



Comune di Cellere - Comune di Valentano
Provincia di Viterbo



COMMITTENTE:



SOCIETA' DI INGEGNERIA FARENTI S.r.l.

Via Don Giuseppe Corda, s.n.c.

03030 - Santopadre (FR)

Partita IVA: 02604750600

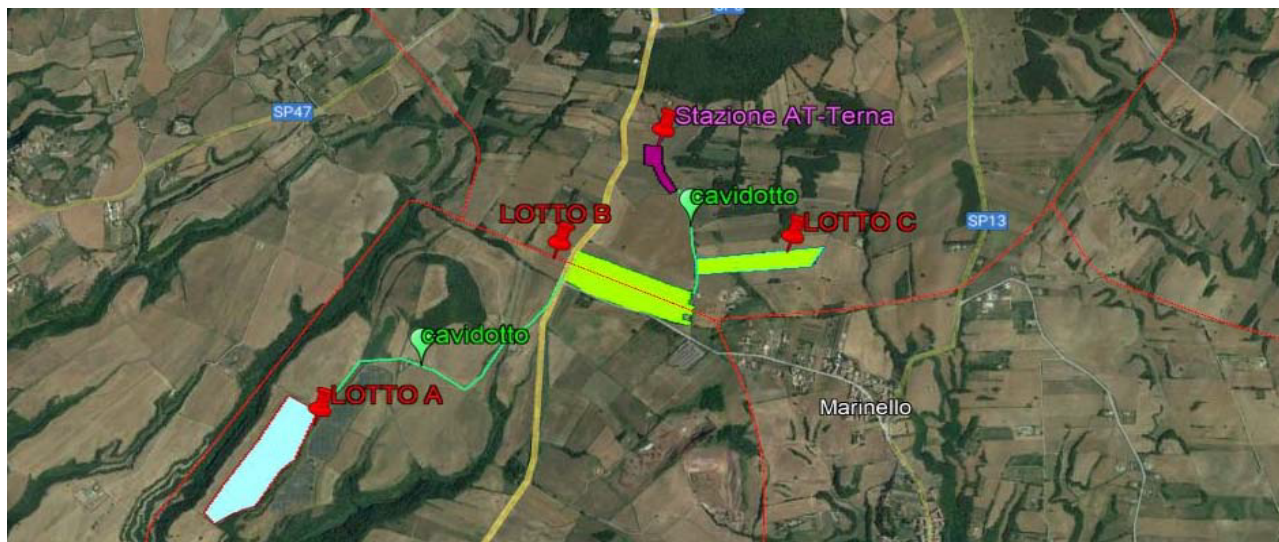
PROGETTISTA INCARICATO: **Dott. Geol. Nicola De Stefano** – (Ordine Geologi Lazio n. 1564)

Via Prenestina, 315 – 00177 Roma (RM)

Cell - 3389181080 - P.IVA: 01493010761

e-mail: geo.destefano@gmail.com

pec: nds@epap.sicurezzapostale.it



ELABORATO:

RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

propedeutica alla realizzazione di

Impianto Fotovoltaico a Terra, Connesso alla RTN di Potenza pari a 23.831,04 kWp

Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Cellere e Comune di Valentano

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO
00	21.10.2021		
REV.	FASE PROGETTUALE	DATA	SCALA

Nicola De Stefano



INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTI GEOGRAFICO E CATASTALE	3
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE	5
3.1 - Assetto piano-altimetrico e geomorfologico locali	7
4. VULNERABILITA' E RISCHI GEOLOGICI.....	9
4.1 <i>Rischi geomorfologico e idraulico</i>	9
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE.....	11
5.1 – <i>Assetto geolitologico locale</i>	13
5.2 – <i>Classificazione ecopedologica dei terreni</i>	16
6. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO	17
6.1 <i>Tutela delle acque (PTAR-Lazio)</i>	20
7. INQUADRAMENTO PAESISTICO, VINCOLI E USO DEL SUOLO	23
8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA - <i>Classificazione sismica</i>	29
8.1 <i>Caratterizzazione macrosismica – (D.G.R.-Lazio n.387/2009)</i>	29
8.2 <i>Pericolosità sismica di base</i>	30
9. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E PROPOSTA PIANO INDAGINI	36
9.1 <i>Caratterizzazione geotecnica</i>	36
9.2 <i>Proposta attività di caratterizzazione geologico-tecnica sito specifica</i>	37
10. CONCLUSIONI	38
BIBLIOGRAFIA.....	40

1. PREMESSA

In seguito all'incarico ricevuto dalla **Società di Ingegneria FARENTI S.r.l.** (C.F. - P.IVA: 02604750600), con sede in via Don Giuseppe Corda s.n.c. a Santopadre (FR), è redatta la seguente relazione geologica e idrogeologica al fine di definire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche dei terreni che costituiscono il substrato di tre lotti (A, B e C – vedi Fig. 1.1), situati nel territorio del Comune di Cellere (VT) e del comune di Valentano (VT), sulla superficie dei quali è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 23.831,04 kWp connesso alla RTN.

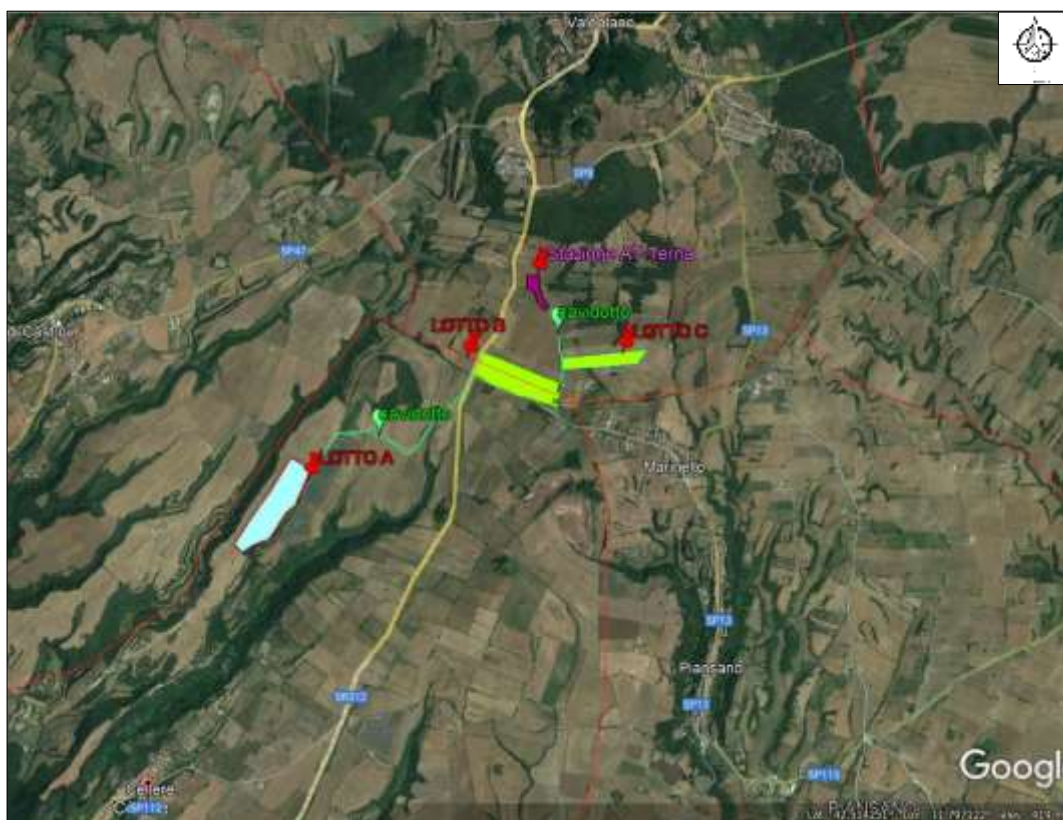


Figura 1.1: ubicazione dei tre lotti – Lotto-A (comune di Cellere – VT), Lotti B e C (comune di Valentano – VT), del cavidotto e della stazione di collegamento AT;

I tre lotti sono collegati tramite un cavidotto interrato alla Sottostazione AT-Terna di Valentano (Fig. 1.1).

Nel seguito della presente relazione il Lotto-A (comune di Cellere) e i Lotti B e C (comune di Valentano) saranno trattati separatamente nel caso di marcate differenze relative alla peculiarità geologiche e vincolistiche di sito specifiche.

Nei paragrafi successivi sono presentate le caratteristiche geografiche, geologiche e pedologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche, generali e di sito specifiche, del settore di territorio in cui ricadono i due siti di interesse; le suddette caratteristiche e i dati tematici riportati sono desunti da fonti bibliografiche e rilevati direttamente dai portali cartografici nazionale, della regionale del Lazio e della provinciale di Viterbo.

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 2 DI 40

2. INQUADRAMENTI GEOGRAFICO E CATASTALE

L'area corrispondente al *Lotto A* oggetto della presente relazione si trova a nord del centro abitato del comune di Cellere (Vt), in località *Contrada Monte Marano*, mentre le aree corrispondenti ai Lotti B e C si trovano in corrispondenza del confine tra i comuni di Cellere e Valentano (Vt), all'estremo meridionale del territorio comunale di quest'ultimo, in località *Roggi*.

Nella seguente *Figura-2.1* è riportata l'ubicazione dei tre lotti sullo stralcio della sezione 344060 della Carta Tecnica Regionale del Lazio alla scala 1:10.000.

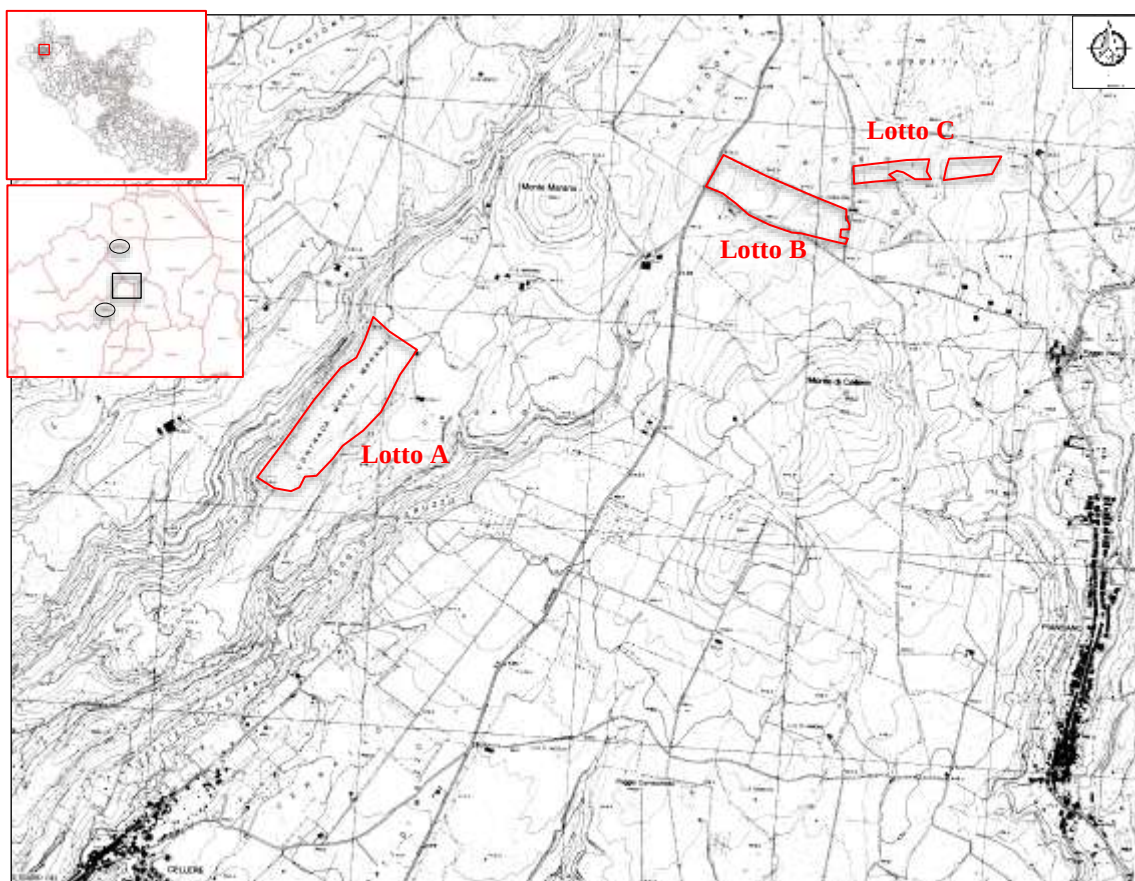


Figura-2.1: stralcio degli elementi 344060 della Carta Tecnica Regionale del Lazio alla scala 1:10.000;

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 3 DI 40

Nelle seguenti *Figura-2.2 e Figura 2.3* sono riportati gli stralcio dei fogli catastali del comune di Cellere (VT) e Valentano (VT), interessati dai tre lotti;

- Comune di Cellere: Foglio 2 - Particelle 295 - 297- 298 - 18 - 15 (Lotto A)
- Comune di Valentano: Foglio 31- Particelle 349 - 338 - 351 - 376 - 342 - 339 - 299 - 327 - 328 - 350 - 337 - 297 - 336 - 348 (Lotto B)
- Comune di Valentano: Foglio 31 - Particelle 346 - 264 - 347 (Lotto C)



Figura 2.2: stralcio del foglio catastale n.2 del comune di Cellere (VT);

Figura 2.3: stralcio del foglio catastale n.31 del comune di Valentano (VT);

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE

Dal punto di vista *geomorfologico generale* la zona in cui sono situati i lotti in oggetto è quella del Lazio centro-settentrionale limitrofo alla fascia costiera compresa nel territorio dei comuni di Tarquinia e Montalto di Castro; è caratterizzata da ampia variabilità di paesaggio dove sono rappresentati vari tipi o motivi morfologici in relazione alle caratteristiche delle diverse formazioni geologiche, alla tettonica ed al conseguente vulcanismo. Dalla fascia costiera pianeggiante si passa gradualmente alla piana ondulata o di bassa collina, adiacente alla precedente, e quindi alla fascia pedemontana più interna dalla quale si passa al paesaggio di alta collina o montuoso.

Il settore dove si estende l'apparato vulsino è un paesaggio caratterizzato dalle morfostrutture essenzialmente tabulari delle vulcaniti, legate prevalentemente, ma non esclusivamente, alla presenza ed alla diffusione delle ignimbriti. Movimentano la morfologia di questa zona il modesto rilievo di Monte Razzano (340 m s.l.m.), caratterizzato da versanti dolcemente ondulati in conseguenza della ridotta competenza delle rocce sedimentarie affioranti, ed i locali coni e bancate di depositi travertinosi, legati a fenomeni idrotermali tardo-vulcanici.

