

REGIONE LAZIO
PROVINCIA DI VITERBO
COMUNE DI VITERBO - COMUNE DI MONTEFIASCONE

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
DELLA POTENZA DI 96 MW E DELLE RELATIVE OPERE DI
CONNESSIONE DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI VITERBO E
MONTEFIASCONE**

Denominazione impianto:

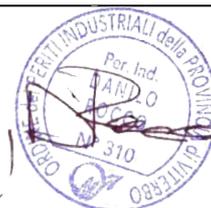
EOLICO VITERBO - MONTEFIASCONE

Committenza:



WIND ENERGY 3 S.r.l.
Via Giuseppe Taschini, 19
01033 Civita Castellana (VT)
P.IVA e C.F. 02445320563

Handwritten signature of Roberto Chiodi



Progettazione:



Progettazione impianti
progettazione e sviluppo
energie da fonti rinnovabili
Via Giuseppe Taschini, 19
01033 Civita Castellana
P.IVA 02030790568

Per. Ind. Lamberto Chiodi
Per. Ind. Danilo Rocco
Dott. Agr. Alberto Cardarelli
Dott. Geol. Emma Bernardini
Restituzione Grafica Azzurra Salari
Anna Lisa Chiodi

Documento:

Denominazione elaborato:

REL. 2

Relazione Geologica, Idrogeologica, Idrologica

Revisione:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	APPROVATO
00	26/04/2023	Prima emissione		

Dott. Geol. Emma Bernardini
Str. Riello 18/A – 01100 Viterbo
Cell: 347 6256318
C.F. BRN MME 59D50 M082C
P.IVA 01423840568

INDICE

- 1.PREMESSA**
- 2.UBICAZIONE GEOGRAFICA**
- 3.INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE – DESCRIZIONE LITOLOGICA
LOCALE**
- 4. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO ED IDROGRAFICO**
- 5. BACINO DISTRETTUALE APPENNINICO – VINCOLO IDROGEOLOGICO**
- 6. VINCOLO IDROGEOLOGICO**
- 7. LINEAMENTI CLIMATICI**
- 8. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**
- 9. PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE REGIONALE**
- 10. VALUTAZIONE PUNTUALE DELLA VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO**
- 11.DESCRIZIONE DELLO STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI
POTENZIALMENTE INTERESSATI DAL PROGETTO**
- 12.ZONE VULNERABILI DA NITRATI (Deliberazione di Giunta Regionale n. 523 del 30
luglio 2021)**
- 13.VERIFICA DELLO STATO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DELLE ACQUE
SOTTERRANEE**
- 13. INQUADRAMENTO SISMICO E MS1**
- 14. CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE FISICO – MECCANICA E SISMICA DEI
TERRENI**
- 15. LIQUEFAZIONE**
- 16. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

1. PREMESSA

Su incarico e per conto della Società Wind Energy 3 s.r.l., con sede in Via Giuseppe Taschini n° 19 – 01033 Civita Castellana (VT), io sottoscritta Geol. Emma Bernardini (polizza UNIPOLSAI Mondo Professionista n. 180593731), iscritta all'Ordine dei Geologi della Regione Lazio al n. 718, ho redatto la presente *Relazione Geologica – Idrogeologica - Idrologica* a corredo del progetto per la realizzazione di un impianto eolico da realizzare nel territorio comunale di Viterbo e Montefiascone nella Provincia di Viterbo.

Il presente documento ha lo scopo di illustrare gli aspetti geologici, idrologici, geomorfologici ed idrogeologici delle aree interessate dal progetto.

2. UBICAZIONE GEOGRAFICA

Il progetto prevede l'installazione di 16 aerogeneratori tripala (WTG) ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 6 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 96 MW.

Essi saranno dislocati sul territorio dei comuni di Viterbo e Montefiascone nella Provincia di Viterbo.

L'impianto prevede l'installazione di 16 aerogeneratori così distribuiti:

- un gruppo da 4 aerogeneratori (VI-13 – VI-14 – VI-15 – VI-16) è posto a sud ovest del territorio comunale di Viterbo, in località Pian Cattivalle.
- un gruppo da 3 aerogeneratori (VI-10 – VI-11 – VI-12) è posto a ovest del territorio comunale di Viterbo, in località Grotta delle Monache.
- un gruppo da 3 aerogeneratori (VI-01, VI-02, VI-08) è posto a ovest del territorio comunale di Viterbo, rispettivamente in località La Selvarella e in località Grotta Nuova.
- un altro gruppo di 3 aerogeneratori (VI-07, VI-06, VI-05) è posto a ovest del territorio comunale di Viterbo, rispettivamente in località Poggio di Campo Perello, Arcione e in località Campo di Dio.
- un altro gruppo di 3 aerogeneratori (VI-03, VI-04, VI-09) è posto a ovest del territorio comunale di Viterbo, rispettivamente, in località La Scarpara, Loc La Piana Lunga e in Loc Prato delle Grazie

Dei 16 aerogeneratori uno ricade nel territorio comunale di Montefiascone ed è denominato VI-15.



Localizzazione impianto e cavidotto su ortofoto

Per il funzionamento dell'impianto sarà necessario realizzare una Stazione di Elevazione Utente per trattamento energia (raccolta/innalzamento MT/AT) e una per la consegna dell'energia al Gestore della Rete Elettrica.

Negli elaborati grafici di progetto, ai quali si rimanda, sono riportati, in scala adeguata, su base cartografica CTR e Catastale sia l'esatta ubicazione dei singoli aerogeneratori che del tracciato del cavidotto che delle sottostazioni.

Lungo il suo percorso il cavidotto interferisce, in alcuni tratti con il reticolo idrografico.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva relativa agli estremi catastali dei singoli aerogeneratori.

WTG	COMUNE	Estremi catastali	
		FOGLI	P.lla
01	Viterbo	105	34
02	Viterbo	106	2
03	Viterbo	104	268
04	Viterbo	104	126
05	Viterbo	103	93
06	Viterbo	105	33
07	Viterbo	105	280
08	Viterbo	106	151
09	Viterbo	104	366
10	Viterbo	105	151
11	Viterbo	105	89
12	Viterbo	106	150
13	Viterbo	106	157
14	Viterbo	106	59
15	Montefiascone	75	236
16	Viterbo	110	13

La Stazione di Elevazione MT/AT Utente ricade nel Foglio n. 104, p.lle 303, 166 del Comune di Viterbo

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE / DESCRIZIONE LITOLOGICA LOCALE

Il territorio del Comune di Viterbo e Montefiascone sono caratterizzati dall'affioramento, principalmente, di formazioni di origine vulcanica, legati all'attività dell'Apparato Vulsino, ma si rinvencono in superficie anche formazioni di origine sedimentaria.

Per meglio inquadrare l'intera area interessata dalla realizzazione del parco eolico da un punto di vista geologico si riporta di seguito una breve descrizione del vulcanismo laziale, con particolare riguardo per l'Apparato Vulsino.

Il Distretto Vulcanico Vulsino è caratterizzato da attività subaerea a carattere principalmente di natura esplosiva.

La principale struttura vulcanica del distretto è costituita dalla vasta conca del Lago di Bolsena che viene considerato un ampio bacino di collasso conformatosi in più fasi successive ed il cui approfondimento è stato controllato da sistemi di faglie aventi carattere regionale (Carta schematica del Distretto Vulcanico dei Monti Vulsino – Profilo geologico Vulsino 1).

L'attività vulcanica del distretto si è originata da quattro centri principali sorti ai margini dell'area di collasso, con buona probabilità posti lungo principali sistemi di frattura.

L'attività iniziò circa 800.000 anni nel settore orientale dove colate laviche e coni di scorie furono emessi da fratture di importanza regionale.

Intorno a 600.000 anni fa l'attività si concentra in corrispondenza di un primitivo centro denominato Paleovulsino, la cui morfologia non è evidente, ma che era probabilmente localizzato in corrispondenza dell'attuale conca lacustre; a questa attività si riconducono i vulcani più antichi, affioranti sia ad est che a sud della conca lacustre.

Un secondo ed importante centro di attività sorge nelle immediate vicinanze ed è detto Bolsena-Orvieto; a questo centro appartengono consistenti depositi di prodotti di ricaduta ed un'importante attività ignimbratica nota come "Tufo di Bagnoregio" o "Ignimbrite di Orvieto". La relativa eruzione avvenne circa 370.000 anni fa e causò il collasso della caldera di Bolsena, localizzata al margine nord-orientale della conca lacustre omonima.

Contemporaneamente al centro di Bolsena fu attivo quello di Montefiascone, posto sul margine sud-orientale dell'attuale conca lacustre. Montefiascone ebbe un'attività complessa che include eruzioni

di prodotti ignimbrici di ricaduta ed idromagmatiti, in un arco di tempo compreso tra i 300.000 ed i 150.000 anni.

In questo stesso intervallo di tempo fu attivo il centro di Latera che costituisce uno degli edifici centrali del Distretto Vulcanico Vulsino. Le rocce di questo complesso appartengono alla serie potassica ed ultra potassica. Il vulcano si è impostato circa 400.000 anni fa, sul fianco occidentale del preesistente apparato di Bolsena i cui prodotti affiorano alla base delle ignimbriti di Latera, nelle profonde incisioni vallive e nelle zone più distanti del vulcano. Il vulcanismo inizia in questo settore con sporadiche manifestazioni effusive vicino a Farnese e nei pressi di Canino. L'attività principale del vulcano di Latera, di tipo prevalentemente esplosivo, è compresa tra 270.000 e 160.000 anni, durante questo intervallo di tempo vengono messe in posto le numerose coltri ignimbriche che costituiscono l'edificio. È in questa fase che si forma la grande caldera poligenica con forma ellittica localizzata sul bordo occidentale della più vecchia caldera di Bolsena.

L'attività esplosiva di Latera inizia con due eruzioni di tipo pliniano che portano alla messa in posto di depositi di pomice di ricaduta, distribuiti principalmente nel settore meridionale e di numerosi depositi di flusso che si distribuiscono intorno al vulcano fino a distanze di 20-25 km. Al tetto, separati da uno spesso livello pedogenizzato, sono presenti i depositi di un'altra eruzione, anch'essi caratterizzati dall'assenza di leucite e ben riconoscibili per l'abbondanza di sanidino (eruzione di Rio Maggiore). Seguono tre importanti eruzioni (Farnese, Sovana, Sorano) separate da paleosuoli. Quello compreso tra Farnese e Sovana è caratteristico per il suo colore molto scuro e rappresenta un livello guida. Dopo l'eruzione di Sorano la stratigrafia si complica notevolmente per la presenza di numerose colate piroclastiche con caratteristiche molto simili. In generale si possono distinguere due importanti formazioni: "Grotte di Castro" e "Onano" con sequenze stratigrafiche relativamente simili che comprendono depositi di surge con impronte di albero alla base, seguite da diverse colate piroclastiche. Al tetto di quella di Onano, la formazione di Poggio Pinzo comprende una serie di depositi nel settore settentrionale della caldera. L'eruzione di Pitigliano chiude la fase esplosiva di Latera. Nella fase finale del vulcano l'attività torna ad essere di tipo prevalentemente effusivo ed è localizzata all'interno e sui bordi della depressione calderica.

La morfologia del letto delle formazioni vulcaniche è dominata in questo settore dalla vastissima depressione derivante dalla coalescenza delle caldere di sprofondamento di Latera e Bolsena che raggiungono rispettivamente i valori di - 1200 e - 800 metri s.l.m. (ENEL-VDAG-URM, 1994 "Profilo geologico Vulsino 2 Vulsini 3). I fenomeni di collasso vulcano - tettonico hanno prodotto l'interruzione della lunga dorsale di Castell'Azzara-Monte Razzano che si estende dall'Amiata al

Lago di Bracciano, impostata su formazioni argilloso-calcareo-arenacee di facies ligure. Il substrato corona per un arco di cerchio di almeno 270° - 300° la depressione su menzionata secondo un percorso ideale che congiunge: Tuscania, Arlena di Castro, Cellere, Ischia di Castro, Farnese, Sorano, Acquapendente, Torre Alfina, Castel Giorgio, Bagnoregio, Celleno, Monte Razzano.

Questo rilievo sotterraneo, mascherato dalle vulcaniti, funge da spartiacque sotterraneo e da vero limite idrogeologico per l'Unità Vulsina; la sua quota oscilla, nei settori più elevati, dai 200 ad oltre 500 metri s.l.m.. esclusivamente verso sud, in corrispondenza dell'allineamento Marta-Tuscania, essa si deprime fino a 50 metri s.l.m., dando modo alla falda regionale di defluire verso mare.

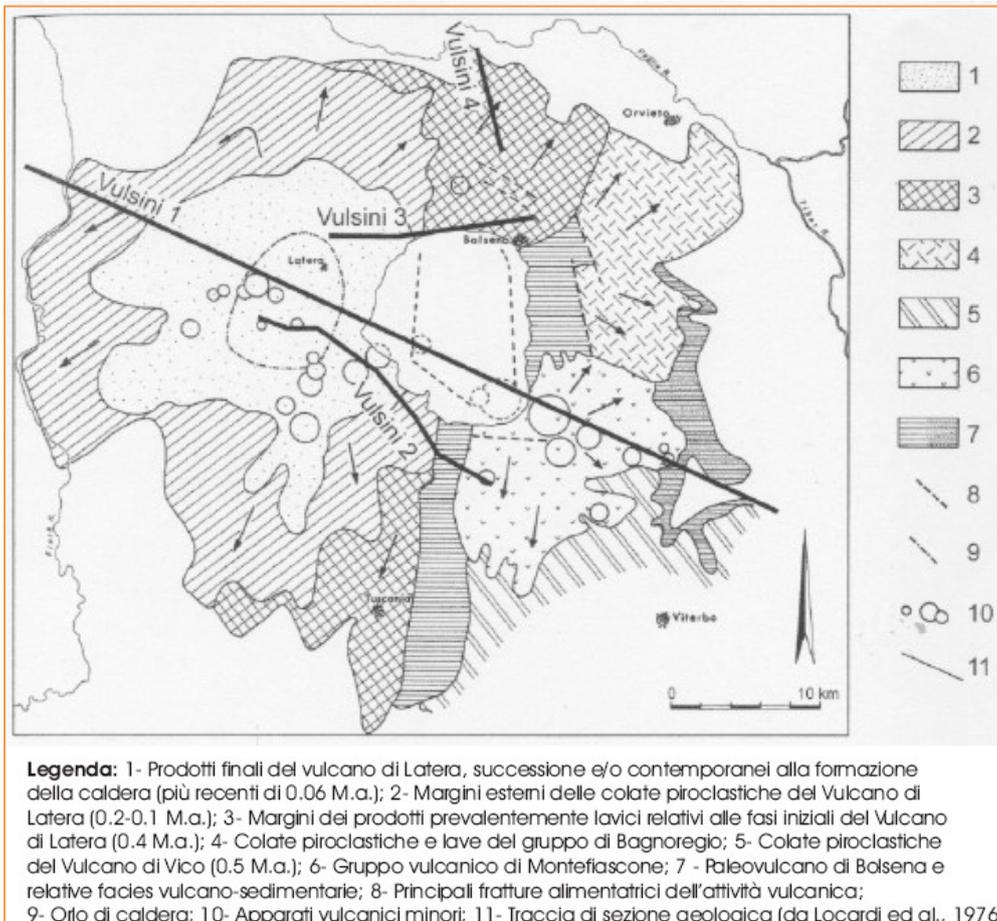
Nel settore centro settentrionale dell'area è possibile individuare la continuazione, al di sotto della copertura vulcanica, delle depressioni tettoniche osservabili nella Toscana meridionale (ENEL-VDAG-URM, 1994 "Profilo geologico Vulsino 2 Vulsini 3). Queste strutture, assimilabili a dei graben o a degli half-graben, sono colmate da depositi sintettonici dei cicli autoctoni di età progressivamente più giovane procedendo da Ovest (Messiniano-Pliocene inferiore) ad Est (Pliocene inferiore medio). Questi sedimenti possono raggiungere spessori dell'ordine di diverse centinaia di metri, come documentato dall'esecuzione di pozzi profondi (ENEL-VDAG-URM, 1994).

In particolare procedendo da Ovest verso Est sono riconoscibili le prosecuzioni verso SSE delle seguenti strutture:

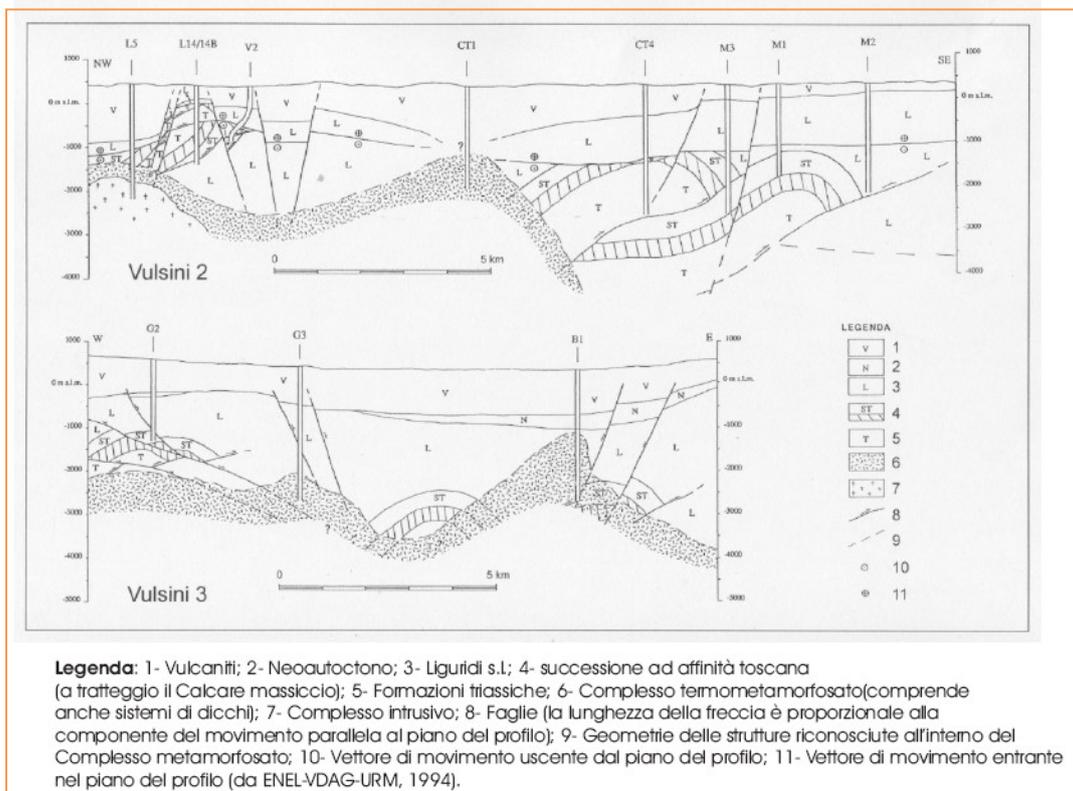
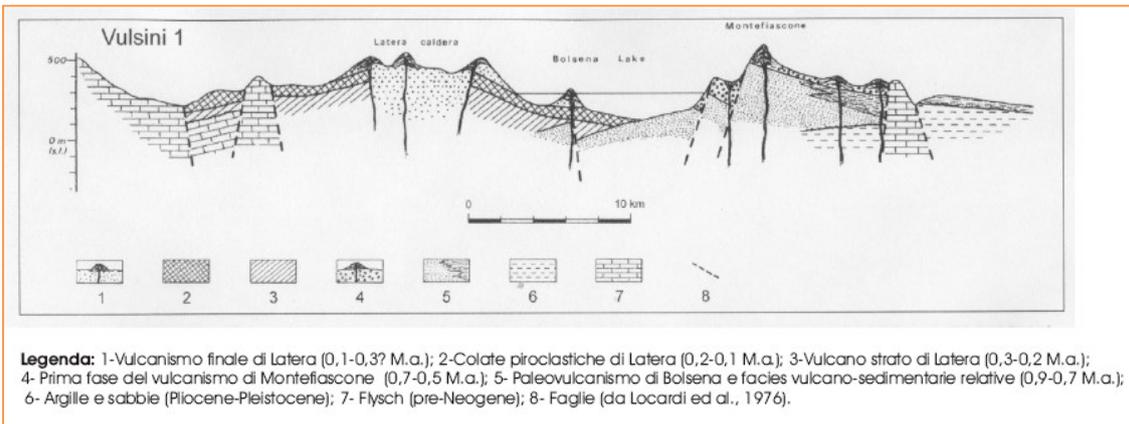
- Graben di Pitigliano, colmato da una coltre di sedimenti neoautoctoni che si ricollega con la depressione presente a NE di Tolfa.
- Dorsale di Castell'Azzara-Monte Razzano. Questa struttura, caratterizzata dalla presenza, al di sotto delle vulcaniti, delle unità Liguridi s.l., prosegue verso SSE sino a congiungersi con gli affioramenti presenti nella Tolfa. La sua continuità è interrotta verso SE da un importante motivo tettonico orientato SW-NE. A SE di questo lineamento non si trova più in affioramento nel Lazio settentrionale le Liguridi s.l..
- Graben di Radicofani: la continuità verso SSE di questa depressione è complicata dall'intersezione con un altro importante motivo appenninico presente a NW del Lago di Bolsena e della sovrapposizione degli effetti dell'attività vulcano-tettonica dei Distretti Vulsino e Cimino.
- Dorsale Monte Cetona-Torre Alfina. L'eventuale prosecuzione verso SE di questa struttura è stata interessata da una sedimentazione plio-pleistocenica, venendo così significativamente attenuata la caratterizzazione di un alto morfo-strutturale rilevabile più a

