa plio-pleistocenica caratterizzati da una litologia prevalentemente argillosa, ricoperti in superficie da una coltre di alterazione di natura limoso-sabbiosa con orizzonti ghiaiosi.
- I terreni che interagiranno con le strutture di progetto sono rappresentati dai termini della coltre con discrete caratteristiche fisico meccaniche.
- Sotto l'aspetto geomorfologico, l'area di intervento è caratterizzata da bassa energia di rilievo, con andamento subpianeggiante e quindi stabile.
- Non si rilevano forme di dissesto o di erosione concentrata in atto direttamente interagenti con l'area di intervento, che quindi risulta esterna ad areali censiti a rischio frana dal PAI e dall'IFFI;
- Topograficamente le pendenze dell'area di intervento risultano inferiori ai 6° (con percentuale media di pendenza da analisi DTM prossima al 4%), quindi globalmente si determina una Cat. Topografica T1 ai sensi delle NTC 2018;
- L'area di intervento, sulla base del PAI, Carta della pericolosità idraulica sia del PGRA che del PSDA, con rielaborazione degli shp file in ambiente GIS, **NON risulta interessare porzioni di territorio censite;**
- Gli interventi in progetto in relazione alla configurazione geomorfologica ed idrogeologica, alle caratteristiche geologico-stratigrafiche nonché litotecniche, alle contenute pendenze, alla stabilità complessiva della stessa, risultano fattibili e compatibili in ambito geologico – idrogeologico;
- L'assetto idrogeologico può essere riassunto in un unico schema che prevede una porzione basale impermeabile, dove non è possibile la formazione di una falda acquifera, ed una superiore, dove a causa della litologia del terreno e dello stato di alterazione dei materiali, è possibile, al contatto con il substrato argilloso impermeabile e all'interno delle intercalazioni sabbioso-ghiaiose, la formazione di accumuli di acqua generalmente di scarsa entità sia per le loro limitate estensioni areali e sia per la scarsa possibilità di ricarica dovuta alla classe granulometrica fine dei terreni di copertura che come detto prediligono il drenaggio superficiale; nel caso specifico è stato misurato nel foro di sondaggio S2 un livello piezometrico a circa -10.65 mt dal p.c. e pertanto ricadente all'interno della lente ghiaiosa;
- Sotto l'aspetto idrogeologico, il livello freatico posto a circa -10,65m dal p.c. (S2), da tenere in considerazione nella progettazione strutturale delle opere previste, risulta globalmente non interferente in relazione al volume significativo afferente alla tipologia di opera;
- Si evidenzia inoltre la presenza del vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923 sull'area di progetto applicando cioè il vincolo per scopi idrogeologici sui terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli articoli 7, 8 e 9 dello stesso decreto possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Sotto tale aspetto la configurazione geologico-stratigrafica, l'andamento topografico ed altimetrico, l'esposizione, le caratteristiche litotecniche dei terreni indagati, l'assenza di elementi botanico-vegetazionali-forestali di pregio tutelati, permettono di affermare che non vi sia potenziale rischio di perdita di equilibrio dell'assetto idrogeologico dell'area di intervento, né potenziale turbamento del regime delle acque evidenziando l'assenza di forme fluviali e/o elementi idrici superficiali interferenti con le opere in progetto. **Pertanto il si esprime un giudizio positivo di compatibilità idrogeologica ai sensi del R.D. 3267/1923.**

Alla luce delle analisi fin qui esposte si esprime un giudizio di compatibilità delle opere previste in ambito idrogeologico ed idraulico senza alcuna evidenza di pericolosità e/o rischio generato o indotto dalla realizzazione del progetto, non evidenziando interferenze dirette con il reticolo idrografico principale e secondario o con elementi ad esso collegato. Si rimanda allo studio specialistico di Invarianza Idraulica in merito all'impermeabilizzazione del suolo, atteso ed alla previsione di opere di compensazione e mitigazione.