Le forme sono ancora connesse con la natura vulcanica delle rocce, però la prevalenza di un'attività di tipo areale, quale quella del Distretto Vulcanico Vulsino, dà luogo alla presenza di diversi centri eruttivi e, nella zona centrale, di vaste depressioni. Tra le forme positive, si ricordano i numerosi coni di scorie e ceneri (per esempio, Montefiascone e Valentano) e la colata lavica di Selva del Lamone; tra quelle negative le più evidenti sono la grande caldera e la depressione vulcano-tettonica rispettivamente di Latera e del Lago di Bolsena. Versanti piuttosto acclivi, che corrispondono prevalentemente ai bordi delle caldere ed a faglie e fratture o a colate laviche, si alternano, quindi, con versanti più dolci, in corrispondenza dei prodotti piroclastici meno coerenti e delle ampie superfici strutturali, come i plateaux ignimbritici. Le valli incise entro questo paesaggio, e successivamente rimodellate ed ammantate, parzialmente, da depositi alluvionali, sono generalmente strette e profonde.

Il paesaggio fisico cambia nettamente in corrispondenza delle due fasce marginali di territorio perivulcanico, in ragione dell'affioramento di depositi prevalentemente sedimentari.

Nel settore più a occidente, nella fascia compresa tra la zona di affioramento delle vulcaniti e la costa, ed in un piccolo lembo del settore più settentrionale, il paesaggio ha una conformazione prevalentemente collinare. La morfologia è caratterizzata da forme irregolari, con versanti poco acclivi, dove affiorano litologie con una significativa componente argillosa, che diventano localmente più ripidi dove affiorano formazioni relativamente più competenti, quali conglomerati, calcareniti ed arenarie.

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 5 DI 40

L'idrografia dell'area è costituita da un denso reticolo di corsi d'acqua minori a carattere generalmente torrentizio ed andamento radiale centrifugo rispetto ai principali centri eruttivi. Le portate sono generalmente modeste (da alcuni litri al secondo ad alcune decine di litri al secondo), ma continue; i massimi di portata mostrano, generalmente, un modesto ritardo rispetto a quelli di piovosità.

Gli altri corsi d'acqua sono per la maggior parte dei torrenti che convergono nelle quattro linee di deflusso superficiale permanenti: il *Fiume Fiora*, il *Torrente Arrone*, il *Fiume Mignone* ed il *Fiume Marta*, tutti a foce tirrenica.

Il *Fiume Fiora* ed il *Fiume Mignone* sono impostati, almeno in parte, su importanti linee di dislocazione tettoniche e drenano, nell'area di studio, bacini costituiti in prevalenza da rocce sedimentarie e vulcaniti. Il loro deflusso è consistente (da qualche ad alcuni metri cubi al secondo) in relazione all'estensione dell'area di drenaggio e/o all'influenza dell'alimentazione delle acque sotterranee.

Il *Torrente Arrone* ha un minore sviluppo dell'area di drenaggio rispetto ai precedenti ed interessa prevalentemente rocce sedimentarie generalmente di modesta permeabilità, pertanto il deflusso è contenuto (al massimo, alcune centinaia di litri al secondo) e caratterizzato da forti escursioni nel corso dell'anno.

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 6 DI 40

3.1 - Assetto plano-altimetrico e geomorfologico locali

Dall'analisi dello stralcio degli *elementi* della *Carta Tecnica Regionale Numerica* del Lazio alla scala 1:5.000, è possibile rilevare le caratteristiche di sito specifiche plano-altimetriche e geomorfologiche per i lotti in esame. In particolare, gli stralci cartografici riportati nelle seguenti figure si riferiscono agli elementi 344064 e 344061 della CTRN alla scala 1:5.000 della Regione Lazio.

Lotto A – (Figura 3.1):

La forma planimetrica del *Lotto A* è quella di un poligono regolare con dimensioni medie di circa 900 metri, in direzione nord-est sud-ovest, e di circa 150-200 metri in direzione nord-ovest sud-est; esso è impostato sulla superficie di un *plateaux* di terreni vulcanici caratterizzato da quote comprese tra 450 metri s.l.m., nel settore limitrofo al confine settentrionale, e di circa 425 metri s.l.m., nel settore limitrofo al confine meridionale; di conseguenza, la superficie del lotto è caratterizzato da pendenze blande (ordine 2 - 3 %) e da esposizione generale in direzione sud sud-ovest.

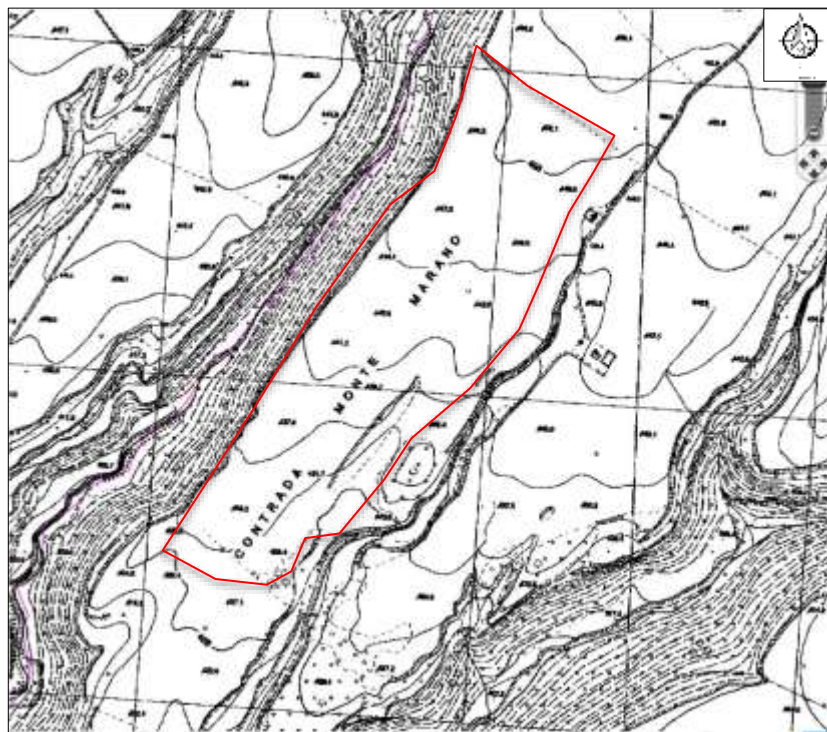


Figura 3.1: stralcio topografico dell'elemento 344064 scala 1:5000 CTRN Lazio – in rosso i confini del Lotto A;

Ad ovest e ad est del lotto considerato sono presenti due aste fluviali secondarie impostate in direzione nord nord-est - sud sud-ovest e con verso di scorrimento verso sud sud-ovest. Tali fossi scorrono in valli incise e caratterizzate da pendenze mediamente elevate dei versanti conformati a gradoni.

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 7 DI 40

Lotti B e C – (Figura 3.2):

I Lotti B e C sono di forma planimetrica regolare con asse maggiore orientato rispettivamente in direzione circa ovest nord ovest – est sud est il primo e ovest sud ovest – est nord est il secondo; il lotto B è caratterizzato da asse maggiore di circa 700 metri e asse minore compreso tra 175 e 200 metri.

Il lotto C è costituito da due settori limitrofi che nell'insieme sono caratterizzati da asse maggiore di circa 700 metri e asse minore compreso tra 150 e 175 metri.

Essi sono impostati sulla superficie di un *plateaux* sub-pianeggiante di terreni vulcanici caratterizzato da quote massime di circa 480 metri s.l.m. e minime di circa 470 metri s.l.m.

Entrambi sono caratterizzati da pendenze blande comprese tra 1% e 2 % con esposizione media generale è in direzione sud con difformità localizzate in settori di limitata estensione.

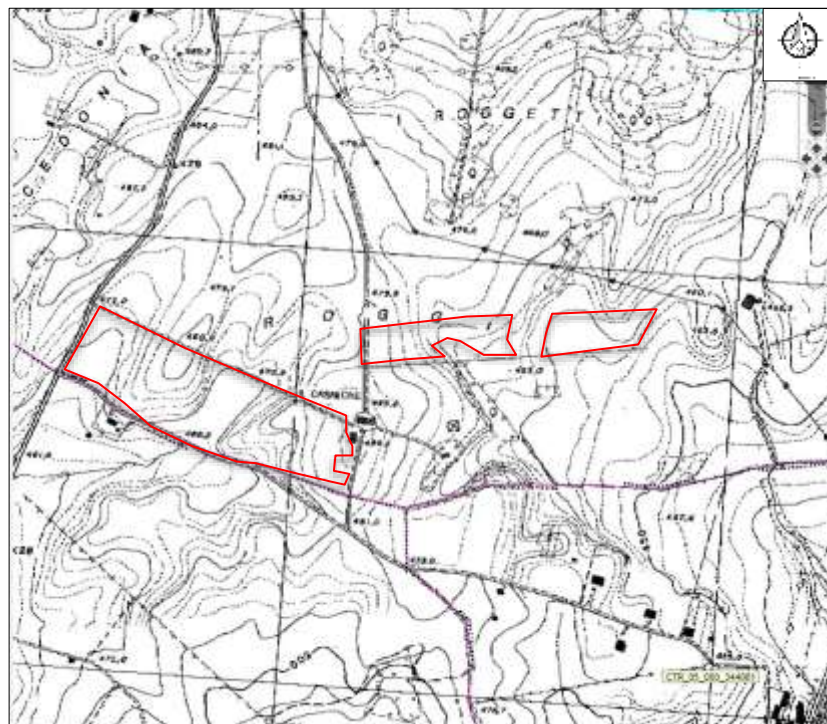


Figura 3.2: stralcio topografico alla scala 1:5000 CTRN Lazio – in rosso i confini del Lotto Nord;

Nelle vicinanze dei lotti considerati non sono presenti aste fluviali degne di nota.

4. VULNERABILITA' E RISCHI GEOLOGICI

4.1 Rischi geomorfologico e idraulico

In relazione alle criticità connesse al dissesto idrogeologico ed in particolare alla presenza di:

- zone in frana e situazioni di rischio;
- zone a rischio idraulico;

è stata consultata la cartografia tematica dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fiora (Carta di Tutela del Territorio, scala 1:25.000 – TAV. 16 e TAV.19) e dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio Nord (fonte: portale cartografico Provincia di Viterbo).

E' importante precisare che il LOTTO-A e il LOTTO-B appartengono al bacino idrografico del Fiume Fiora ed in particolare al sottobacino-VIII *Torrente Timone*, mentre il LOTTO-C appartiene al bacino idrografico del *Torrente Arrone Nord* che ricade nell'ambito dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio Nord, come evidenziato nella seguente Figura 4.1.

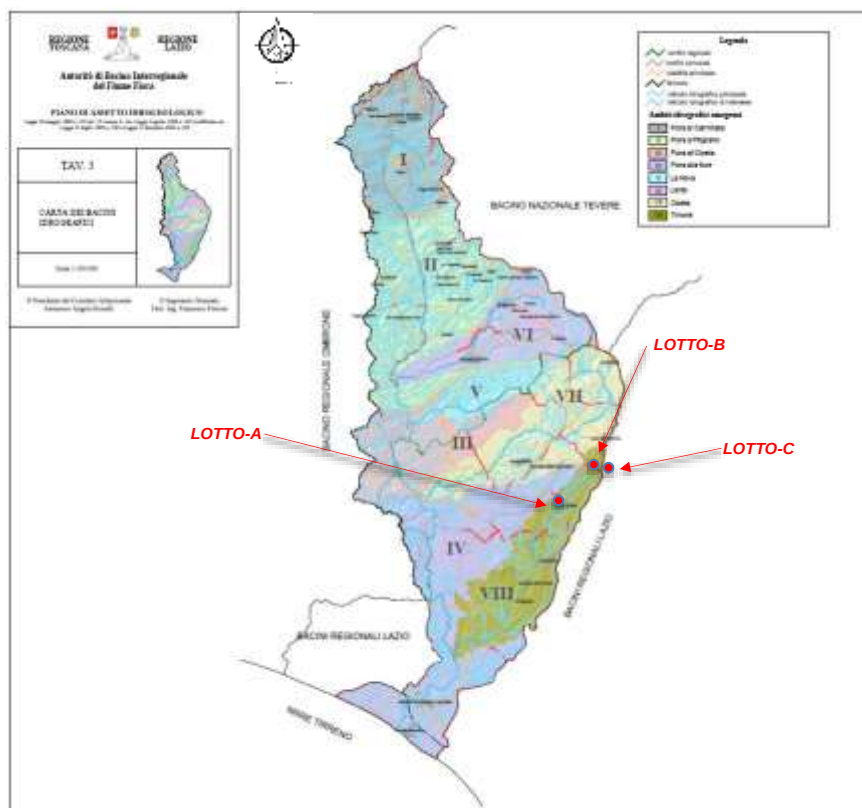


Figura 4.1: ubicazione dei lotti e bacini idrografici/AdB
su base TAV.3 – Carta dei Bacini Idrografici (fonte AdB-Fiora);

dall'analisi della cartografia tematica consultata (fonte: portale cartografico della Provincia di Viterbo – vedi Figure 4.2 e 4.3) è possibile affermare quanto segue per i tre lotti in oggetto:

- non sono interessati da frane e/o fenomeni di dissesto gravitativo;
- non sono inserite all'interno di zone a rischio idraulico;