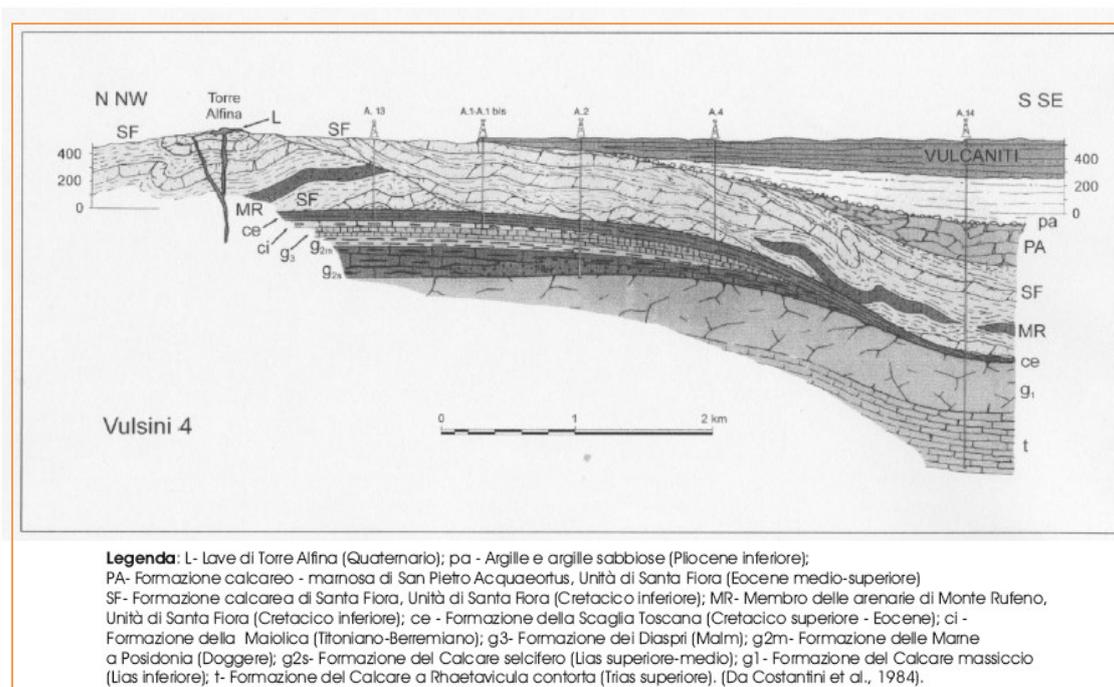
nord. Tale fenomeno è da ricondurre alla progressiva inflessione verso SE della struttura in questione.

Nel Distretto Vulsino è possibile collegare con buona precisione la struttura del Monte Cetona con quella incontrata nel substrato carbonatico ad affinità toscana nel settore di Latera. È quindi possibile risalire ad una indicativa orientazione NNE-SSW degli assi compressivi. Perforazioni profonde hanno documentato raddoppi tettonici che confermano una configurazione strutturale caratterizzata da sovrascorrimenti e mega strutture plicativa. Lo scenario attuale è, a grandi linee caratterizzato, da una successione di orizzonti tufacei fortemente differenziati, intercalati da colate laviche, con locali concentrazioni di scorie e lapilli. Anche le ceneri e le pomici fanno parte di queste variazioni del chimismo dei processi effusivi visto che spesso si rinvengono in sacche e livelli di spessore variabile.



Schema del Distretto Vulcanico dei Monti Vulsini





Le formazioni riconoscibili in affioramento, che interessano i siti dove sono ubicati gli aerogeneratori e le sottostazioni, come denominate nel *Foglio n. 344 – Toscana della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 dell'I.S.P.R.A.*, sono:

- Travertini della Doganella;
- Lave di Commenda;
- Lave di Fontana Murata;
- Ignimbrite basale di Montefiascone;
- Unità di Monte Cardone;

delle quali viene di seguito riportata una breve descrizione:

- **“Travertini della Doganella”** : Si tratta di travertini massivi fitoermali o microermali, più raramente fitoclastici con spessori stimati fino a 100 metri. Nell’area tra il Monte Canino e S. Umiano sono presenti intercalazioni di orizzonti cineritici e/o di epivolcaniti.
- **“Lave di Commenda”**: questa formazione è caratterizzata da una colorazione grigio scuro, compatte, si possono riconoscere almeno due colate principali con spessori massimi, in affioramento, di 5 metri.
- **“Lave di Fontana Murata”**: questa formazione è caratterizzata da una colorazione grigio piombo, compatte, a luoghi vacuolari con la presenza di uno strato scoriaceo basale. Gli spessori variano da 2 a 10 metri.

- **“Ignimbrite basale di Montefiascone”**: questa formazione presenta alla base un livello cineritico e un livello di lapilli pomicei biancastri seguiti da un deposito cineritico con sciami di lapilli, passante superiormente a un deposito massivo a matrice cineritica e contenente inclusi di lapilli scoriacei e abbondanti litici sedimentari e inclusi lavici. Localmente si possono rinvenire impronte di fusti d’albero.
- **“Unità di Monte Cardone”**: si tratta di blocchi di lapilli, bombe e blocchi scoriacei con inclusi litici lavici alternati a depositi cineritici da massivi a laminati, con frustoli vegetali e lapilli; a luoghi si rinvengono intercalazioni di breccie. Possono essere presenti anche orizzonti decimetrici di pomici da caduta e depositi cineritici giallognoli, massivi da debolmente coerenti a zeolitizzati e minute pomici biancastre. Nella successione stratigraficamente estesa fino alla base si intercalano unità laviche e piroclastiche.

Nella tabella n° 1 viene indicata la litologia affiorante in corrispondenza di ciascun aerogeneratore e delle sottostazioni.

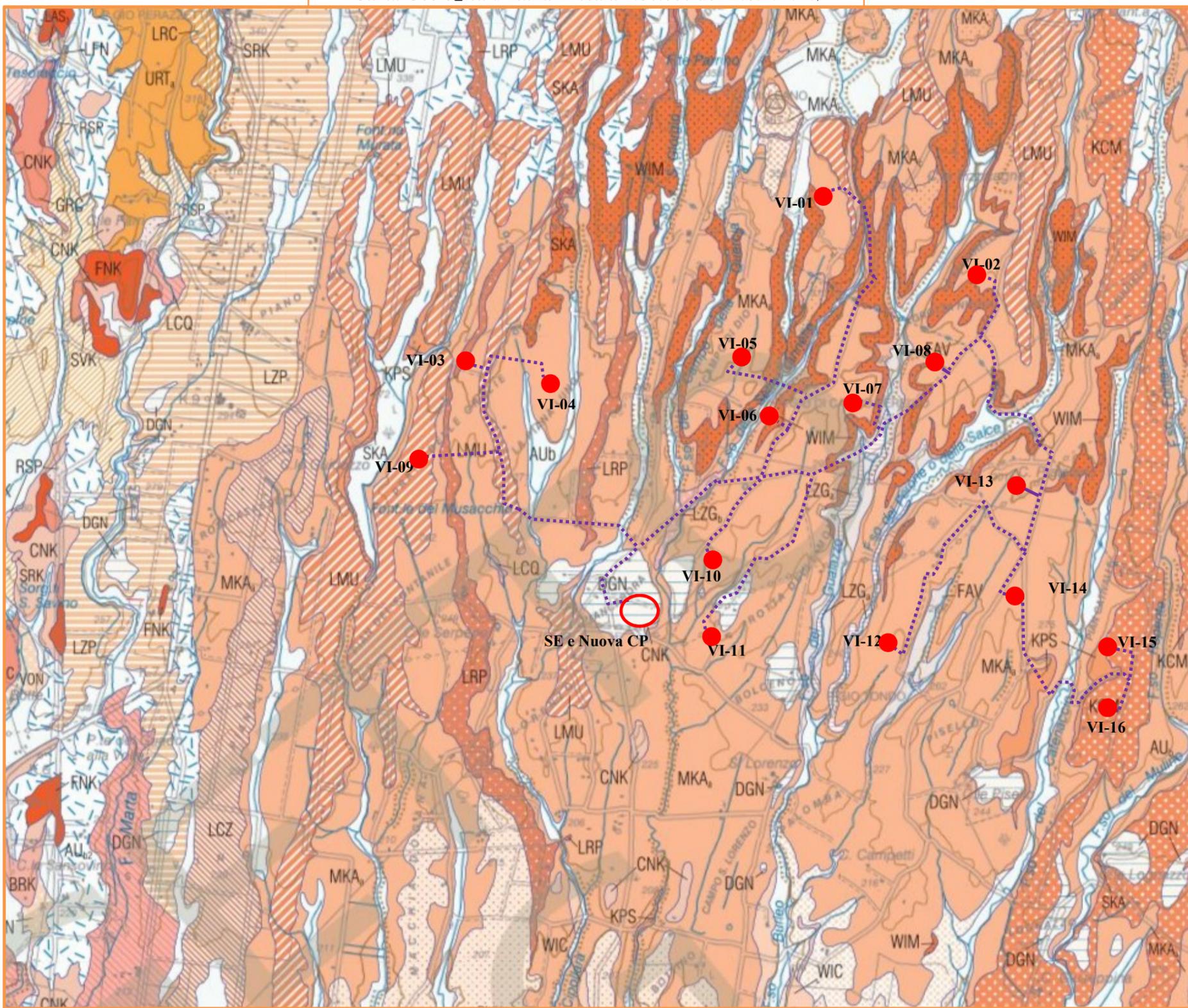
Tabella n° 1

Denominazione aerogeneratore	Litologia in affioramento
S.U. – S.G.	Travertino della Doganella
VI-15, VI-16	Lave di Commenda
VI-09	Lave di Fontana Murata
VI-06	Ignimbrite basale di Montefiascone
VI-01, VI-02, VI-03, VI-04, VI-05, VI-07, VI-08, VI-10, VI-11, VI-12, VI-13, VI-14	Unità di Monte Cardone

Il cavidotto di collegamento dei differenti aerogeneratori e di connessione alla sottostazione interferisce per la maggior parte con formazioni magmatiche, fatta eccezione di piccoli tratti che ricadono all’interno di depositi sedimentari.

La situazione litostratigrafia locale denota la presenza di ingenti spessori di vulcaniti sovrastanti le formazioni plio-pleistoceniche argillose.

STRALCIO FOGLIO N. 344 – TUSCANIA
 Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 dell'I.S.P.R.A..



LEGENDA

<p>TRAVERTINI DELLA DOGANELLA DGN Travertini massivi fitoermali o microermali, più raramente fitoclastici (spessori stimabili fino a 100 m). Nell'area tra Monte Canino e S. Umerno sono presenti intercalazioni di orizzonti cineritici e/o di epivolcaniti. A luoghi in eteropia con FTO, CCK e AU_{bn}. PLEISTOCENE MEDIO p.p.-ATTUALE</p>	<p>LAVE DI COMMENDA KCM Lave grigio scure, compatte, da subafiriche a porfiriche per leucite analcimizzata e clinopiroseno. Si riconoscono almeno due colate principali, con spessore massimo in affioramento di 5 m, con analogo chimismo trachibasaltico.</p>
<p>LAVE DI FONTANA MURATA LMU Lave grigio piombo, compatte, a luoghi vacuolari, con livello scoriaceo basale, altamente porfiriche per leucite e clinopiroseno, spesso associati in glomeri, e sporadica olivina; spessore 2-10 m. La composizione chimica è fonotefritica.</p>	<p>IGNIMBRITE BASALE DI MONTEFIASCONE WIM Presenta alla base un livello cineritico e un livello di lapilli pomicei biancastri da caduta (20 cm), seguiti da un deposito cineritico a laminazione piano-parallela e incrociata, con sciami di lapilli accrezionari, da flusso piroclastico (spessore metrico), passante superiormente a un deposito massivo, litificato e di aspetto peperinoide, a matrice cineritica, contenente minut lapilli scoriacei grigio scuri o giallognoli, abbondanti litici sedimentari (calcarei, marne, argilliti) e inclusi lavici finanche metrici, inclusi microgranulari olocristallini a leucite e clinopiroseno localmente presenti impronte di fusti d'albero; origine da flusso piroclastico idromagmatico. Spessore massimo in affioramento di una decina di metri, e di decine di metri in sondaggi (località Savignone).</p>
<p>UNITÀ DI MONTE CARDONE MKA_c MKA_b Banchi di lapilli, bombe e blocchi scoriacei, a gradazione multipla, con inclusi litici lavici, da caduta stromboliana, alternati a depositi cineritici, da massivi a laminati, con frustoli vegetali e lapilli accrezionari, da surge idromagmatico, con a luoghi intercalate brecce a litici lavici anche decimetrici con sporadiche strutture da impatto; relativi a più centri eruttivi locali (MKA_a; spessore fino a 6 m). Presenti inoltre orizzonti decimetrici di pomici da caduta e depositi cineritici giallognoli, massivi, da debolmente coerenti a zeolitizzati, a minute pomici biancastre e lapilli accrezionari, da ash flow (spessore affiorante anche >2,5 m), di incerta provenienza. Nella successione, stratigraficamente estesa fino alla base di LMU, si intercalano unità laviche (LRP, LCZ) e piroclastiche (SKA, KPS, WIM). Al cono di scorie e spatter shoshonitico-fonotefritico di Monte Leano sono associate modeste colate laviche grigio scure, compatte, afiriche, di composizione trachibasaltica (MKA_b). Superiormente si rinviene un deposito massivo a matrice cineritica, lapilli e blocchi scoriacei neri, a leucite analcimizzata, da colata piroclastica (MKA_c; affiorante con spessori metrici).</p>	

4. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO ED IDROGRAFICO

L'attuale assetto morfologico della zona è il risultato dell'azione combinata di forze endogene ed esogene che hanno contribuito e continuano a contribuire al modellamento inarrestabile della superficie terrestre.

Mentre le forze endogene agiscono all'interno del pianeta le forze esogene agiscono sulla superficie; tra le prime vanno ricordate il vulcanismo, che nella zona in studio ha avuto una particolare ripercussione, i movimenti magmatici, i terremoti e il movimento delle placche continentali; tra le seconde ricordiamo gli agenti atmosferici, le acque correnti, i ghiacciai e i movimenti marini.

I vulcani laziali nel loro complesso presentano caratteristiche morfologiche particolari rispetto a quelle delle altre regioni vulcaniche italiane, infatti, la messa in posto di lave, piroclastiti di ricaduta e soprattutto di importanti colate piroclastiche, connesse ad un'attività altamente esplosiva, ha originato ampi plateau debolmente degradanti dalle aree centrali verso le zone periferiche.

I vulcani alcalino – potassici, interessati da un'attività di tipo areale, come nel caso del Distretto Vulsino, sono morfologicamente più ampi e più piatti di tutti gli altri; hanno la caratteristica di avere più centri di emissione distribuiti su una vasta area e depressioni vulcano – tettoniche occupate da specchi d'acqua (Lago di Bolsena).

Nell'area Vulsina si possono distinguere forme di modellamento negative e positive, tra le prime si possono riconoscere le grandi caldere di Latera e Montefiascone tra le seconde possono essere connessi i numerosi coni di scorie e ceneri e l'imponente colata lavica della Selva del Lamone.

L'azione modellatrice delle acque correnti superficiali ha fortemente inciso i rilievi e le ampie superfici strutturali debolmente inclinate generando valli fluviali strette e profonde.

Laddove la natura delle rocce è prevalentemente litoide, a causa della forte resistenza opposta all'erosione, le pareti vallive sono principalmente subverticali; laddove, invece, si osserva un'alternanza di colate piroclastiche e lave a piroclastiti di ricaduta le pareti vallive assumono un andamento quasi a gradoni.

In contrasto con la morfologia dei versanti i fondi vallivi si presentano spesso ampi e piatti; ciò è probabilmente una conseguenza di processi di sovralluvionamento delle valli strettamente collegato con il sollevamento eustatico del livello marino al ritiro dei ghiacciai wurmiani. L'andamento

radiale e centrifugo delle valli rispetto ai centri vulcanici è spesso legato alla presenza di linee di frattura e/o faglie estremamente recenti che hanno interessato la copertura vulcanica.

Nell'area in studio non sono state riconosciute forme morfologiche di particolare interesse, ma è presente un buon reticolo idrografico secondario, infatti a fronte di una rete idrografica dell'intera area settentrionale della regione Lazio caratterizzata dalla presenza di tre corsi d'acqua principali: il Torrente Arrone, il Fiume Marta e il Fiume Fiora nell'area in studio sono presenti corsi d'acqua minori con direzione prevalente circa N-S le cui acque alimentano il Fiume Marta, dove confluiscono e che rappresenta l'asta fluviale principale

Questi corsi d'acqua hanno inciso valli non eccessivamente profonde, sub-parallele tra loro; in alcuni casi l'azione erosiva esercitata nella fase di massima attività ha portato a giorno le rocce laviche profonde che ne costituiscono il letto di scorrimento.

L'area di impianto è compresa tra il Fosso Pantacciano ad ovest e il Fosso Repette ad est; mentre il Fosso Pantacciano segna il limite comunale tra il Comune di Marta e il Comune di Viterbo il Fosso Repette scorre in prossimità dell'aerogeneratore VI-15 e ricade nel Comune di Montefiascone.

Il cavidotto interferisce in parte con il reticolo idrografico, di seguito vengono elencati gli attraversamenti, evidenziati nel dettaglio nelle cartografie di progetto:

- Affluente di destra del Fosso dell'Acqua Ferrata;
- Fosso dell'Acqua Ferrata;
- Fosso delle Sette Cannelle;
- Fosso del Guazzo;
- Fosso del Perone;
- Fosso Canicchilo;
- Fosso del Catenaccio

i nomi dei corsi d'acqua sono stati dedotti dalla cartografia relativa alla perimetrazione del Vincolo Idrogeologico.

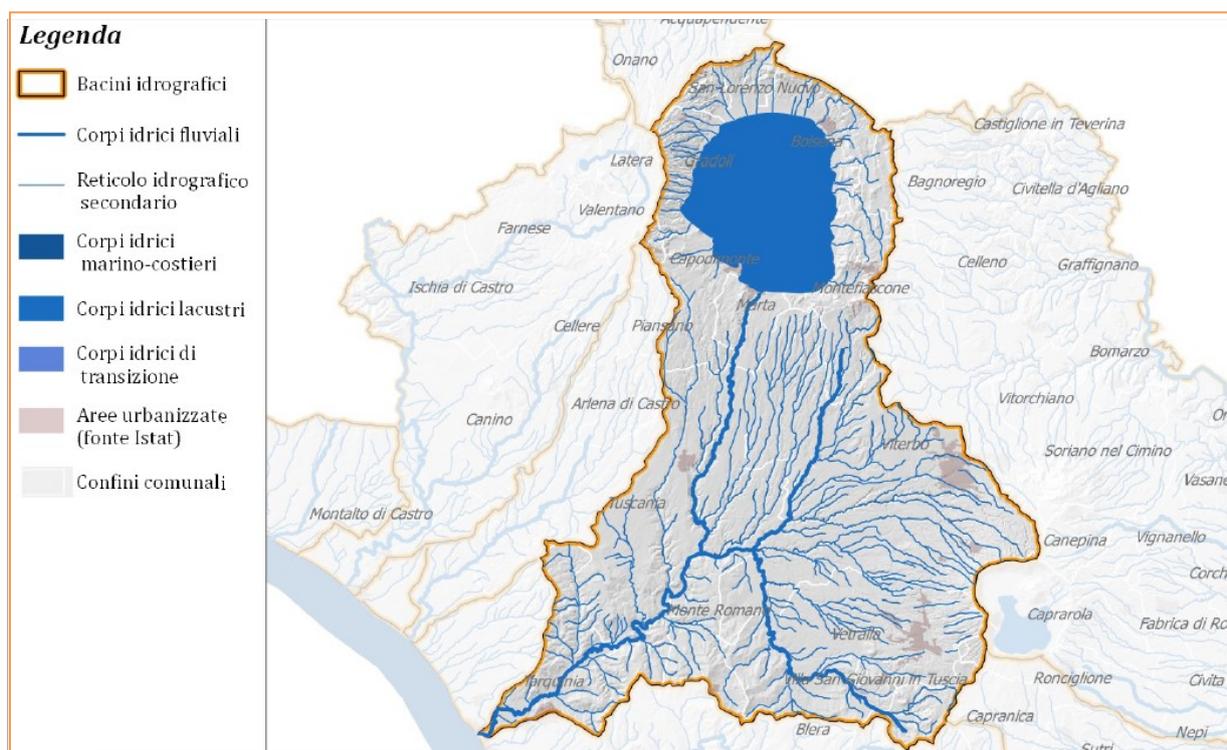
È presente anche un "reticolo idrografico" e compluvi senza denominazione che rappresenta il percorso preferenziale delle acque piovane, talvolta sono così poco profondi da venire periodicamente rimossi dalle operazioni di preparazione del terreno per le colture agricole.