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 9 DI 40

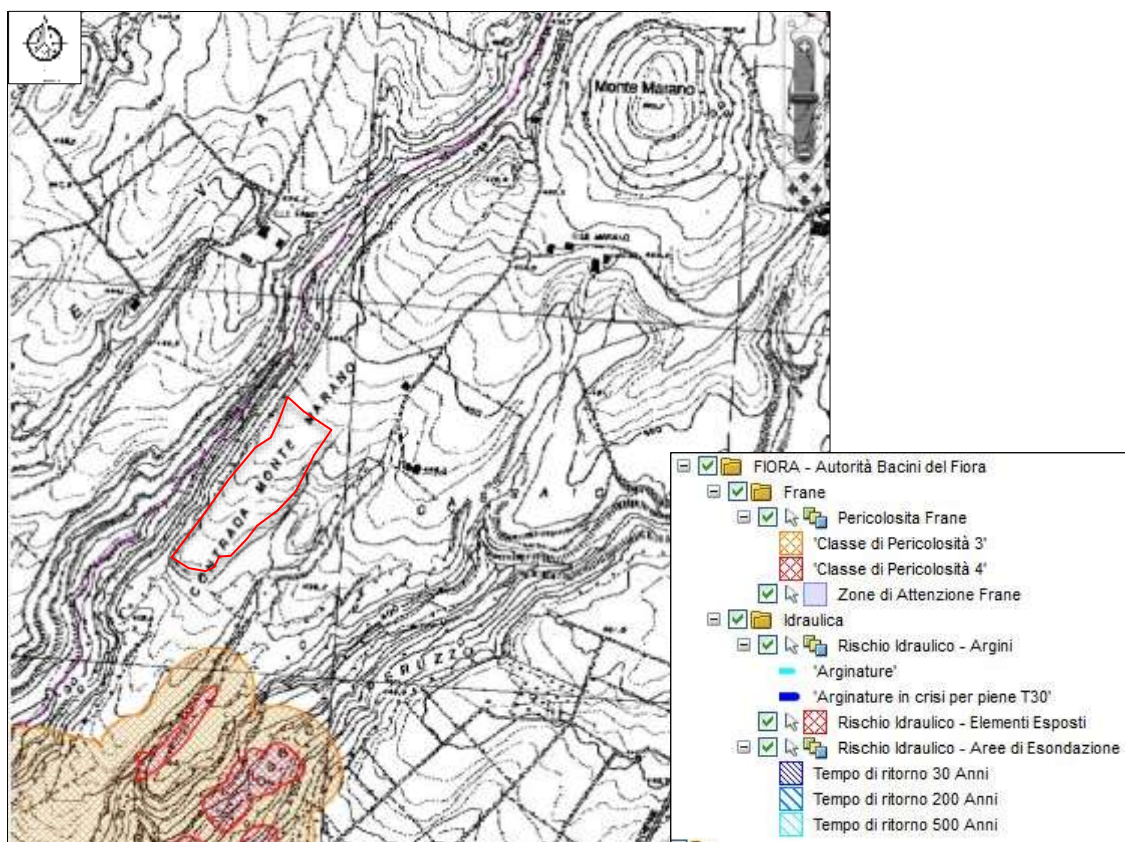


Figura 4.2: stralcio P.A.I. AdB-Fiora – Pericolosità Frane e Rischio Idraulico – LOTTO-A;

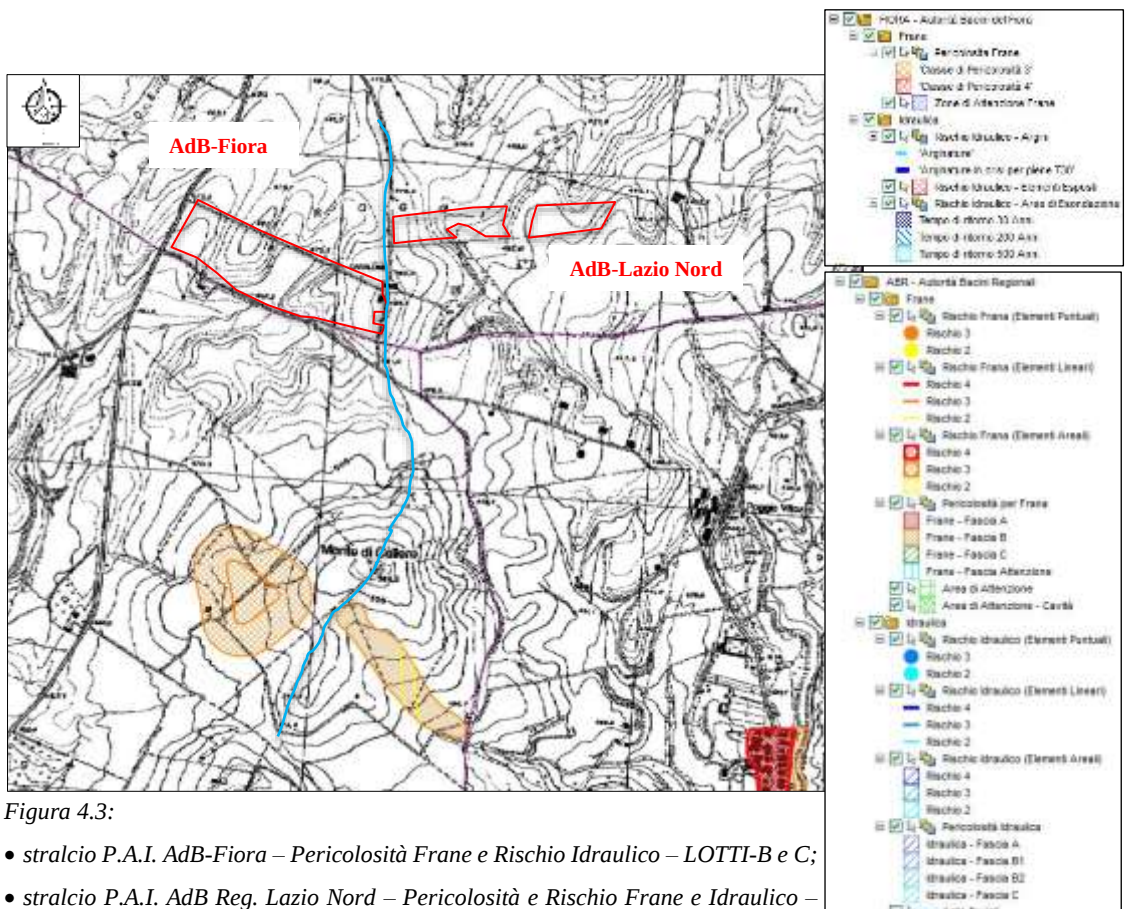


Figura 4.3:

- stralcio P.A.I. AdB-Fiora – Pericolosità Frane e Rischio Idraulico – LOTTI-B e C;
- stralcio P.A.I. AdB Reg. Lazio Nord – Pericolosità e Rischio Frane e Idraulico – LOTTO-B e LOTTO-C;

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 10 DI 40

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Preliminarmente alla presentazione delle caratteristiche geologico stratigrafiche di dettaglio dell'area oggetto, viene di seguito riportata una sintesi dell'evoluzione geologico-strutturale dell'area settentrionale della Regione Lazio, all'interno della quale è inserito il territorio dei comuni di Cellere e Valentano (VT) che comprende i settori in questione nella presente relazione.

Il quadro geologico della Tuscia trae specifica connotazione dalla presenza e dalla coesistenza, entro un'area relativamente limitata, di diverse unità sedimentarie riconducibili a differenti paleoambienti e, di rocce vulcaniche differenziate per natura petrografica e meccanismo di messa in posto. Una breve sintesi dell'assetto geologico dell'area, funzionale alla contestualizzazione dei geositi e dei percorsi individuati nell'ambito del Geoparco, è tracciata di seguito facendo riferimento alla letteratura disponibile (cfr. par. 7 BIBLIOGRAFIA CONSULTATA) integrata da rilievi sul territorio.

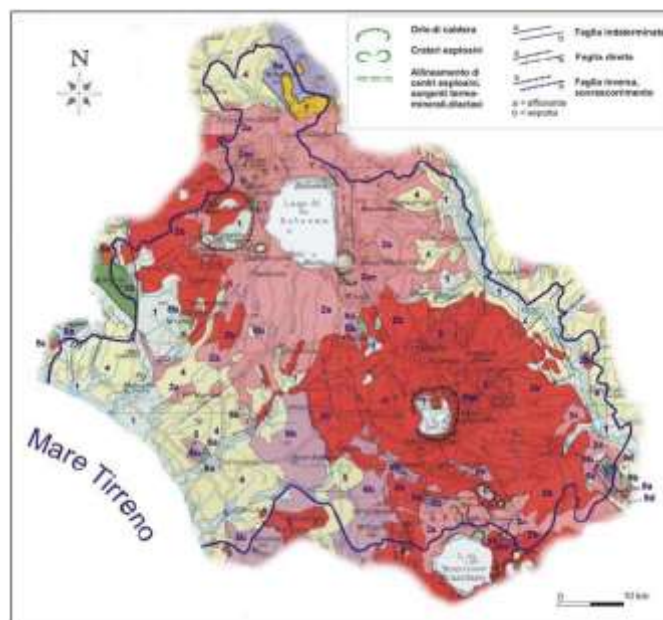


Figura 5.1: Schema geologico della Provincia di Viterbo - (da CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, 1987; modificata da CHIOCCHINI & MADONNA, 2004).

Le unità sedimentarie, di seguito elencate, affioranti nel territorio provinciale di Viterbo possono essere riferite alla Successione Toscana, alle unità dei flysch alloctoni ed alle unità postorogene alle quali si aggiungono i depositi quaternari quale ulteriore sottogruppo:

- unità della successione toscana e basamento metamorfico;
- unità dei flysch alloctoni;
- unità postorogene;
- unità del quaternario;

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 11 DI 40

Queste unità rappresentano i complessi sedimentari che costituiscono il basamento dei depositi vulcanici derivanti dagli apparati vulcanici tolfetano-cerite e sabatino (Figura 5.2).

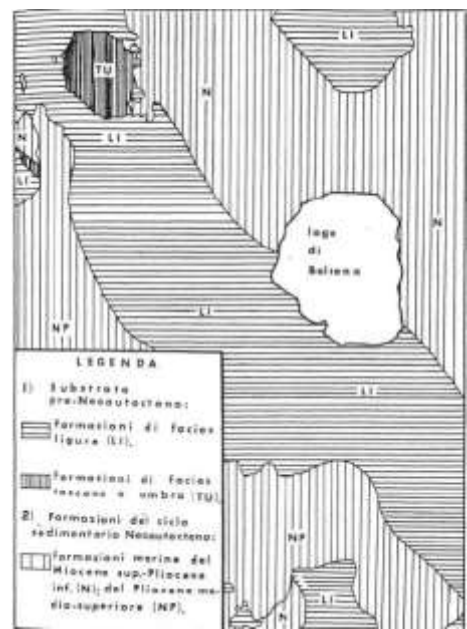


Figura 5.2: Schema della distribuzione dei complessi sedimentari al di sotto della copertura vulcanica tolfetana-cerite e sabatina (da BALDI *et alii*, 1974).

Di maggiore interesse per il settore in esame sono i terreni delle formazioni vulcaniche, derivate dall'evoluzione tettonica, successiva all'orogenesi appenninica, che si è attivata sul margine tirrenico a partire dal Pliocene superiore e rimasta tale fino a poco meno di 50.000 anni fa. Il substrato di gran parte del territorio di interesse è costituito da vulcaniti riconducibili a tre distretti vulcanici: Vulsino, Cimino e Vicano (Figura 5.3).

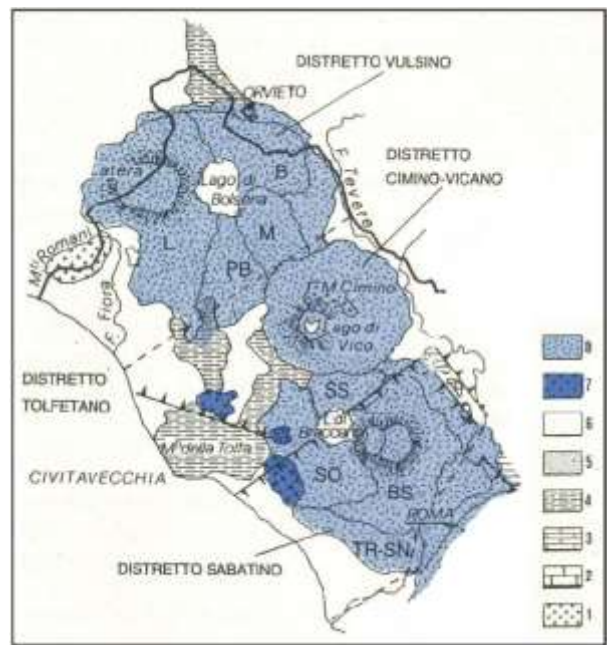
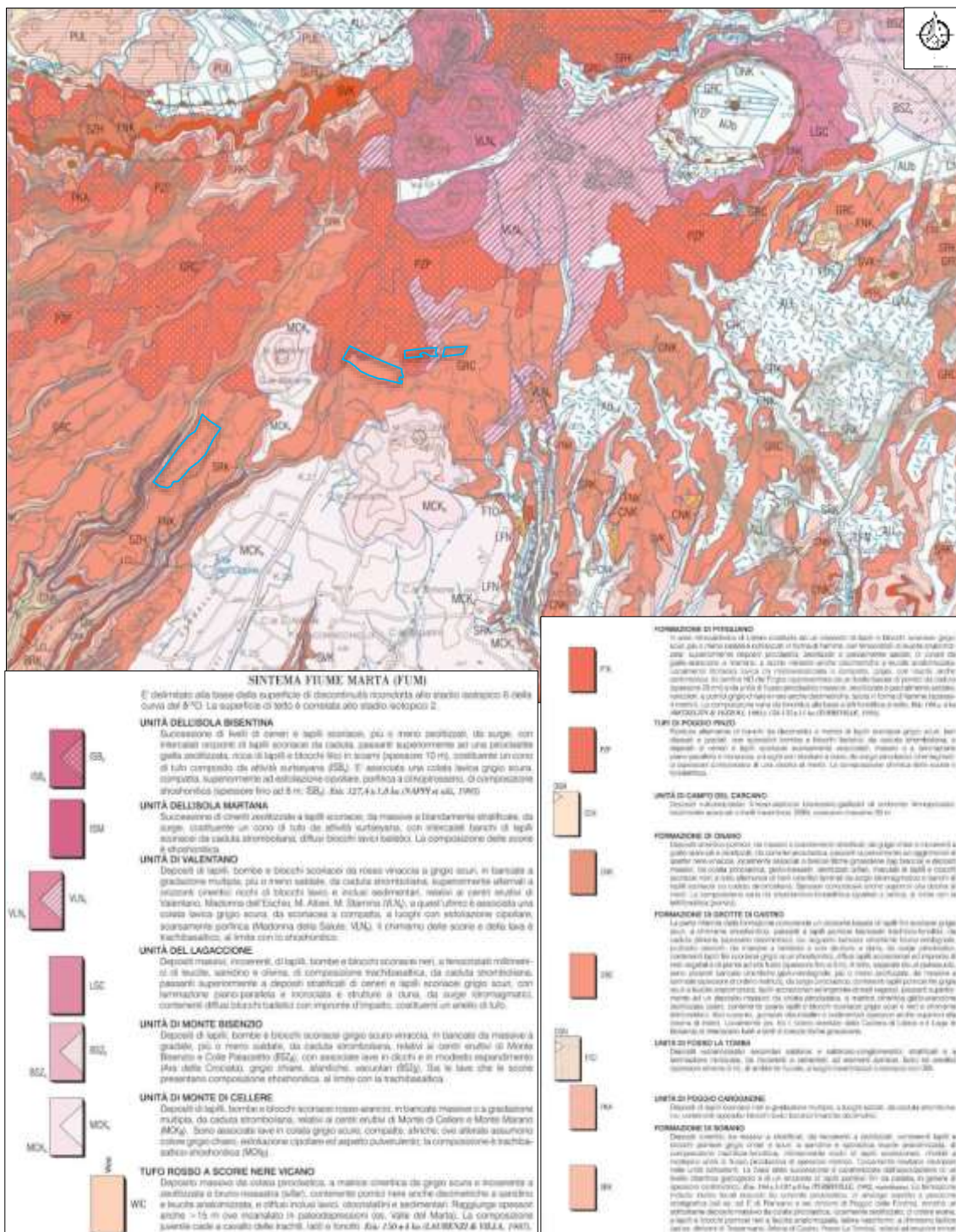


Figura 5.3: Principali complessi vulcanici del Lazio settentrionale (modificata da SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA, 1993).

5.1 – Assetto geolitologico locale

Dall'analisi dello stralcio del Foglio geologico n°344 "Tuscania" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, riportato in Figura 5.4, il substrato geologico affiorante sulla superficie delle aree in oggetto è rappresentato da litotipi di natura prevalentemente vulcanica e subordinatamente da litotipi di natura e origine sedimentaria.



Le litologie che costituiscono il substrato del LOTTO-A sono costituite essenzialmente da terreni vulcanici appartenenti alle seguenti unità e formazioni geologiche, elencati e descritti di seguito dal più recente al più antico,:

❖ **Formazione di Grotte di Castro (GRC) – (Sistema Fiume Fiora – Subsistema Giraldo):**

La parte inferiore della formazione comprende un orizzonte basale di lapilli fini scoriacei grigio scuri, passanti a lapilli pomicei biancastri, cui seguono bancate cineritiche bruno-verdognole piuttosto coerenti, da massive a laminate e con strutture a duna, da *surge* piroclastico, contenenti lapilli fini scoriacei grigio scuri, diffusi lapilli accrezionari ed impronte di resti vegetali e di piante ad alto fusto (spessore fino a 3 metri). A tetto, separate da paleosuolo, sono presenti bancate cineritiche giallo-verdognole, più o meno zeolitizzate, da massive a laminate (spessore metrico) da *surge* piroclastico...passanti superiormente ad un deposito massivo da colata piroclastica a matrice cineritica giallo-arancione (spessori anche superiori alla decina di metri. Localmente si intercalano livelli e lenti di breccie litiche grossolane (Pleistocene medio);

❖ **Formazione di Sorano (SRK) – (Sistema Fiume Fiora – Subsistema Giraldo):** depositi cineritici da massivi a stratificati, da incoerenti a zeolitizzati, contenenti lapilli e blocchi pomicei grigio chiari e scuri (Pleistocene medio);

❖ **Formazione di Farnese (FNK) – (Sistema Fiume Fiora – Subsistema Ponte di Stenzano):** deposito massivo, incoerente o debolmente coerente, da colata piroclastica, a matrice cineritica grigio chiara, contenente pomici grigio chiare e scure, inclusi lavici e sedimentari anche decimetrici, spessore massimo 8 metri;(Pleistocene medio);

❖ **Formazione di Stenzano (SZH) – (Sistema BARCA DI PARMA):** la porzione inferiore comprende, per uno spessore massimo di 25 m, depositi massivi, poco coerenti, da colata piroclastica, a matrice cineritica, con lapilli e blocchi pomicei grigio chiaro-rosati (Pliocene medio);

Le litologie che costituiscono il substrato dei LOTTI B e C sono costituite essenzialmente da terreni vulcanici appartenenti alle seguenti unità e formazioni geologiche, elencati e descritti di seguito dal più recente al più antico,:

❖ **Unità di Valentano (VLNa-b) – (Sistema Fiume Marta):** depositi di lapilli, bombe e blocchi scoriacei da rosso vinaccia a grigio scuri, in bancate a gradazione multipla, più o meno saldate, superiormente alternati a orizzonti cineritici ricchi di blocchi lavici e inclusi sedimentari, relativi ai centri eruttivi di Valentano, Madonna dell'Eschio, M. Altieri, M. Stamina

(VLNa); a quest'ultimo è associata una colata lavica grigio scura, da scoriacea a compatta, a luoghi con esfoliazione cipollare, scarsamente porfirica (Pliocene medio, pre-vulcanico);

❖ **Tufi di Poggio Pinzo (PZP) – (Sistema Fiume Fiora – Subsistema Giraldo):** ripetute alternanze di banchi da decimetrici a metrici di lapilli scoriacei grigio scuri, ben classati e gradati, con sporadici bombe e blocchi basaltici, da caduta stromboliana, e depositi di ceneri e lapilli scoriacei scarsamente vescicolati, massivi o a laminazione piano-parallela e incrociata, a luoghi con strutture a duna, da surge piroclastici idromagmatici – spessore complessivo di una decina di metri (Pleistocene medio);

❖ **Formazione di Grotte di Castro (GRC) – (Sistema Fiume Fiora – Subsistema Giraldo):** La parte inferiore della formazione comprende un orizzonte basale di lapilli fini scoriacei grigio scuri, passanti a lapilli pomicei biancastri, cui seguono bancate cineritiche bruno-verdognole piuttosto coerenti, da massive a laminate e con strutture a duna, da surge piroclastico, contenenti lapilli fini scoriacei grigio scuri, diffusi lapilli accrezionari ed impronte di resti vegetali e di piante ad alto fusto (spessore fino a 3 metri). A tetto, separate da paleosuolo, sono presenti bancate cineritiche giallo-verdognole, più o meno zeolitizzate, da massive a laminate (spessore metrico) da surge piroclastico...passanti superiormente ad un deposito massivo da colata piroclastica a matrice cineritica giallo-arancione (spessori anche superiori alla decina di metri. Localmente si intercalano livelli e lenti di breccie litiche grossolane (Pleistocene medio);

5.2 – Classificazione ecopedologica dei terreni

Dal punto di vista ecopedologico, in relazione alla natura e all'evoluzione chimico-fisico-biologica dei terreni presenti sulla superficie delle aree in esame, sia naturali sia sottoposti all'azione delle attività agricole, è stato rilevato quanto segue (vedi Figura 5.5):

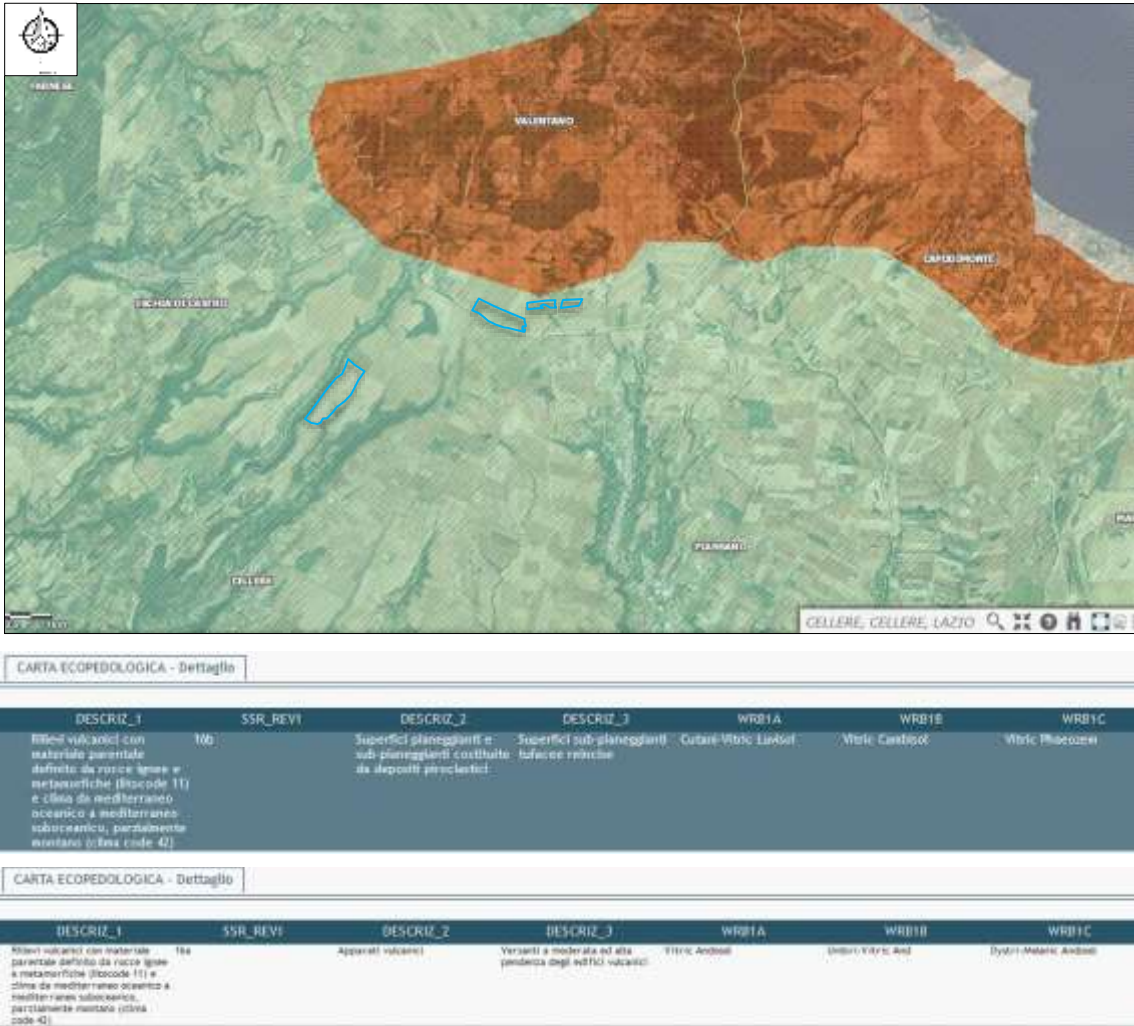


Figura 5.5: stralcio della Carta Ecopedologica – tratta da sito web Geoportale cartografico Nazionale;

6. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO

La rete idrografica dell'intera area settentrionale della Regione Lazio è rappresentata da due corsi d'acqua principali, il *Torrente Arrone* ed il *Fiume Marta*, ai quali si aggiunge il bacino interregionale del *Fiume Fiora* che presentano asse principale orientato in direzione NE-SW. Oltre i fiumi e torrenti menzionati in precedenza, nel settore in esame è presente una serie di corsi d'acqua minori con direzione prevalente NE-SW e talora N-S che hanno inciso valli da poco a mediamente profonde e sub-parallele.

I lotti in oggetto ricadono nell'ambito dei bacini idrografici del Fiume Fiora (Lotti A e B) e del Torrente Arrone – Nord (Lotto C); in particolare, i primi due lotti sono compresi nell'Ambito Idrografico Omogeneo del Torrente Timone dei quali si riporta uno stralcio planimetrico nelle seguenti figure 6.1 e 6.2:

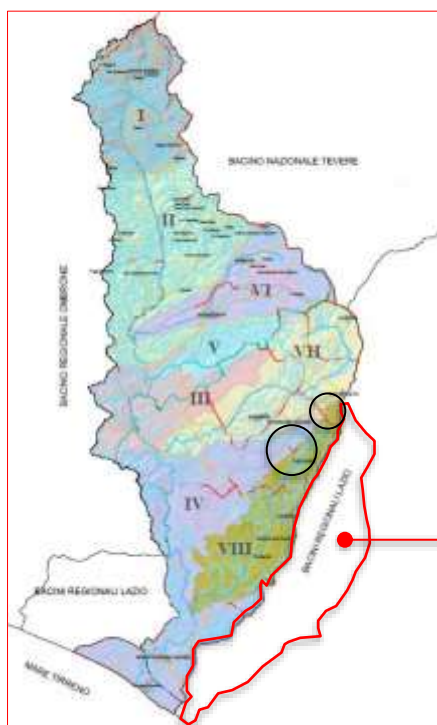


Figura 6.1 – stralcio cartografico Bacino Idrografico del Fiume Fiora – i cerchi neri indicano l'ubicazione dei lotti A e B;