I singoli aerogeneratori non interferiscono con i corsi d'acqua l'intersezione tra cavidotto e reticolo idrografico demaniale dà origine a sette interferenze che sono state analizzate nel dettaglio nella *Relazione Idraulica Cavidotto*.

La presenza di un reticolo idrografico ben sviluppato contribuisce a conferire all'area un tipico aspetto morfologico costituito da un'alternanza di "dossi", disposti parallelamente ai corsi d'acqua e valli fluviali, quindi, nell'insieme il paesaggio può essere definito di tipo collinare.

Le sommità dei "dossi" sono abbastanza ampi e sub-pianeggianti, principalmente adibiti ad attività agricola.

L'area di progetto comprensiva anche del cavidotto di collegamento degli aerogeneratori e di connessione alla sottostazione ricade all'interno dei Comuni di Viterbo e Montefiascone ed il Bacino idrografico principale di riferimento è il Marta di cui si riporta il perimetro come individuato nel Piano di Tutela delle Acque Regionale (P.T.A.R.).

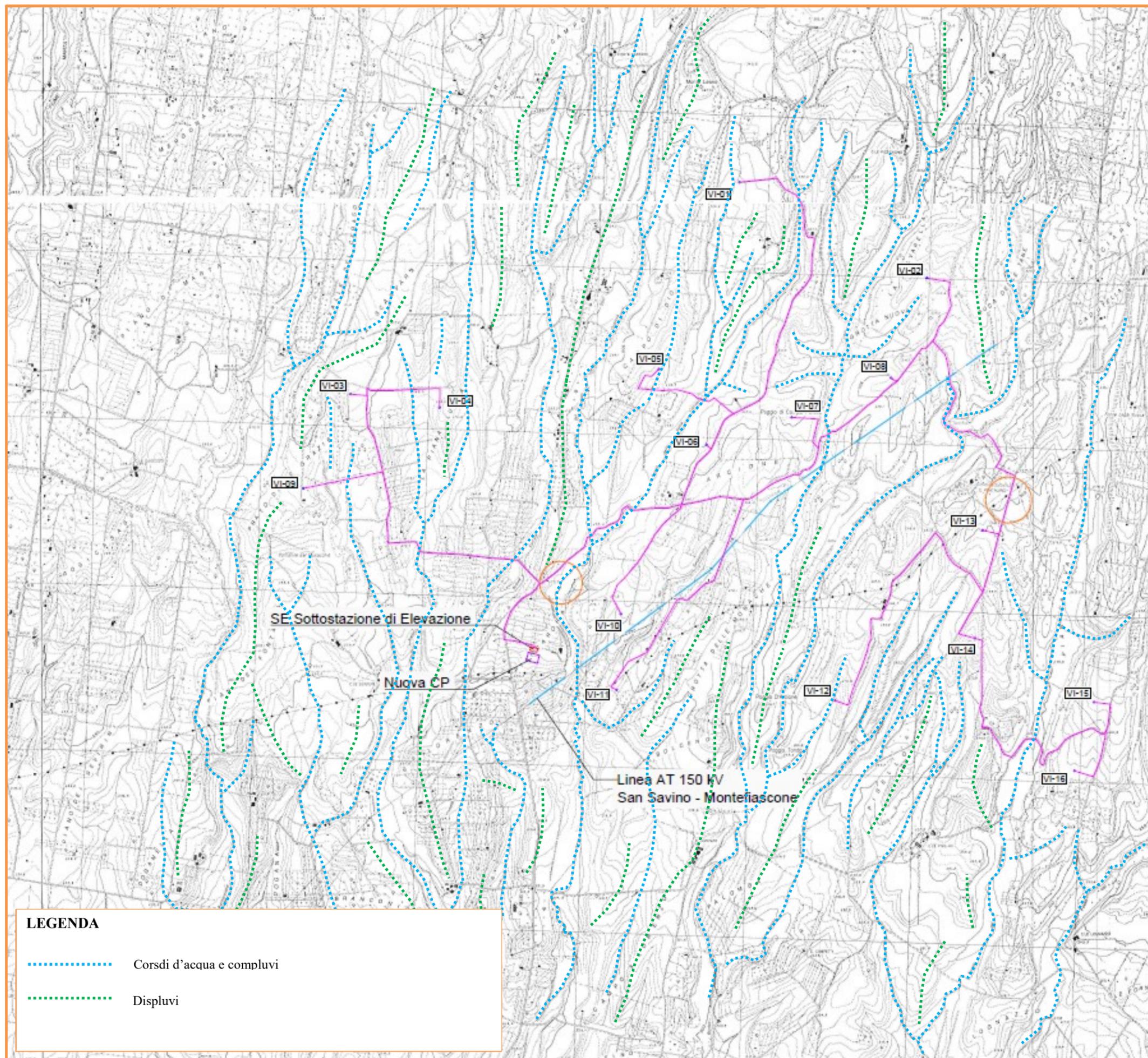


Inquadramento territoriale Bacino "Marta"

Le forme morfologiche riconosciute nella zona in studio e quelle limitrofe, evidenziate nella "Carta geomorfologica", degne di interesse riguardano principalmente il reticolo idrografico, sono stati, infatti, evidenziati:

- corsi d'acqua e compluvi
- displuvi.

CARTA GEOMORFOLOGICA



LEGENDA

- Corsi d'acqua e compluvi
- Displuvi

5. BACINI DISTRETTUALI APPENNINICI

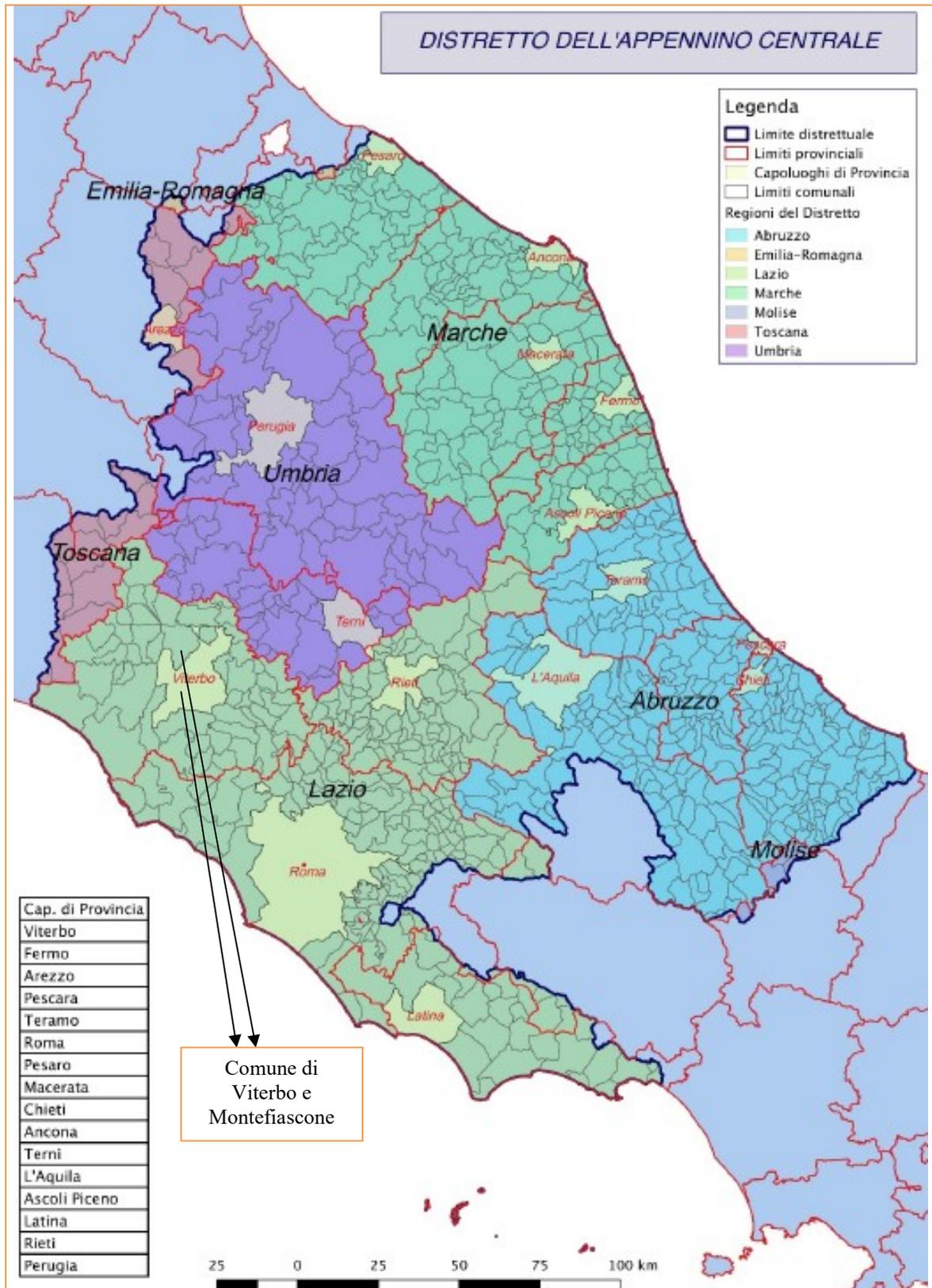
L'Italia è stata suddivisa in Distretti idrografici, in particolare sono state costituite cinque Autorità di Bacino Distrettuale peninsulari, oltre i distretti di Sicilia e Sardegna per i quali provvedono le Regioni.

Per quanto riguarda la Regione Lazio, entro il proprio limite amministrativo, una porzione di territorio superiore ai 3/4 del totale è ascrivita all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale e la restante parte di competenza dell'Autorità del Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. L'area in studio ricade nel Distretto Appenninico Centrale (ex Autorità dei Bacini Regionali del Lazio).



Rappresentazione dei Distretti idrografici

Si riporta di seguito il dettaglio della perimetrazione del Distretto dell'Appennino Centrale.



L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale ha rivisto, predisposto e pubblicato le mappe di pericolosità e di rischio aggiornate.

Nella redazione delle mappe di pericolosità sono state considerate: le alluvioni rare di estrema intensità; le alluvioni poco frequenti; le alluvioni frequenti.

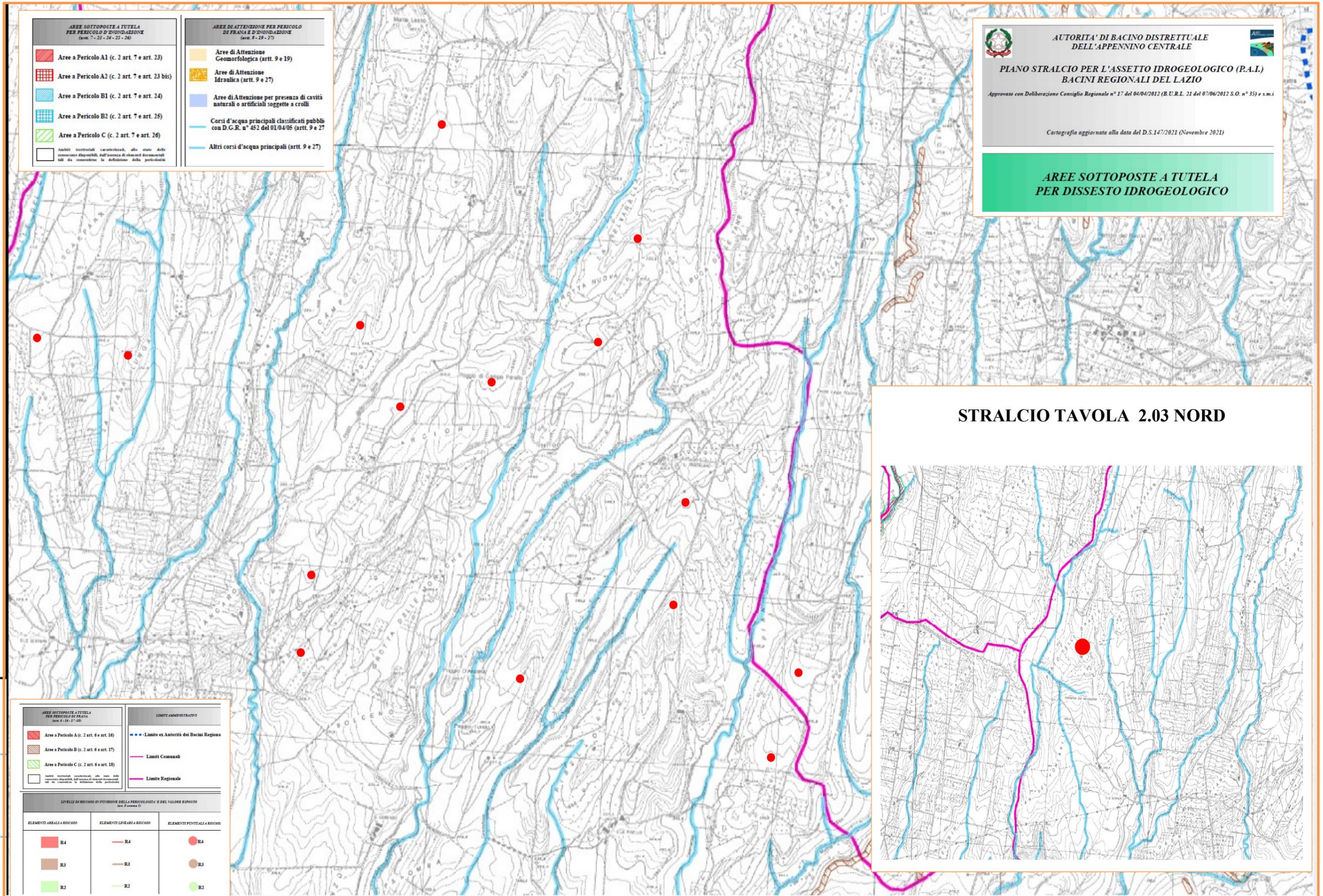
Nella redazione delle mappe di rischio sono stati considerati diversi elementi quali il numero indicativo di abitanti potenzialmente interessati, le infrastrutture e strutture strategiche, i beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse, la distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti nell'area potenzialmente interessata, gli impianti di cui all'all. 1 al D. Lgs. 59/2005 e le Aree protette individuate all. 9 parte III del D. Lgs. 152/2006.

Il materiale di base, utilizzato per la redazione delle mappe, è costituito dal P.A.I. esistente, sul quale sono stati effettuati interventi di modificazione, integrazione e omogeneizzazione, secondo le specificità previste dal D. Lgs. 49/2010 e le linee di indirizzo rilasciate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Dalla consultazione delle mappe del Rischio e della Pericolosità relative al Bacino idrografico del Fiume Marta, entro il quale ricade l'area in studio, si evince che la zona di impianto e relativo cavidotto non risulta interessata né da classi di pericolosità né da classi di rischio.

Dalla consultazione della Tavola 2.04 Nord e della Tavola 2.03 Nord (dove ricade l'aerogeneratore denominato VI-09) delle "Aree Sottoposte a Tutela per Dissesto Idrogeologico" dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale – Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Bacini Regionali del Lazio (Cartografia aggiornata alla data del D.S. 147/2021 – Novembre 2021) si evince che i terreni interessati dal progetto non ricadono in aree sottoposte a tutela per pericolo di inondazione (artt. 7-23-24-25-26), non ricadono in aree sottoposte a tutela per pericolo di frana (artt. 6-16-17-18), non ricadono in aree di attenzione geomorfologica (artt. 9-19), non ricadono in aree di attenzione idraulica (artt. 9-27).

STRALCIO TAVOLA 2.04 NORD



AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO CENTRALE

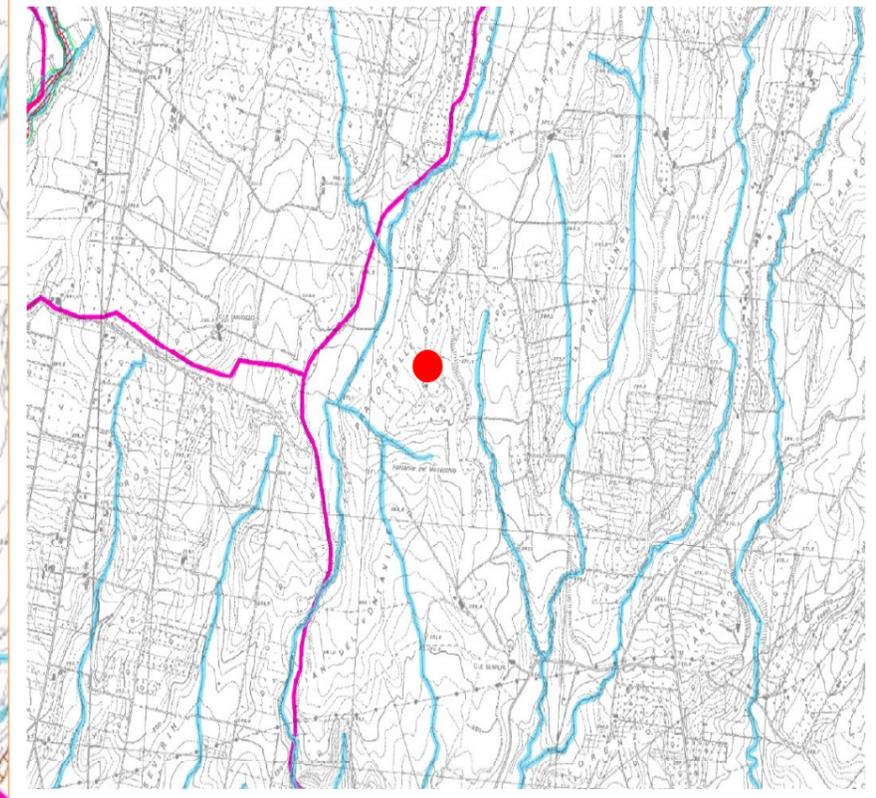
PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) BACINI REGIONALI DEL LAZIO

Approvato con Deliberazione Consiglio Regionale n° 17 del 04/04/2012 (B.U.R.L. 21 del 07/06/2012 S.O. n° 35) e s.m.i

Cartografia aggiornata alla data del D.S.147/2021 (Novembre 2021)

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER DISSESTO IDROGEOLOGICO

STRALCIO TAVOLA 2.03 NORD



LIVELLI DI RISCHIO DI FENOMENI DELLA PERICOLOSITA' E DEL VALORE ESISTITO (art. 8 comma 2)		
ELEMENTI AREALI A RISCHIO	ELEMENTI LINEARI A RISCHIO	ELEMENTI PUNTUALI A RISCHIO
R4	R4	R4
R3	R3	R3
R2	R2	R2

LIMITI AMMINISTRATIVI

- - ● Limite ex Autorità dei Bacini Regionali
- Limiti Comunali
- Limiti Regionali

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO DI FRANA (art. 6-18-17-20)

- Area a Pericolo A (c. 2 art. 6 e art. 16)
- Area a Pericolo B (c. 2 art. 6 e art. 17)
- Area a Pericolo C (c. 2 art. 6 e art. 18)

6. VINCOLO IDROGEOLOGICO

Dall'esame delle cartografie relative alla perimetrazione delle zone sottoposte a vincolo idrogeologico in scala 1:25.000, consultabili sul Geoportale della Regione Lazio, si evince che tutto l'impianto ricade all'interno di area soggetta a Vincolo Idrogeologico, quindi, al fine di ottemperare a tale vincolistica verranno allegate alla documentazione tecnica anche le Schede Notizie.

7. LINEAMENTI CLIMATICI

I lineamenti climatici, tratti dalla Fito-climatologia del Lazio a cura di C. Blasi, collocano l'area di impianto e relativo cavidotto all'interno dell'Unità Fitoclimatica 9.