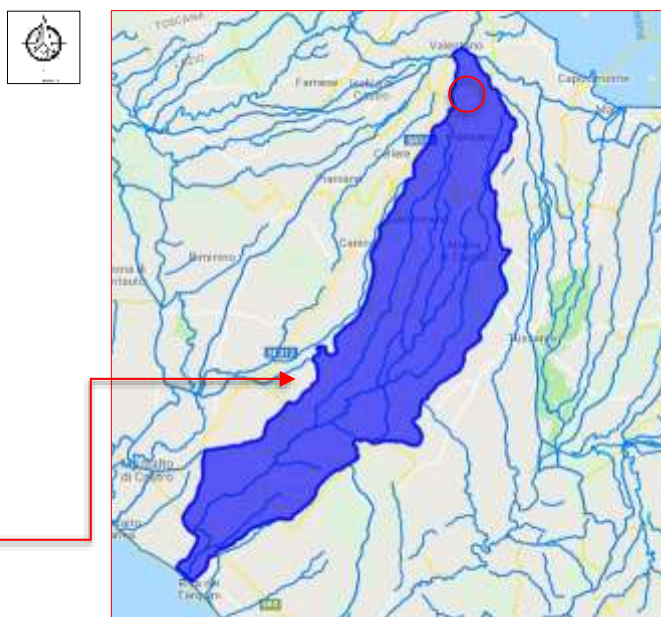
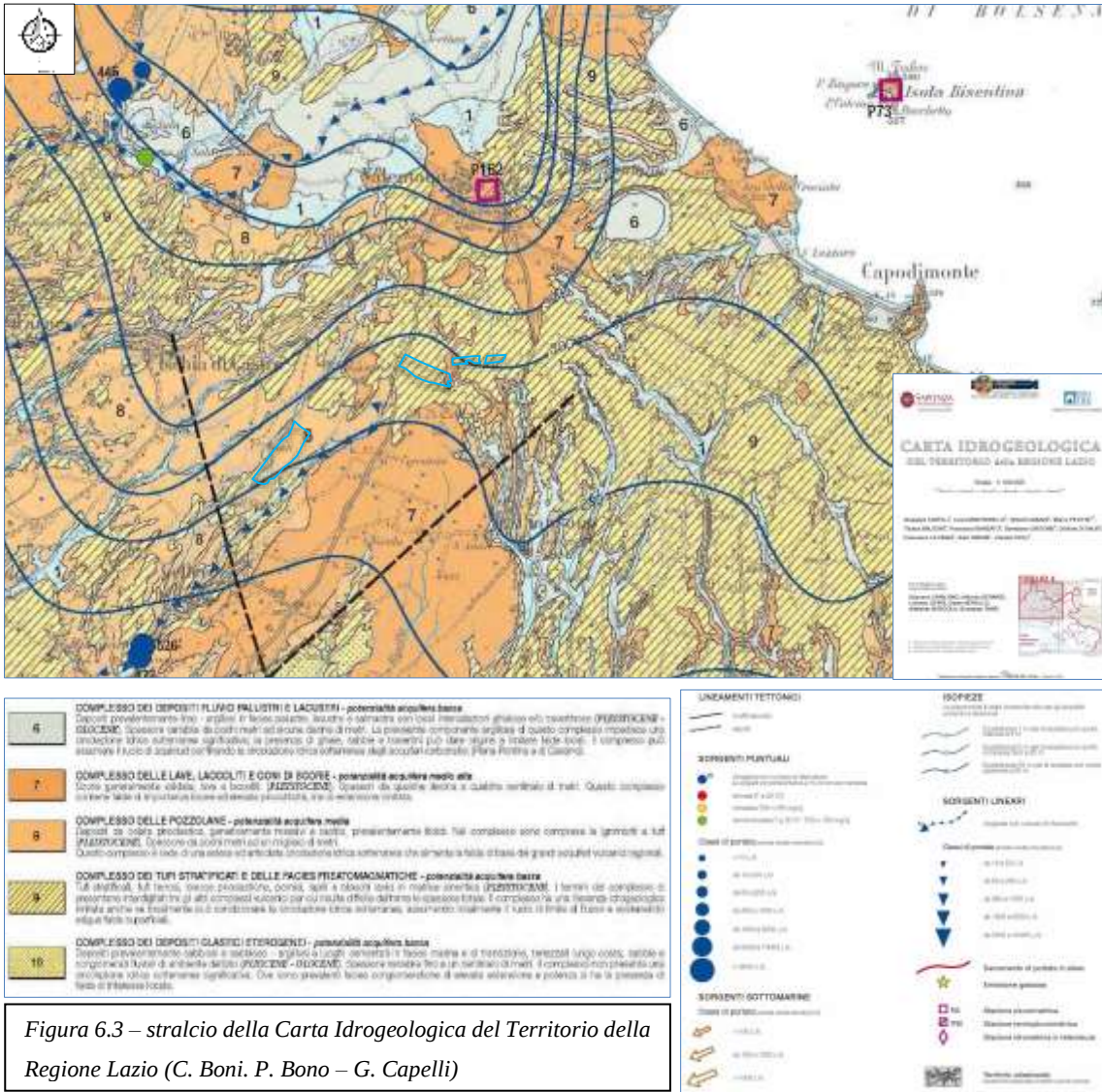


Figura 6.2 – stralcio cartografico Bacino Torrente Arrone-nord – il cerchio rosso indica l'ubicazione del lotto C (Arrone Nord);

Dal punto di vista *idrogeologico*, le principali rocce serbatoio dell'area in esame si identificano nelle unità vulcaniche e piroclastiche, in considerazione della notevole estensione e spessore di esse e del loro grado di permeabilità relativa. I litotipi vulcanici e piroclastici, infatti, sono dotati di una permeabilità per porosità e fessurazione da media ad alta, se confrontata con quelli delle unità sedimentarie. Queste ultime, raggruppabili nel complesso argilloso-sabbioso-conglomeratico ed in quello marnoso-calcareo-arenaceo, sono caratterizzate da una permeabilità relativamente bassa e svolgono il ruolo di substrato impermeabile e di limite laterale dell'acquifero

vulcanico. Le sorgenti sono generalmente di portata ridotta, anche se numerose; quelle più diffuse sono caratterizzate da una portata generalmente inferiore a qualche litro al secondo e sono riconducibili a falde sospese o ad affioramenti della superficie piezometrica di base.

Le modalità di flusso nell'acquifero vulcanico sono ricavabili dalle ricostruzioni piezometriche disponibili per l'area e dall'entità e tipo di recapito delle acque sotterranee come evidenziato nello stralcio del Foglio n°4 della Carta Idrogeologica del Territorio della Regione Lazio, alla scala 1:100.000, di cui si riporta uno stralcio nella Figura 6.3.



Dall'analisi della suddetta carta è possibile rilevare i complessi idrogeologici e le quote piezometriche della falda principale oltre all'ubicazione delle sorgenti.

I complessi idrogeologici che caratterizzano le aree in esame sono i seguenti:

- **7** Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie – *potenzialità acquifera medio-alta*;
- **8** Complesso delle Pozzolane – *potenzialità acquifera media*;
- **9** Complesso dei Tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche – *potenzialità acquifera bassa*;

La descrizione dettagliata delle specifiche caratteristiche di ogni complesso è riportata nella legenda di Figura 5.3. Per quanto riguarda le sorgenti, nell'area di interesse si rileva la presenza di sorgenti lineari di portata media.

Nel settore di pertinenza del LOTTO-A, la quota piezometrica della falda varia da circa 280 metri s.l.m., a nord, a circa 260 metri s.l.m. a sud. Considerate le quote topografiche minime del lotto in questione, all'incirca di 425 metri s.l.m., e la minima della falda sopra indicata si deduce una prevalenza minima della falda dal piano di campagna pari a 165 metri.

Nel settore di pertinenza dei LOTTI B e C, la quota piezometrica della falda varia da circa 300 metri s.l.m., a nord, a circa 280 metri s.l.m. a sud. Considerate le quote topografiche minime dei lotti in questione, all'incirca di 470 metri s.l.m., e la minima della falda sopra indicata si deduce una prevalenza minima della falda dal piano di campagna pari a 190 metri.

In entrambi i settori è possibile la presenza di piccole falde locali di limitata estensione e portata che potranno essere rilevate nel corso della campagna geognostica propedeutica alla caratterizzazione geologica di sito specifica in fase di progettazione dell'opera.

La tematica relativa alla vulnerabilità idrogeologica degli acquiferi vulcanici necessita di approfondimenti in fase di progettazione delle opere in quanto dall'analisi della cartografia tematica edita dalla Provincia di Viterbo – Piano Territoriale Provinciale Generale – Tavola 1.1.4 e Tav. 1.2.1 (scala 1:100.000) rispettivamente dedicate alla Vulnerabilità dal punto di vista idrogeologico e Vulnerabilità ai prelievi degli acquiferi vulcanici – risulta che le area in oggetto sono inserite all'interno di perimetrazioni con specifica tutela (vedi Figura 6.4) - (D.lgs. 152/06 Parte III, sez. II, Tit. III, capo I) o di tutela quantitativa (D.lgs. 152/06 Parte III, Sez. II, Tit. III, capo II).

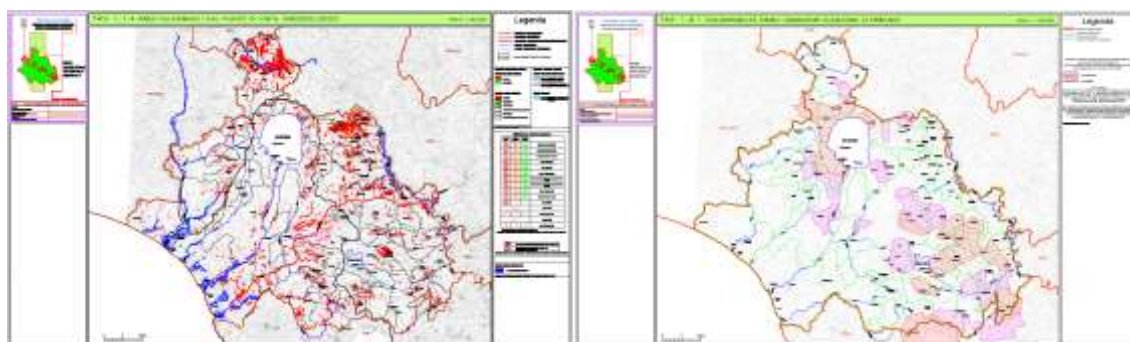


Figura 6.4 – stralcio delle tavole “Vulnerabilità dal punto di vista idrogeologico” e “Vulnerabilità ai prelievi degli acquiferi vulcanici” del PTRG – Prov. Viterbo;

6.1 Tutela delle acque (PTAR-Lazio)

Con *Deliberazione del Consiglio Regionale n.18 del 23 novembre 2018* è stato approvato e reso disponibile l'AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE REGIONALI (PTAR), IN ATTUAZIONE DEL DECRETO LEGISLATIVO 3 APRILE 2006, N. 152 (NORME IN MATERIA AMBIENTALE) E SUCCESSIVE MODIFICHE, ADOTTATO CON DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 2016, N. 819.

Lo scopo principale del PTAR aggiornato è quello di procedere ad una riqualificazione degli obiettivi e del quadro delle misure di intervento allo scopo di orientare e aggiornare i programmi dedicati alla tutela delle acque superficiali e sotterranee e contiene, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi previsti dalla parte III del D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 s.m.i., le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

L'aggiornamento del PTAR è realizzato utilizzando la struttura dell'attuale piano (in vigore dal 2007) integrandola e/o modificandola laddove è stato ritenuto necessario in fase di elaborazione. Il PTAR vigente (2019) è articolato nelle seguenti sezioni:

1. Norme di attuazione del Piano
2. Sintesi del piano, definizione degli interventi e normativa di riferimento
3. Bacini idrografici e schede riassuntive per bacino
4. Geologia, Idrogeologia e Vulnerabilità del Territorio
5. Relazione Vegetazionale
6. Pressione Antropica, Inquinamento Puntuale, Aree a specifica tutela
7. Qualità dei Corpi Idrici
8. Tavole di piano
9. Atlante dei Bacini Idrografici

Di particolare interesse per la fattispecie in oggetto sono le seguenti tavole tematiche:

- ✓ ATLANTE DEI BACINI IDROGRAFICI –
- ✓ FATTORI DI PRESSIONE E INDICI DI QUALITÀ AMBIENTALE

Nello specifico, i bacini di interesse per le aree in oggetto sono i seguenti:

- Bacino n.2 – FIORA;
- Bacino n.4 – ARNONE NORD;

Di seguito si riportano le tavole tematiche di cui sopra relative ai bacini di interesse.

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 20 DI 40

Bacino n.2 – FIORA

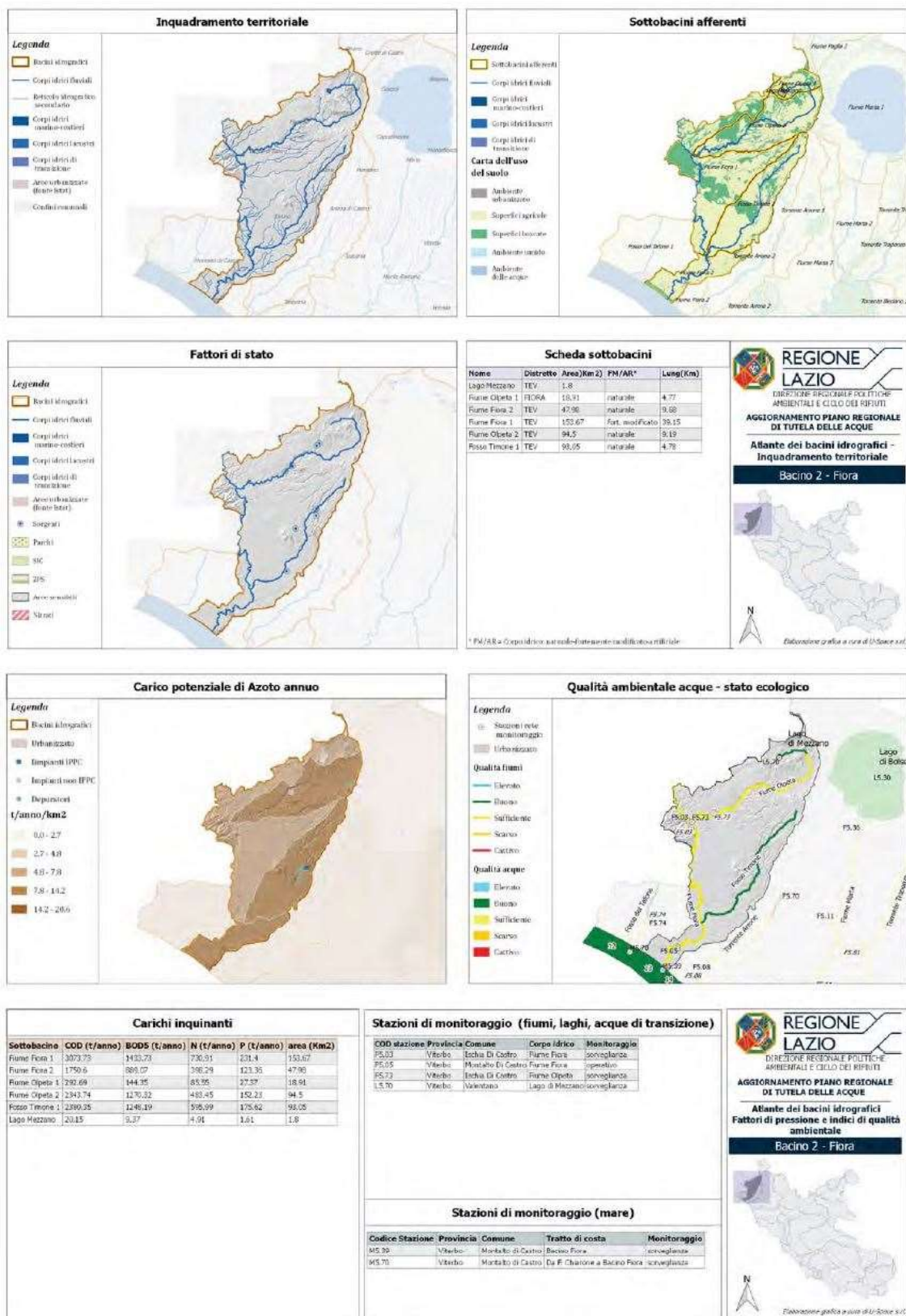


Figura 6.5 – stralcio della cartografia tematica del PTAR-Lazio relativa a:
a) Inquadramento territoriale -- b) Fattori di pressione e indici di qualità ambientale;

Bacino n.4 – ARNONE NORD

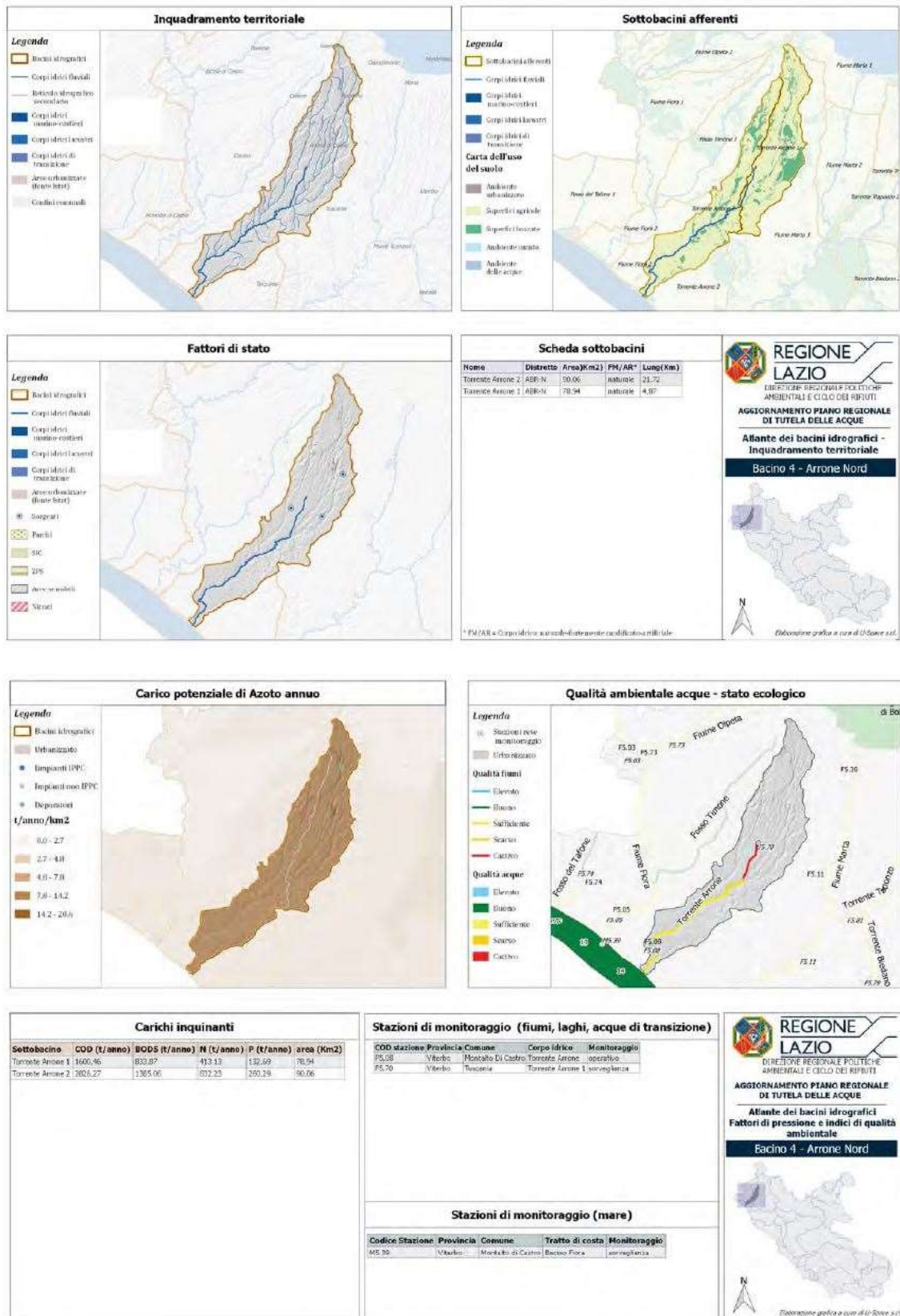


Figura 6.6 – stralcio della cartografia tematica del PTAR-Lazio relativa a:
a) Inquadramento territoriale -- b) Fattori di pressione e indici di qualità ambientale;

7. INQUADRAMENTO PAESISTICO, VINCOLI E USO DEL SUOLO

PTPR - Regione Lazio

Riguardo i *vincoli paesistici* che interessano il settore in oggetto è stata condotta un'attenta analisi della cartografia tematica web-gis, resa disponibile della Regione Lazio, riguardante il PTPR - *Piano Territoriale Paesistico Regionale* (adottato dalla Giunta Regionale con atti n. 556 del 25 luglio 2007 e n. 1025 del 21 dicembre 2007, ai sensi dell'art. 21, 22, 23 della legge regionale sul paesaggio n. 24/98) e sono state consultate le relative *Norme di Attuazione*.

Di seguito si riportano gli stralci della cartografia tematica relativa al PTPR della Regione Lazio con riferimento ai vincoli presenti che interessano il sito in oggetto.

Nell'ambito di Sistemi e ambiti del Paesaggio Naturale – Tav.A, foglio n.344 (stralcio in Figura 7.1) - art. 135, 143 e 156 D.lvo 42/04 - art. 21, 22, 23 e 36 quater co. quater L.R. 24/98 – le aree sono classificate come seque e sottoposto alle norme relative:

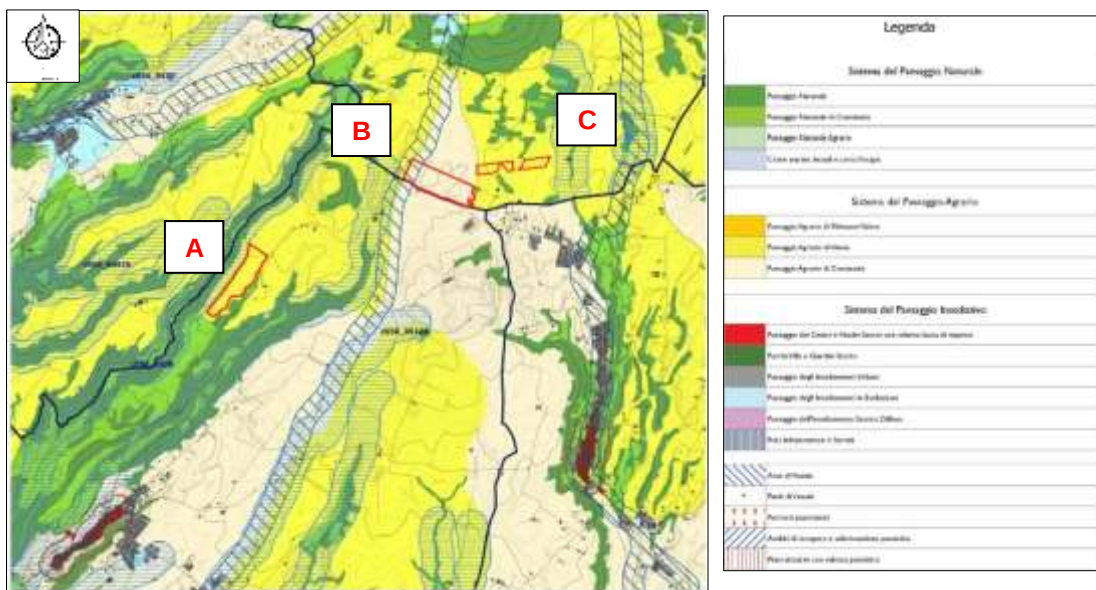


Figura 7.1: Stralcio Tavola A – Foglio 344 e relativa legenda, Sistemi ed Ambiti del paesaggio Agrario;

Nell'ambito di Sistemi e ambiti del Paesaggio Agrario – Tav.A, foglio n.344 - art. 135, 143 e 156
D.lvo 42/04 - art. 21, 22, 23 e 36 quater co. quater L.R. 24/98.

I lotti A e C sono classificati come segue e sottoposti alle norme relative a:

Paesaggio agrario di valore – sottoposto a quanto previsto dall'art. 25 delle Norme di Attuazione del Piano; per quanto riguarda la *“Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela – Tipologia di interventi di trasformazione per uso”*, l'opera in esame rientra nella fattispecie dal seguente articolo contenuto nella Tabella B:

art. 6.3: *Impianti per la produzione di energia areali con grande impatto territoriale compresi quelli alimentati da fonti di energia rinnovabile (FER) di cui all'autorizzazione Unica di cui alla parte II, articolo 10 delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", allegate al d.lgs. 10 settembre 2010 – Non sono consentiti gli impianti di*

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 23 DI 40

produzione di energia. Viene fatta eccezione solo per quelli fotovoltaici integrati su serre solari e su pensiline per aree a parcheggio e per gli impianti a biomasse e a biogas nel caso in cui non sia possibile localizzarli in contesti paesaggistici diversi e in ogni caso devono essere realizzati in adiacenza agli edifici delle aziende agricole esistenti. La relazione paesaggistica deve contenere lo studio specifico di compatibilità con la salvaguardia dei beni del paesaggio e delle visuali e prevedere la sistemazione paesaggistica post operam. La realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesaggistica. Per tutte le tipologie di impianti è necessario valutare l'impatto cumulativo con altri impianti già realizzati.

Il **lotto B** è classificato come segue e sottoposto alle norme relative a:

Paesaggio agrario di continuità – sottoposto a quanto previsto dall'art. 27 delle Norme di Attuazione del Piano; per quanto riguarda la “Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela – Tipologia di interventi di trasformazione per uso”; l'opera in esame rientra nella fattispecie dal seguente articolo contenuto nella Tabella B:

art. 6.3: Impianti per la produzione di energia areali con grande impatto territoriale compresi quelli alimentati da fonti di energia rinnovabile (FER) di cui all'autorizzazione Unica di cui alla parte II, articolo 10 delle “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, allegate al d.lgs. 10 settembre 2010 – Sono consentiti gli impianti di produzione di energia. La relazione paesaggistica deve contenere lo studio specifico di compatibilità con la salvaguardia dei beni del paesaggio e delle visuali e prevedere la sistemazione paesaggistica post -operam, secondo quanto indicato nelle Linee Guida. La realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesaggistica. Per tutte le tipologie di impianti è necessario valutare l'impatto cumulativo con altri impianti già realizzati (Linee Guida).

Aree di Visuale – Il PTPR individua, ai sensi degli articoli 50 e 57, nelle Tavole A - sistemi ed ambiti di paesaggio - le aree, i punti ed i percorsi di visuale in corrispondenza dei quali per tutti i paesaggi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 50 al quale si rimanda per i dettagli.

[illegible]

In tale ambito nessuno dei tre lotti è sottoposto a norme di tutela.

Nell'ambito dei *Beni del Patrimonio Naturale e Culturale e azioni strategiche del PTPR - Tavola C* (stralcio in Figura 7.3) i **lotti A e C** non sono sottoposti ad alcun vincolo mentre la porzione occidentale del **lotto B** ricade nel seguente ambito vincolato:

- *Ambiti prioritari per i progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, gestione e valorizzazione del paesaggio regionale – art. 143 DLgs 42/2004 – con specifico vincolo relativo a: Percorsi panoramici (artt. 31 bis e 16 L.R. 24/1998) regolamentato dall'art. 33 delle Norme di piano al quale si rimanda per i dettagli.*

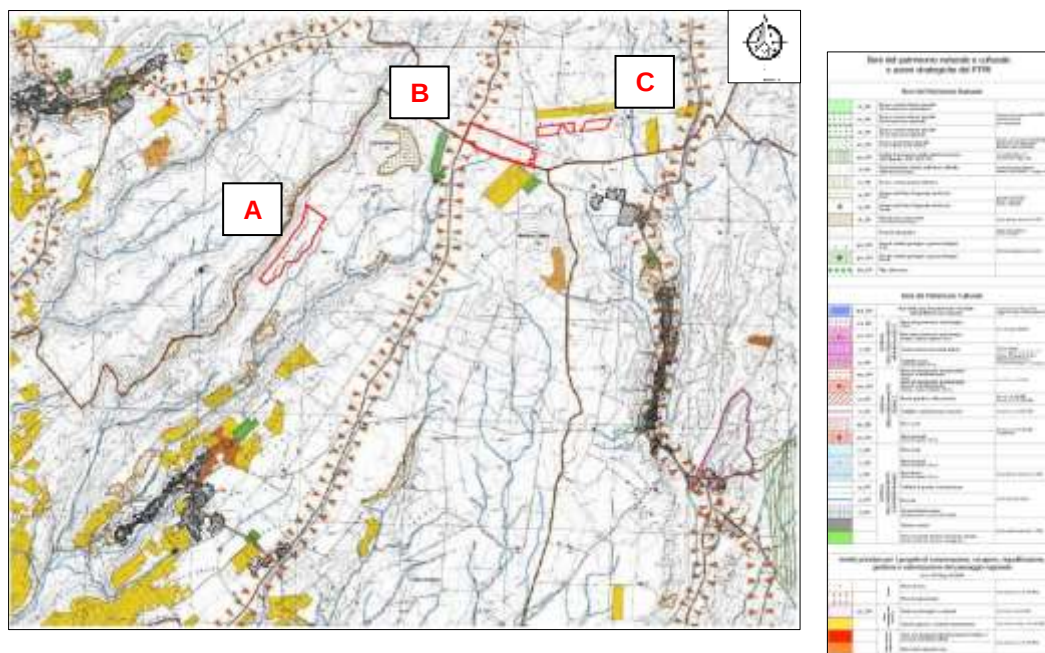


Figura 7.3: Stralcio Tavola C e relativa legenda – Foglio 344: Beni del patrimonio naturale e culturale - art.21, 22 e 23 L.R. 24/98;

Nell'ambito di *Recepimento delle proposte comunali di modifica dei PTP accolte, parzialmente accolte e prescrizioni - Tavola D* (stralcio in Figura 7.4) i **lotti A, B e C** non sono contemplati.