UNITA' FITOCLIMATICA 9:

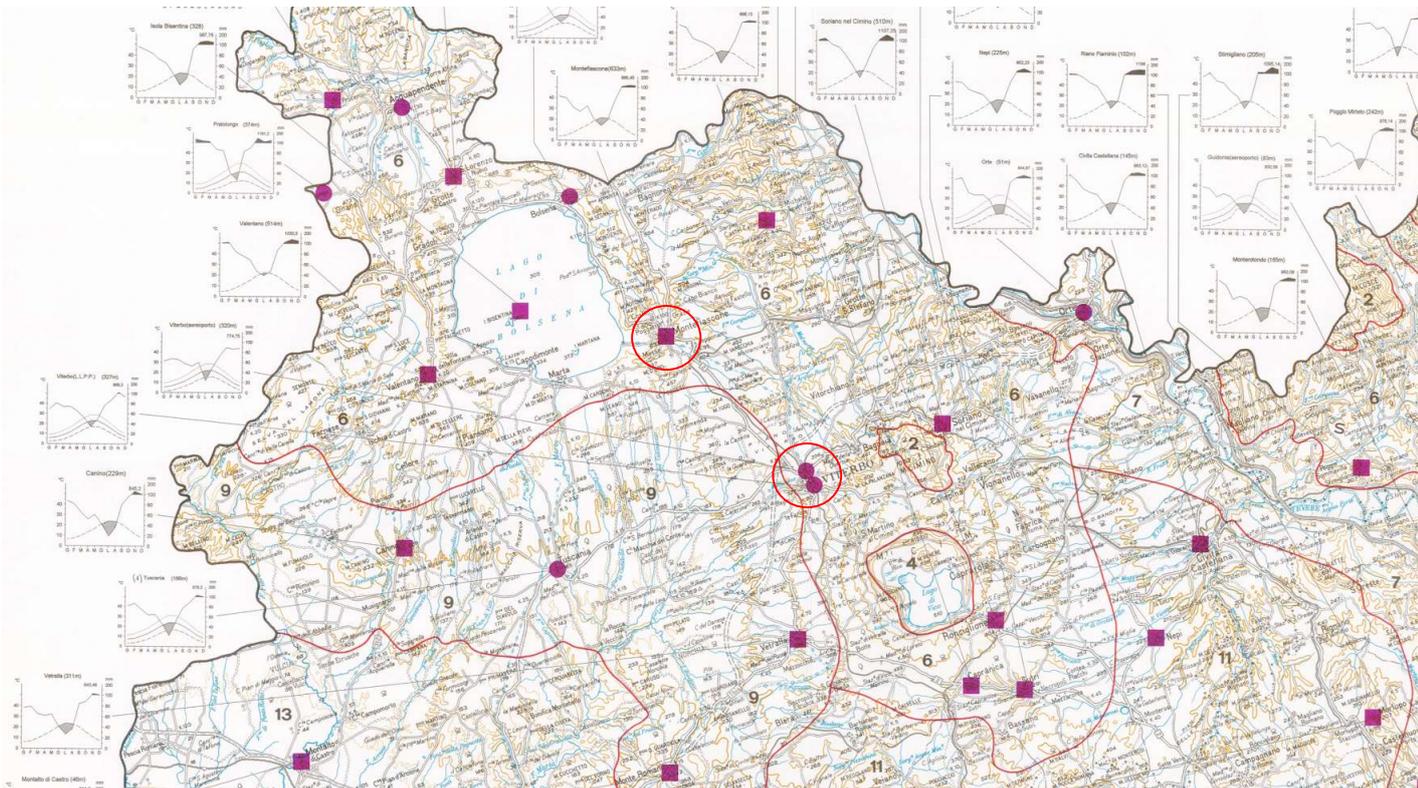
Termotipo mesomediterraneo medio o collinare inferiore

Ombrotipo subumido superiore

Regione xeroterica/mesaxerica (sottoregione mesomediterranea/ipomesaxerica)

Questa unità fitoclimatica comprende la Maremma Laziale interna e la Campagna Romana; è caratterizzata dalla presenza di cerreti, querceti misti di roverella e cerro con elementi del bosco di leccio e di sughera. Ha potenzialità per boschi mesofili (forre) e macchia mediterranea (dossi). Dal punto di vista morfologico è caratterizzata da rilievi collinari emergenti dalla pianura circostante e forre; dal punto di vista litologico si rinvencono piroclastiti in genere, argilliti, marne.

I lineamenti climatici, tratti dalla Fitoclimatologia del Lazio a cura di C. Blasi, sono stati estrapolati dalla stazione pluviometrica di Viterbo e Montefiascone che risultano essere quelle più vicine e rappresentativa.

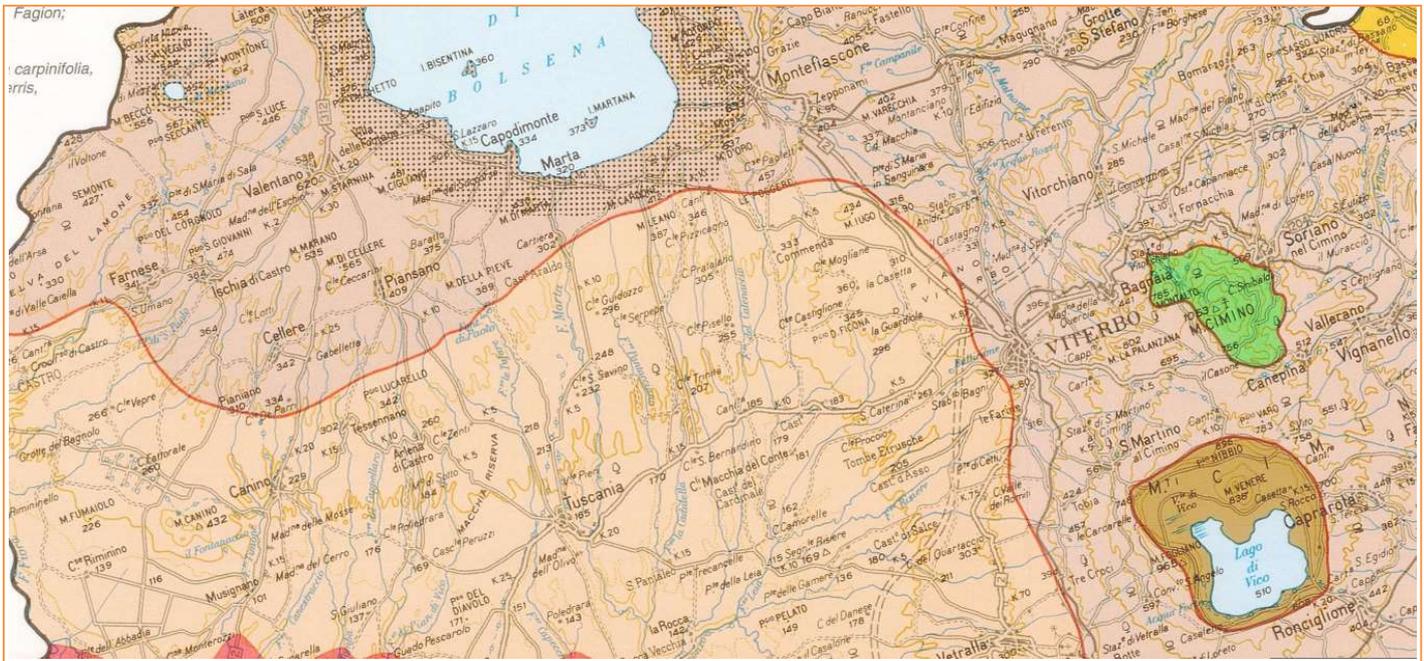


Le temperature e le precipitazioni relative alle sopra citate stazioni sono le seguenti:

Viterbo		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
aeroporto	P	62.45	67.24	65.85	57.39	52.75	59.76	23.75	50.17	71.57	89.01	86.8	88.01
	Tmed	5.58	6.51	8.72	11.42	15.12	19.12	21.95	22.12	19.11	14.64	9.94	6.63
	Tmax.	9.55	10.79	13.52	16.55	21.1	25.43	28.6	28.61	24.76	19.52	14.24	10.32
	Tmin.	1.61	2.23	3.91	6.29	9.15	12.81	15.3	15.63	13.47	9.76	5.64	2.93
Viterbo LL.PP.		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
	P	69.2	81	73.9	74.5	64.9	52.3	34.2	49.9	76.5	87.4	112.5	93
	Tmed	5.6	6.45	8.65	11.5	15.8	19.9	22.95	22.85	19.65	15	10.2	7
	Tmax.	8.9	10.1	13	16.2	21.1	25.5	29	28.7	25	19.6	13.8	10.2
	Tmin.	2.3	2.8	4.3	6.8	10.5	14.3	16.9	17	14.3	10.4	6.6	3.8
Montefiascone		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
	P	82.44	79.88	61.99	54.29	64.94	40.15	27.94	39.78	74.9	105.38	118.15	116.61
	T.med.	3.69	4.65	7.55	10.86	14.28	18.68	21.51	21.04	18.27	13.32	8.83	5.17

Per le stazioni di Viterbo e Montefiascone le precipitazioni risultano più abbondanti nel mese di Novembre con apporti estivi ridotti soprattutto nel mese di Luglio.

La temperatura media risulta più elevata nel periodo tra luglio e settembre.



Stralcio Carta Fitoclimatica (Tratta da "Fitoclimatologia del Lazio a cura di C. Blasi)

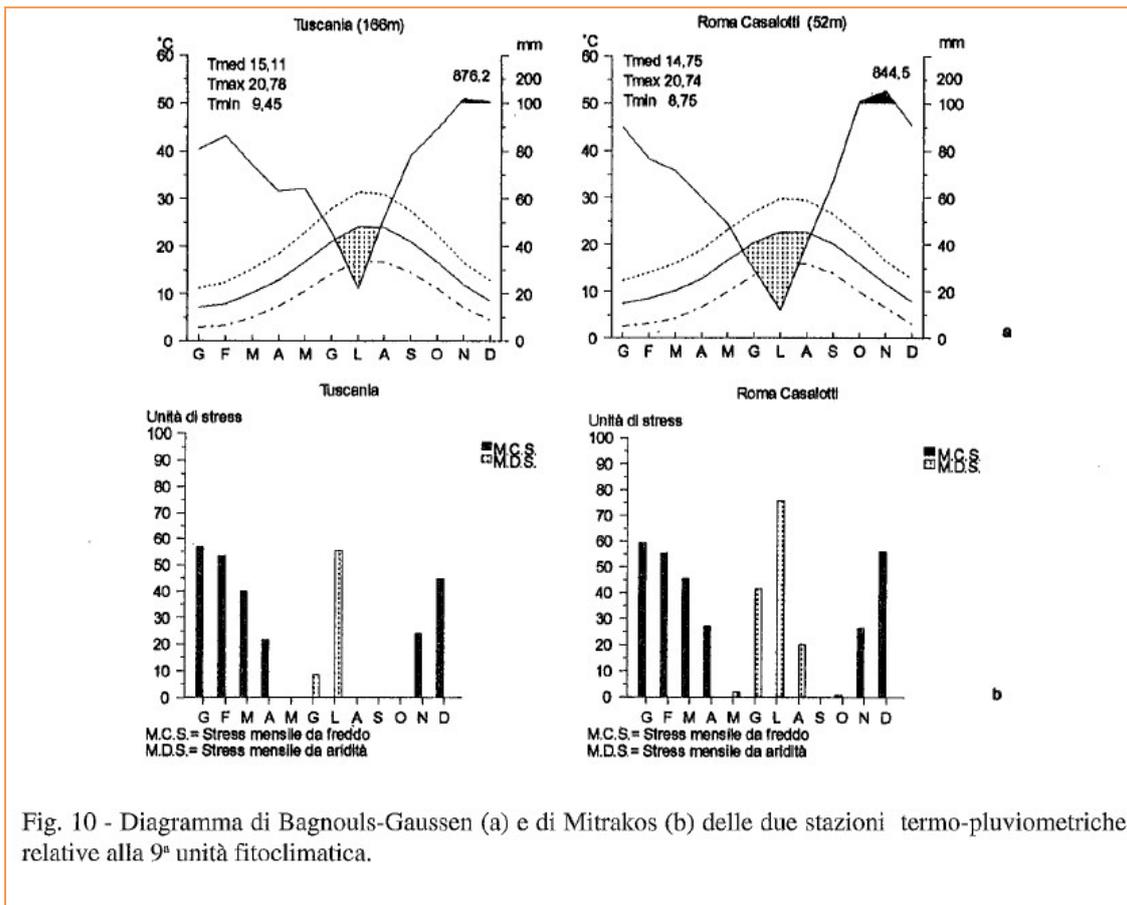
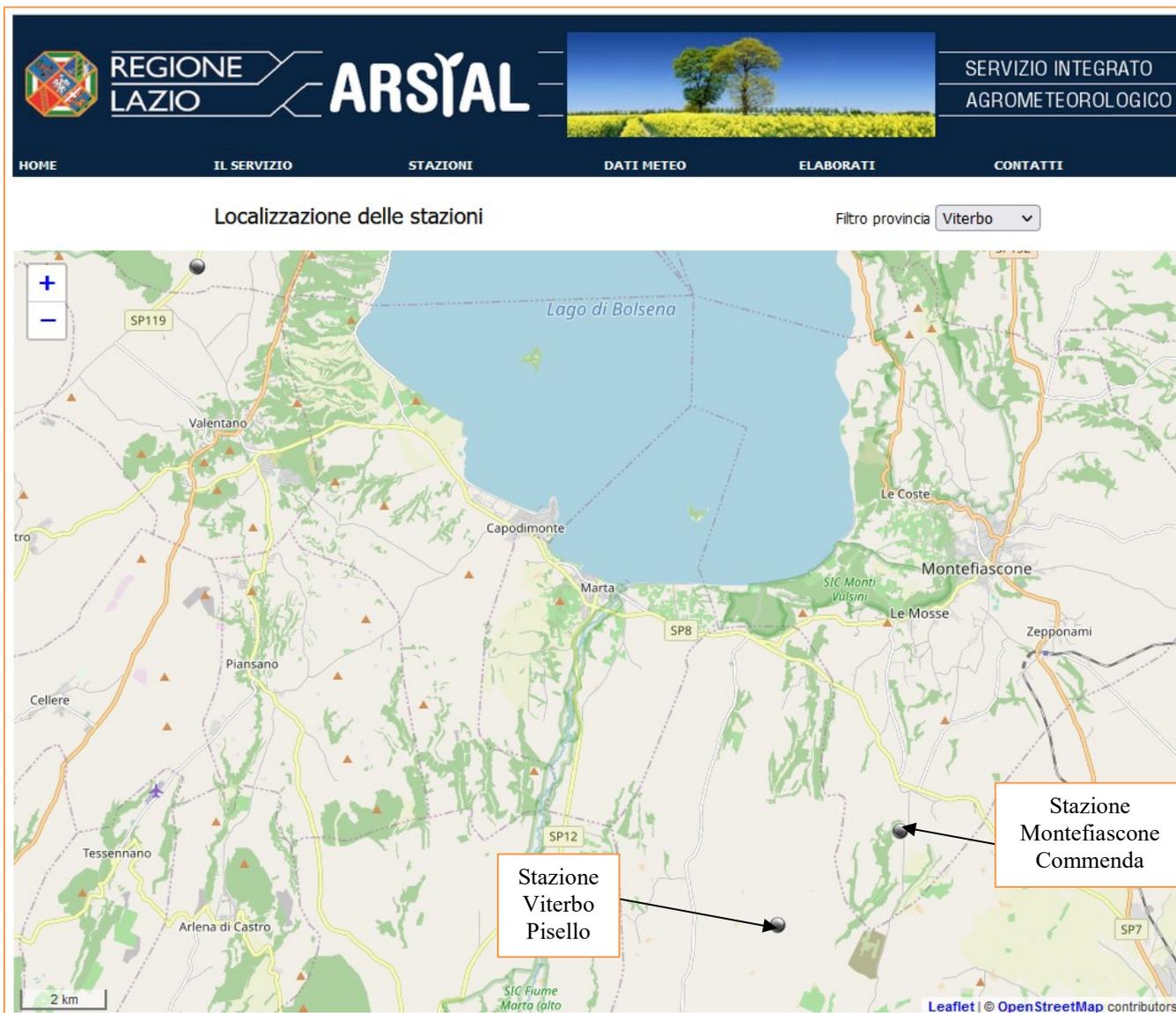


Fig. 10 - Diagramma di Bagnouls-Gausson (a) e di Mitrakos (b) delle due stazioni termo-pluviometriche relative alla 9ª unità fitoclimatica.

Diagramma di Bagnouls e Gausson (a) e di Mitrakos (b) delle due stazioni termo-pluviometriche relative alla 9ª unità fitoclimatica

Dati climatici recenti

Appare opportuno aggiornare, attraverso l'uso di una banca dati pubblica, i dati climatici più recenti relativi soprattutto alla piovosità e alla temperatura dell'area in esame; a tal proposito sono stati analizzati anche i dati disponibili presso la banca dati dell'ARSIAL che fornisce dati per la stazione termo-pluviometrica di Tuscania e Viterbo.



Individuazione delle stazione meteo più vicine

ARSIAL

SERVIZIO INTEGRATO
 AGROMETEOROLOGICO

HOME
IL SERVIZIO
STAZIONI
DATI METEO
ELABORATI
CONTATTI

Medie Mensili

Anno 2023 ▾

ROMA - Via Lanciani 38
 S. GREGORIO - C. Faustiniانو
 VELLETRI - Cantina Sperimentale
 VELLETRI - Prato Lungo
 ZAGAROLO - Santa Apollara
Provincia di Viterbo
 ACQUAPENDENTE - Falconiera
 BAGNOREGIO - Castell Cellesi
 BASSANO R. - Piano Mola
 BLERA - Puntoni
 BOLSENA - Capone
 BOLSENA - Rentica
 CANINO - Diga Timone
 CANINO - Pianacce
 CANINO - San Valeriano
 CELLENO - Acquaforte
 CORCHIANO - Pantalone
 FARNESE - Gressa
 FARNESE - Pian di Sala
 GROTTI DI CASTRO - Borghetto
 GROTTI DI CASTRO - Purgatorio
 LATERA - Centro Florovivaistico
 MONTALTO - Le Murelle
 MONTALTO - Pescia Romana
 MONTEFIASCONE - Commenda

Mese	T Amin	T Amed	T Amax	U Amin	U Amed	U Amax	Precipitazioni	Cumulata
Gennaio	4	7,4	11,3	70	87	98	99,9	100
Febbraio	3,1	7,4	12,8	57	78	92	45,9	146
Marzo	6,3	10,7	16	59	82	98	35,3	181
Aprile	6,5	11,8	17,8	50	76	95	47,1	228
Maggio	12	16,7	23,1	56	82	98	109,7	338
Giugno	16,3	21,6	28,3	50	77	95	83,8	422
Luglio	18,8	25,8	33,9	41	70	94	26,6	449