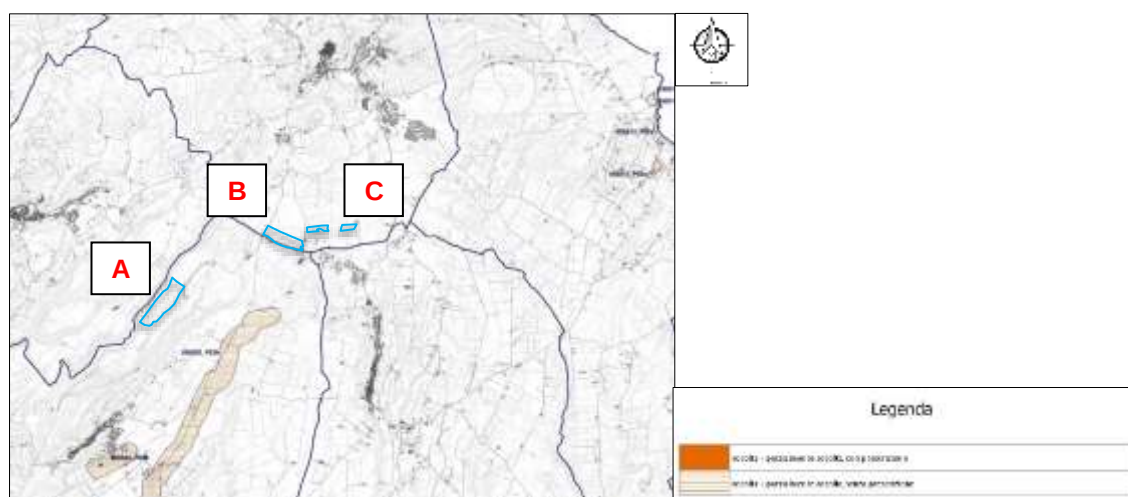


Figura 7.4: Stralcio Tavola D e relativa legenda – Foglio 344: Recepimento delle proposte comunali di modifica dei PTP

Vincolo Idrogeologico

In merito al *vincolo Idrogeologico*, le aree considerate in relazione non sono sottoposte a tale vincolo come evidenziato dalla cartografia tematica consultata sul *portale cartografico della Provincia di Viterbo* di cui si riporta di seguito uno stralcio nella seguente Figura 7.5:

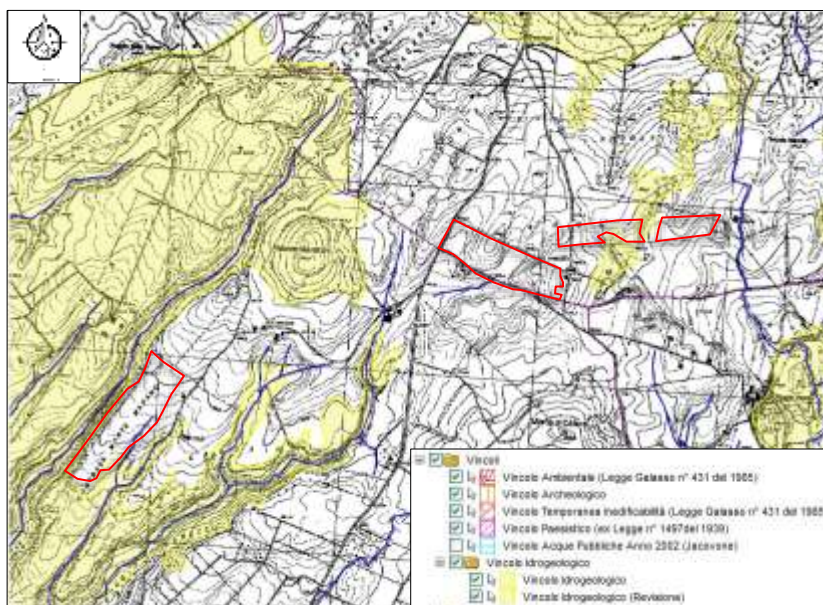


Figura 7.5: stralcio del vincolo Idrogeologico (fonte: portale cartografico Provincia di Viterbo);

Zone SIC e ZPS

Dalla ricerca effettuata i lotti in oggetto non sono inseriti nel perimetro di parchi naturali, zone SIC/ZSC e ZPS come evidenziato sullo stralcio di Figura 7.6 estratto dal Portale Cartografico Nazionale;



Figura 7.6: stralcio Aree Protette – SIC/ZSC e ZPS (fonte: portale cartografico Nazionale);

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 27 DI 40

Uso del Suolo

Dall'analisi della *Carta dell'Uso del Suolo* (stralcio in Figura 7.7) alla scala 1:25.000, edita dalla Provincia di Viterbo e dall'analisi delle immagini relative al progetto *Corine Land Cover 2006* è stato possibile rilevare, per i lotti in esame, quanto segue:

- 21110 - Seminativi semplici in aree non irrigue;

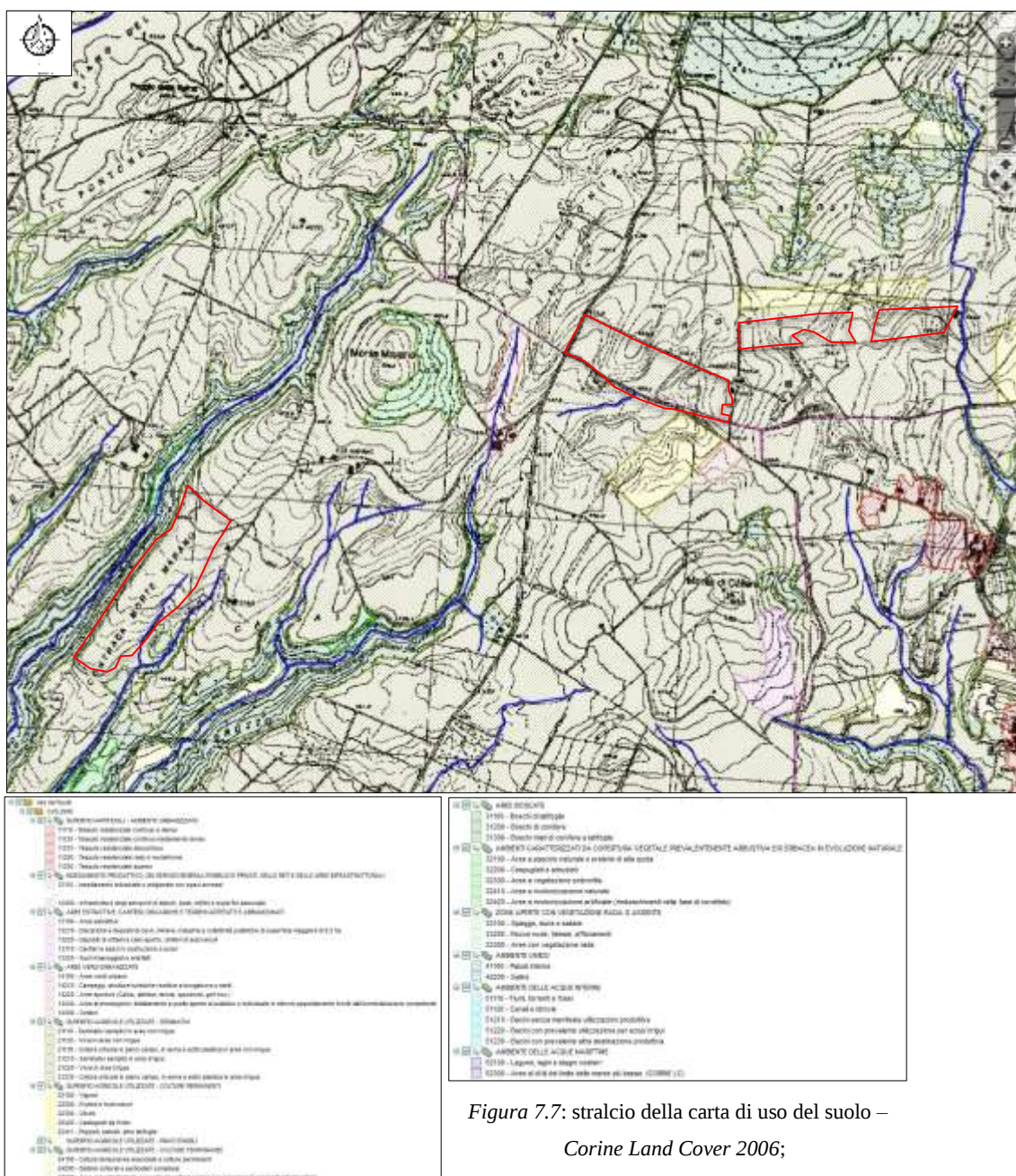


Figura 7.7: stralcio della carta di uso del suolo –
Corine Land Cover 2006;

8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA - *Classificazione sismica*

La classificazione sismica è stata eseguita in conformità alla vigente normativa con specifico riferimento alle seguenti norme:

- *DM 14 gennaio 2008* - Nuove norme tecniche per le costruzioni;
- *Legge 2 Febbraio 1974 n.64* - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- *Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 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;
- *Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316* - Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003;
- DGR 766/03, Regione Lazio – “*Riclassificazione sismica del territorio della Regione Lazio*”.
- DGR-Lazio n.387/2009 – Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Lazio in applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3519 del 28 Aprile 2006 e della DGR Lazio 766/03.”;

8.1 Caratterizzazione macrosismica – (D.G.R.-Lazio n.387/2009)

La Nuova Classificazione sismica della Regione Lazio DGR 387/2009 - ALLEGATO 1 - Relazione Tecnica, classifica i comuni di **Cellere e Valentano** (VT) come segue:

Cellere:

- CODICE ISTAT: 12056020;
- Nuova Zona sismica DGR 387/09 e DGR 835/09: zona 2;
- Sottozona sismica: sottozona B;
- Zona sismica ai sensi della precedente DGR 766/03: zona 2;
- Variazione di zona sismica: - -;

Valentano:

- CODICE ISTAT: 12056053;
- Nuova Zona sismica DGR 387/09 e DGR 835/09: zona 2;
- Sottozona sismica: sottozona B;
- Zona sismica ai sensi della precedente DGR 766/03: zona 3;
- Variazione di zona sismica: +1;

Ad ogni zona/sottozona sismica corrisponde un'accelerazione di picco al suolo a_g i cui valori sono riportati nella seguente tabella:

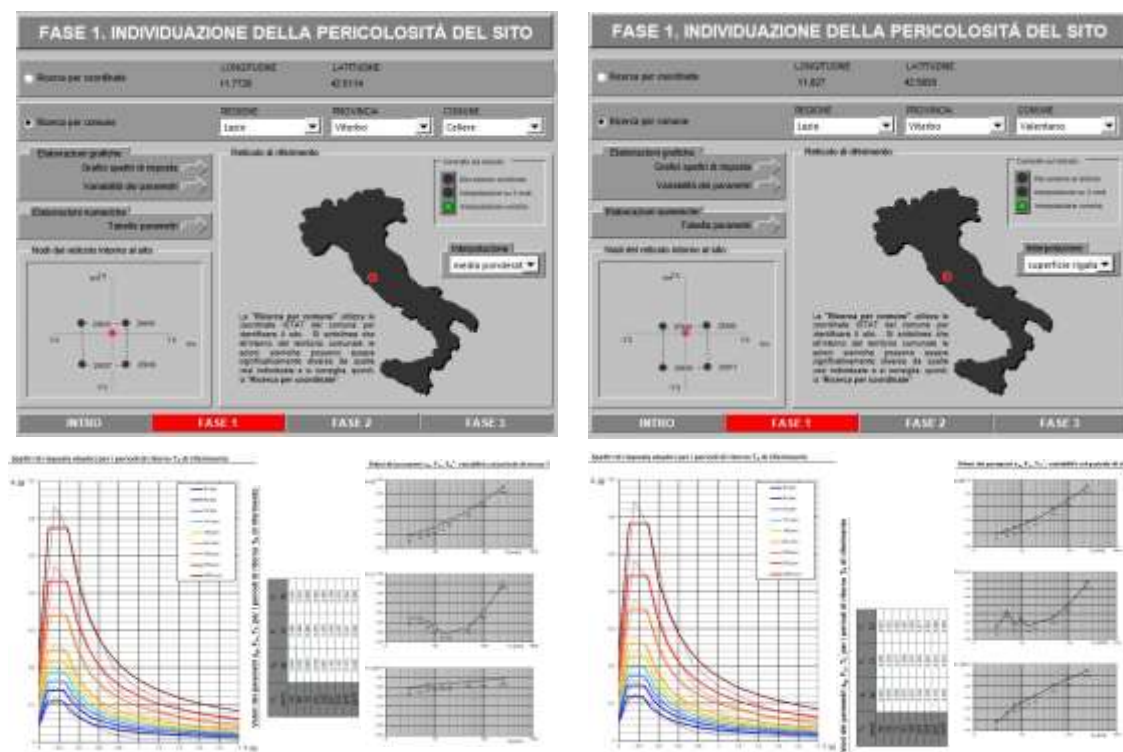
ZONA SISMICA	SOTTOZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (a_g)
1		$0.25 \leq a_g < 0,278g$ (val. Max per il Lazio)
2	A	$0.20 \leq a_g < 0.25$
	B	$0.15 \leq a_g < 0.20$
3	A	$0.10 \leq a_g < 0.15$
	B	(val. min.) $0.062 \leq a_g < 0.10$

Tabella 3 - Suddivisione delle sottozone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido utilizzate per lo scenario di riclassificazione sismica della Regione Lazio.

8.2 Pericolosità sismica di base

La valutazione della pericolosità sismica locale è stata eseguita mediante l'utilizzo del software *Spettri-NTCver.1.0.3* fornito dal M.I.T.;

Fase-1: Analisi di pericolosità sismica del sito – Risposta sismica di base



Valori dei parametri a_g , F_o , T_C per i periodi di ritorno T_R di riferimento – Spettri di risposta elastici (Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver.1.0.3")

Fase-2: Scelta della strategia di progettazione

Il Nuovo Testo Unico sulle Costruzioni (NTC-2008) impone che l'accelerazione orizzontale massima (a_g) e gli altri parametri che permettono di definire lo spettro di risposta (F_o , T_C^*) siano definiti in base a diversi Tempi di Ritorno (T_R) del sisma legato a diverse probabilità di superamento (PVR%); pertanto è necessario definire i seguenti parametri:

Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I delle NTC; nel caso in oggetto è assunta pari a:

Tipo di costruzione – 2: $V_N \geq 50$ anni - Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale;

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 30 DI 40

Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso la NTC definiscono 4 classi d'uso; nello specifico si assume:

Classe II – “Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

A questa classe corrisponde un valore del coefficiente $C_u=1.0$

Periodo di riferimento

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione da:

$$V_R = V_N \times C_u$$

con C_u , definito, al variare della classe d'uso, come dalla seguente Tabella (da NTC Tab. 2.4.II)

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_u

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_u	0,7	1,0	1,5	2,0

per cui ne deriva che

$$V_R = 50 \times 1.0 \geq 50 \text{ anni.}$$

AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di:

a_g - accelerazione orizzontale massima al sito, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (cat. A);

Se (T) – ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente, fissata la probabilità di eccedenza P_{vr} ;

Le forme spettrali sono quindi definite, per ciascuna probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{vr} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g - accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 - valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T_c^* - periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tali valori, oltre essere funzione del sito di costruzione, dipendono dalla probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo V_R . In particolare, durante gli eventi sismici devono essere considerati i seguenti stati limiti, con le relative probabilità di superamento P_{vr} :



Il tempo di ritorno T_R è dato dalla seguente relazione:

$$T_R = -V_R / (\ln(1 - P_{VR}));$$

I siti di interesse si trovano nei comuni di Cellere e Valentano (Provincia di Viterbo) in corrispondenza dei nodi di griglia e coordinate riportate sulla scheda principale di Fase-1.

I valori di progetto dei parametri di interesse relativi a differenti periodo di ritorno $TR = 30 - 2475$ anni si ricavano utilizzando la seguente relazione:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \times \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) / \log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right)$$

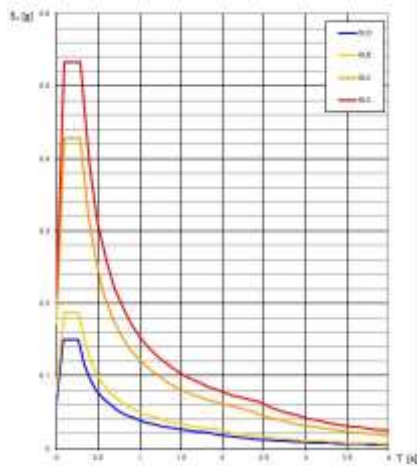
nella quale:

- p è il valore del parametro di interesse corrispondente al periodo di ritorno TR desiderato;
- $TR1$ e $TR2$ sono i periodi di ritorno più prossimi a TR per i quali si dispone dei valori $p1$ e $p2$ del generico parametro p .

Si ottengono quindi per i siti in oggetto e per differenti tempi di ritorno i seguenti valori dei parametri significativi e i susseguenti spettri di risposta elastici per ognuno degli stati limite:

CELLERE

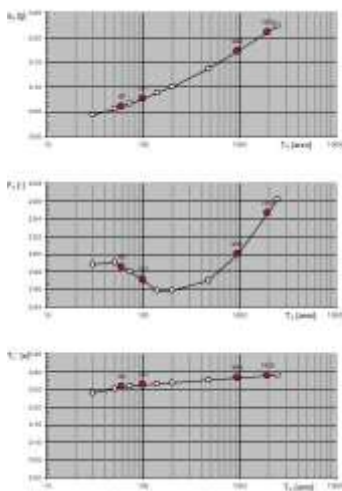
Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascun

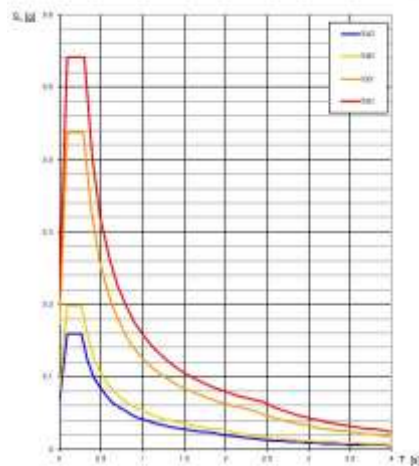
STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [g]	T_C^* [s]
SLD	60	0.060	2.466	0.258
SLD	101	0.076	2.471	0.263
SLV	343	0.171	2.500	0.283
SLD	1950	0.209	2.548	0.289

Valori di progetto dei parametri a_g , F_o , T_C^* in funzione del peso



VALENTANO

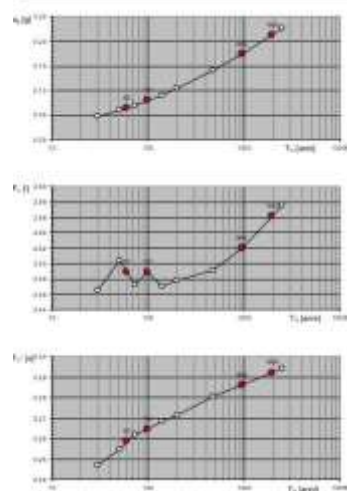
Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R :

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [g]	T_C^* [s]
SLD	60	0.364	2.466	0.258
SLD	101	0.679	2.482	0.263
SLV	343	0.174	2.520	0.286
SLD	1950	0.212	2.581	0.292

Valori di progetto dei parametri a_g , F_o , T_C^* in funzione del peso



Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i diversi Stati Limite - (Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver.1.0.3").

Fase-3: Determinazione dell'Azione di Progetto

Amplificazione Stratigrafica - Categorie di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3 delle NTC.

Nel caso specifico, per la definizione della categoria di sottosuolo al substrato delle aree in oggetto si ritiene ragionevole assegnare la seguente categoria:

Categoria C: *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* - con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Per le categorie di sottosuolo **B**, **C**, **D** ed **E** i coefficienti S_s e C_c possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T^* relativi al sottosuolo di categoria **A**, mediante le espressioni fornite nella seguente Tab. 3.2.V delle NTC-08, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_s e di C_c

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,60}$

Amplificazione Topografica - Condizioni topografiche

La Tabella 3.2.IV delle NTC-08 definiscono quattro categorie in di riferimento che riguardano le caratteristiche della superficie topografica; nel caso in oggetto è possibile assegnare la categoria di riferimento "T1" che corrisponde a "superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°".

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella Tab. 3.2.VI, in funzione delle categorie topografiche definite in §3.2.2 e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento. Considerata la posizione d'insieme del sito in oggetto è possibile assegnare il valore 1,0 al coefficiente S_T .

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

A cui corrispondono i seguenti coefficienti:

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

La parte relativa alla Fase-3 del software "Spettri NTC ver.1.0.3" è di specifica competenza del progettista geotecnico.

9. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E PROPOSTA PIANO INDAGINI

9.1 Caratterizzazione geotecnica

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni che costituiscono il substrato delle aree in oggetto si è fatto riferimento ai litotipi che caratterizzano le *unità litostratigrafiche* descritte nel paragrafo dedicato (§ 6); è stato possibile definire un modello litotecnico semplificato costituito da *unità litotecniche* caratterizzate da una buona uniformità in relazione alle proprietà geotecniche.

Ovviamente, per la ricostruzione del modello geologico e del conseguente modello geotecnico di sito specifici sarà necessario realizzare una specifica campagna di indagini e prove geognostiche e sismiche da effettuare in sito ed in laboratorio e della quale si riferisce nel seguito.

Considerato che i litotipi che costituiscono il substrato dei lotti in oggetto è costituito essenzialmente da piroclastiti, più o meno cementate e/o zeolitizzate, è possibile fornire i seguenti parametri fisici e di resistenza, desunti dalla bibliografia consultata, che è possibile ritenere rappresentativi di tutte le peculiarità litologiche e geotecniche dei terreni ivi presenti:

- γ_n = peso di volume naturale;
- c' = coesione drenata;
- ϕ' = angolo d'attrito interno;
- C_u = coesione non drenata;
- E' = modulo edometrico;

Piroclasiti, sciolte e cementate – a granulometria prevalente di sabbia e sabbia ghiaiosa a luoghi cementata;

- γ_n = 1.75 – 1.90 t/m³
- c' = 0.0 – 0.20 kg/cm²
- ϕ' = 30 - 36 °

I parametri geotecnici relativi agli strati e/o livelli cementati, considerati in condizioni integre e con medio grado di cementazione, sono:

- γ_n = 1.80 - 2.00 g/cm³;
- σ_f = 10 - 20 Kg/cm²;

I terreni descritti si possono considerare idonei alla posa in opera di strutture di fondazione sia dirette (plinti, travi rovesce, platee) che indirette (pali e micropali) opportunamente progettate e dimensionate.

Pertanto, per una corretta caratterizzazione dei terreni ai fini della progettazione e dimensionamento delle strutture di fondazione ed alla successiva realizzazione delle stesse si

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 36 DI 40

ritiene necessario eseguire le seguenti indagini geognostiche che dovranno essere finalizzate a determinare i peculiari assetti litostratigrafico e idrogeologico locale e i parametri caratteristici geotecnici e sismici.

9.2 Proposta attività di caratterizzazione geologico-tecnica sito specifica

Al fine della caratterizzazione geologica, geotecnica e sismica dei terreni che costituiscono il substrato delle aree in oggetto, si propone il seguente piano di indagini geognostiche:

- Rilevamento geologico-strutturale e geomorfologico di dettaglio delle aree, al fine di definire l'assetto litostratigrafico e strutturale dei litotipi affioranti e di verificare la presenza di settori in dissesto;
- Sondaggi geognostici da eseguire a carotaggio continuo fino a profondità comprese tra 10 metri e 30 metri dal relativo piano di campagna;
- Eventuale installazione all'interno dei fori di sondaggio di piezometri per il rilievo ed il monitoraggio della falda;
- Prelievo di campioni indisturbati, in numero congruo alla natura e alla composizione dei litotipi presenti, da analizzare in laboratorio geotecnico certificato dal Ministero dei LL.PP., da sottoporre a prove di laboratorio;
- Analisi di laboratorio sui campioni prelevati finalizzate alla determinazione dei parametri fisici e di resistenza (c' , ϕ' , σ_f) mediante prove meccaniche (es. prove di taglio diretto, prove Triassiali, prove di compressione monoassiale), dei parametri di deformabilità e compressibilità (E' , C_v) mediante prove di compressione ad espansione laterale impedita (es. prove Edometriche);
- Prove geotecniche in foro SPT;
- Eventualmente saggi diretti eseguiti con benna meccanica;
- Prove sismiche per la definizione del parametro Vs30 da ottenere con prove sismiche a rifrazione e/o da prove MASW;

Tipo, numero e ubicazione delle indagini sopra indicate saranno decisi in accordo con i progettisti e con la committenza nella successiva fase di progettazione esecutiva dell'impianto, nella quale saranno meglio specificate le tipologie di opere (manufatti e relative fondazioni) e le infrastrutture (strade e reti di sottoservizi) da realizzare sulle aree in oggetto.

Saranno inoltre tenuti in debita considerazione i pareri e le richieste, di specifici studi e relazioni, da parte degli uffici tecnici degli enti competenti sul territorio.

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 37 DI 40

10. CONCLUSIONI

Nella presente relazione geologica e idrogeologica sono state riportate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche dei terreni che costituiscono il substrato di tre lotti (A, B e C), situate nel territorio dei comuni di Cellere (lotto-A) e Valentano (lotti B e C) in provincia di Viterbo, sulla superficie dei quali è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, connesso alla RTN, di potenza nominale pari a 23.831,04 kWp.

La relazione in oggetto costituisce uno degli elaborati tecnici a corredo dell'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale – Provvedimento Unico Regionale, ai sensi del combinato disposto dell'art. 27 bis del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. e D.M. 52/2015.

Dal punto di vista *geomorfologico* i lotti in oggetto sono inseriti nell'ambito del paesaggio vulcanico dell'alto Lazio – Toscana; dall'analisi delle carte topografiche di base e della cartografia tematica consultate non ci sono forme e/o processi degni di nota in relazione alla tipologia di opere previste.

Dal punto di vista della pericolosità e rischi geologici è possibile affermare che non ci sono criticità degne di nota e che i lotti in questione non sono interessati da fenomeni di dissesto gravitativo e/o idraulico, potenziale o in atto.

Dal punto di vista *geologico stratigrafico* l'analisi di diverse fonti bibliografiche ha permesso di individuare, con un buon grado di dettaglio, le formazioni e i litotipi in affioramento e quelli che costituiscono il substrato delle aree oggetto di intervento; sulla base dei suddetti dati geologico-stratigrafici è stato possibile ricostruire il modello litotecnico semplificato del sottosuolo che risulta caratterizzato dalla prevalente presenza di terreni di natura vulcanica rappresentati nello specifico da litotipi piroclastici con percentuali variabili di scorie e inclusi litici eterogenei, da incoerenti a zeolitizzati a luoghi sia laminati che massivi.

Dal punto di vista *geotecnico* i suddetti litotipi sono caratterizzati da parametri fisici e di resistenza, desunti dalla bibliografia geotecnica consultata da discreti a ottimi. Anche in questo caso non sono state rilevate criticità o elementi ostativi alla possibilità di ospitare qualsivoglia struttura di fondazione opportunamente progettata e dimensionata.

Per quanto riguarda le caratterizzazioni geologica, geotecnica e sismica di sito specifica è stato proposto un piano di massima delle indagini geognostiche e sismiche da programmare e realizzare prima delle successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva delle opere.

Dal punto di vista *idrogeologico*, l'area esaminata presenta una falda in sede ai terreni vulcanici caratterizzati da medio-bassa permeabilità e sostenuta alla base da un acquiclude a granulometria marcatamente argillosa. Il livello medio della falda nel settore ampio comprendente i tre lotti è compresa fra 160 e 200 metri s.l.m. con una prevalenza media superiore ai 150 metri. E' opportuno segnalare che è possibile la presenza di piccole falde locali di limitata estensione e portata che potranno essere rilevate nel corso della campagna geognostica propedeutica alla

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 38 DI 40

caratterizzazione geologica di sito specifica da realizzare nelle successive fasi di progettazione dell'opera.

La prevalenza minima calcolata per differenza tra il livello medio di falda e la quota topografica minima dei lotti consente di affermare che non ci sono ragioni per ritenere che la risorsa idrica presente nel sottosuolo potenzialmente vulnerabile considerata anche la tipologia delle opere previste in progetto.

Sulla superficie delle aree non sono presenti sorgenti e o pozzi.

Le aree in esame non sono soggette a specifici vincoli paesaggistici degni di nota in relazione alla possibilità ; l'unica eccezione è costituita dal settore occidentale del lotto-B interessato dal vincolo delle *Aree di Visuale* per il quale la *Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela – Tipologia di interventi di trasformazione per uso*” rimanda a quanto disposto dall'articolo 50 delle *Norme* al quale si rimanda per i dettagli.

Roma, 21 ottobre 2021

Dott. Geol. Nicola De Stefano



COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 39 DI 40

BIBLIOGRAFIA

- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – Foglio n°136 “Tuscania”, scala 1:100.000 e relative note illustrative;
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – Foglio n°344 “Tuscania”, scala 1:50.000;
- JOSEPH E. BOWLES (1998) – Fondazioni, progetto e analisi; McGraw-Hill.
- C. BONI. P. BONO – G. CAPELLI - Carta Idrogeologica del Territorio della Regione Lazio;
- CIANCHI M.E. (*), NAPPI G. (**), PACCHIAROTTI G. (*), PISCOPO V. (*), SIBI P. (*), VALLETTA M. (*) – (1999) - Il Patrimonio Geologico dell'area al contorno del Lago di Bolsena e dell'alto corso del Fiume Marta, i Geositi e lo Sviluppo Sostenibile - *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.* - LXXVII (2008), pp. 213 – 252;
- JOSEPH E. BOWLES (1998) – Fondazioni, progetto e analisi; McGraw-Hill.

La cartografia tematica, le norme di attuazione dei piani, leggi e regolamenti riportati in relazione sono stati consultati on-line dai seguenti siti web:

- *Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale;*
- *Portale Cartografico della Provincia di Viterbo;*
- *Regione Lazio – PTPR “Piano Territoriale Paesaggistico Regionale” – cartografia e Norme di attuazione;*

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
06_21	RGI	REV. 0	RGI_06_21_CELLERE VALENTANO.DOCX	PAGINA 40 DI 40