ARSIAL

SERVIZIO INTEGRATO
 AGROMETEOROLOGICO

HOME
IL SERVIZIO
STAZIONI
DATI METEO
ELABORATI
CONTATTI

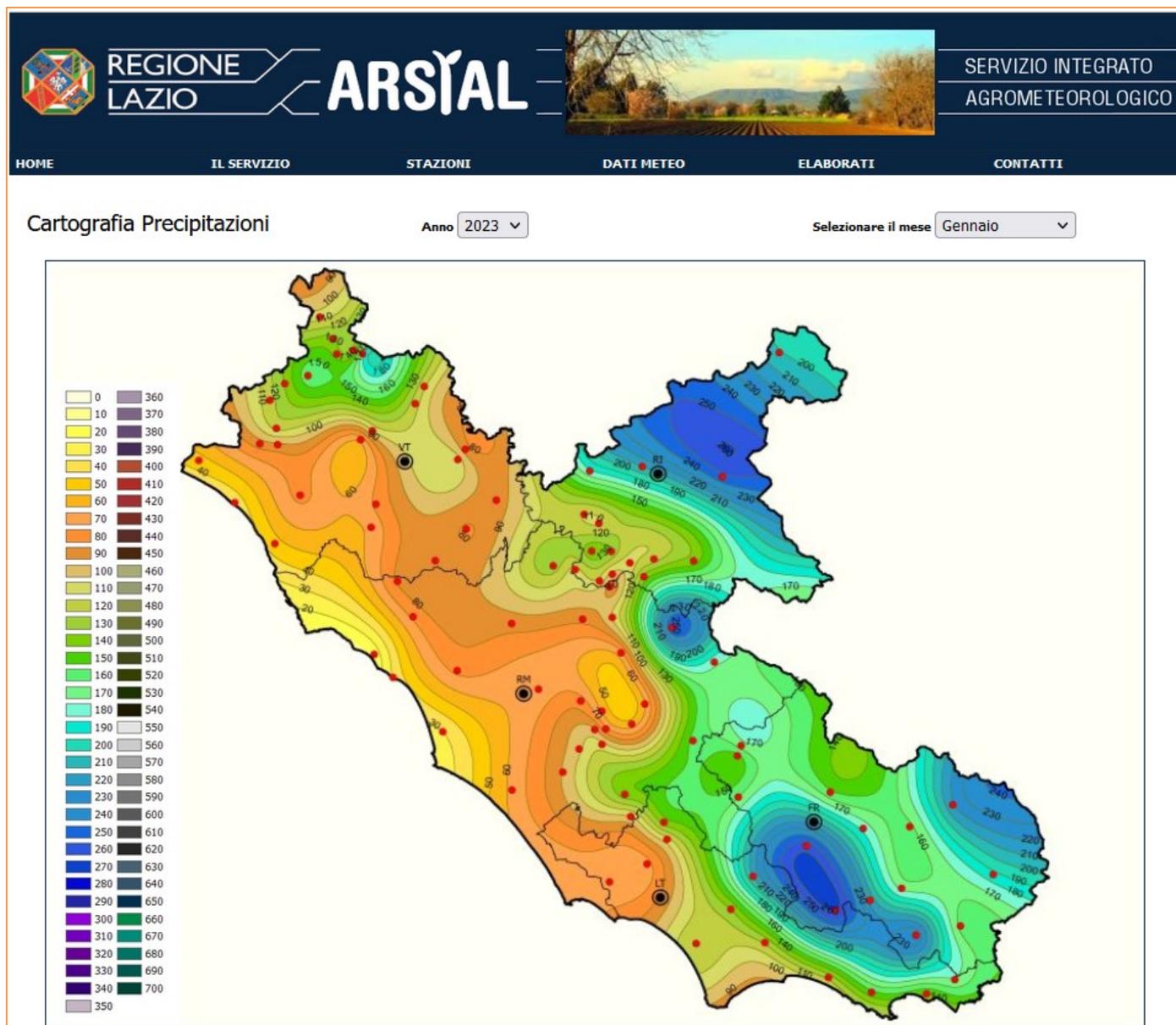
Medie Mensili

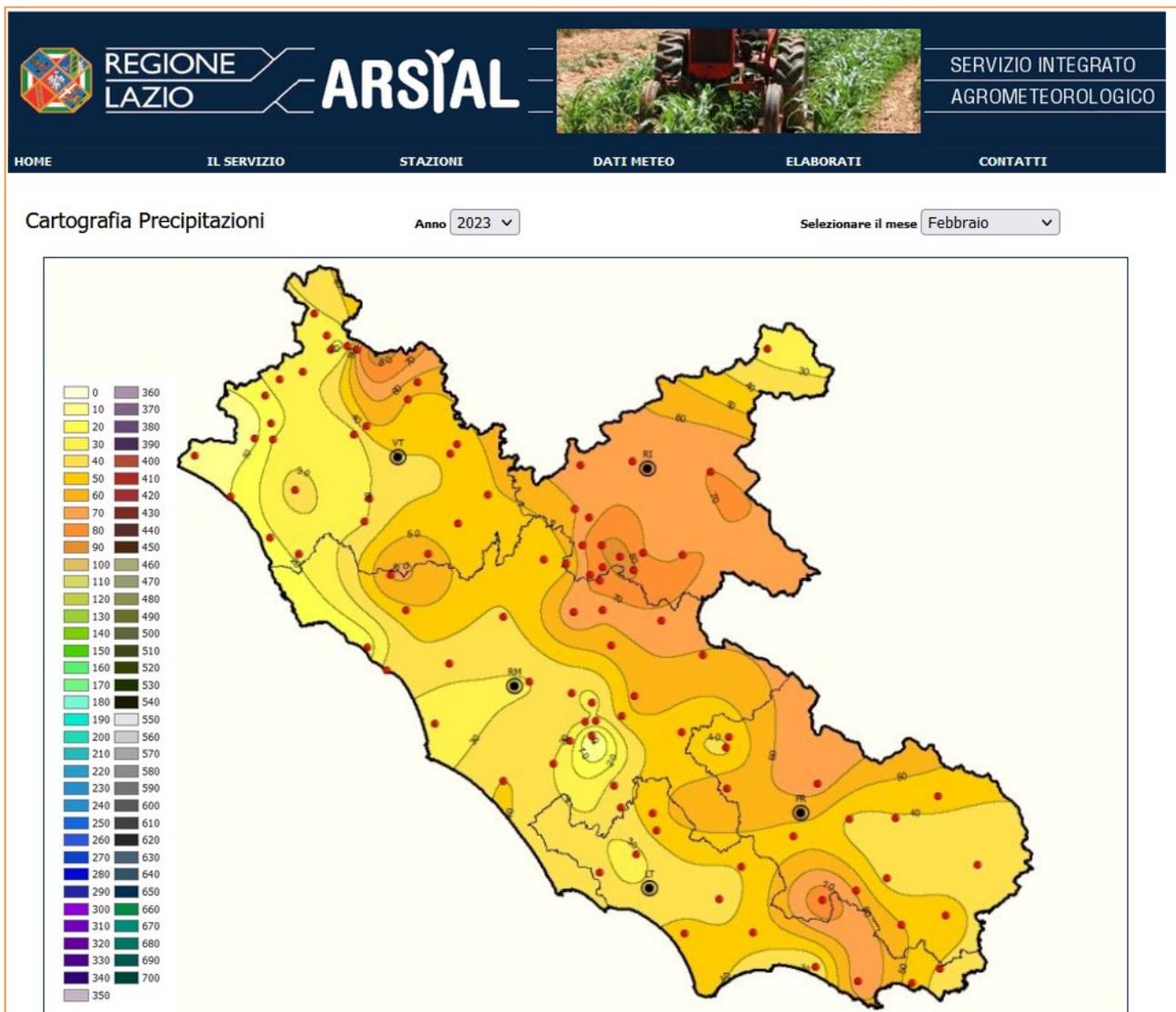
Anno 2023 ▾

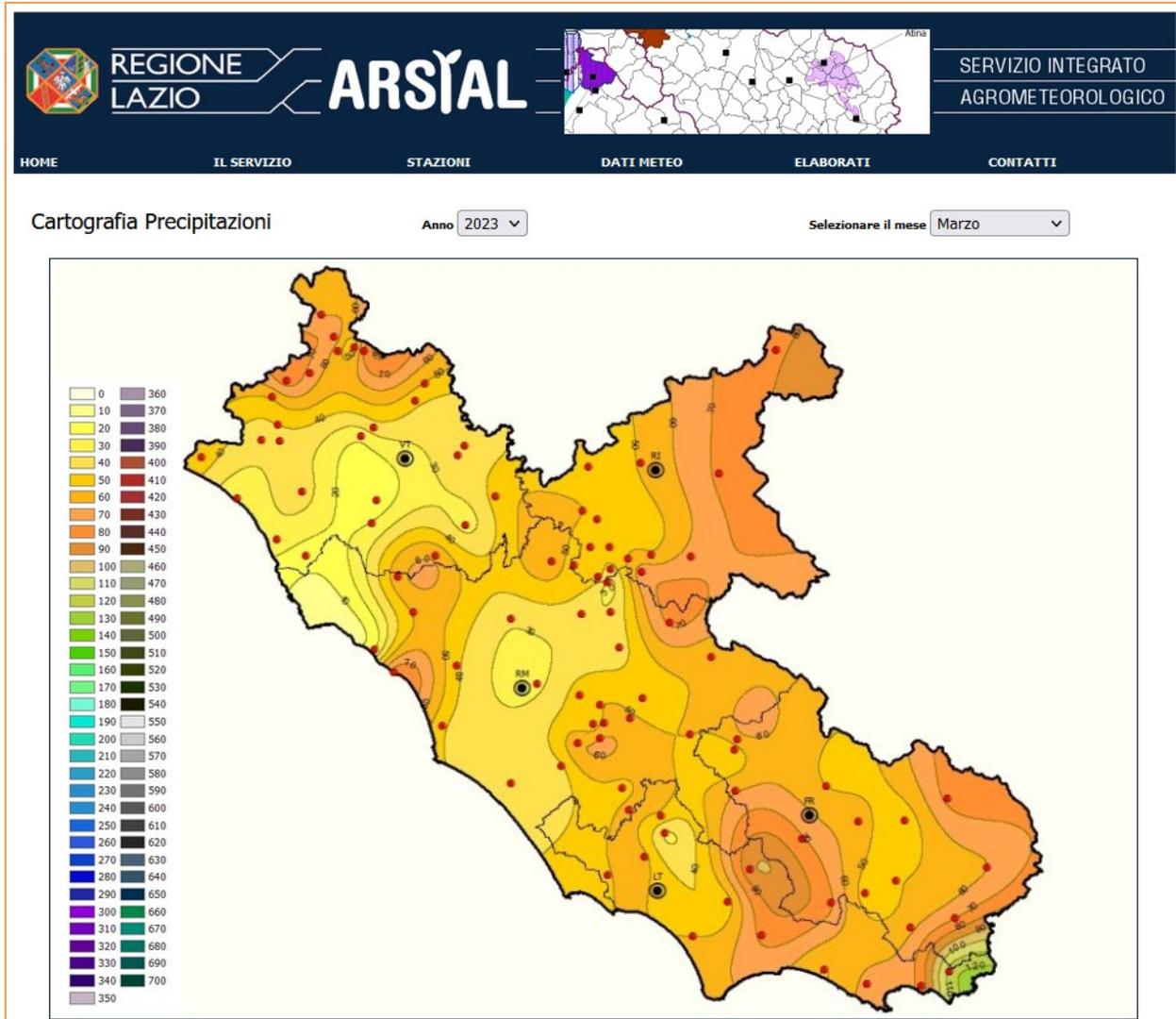
BASSANO R. - Piano Mola
 BLERA - Puntoni
 BOLSENA - Capone
 BOLSENA - Rentica
 CANINO - Diga Timone
 CANINO - Pianacce
 CANINO - San Valeriano
 CELLENO - Acquaforte
 CORCHIANO - Pantalone
 FARNESE - Gressa
 FARNESE - Pian di Sala
 GROTTI DI CASTRO - Borghetto
 GROTTI DI CASTRO - Purgatorio
 LATERA - Centro Florovivaistico
 MONTALTO - Le Murelle
 MONTALTO - Pescia Romana
 MONTEFIASCONE - Commenda
 RONCIGLIONE - Ponterotto
 SORIANO CIMINO - Pantane
 SORIANO CIMINO - Poggio di Chia
 TARQUINIA - Poggio Nebbia
 TARQUINIA - Portaccia
 TUSCANIA - Montebello
 VETRALLA - Marchionato
 VITERBO - Pisello

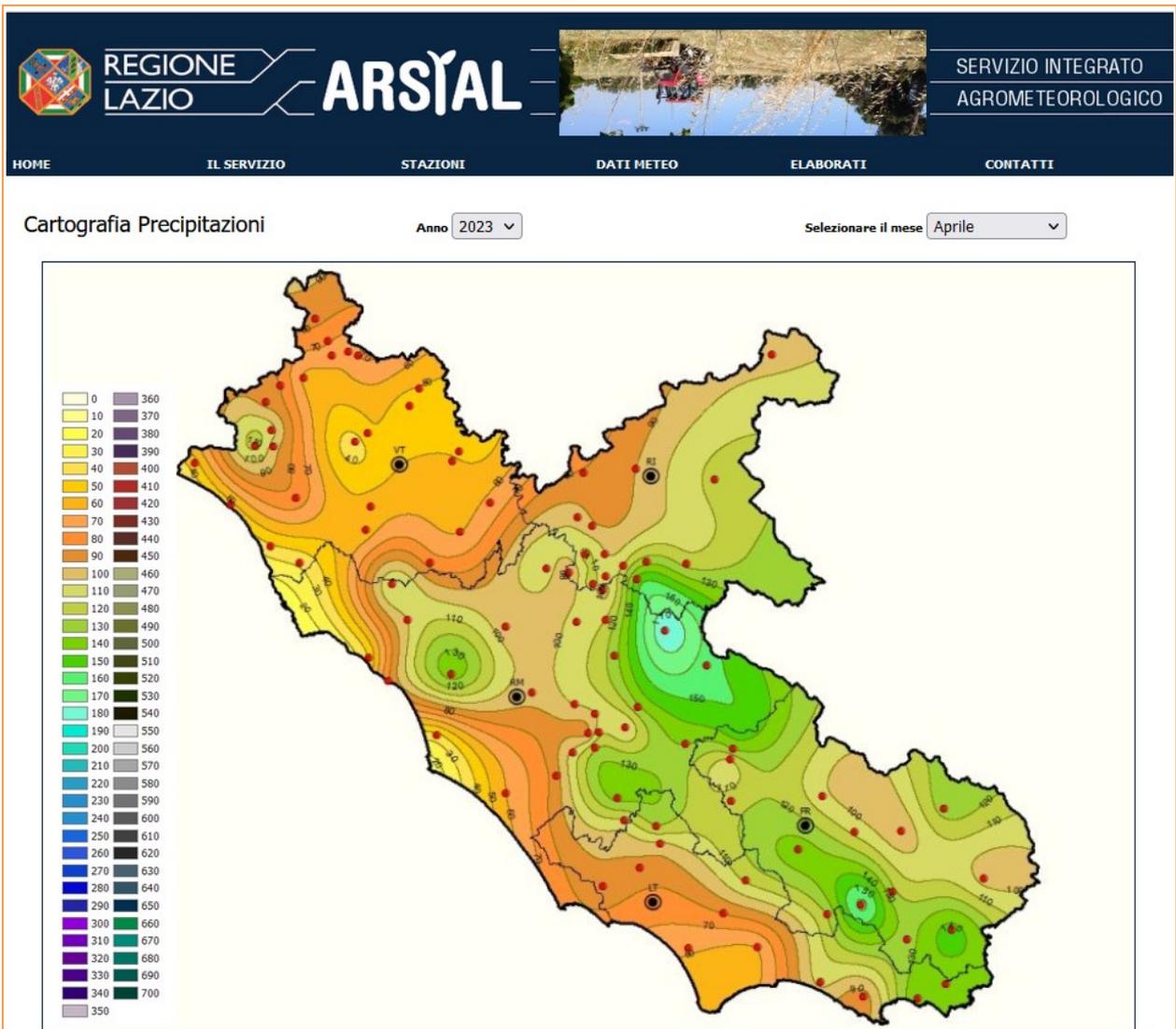
Mese	T Amin	T Amed	T Amax	U Amin	U Amed	U Amax	Precipitazioni	Cumulata
Gennaio	3,5	7	10,9	66	85	97	63,1	63
Febbraio	2,6	7	12,1	53	76	92	27,4	90
Marzo	5,6	10,3	15	54	80	98	23	113
Aprile	5,6	11,3	16,8	46	74	93	35,8	149
Maggio	11,1	15,8	21,4	53	82	98	80,2	229
Giugno	15,3	20,8	26,6	47	74	94	76,6	306
Luglio	18,3	25,2	32,1	36	64	91	1,2	307

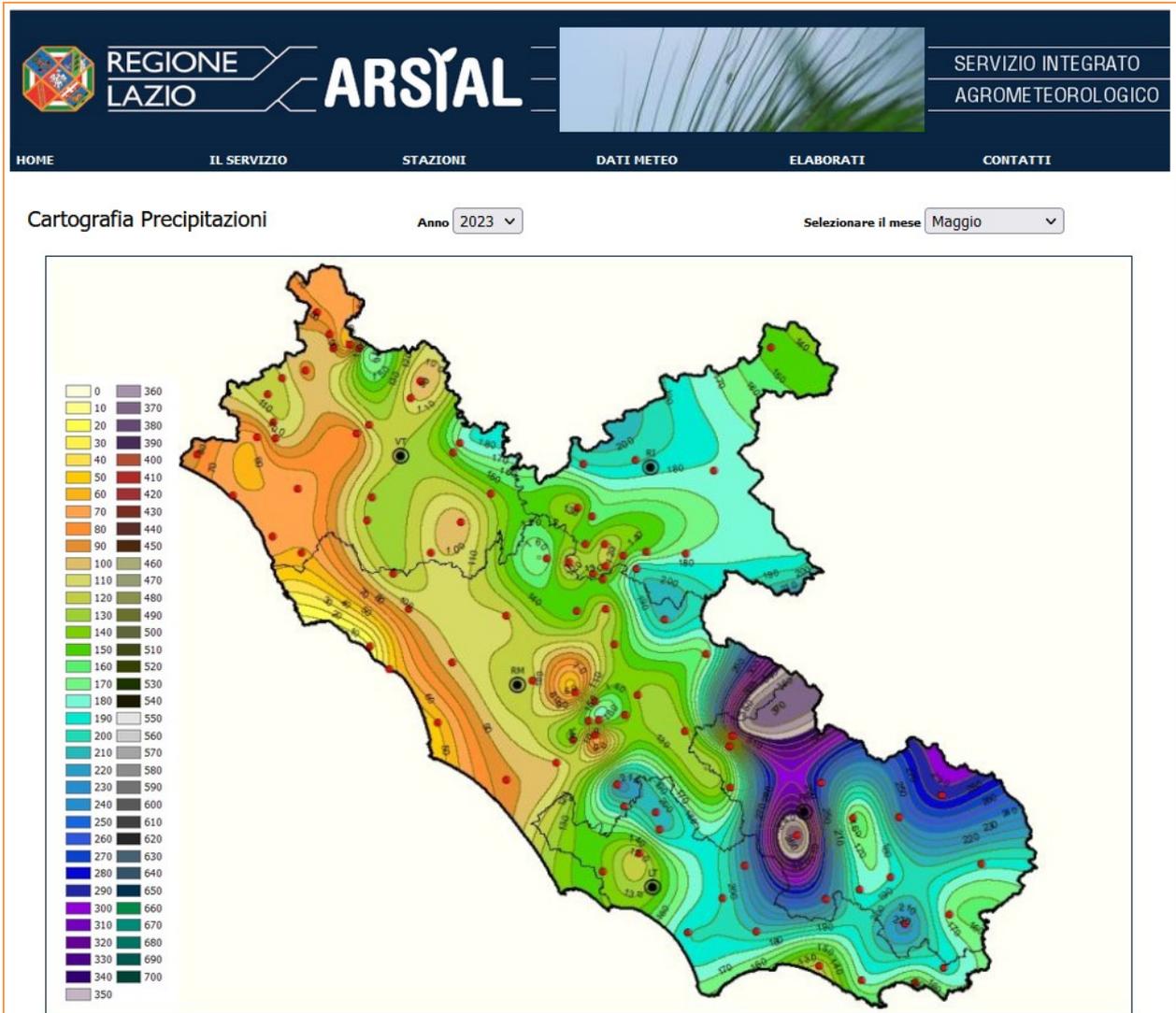
Si riportano di seguito le mappe tematiche relative alla Regione Lazio in merito alle precipitazioni e alle temperature dell'anno 2023.

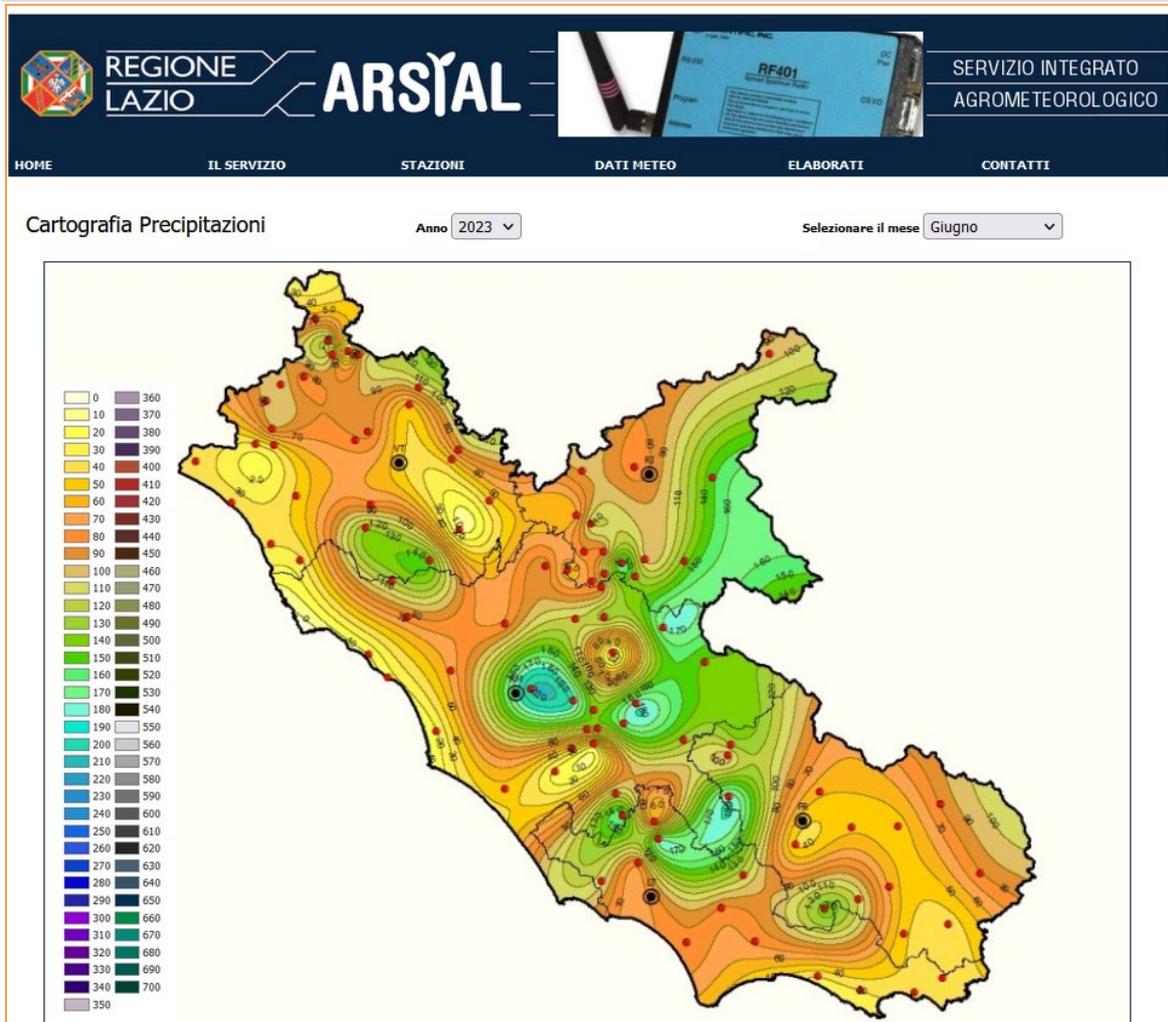


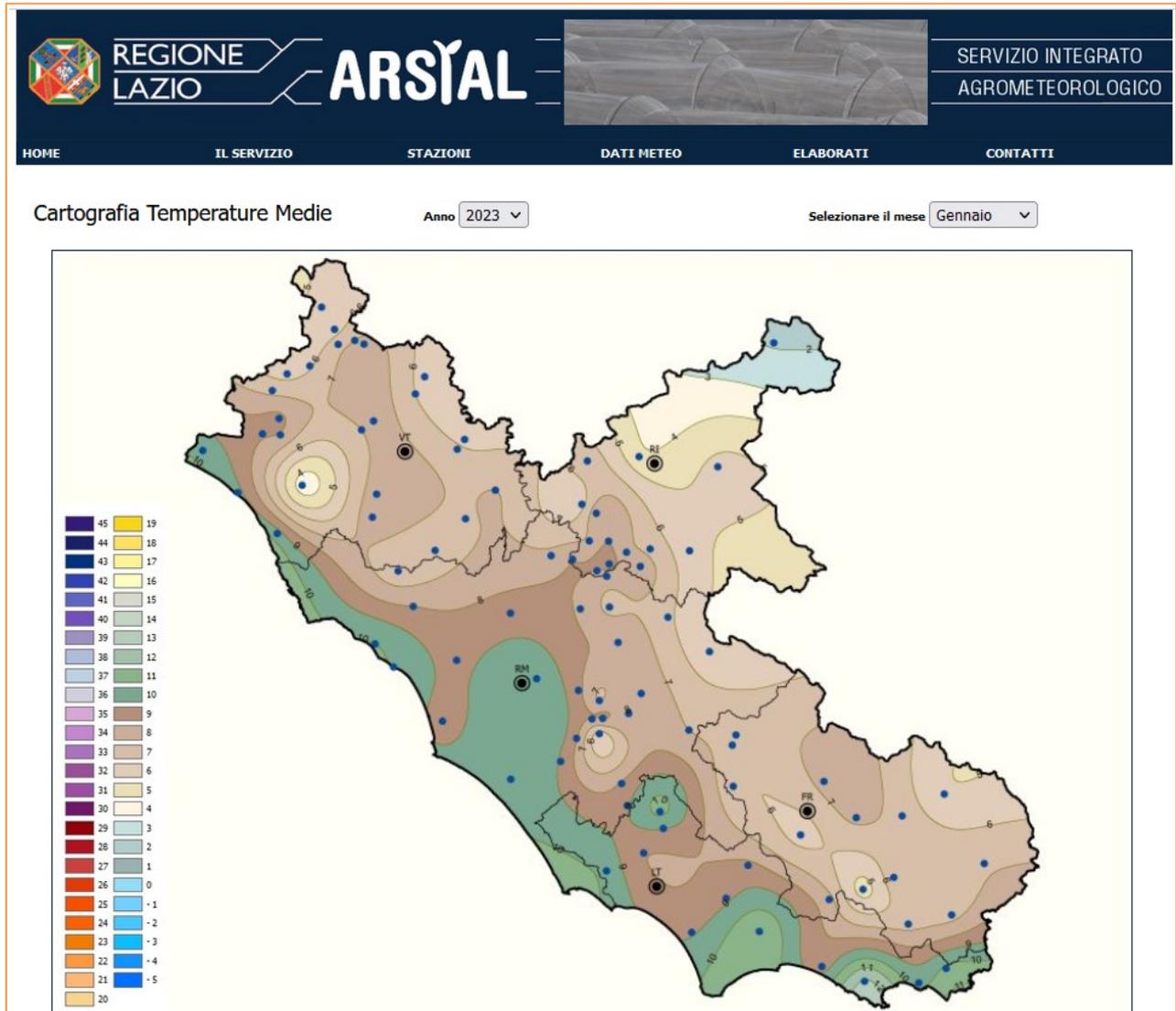


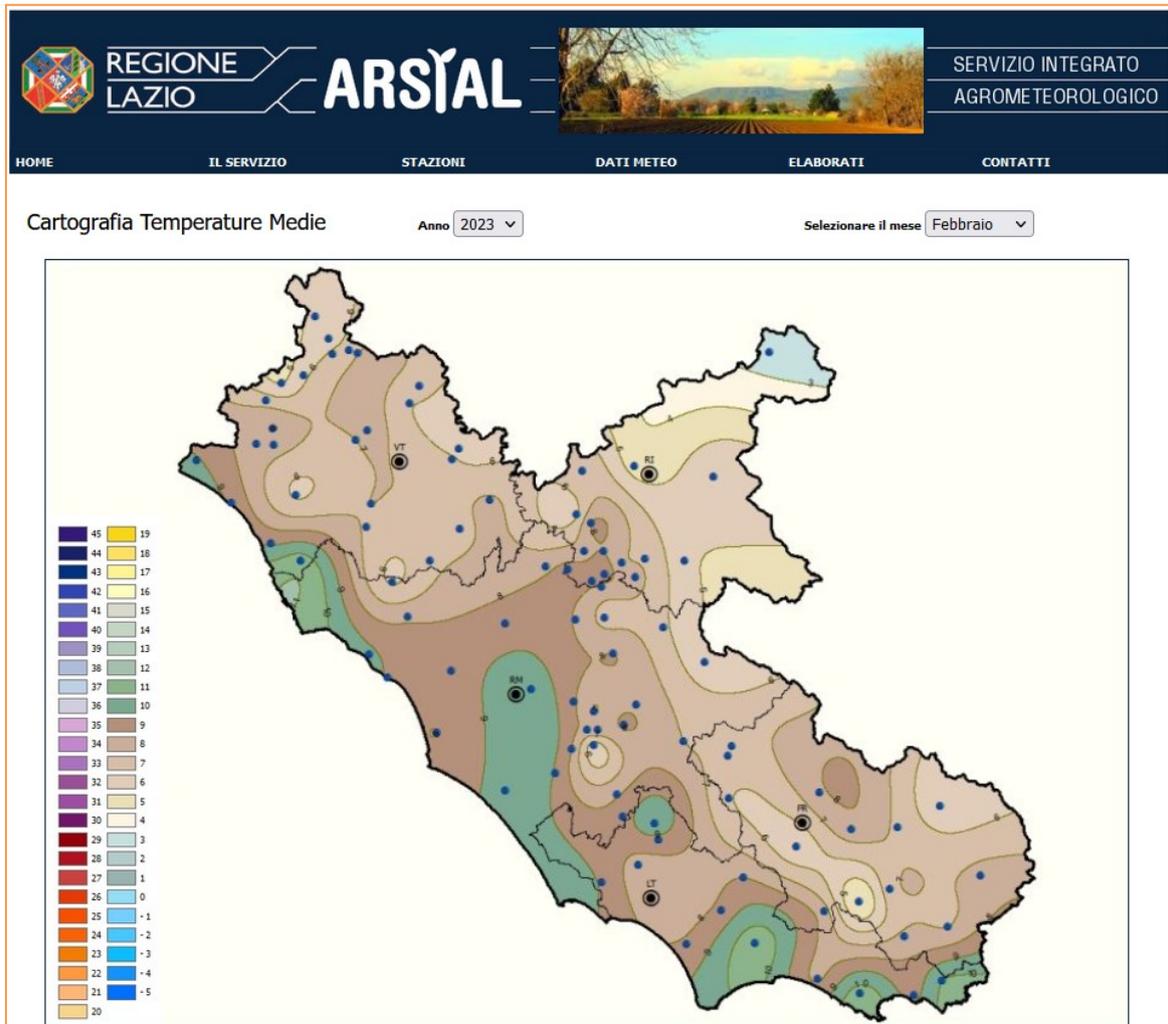


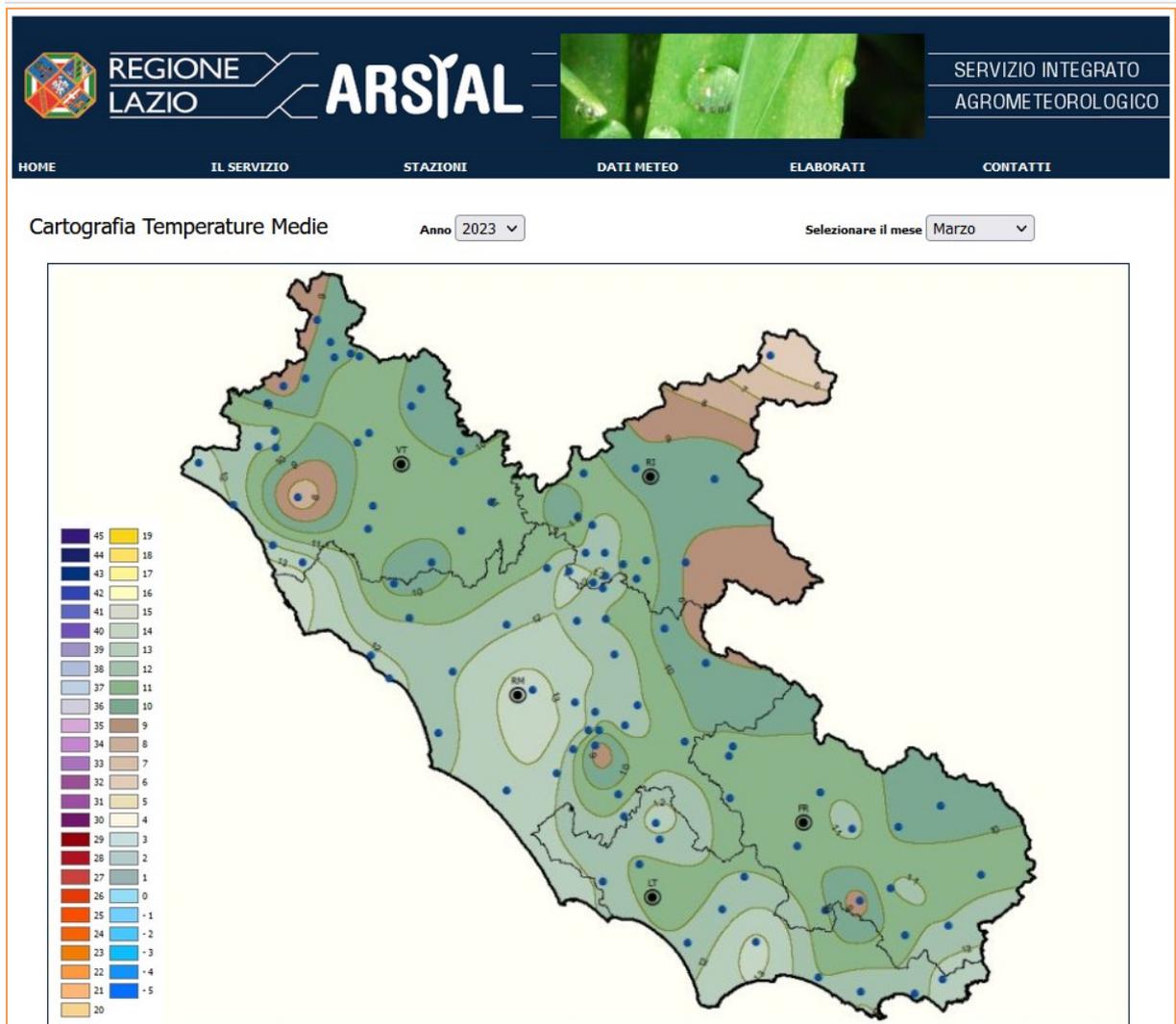


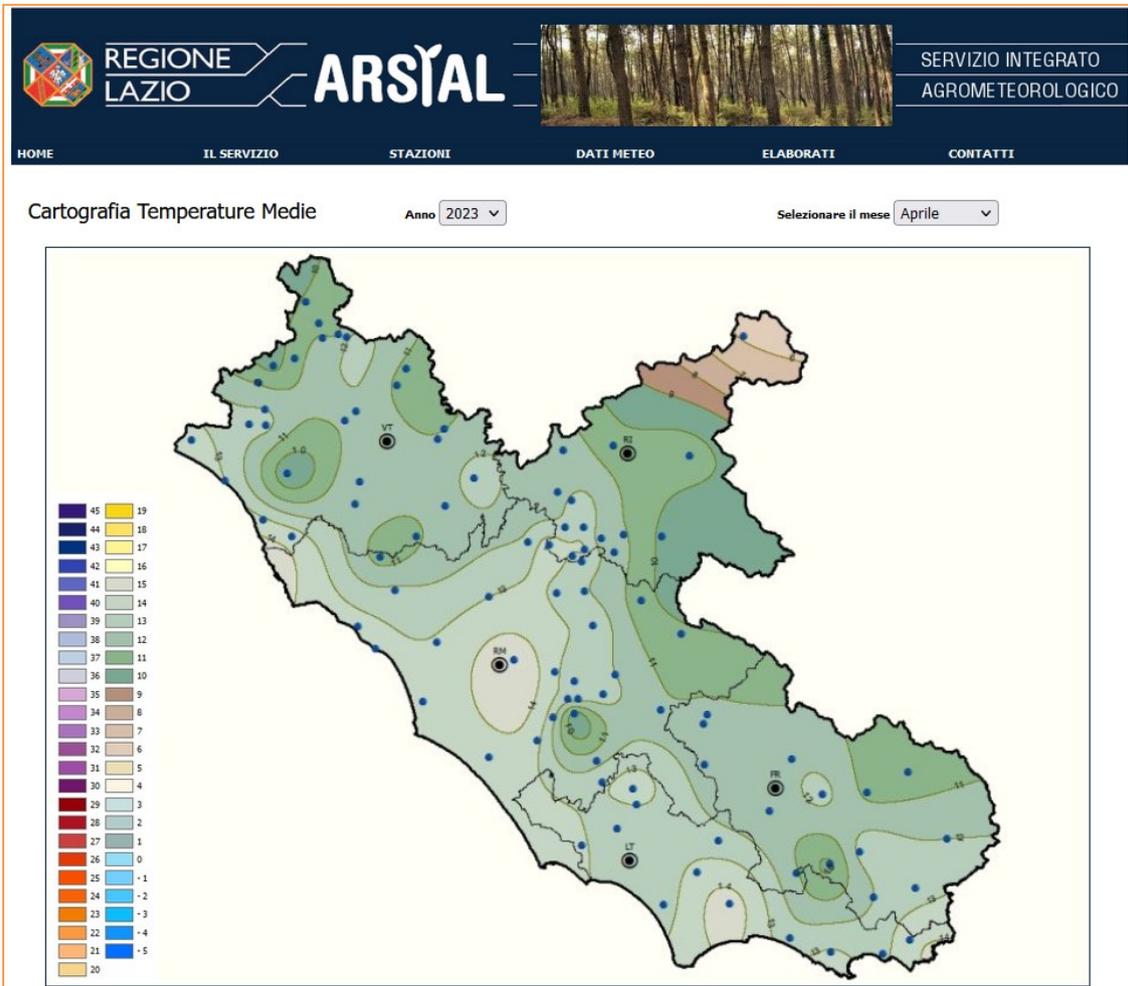


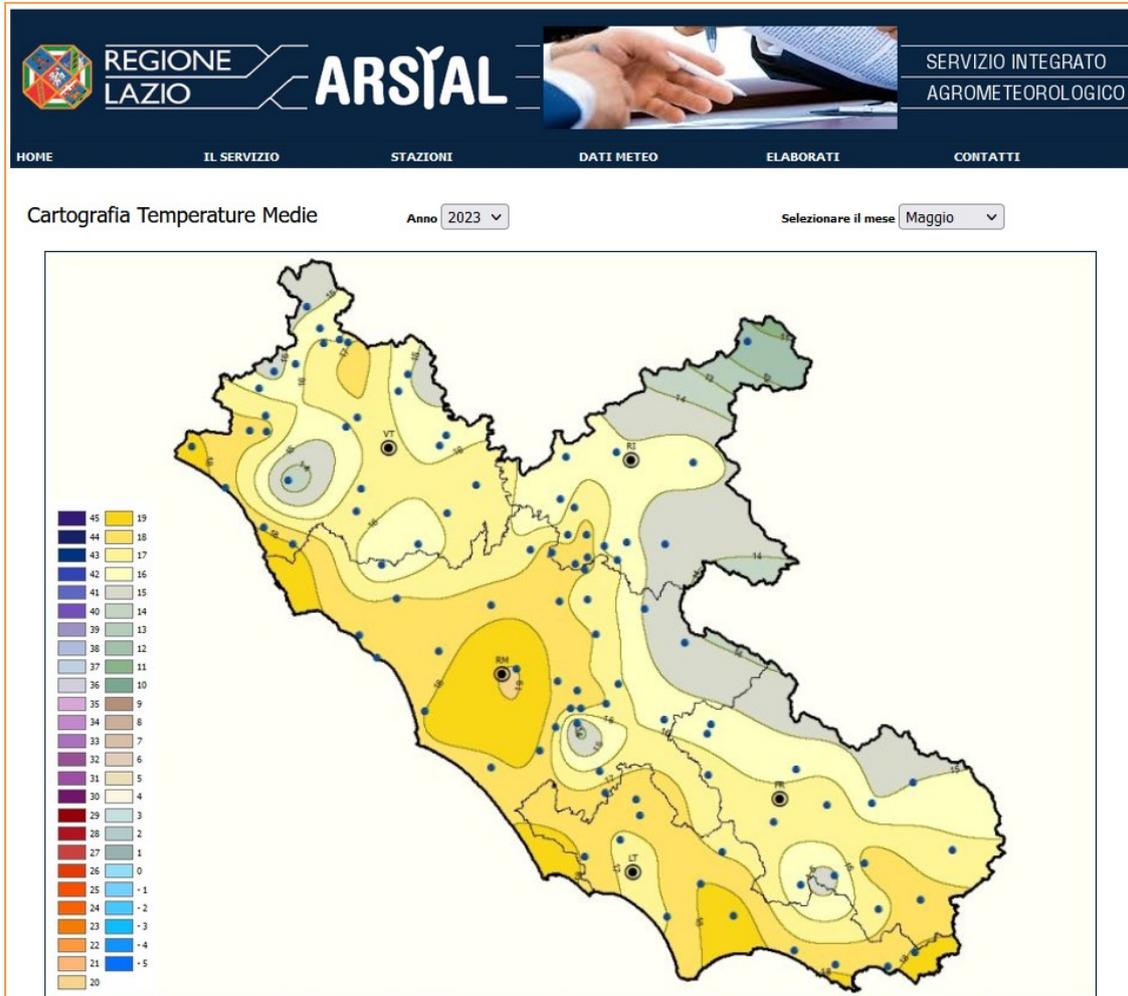


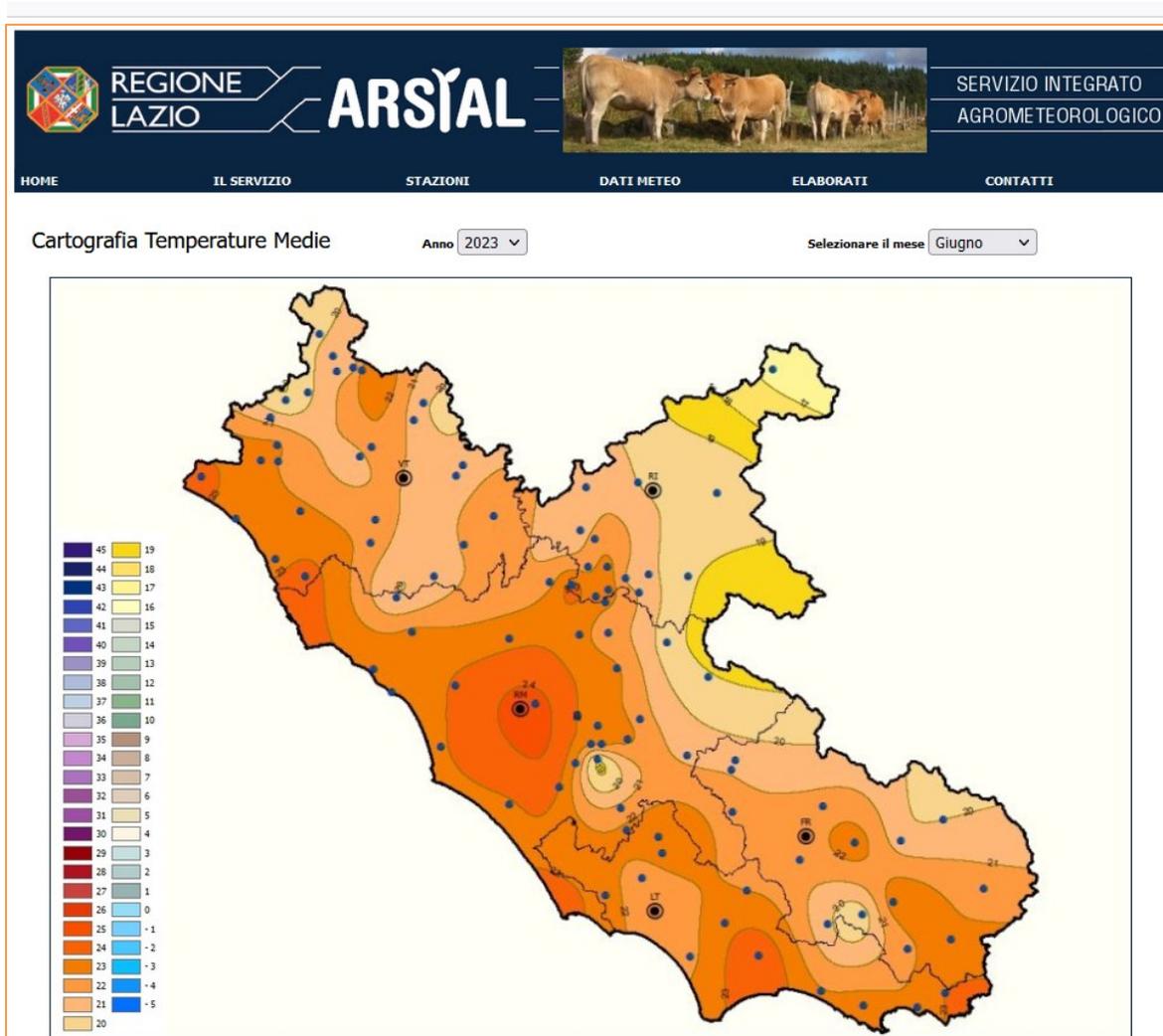














ARSIAL



SERVIZIO INTEGRATO
AGROMETEOROLOGICO

HOME
IL SERVIZIO
STAZIONI
DATI METEO
ELABORATI
CONTATTI

Valori estremi: anno 2023

Estremi rilevati dalla stazione di MONTEFIASCONE - Commenda (m. 329 s.l.m.)

Temperatura massima	40 °C	rilevata il	18/07/2023	su	201	giorni misurati
Temperatura minima	-0,9 °C	rilevata il	10/02/2023	su	201	giorni misurati
Precipitazione massima assoluta	42,1 mm.	rilevata il	05/06/2023	su	201	giorni misurati
Giorni piovosi (precipitazione => 1 mm.)	48			su	201	giorni misurati
Decade più calda: 3° decade del mese di giugno con temperatura media di 24,3 °C su 201 giorni misurati						
Decade più fredda: 3° decade del mese di gennaio con temperatura media di 4,5 °C su 201 giorni misurati						

Per altri Dati Elaborati, click [qui](#).

SIARL Arsil - via Rodolfo Lanciani n. 38, 00162 Roma
Note Legali
Privacy
Copyright © 2023
SW Release 3.07.024



ARSIAL



SERVIZIO INTEGRATO
AGROMETEOROLOGICO

HOME
IL SERVIZIO
STAZIONI
DATI METEO
ELABORATI
CONTATTI

Valori estremi: anno 2023

Estremi rilevati dalla stazione di VITERBO - Pisello (m. 243 s.l.m.)

Temperatura massima	38,9 °C	rilevata il	18/07/2023	su	199	giorni misurati
Temperatura minima	-2,4 °C	rilevata il	30/01/2023	su	199	giorni misurati
Precipitazione massima assoluta	27,6 mm.	rilevata il	05/06/2023	su	199	giorni misurati
Giorni piovosi (precipitazione => 1 mm.)	42			su	199	giorni misurati
Decade più calda: 3° decade del mese di giugno con temperatura media di 23,9 °C su 199 giorni misurati						
Decade più fredda: 3° decade del mese di gennaio con temperatura media di 4,3 °C su 199 giorni misurati						

Per altri Dati Elaborati, click [qui](#).

SIARL Arsil - via Rodolfo Lanciani n. 38, 00162 Roma
Note Legali
Privacy
Copyright © 2023
SW Release 3.07.024

REGIONE LAZIO ARSIAL SERVIZIO INTEGRATO AGROMETEOROLOGICO

HOME IL SERVIZIO STAZIONI DATI METEO ELABORATI CONTATTI

Aggregazione per decadi: anno Temperature Altre misure

Misure rilevate dalla stazione di (m. 329 s.l.m.)

Decade	Temperatura Massima (°C)			Temperatura Media (°C)	Temperatura Minima (°C)		
	Massima	Minima	Media (*)	Media (*)	Massima	Minima	Media (*)
1° decade - gennaio	16,3	12,0	13,8	10,3	9,3	4,1	7,1
2° decade - gennaio	14,3	5,6	11,8	7,7	8,4	-0,1	4,1
3° decade - gennaio	13,6	4,0	8,7	4,5	4,8	-0,8	1,1
Riepilogo gennaio	16,3	4,0	11,4	7,5	9,3	-0,8	4,1
1° decade - febbraio	14,6	6,6	10,6	5,0	3,6	-0,9	1,1
2° decade - febbraio	19,9	11,2	14,8	8,1	5,8	-0,5	2,6
3° decade - febbraio	15,5	10,7	13,2	9,4	10,6	4,3	6,3
Riepilogo febbraio	19,9	6,6	12,9	7,5	10,6	-0,9	3,3
1° decade - marzo	17,3	10,2	14,3	9,7	10,3	2,4	6,1
2° decade - marzo	19,8	13,0	15,6	10,8	9,3	2,6	6,6
3° decade - marzo	20,7	15,4	17,9	11,7	8,6	2,0	6,2
Riepilogo marzo	20,7	10,2	15,9	10,7	10,3	2,0	6,3
1° decade - aprile	18,8	11,8	15,3	9,7	7,9	1,0	5,0
2° decade - aprile	20,5	13,6	16,8	11,2	8,7	3,2	6,3
3° decade - aprile	22,7	19,1	21,3	14,5	12,0	6,3	8,2
Riepilogo aprile	22,7	11,8	17,8	11,8	12,0	1,0	6,5
1° decade - maggio	26,4	18,5	22,7	16,6	12,7	10,1	11,7
2° decade - maggio	20,9	15,6	19,1	14,4	14,0	7,5	10,8
3° decade - maggio	28,4	24,8	27,0	18,9	15,2	12,1	13,4
Riepilogo maggio	28,4	15,6	22,9	16,6	15,2	7,5	12,0
1° decade - giugno	27,7	21,8	25,8	19,4	16,1	13,7	14,8
2° decade - giugno	31,3	24,8	27,9	21,1	16,5	15,4	15,9
3° decade - giugno	35,6	27,6	31,2	24,3	19,4	16,8	18,1
Riepilogo giugno	35,6	21,8	28,3	21,6	19,4	13,7	16,3
1° decade - luglio	36,5	27,7	31,7	24,1	20,3	16,1	17,5
Riepilogo 2023	36,5	4,0	18,9	13,2	20,3	-0,9	8,6

REGIONE LAZIO ARSIAL SERVIZIO INTEGRATO AGROMETEOROLOGICO

HOME IL SERVIZIO STAZIONI DATI METEO ELABORATI CONTATTI

Aggregazione per decadi: anno Temperature Altre misure

Misure rilevate dalla stazione di (m. 243 s.l.m.)

Decade	Temperatura Massima (°C)			Temperatura Media (°C)	Temperatura Minima (°C)		
	Massima	Minima	Media (*)	Media (*)	Massima	Minima	Media (*)
1° decade - gennaio	16,3	11,7	13,3	9,9	8,7	2,4	6,7
2° decade - gennaio	13,8	5,4	11,1	7,3	8,0	-0,8	3,4
3° decade - gennaio	12,5	3,8	8,4	4,3	4,0	-2,4	0,7
Riepilogo gennaio	16,3	3,8	10,9	7,2	8,7	-2,4	3,6
1° decade - febbraio	13,4	6,1	9,8	4,6	4,8	-1,3	0,9
2° decade - febbraio	18,7	10,8	14,0	7,9	4,7	-1,4	2,0
3° decade - febbraio	14,5	9,9	12,5	9,0	9,1	4,0	5,5
Riepilogo febbraio	18,7	6,1	12,1	7,2	9,1	-1,4	2,8
1° decade - marzo	15,8	9,3	13,3	9,2	8,9	2,3	5,4
2° decade - marzo	18,8	12,9	14,8	10,3	8,6	1,8	5,8
3° decade - marzo	19,5	14,0	16,7	11,2	8,5	3,2	5,6
Riepilogo marzo	19,5	9,3	14,9	10,2	8,9	1,8	5,6
1° decade - aprile	17,3	11,8	14,6	9,3	6,4	-0,5	3,9
2° decade - aprile	18,7	12,8	15,7	10,7	8,3	1,3	5,7
3° decade - aprile	21,5	18,7	20,1	13,9	11,3	4,8	7,1
Riepilogo aprile	21,5	11,8	16,8	11,3	11,3	-0,5	5,6
1° decade - maggio	24,1	17,3	21,2	15,8	12,5	9,6	10,8
2° decade - maggio	19,8	14,9	17,7	13,6	13,2	6,6	10,2
3° decade - maggio	26,7	23,6	25,0	17,9	14,5	10,8	12,2
Riepilogo maggio	26,7	14,9	21,3	15,8	14,5	6,6	11,1
1° decade - giugno	25,0	21,1	23,7	18,3	15,1	12,6	13,7
2° decade - giugno	28,8	22,1	26,4	20,2	15,8	13,6	14,3
3° decade - giugno	33,5	27,7	29,8	23,9	19,2	17,0	18,0
Riepilogo giugno	33,5	21,1	26,6	20,8	19,2	12,6	15,3
1° decade - luglio	35,4	24,6	30,5	23,7	19,8	14,8	16,9
Riepilogo 2023	35,4	3,8	17,8	12,7	19,8	-2,4	7,8

REGIONE LAZIO		ARSIAL		SERVIZIO INTEGRATO AGROMETEOROLOGICO				
HOME	IL SERVIZIO	STAZIONI	DATI METEO	ELABORATI	CONTATTI			
Aggregazione per decadi: anno <input type="text" value="2023"/> <input type="radio"/> Temperature <input checked="" type="radio"/> Altre misure 								
Misure rilevate dalla stazione di <input type="text" value="MONTEFIASCONE - Commenda"/> (m. 329 s.l.m.)								
Decade	Somma termica (°C)		Umidità Media (%)	ETO (mm.)	Pioggia			Radiazione giornaliera media (°) decadale (W/mq.)
	0 °C	10 °C	Media (°)		Cumulata (mm.)	Massima (mm.)	Giorni piovosi	
1° decade - gennaio	103,2	6,0	94	5,7	33,1	19,1	2	995
2° decade - gennaio	76,8	0,0	88	6,9	52,4	40,9	6	1.207
3° decade - gennaio	49,7	0,0	81	10,1	14,4	13,0	2	1.744
Riepilogo gennaio	229,7	6,0	88	22,7	99,9	40,9	10	1.315
1° decade - febbraio	49,6	0,0	70	13,8	0,5	0,3	0	2.720
2° decade - febbraio	81,2	0,2	77	12,9	0,7	0,2	0	2.466
3° decade - febbraio	74,9	2,2	91	7,6	44,7	35,8	4	1.589
Riepilogo febbraio	205,7	2,4	79	34,3	45,9	35,8	4	2.258
1° decade - marzo	97,0	7,2	86	13,8	18,1	7,2	4	2.631
2° decade - marzo	107,6	10,2	81	17,5	15,6	13,9	2	3.126
3° decade - marzo	128,4	19,9	80	24,3	1,6	1,1	1	4.160
Riepilogo marzo	333,0	37,3	82	55,6	35,3	13,9	7	3.306
1° decade - aprile	97,2	7,0	68	27,6	27,2	26,8	1	5.055
2° decade - aprile	111,8	13,8	84	22,7	15,8	7,5	3	4.131
3° decade - aprile	145,0	45,0	76	30,8	4,1	1,8	2	5.097
Riepilogo aprile	354,0	65,8	76	81,1	47,1	26,8	6	4.761
1° decade - maggio	166,3	66,3	80	30,6	18,1	15,6	2	4.686
2° decade - maggio	144,0	44,0	91	19,9	55,3	20,4	8	2.967
3° decade - maggio	207,7	97,7	77	44,8	36,3	14,6	5	5.659
Riepilogo maggio	518,0	208,0	83	95,3	109,7	20,4	15	4.437
1° decade - giugno	193,7	93,7	88	33,7	65,0	42,1	3	4.851
2° decade - giugno	211,4	111,4	76	42,5	18,7	10,0	2	5.800
3° decade - giugno	242,6	142,6	68	49,6	0,1	0,1	0	6.275
Riepilogo giugno	647,7	347,7	77	125,8	83,8	42,1	5	5.642
1° decade - luglio	241,0	141,0	74	47,8	26,4	26,0	1	6.263
Riepilogo 2023	2.520,1	808,2	81	462,6	448,1	42,1	48	3.750

REGIONE LAZIO		ARSIAL		SERVIZIO INTEGRATO AGROMETEOROLOGICO				
HOME	IL SERVIZIO	STAZIONI	DATI METEO	ELABORATI	CONTATTI			
Aggregazione per decadi: anno <input type="text" value="2023"/> <input type="radio"/> Temperature <input checked="" type="radio"/> Altre misure 								
Misure rilevate dalla stazione di <input type="text" value="VITERBO - Pisello"/> (m. 243 s.l.m.)								
Microsoft VBScript runtime error '800a0006': Overflow IE1_2.asp, line 493								
Decade	Somma termica (°C)		Umidità Media (%)	ETO (mm.)	Pioggia			Radiazione giornaliera media (°) decadale (W/mq.)
	0 °C	10 °C	Media (°)		Cumulata (mm.)	Massima (mm.)	Giorni piovosi	
1° decade - gennaio	98,6	2,9	92	N.D.	20,4	11,8	2	N.D.
2° decade - gennaio	72,7	0,0	87	N.D.	33,5	26,5	3	N.D.
3° decade - gennaio	47,1	0,0	78	N.D.	9,2	8,0	2	N.D.
Riepilogo gennaio	218,4	2,9	86	N.D.	63,1	26,5	7	N.D.
1° decade - febbraio	46,1	0,0	67	N.D.	0,4	0,2	0	N.D.
2° decade - febbraio	78,9	0,0	75	N.D.	0,2	0,2	0	N.D.
3° decade - febbraio	71,7	1,4	89	N.D.	26,8	21,6	3	N.D.
Riepilogo febbraio	196,7	1,4	77	N.D.	27,4	21,6	3	N.D.
1° decade - marzo	92,2	5,1	84	N.D.	8,0	4,4	3	N.D.
2° decade - marzo	102,9	7,2	78	N.D.	12,8	11,8	1	N.D.
3° decade - marzo	123,1	14,8	78	N.D.	2,2	2,2	1	N.D.
Riepilogo marzo	318,2	27,1	80	N.D.	23,0	11,8	5	N.D.
1° decade - aprile	92,6	4,4	66	N.D.	23,2	22,8	1	N.D.
2° decade - aprile	106,9	9,9	82	N.D.	10,2	4,4	3	N.D.
3° decade - aprile	138,7	38,7	74	N.D.	2,4	1,2	2	N.D.
Riepilogo aprile	338,2	53,0	74	N.D.	35,8	22,8	6	N.D.
1° decade - maggio	158,2	58,2	80	N.D.	9,4	5,6	2	N.D.
2° decade - maggio	136,3	36,3	89	N.D.	33,8	11,6	6	N.D.
3° decade - maggio	196,5	86,5	76	N.D.	37,0	19,1	6	N.D.
Riepilogo maggio	491,0	181,0	82	N.D.	80,2	19,1	14	N.D.
1° decade - giugno	182,7	82,7	87	N.D.	49,6	27,6	4	N.D.
2° decade - giugno	202,3	102,3	73	N.D.	27,0	15,9	2	N.D.
3° decade - giugno	238,6	138,6	63	N.D.	0,0	0,0	0	N.D.
Riepilogo giugno	623,6	323,6	74	N.D.	76,6	27,6	6	N.D.
1° decade - luglio	237,1	137,1	69	N.D.	1,2	1,2	1	N.D.
Riepilogo 2023	2.423,2	726,1	78	0,0	307,3	27,6	42	

Da quanto riportato nelle pagine precedenti per le Stazioni di Montefiascone - Commenda e Viterbo - Pisello relativamente ai dati dell'anno 2023 è possibile constatare quanto segue:

- nel periodo tra Gennaio e Luglio 2023, per la stazione Montefiascone - Commenda, per quanto riguarda le precipitazioni è stato registrato un minimo di 26.6mm nel mese di Luglio ed un massimo di 109.7mm nel mese di Maggio; mentre per la stazione Viterbo – Pisello per quanto riguarda le precipitazioni è stato registrato un minimo di 1.2mm nel mese di Luglio ed un massimo di 80.2mm nel mese di Maggio
- dalle Mappe tematiche delle precipitazioni cumulate mensili per l'area in studio nel periodo Gennaio-Giugno si hanno valori che oscillano tra 150mm e 40mm;
- dalle Mappe tematiche delle temperature medie mensili per l'area in studio nel periodo Gennaio-Giugno si hanno valori che oscillano tra 6°C e 22°C.

Su 201 giorni di misurazioni è stato verificato quanto segue:

- una temperatura massima di 40°C per la stazione di Montefiascone - Commenda e 38.9°C per la stazione di Viterbo - Pisello il 18.07.2023;
- una temperatura minima di -0.9°C per la stazione di Montefiascone – Commenda il 10.02.2023 e -2.4°C per la stazione di Viterbo - Pisello il 30.01.2023;
- una precipitazione massima assoluta di 42.1mm per la stazione di Montefiascone - Commenda e 27.6mm per la stazione di Viterbo - Pisello il 05.06.2023.

I giorni piovosi con precipitazioni > 1mm sono risultati 48 per la stazione di Montefiascone - Commenda e 42 per la stazione di Viterbo - Pisello; la decade più calda la terza di Giugno e quella più fredda la terza di Gennaio.

8. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico l'area di impianto ricade nell'Unità Idrogeologica dei Monti Vulsini.

La morfologia del letto delle formazioni vulcaniche vulsine è dominata dalla vastissima depressione derivante dalla coalescenza delle caldere di sprofondamento di Latera e Bolsena che raggiungono rispettivamente i valori di – 1200 e – 800 m s.l.m. (ENEL – VDAG – URM, 1994). I fenomeni di collasso vulcano – tettonico hanno prodotto l'interruzione della lunga dorsale di Castell'Azzara-Monte Razzano che si estende dall'Amiata al Lago di Bracciano, impostata su formazioni argilloso-calcareo-arenacee di facies ligure. Il substrato corona la depressione suddetta secondo un ideale percorso che congiunge Tuscania, Arlena di Castro, Cellere, Ischia di Castro, Farnese, Sorano, Acquapendente, Torre Alfina, Castel Giorgio, Bagnoregio, Celleno, Monte Razzano. Questo rilievo, mascherato dalle vulcaniti, funge da spartiacque sotterraneo e da vero limite idrogeologico per l'Unità Vulsina la cui quota oscilla, nei settori più elevati, dai 200 agli oltre 500 metri s.l.m.

Esclusivamente verso Sud, in corrispondenza dell'allineamento Marta – Tuscania, essa si deprime fino a 50 metri s.l.m., dando modo alla falda regionale di defluire verso il mare.

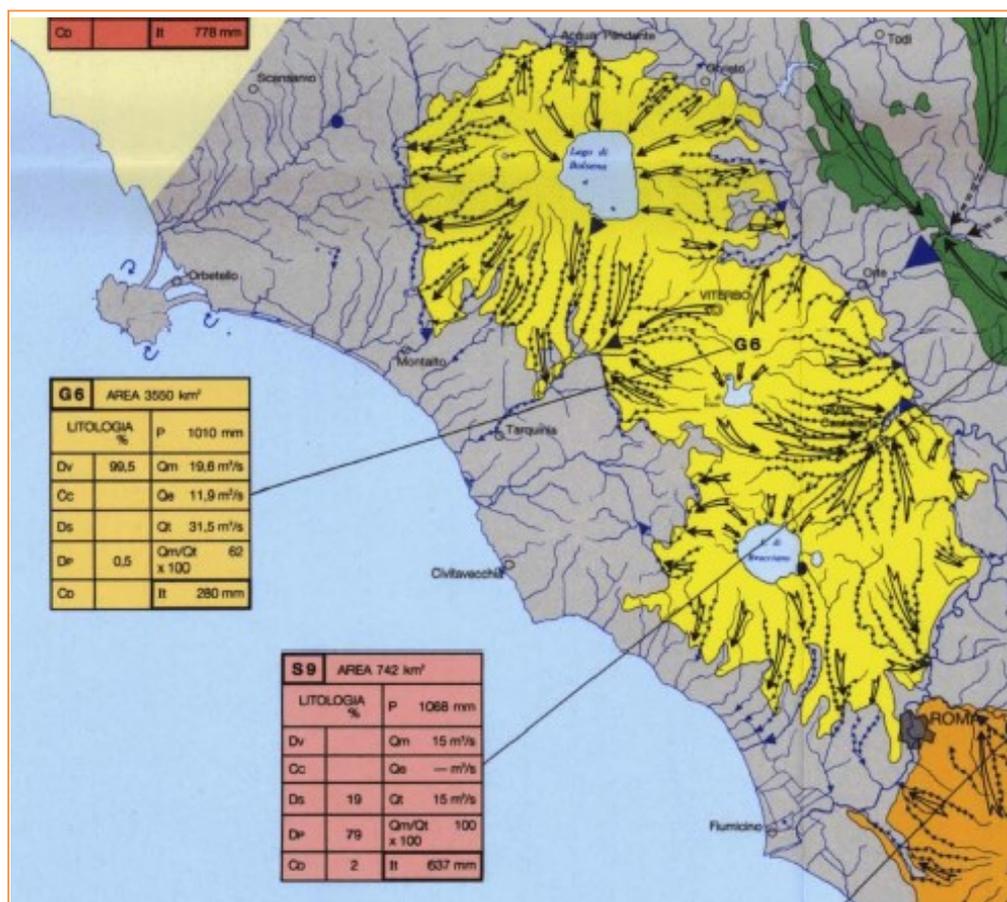
Le culminazioni del substrato pre-vulcanico, solo in piccola parte affioranti, determinano la presenza e la disposizione degli alti piezometrici che coronano la depressione occupata dal Lago di Bolsena. Questi rilievi sepolti fungono da limiti a flusso nullo e indirizzano il drenaggio sotterraneo della falda basale verso i seguenti punti di recapito:

- Fiume Fiora. Il bacino di alimentazione è interregionale e comprende in riva sinistra i Comuni di Sorano, Pitigliano, Ischia di Castro, Cellere, Canino, Montalto di Castro. Nel bacino è presente il piccolo Lago di Mazzano.
- Fiume Marta – Lago di Bolsena. Il bacino del Fiume Marta è uno dei più importanti del Lazio ed ospita il Lago di Bolsena che è il più esteso dei laghi vulcanici italiani e non solo. Esso comprende i territori di molti comuni tra cui: Bolsena, Montefiascone, San Lorenzo Nuovo, Grotte di Castro, Tessennano, Tuscania, Onano. Gli spartiacque con il F. Fiora ed il F. Paglia si impostano spesso su culminazioni del substrato a bassa permeabilità.
- Torrente Rigo e Vezza sinistro. Sono alimentati dal bacino idrogeologico che comprende i territori dei Comuni di Fastello, Grotte santo Stefano, Sipicciano.
- Torrenti Torbido e Chiaro. Sono alimentati dal bacino idrogeologico che comprende i territori dei Comuni di Celleno, Graffignano e Civitella d'Agliano.

- Torrenti Romanella e Castiglione. Sono alimentati dal bacino dei Comuni di Bagnoregio, Porano, Castel Rubello, Castiglione in Teverina.
- Torrente Stridolone, Sabissone e F. Paglia. Sono alimentati dal bacino idrogeologico che comprende il territorio del Comune di Acquapendente. Il drenaggio di questo piccolo bacino contribuisce al sostegno della portata di magra del basso corso del F. Paglia.

Lo spessore della serie vulcanica raggiunge, nell'Unità Idrogeologica Vulsina, valori assai rilevanti; ciò si riflette sull'entità delle risorse e riserve idriche immagazzinate che sono da considerare tra le più importanti del dominio vulcanico laziale. L'analisi delle direttrici di drenaggio presenti nell'Unità Vulsina evidenziano che una notevole parte delle risorse confluisce verso la Regione Toscana e la Regione Umbria. Mentre nel settore meridionale l'assetto geologico – strutturale e la piezometrica basale evidenziano che i corsi d'acqua Marta e Veza sono in parte alimentati dall'Unità dei Monti Cimini. La separazione in profondità tra Vulsini e Cimini è legata principalmente alla presenza degli alti strutturali di Monte Razzano e Monte Cimino.

In Boni et al., 1986 l'area in studio è inserita all'interno della “struttura idrogeologica G6” (Gruppo dei Monti Vulsino, Cimini, Sabatini e Tolfetano-Ceriti).



L'area in studio viene individuata anche nella cartografia relativa alla situazione idrogeologica e alle unità idrogeologiche della Regione Lazio redatto dalla Regione Lazio (Dipartimento Territorio – Direzione Regionale Ambiente – Area Difesa del Suolo), dalla Sapienza (Università di Roma – Centro di ricerca CERI) e da Roma Tre (Università degli Studi – Dipartimento di Scienze Geologiche) che è il risultato di anni di ricerca e catalogazione di dati e che rappresenta un supporto tecnico, senza dubbio, molto valido per la verifica delle caratteristiche idrogeologiche di tutta la regione.

In particolare lo studio ha prodotto due tipi di cartografie:

- ❖ CARTA IDROGEOLOGICA in scala 1:100.000
- ❖ CARTA DELLE UNITA' IDROGEOLOGICHE in scala 1:250.000.

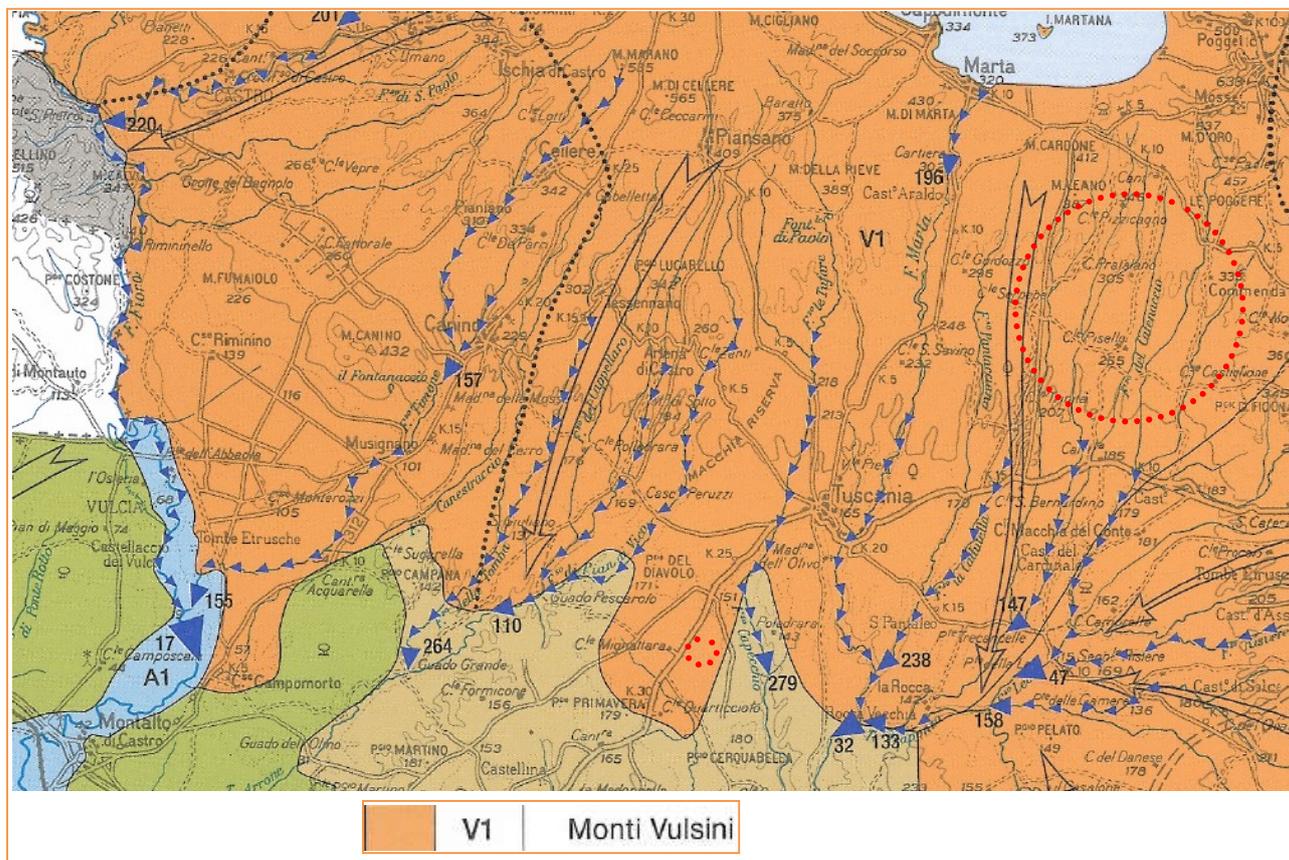
Nella prima (CARTA IDROGEOLOGICA) sono stati riconosciuti 25 complessi idrogeologici costituiti da litotipi con caratteristiche idrogeologiche simili; le caratteristiche dei differenti complessi sono espressi in funzione del grado di potenzialità acquifera, ovvero della capacità di ciascun complesso di assorbire, immagazzinare e restituire acqua. Nel complesso sono state individuate 7 classi di potenzialità acquifera in funzione della permeabilità media e dell'infiltrazione efficace del complesso stesso.

Nella seconda (CARTA DELLE UNITA' IDROGEOLOGICHE) il territorio della Regione Lazio è stato suddiviso in 47 unità idrogeologiche. Ad ognuna corrisponde un sistema idraulicamente definito, in cui la presenza di limiti idraulici, di natura generalmente nota, delimita un'area di ricarica. Le differenti unità idrogeologiche sono distinte dalla natura litologica degli acquiferi contenuti e sono caratterizzate da un valore medio di infiltrazione efficace che è espressione della ricarica media annua. L'infiltrazione efficace, secondo i principi dell'idrogeologia quantitativa corrisponde alla valutazione delle risorse idriche sotterranee rinnovabili di ciascuna unità idrogeologica.

Si riportano gli stralci di entrambe le carte dalle quali si evince:

- Che l'area in studio ricade all'interno dell'unità idrogeologica "V1" Monti Vulsini" con una infiltrazione efficace media annua di circa 240mm
- Che l'area di progetto interessa il "Complesso dei Tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche (9)" a potenzialità acquifera bassa; il "Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie (7)" a potenzialità acquifera medio alta, il "Complesso delle pozzolane (8)" a

potenzialità acquifera media e solo marginalmente il “Complesso dei depositi alluvionali recenti (1)” a potenzialità acquifera da bassa a medio alta.

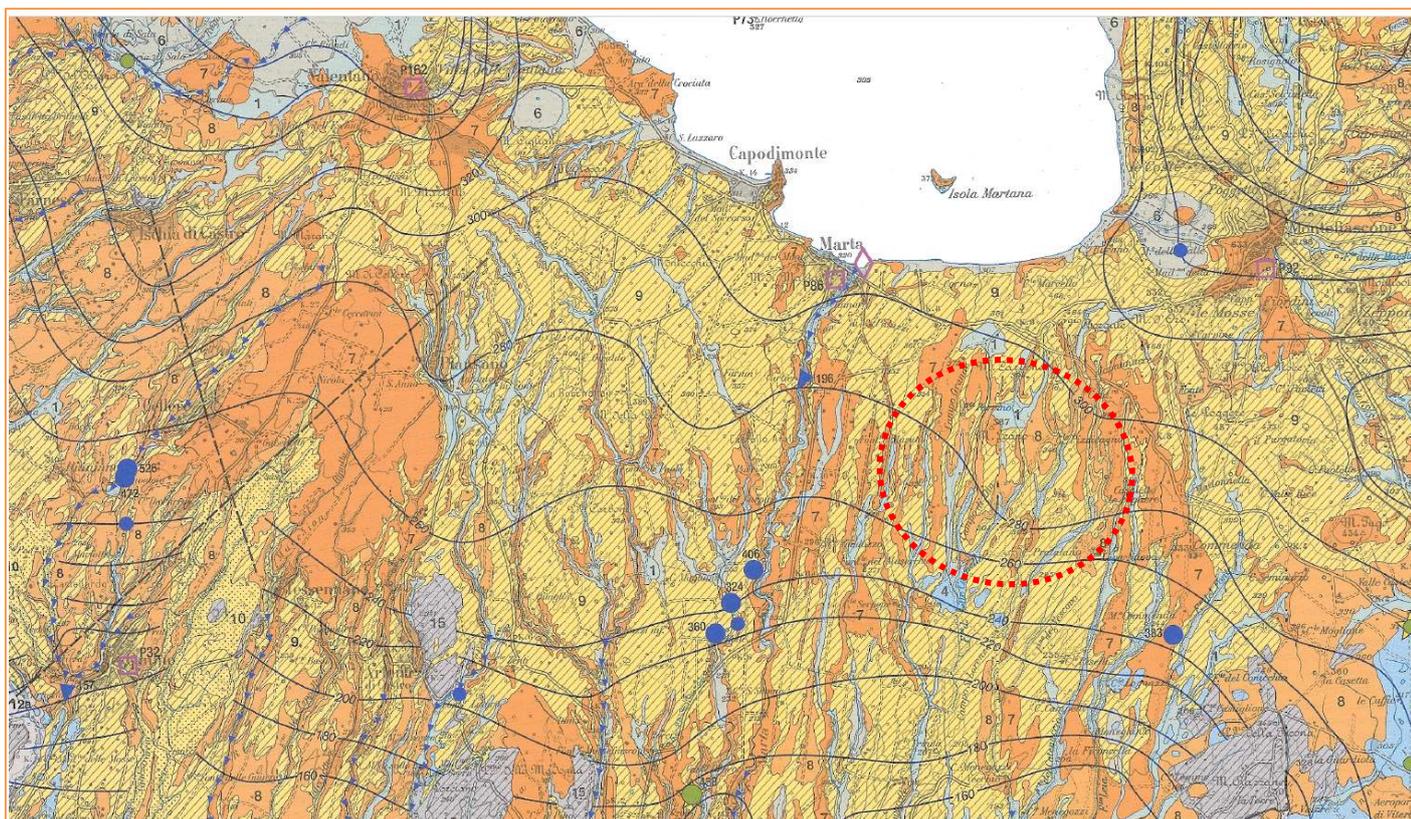


Stralcio Carta delle Unità Idrogeologiche

I dati bibliografici, integrati con le informazioni che è stato possibile reperire da una ricognizione di punti di captazione esistenti, hanno consentito di verificare che l’acquifero di basa è quasi esclusivamente contenuto all’interno delle vulcaniti costituite da alternanze di scorie, lave e tufi ed aventi come substrato impermeabile la formazioni delle argille plio-pleistoceniche.

I valori del coefficiente di permeabilità “K” possono essere individuati nel range $10^{-5} / 10^{-6}$ m/sec.

Decisamente impermeabile può essere considerato invece il substrato argilloso con valori di “K” compresi tra 10^{-6} e 10^{-9} cm/sec.



COMPLESSO DEI DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI - potenzialità acquifera da bassa a medio alta

1 Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose attuali e recenti anche terrazzate e coperture eluviali e colluviali (*OLOCENE*). Spessore variabile da pochi metri ad oltre un centinaio di metri. Dove il complesso è costituito dai depositi alluvionali dei corsi d'acqua perenni presenta gli spessori maggiori (da una decina ad oltre un centinaio di metri) e contiene falde multistrato di importanza regionale. I depositi alluvionali dei corsi d'acqua minori, con spessori variabili da pochi metri ad alcune decine di metri, possono essere sede di falde locali di limitata estensione.

7 **COMPLESSO DELLE LAVI, LACCOLITI E CONI DI SCÖRIE - potenzialità acquifera medio alta**

Scorie generalmente saldate, lave e laccoliti (*PLEISTOCENE*). Spessori da qualche decina a qualche centinaio di metri. Questo complesso contiene falde di importanza locale ad elevata produttività, ma di estensione limitata.

8 **COMPLESSO DELLE POZZOLANE - potenzialità acquifera media**

Depositi da colata piroclastica, genericamente massivi e caotici, prevalentemente litoidi. Nel complesso sono comprese le ignimbriti e tufi (*PLEISTOCENE*). Spessore da pochi metri ad un migliaio di metri. Questo complesso è sede di una estesa ed articolata circolazione idrica sotterranea che alimenta la falda di base dei grandi acquiferi vulcanici regionali.

9 **COMPLESSO DEI TUFI STRATIFICATI E DELLE FACIES FREATOMAGMATICHE - potenzialità acquifera bassa**

Tufi stratificati, tufi terrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cinerifica (*PLEISTOCENE*). I termini del complesso si presentano interdigitati tra gli altri complessi vulcanici per cui risulta difficile definirne lo spessore totale. Il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea, assumendo localmente il ruolo di limite di flusso e sostenendo esigue falde superficiali.

Stralcio Carta Idogeologica

All'interno di tutto lo spessore delle vulcaniti possono essere presenti livelli quali lave altamente compatte, tufi argillificati, depositi lacustri, paleosuoli che fungono localmente da substrato impermeabile, dando origine a falde sospese, superficiali ed aventi una capacità idrica ridotta, non sempre sfruttabili.

L'area di progetto è compresa, andando da nord verso sud, tra l'isopieza 300 metri s.l.m. e l'isopieza 260 metri s.l.m.

Tenendo conto delle quote topografiche, la piezometrica, in corrispondenza dell'impianto eolico, si attesta ad una profondità media compresa tra 60 e 70 metri dal piano di campagna.

9. PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE (P.R.T.A.)

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque (P.R.T.A.) è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale il 27 Settembre 2007, n. 42 e pubblicato il 10.12.2007 sul Supplemento Ordinario n.3 al Bollettino Ufficiale n. 34 ed è stato aggiornato con Delibera della Giunta Regionale n. 819 del 28.12.2016.

Tale Piano si prefigge lo scopo di impedire ulteriori inquinamenti, attuare il risanamento di corpi idrici, stabilire gli obiettivi di qualità sulla base della funzionalità degli stessi, garantendo un uso sostenibile e durevole dando priorità alle acque destinate ad uso potabile.

Il Piano introduce il concetto di obiettivo di qualità dei corpi idrici e di stato di qualità che viene definito in base allo stato ecologico (espressione della qualità dell'intero ecosistema acquatico) e allo stato chimico stabilito in base alla presenza dei principali inquinanti pericolosi.

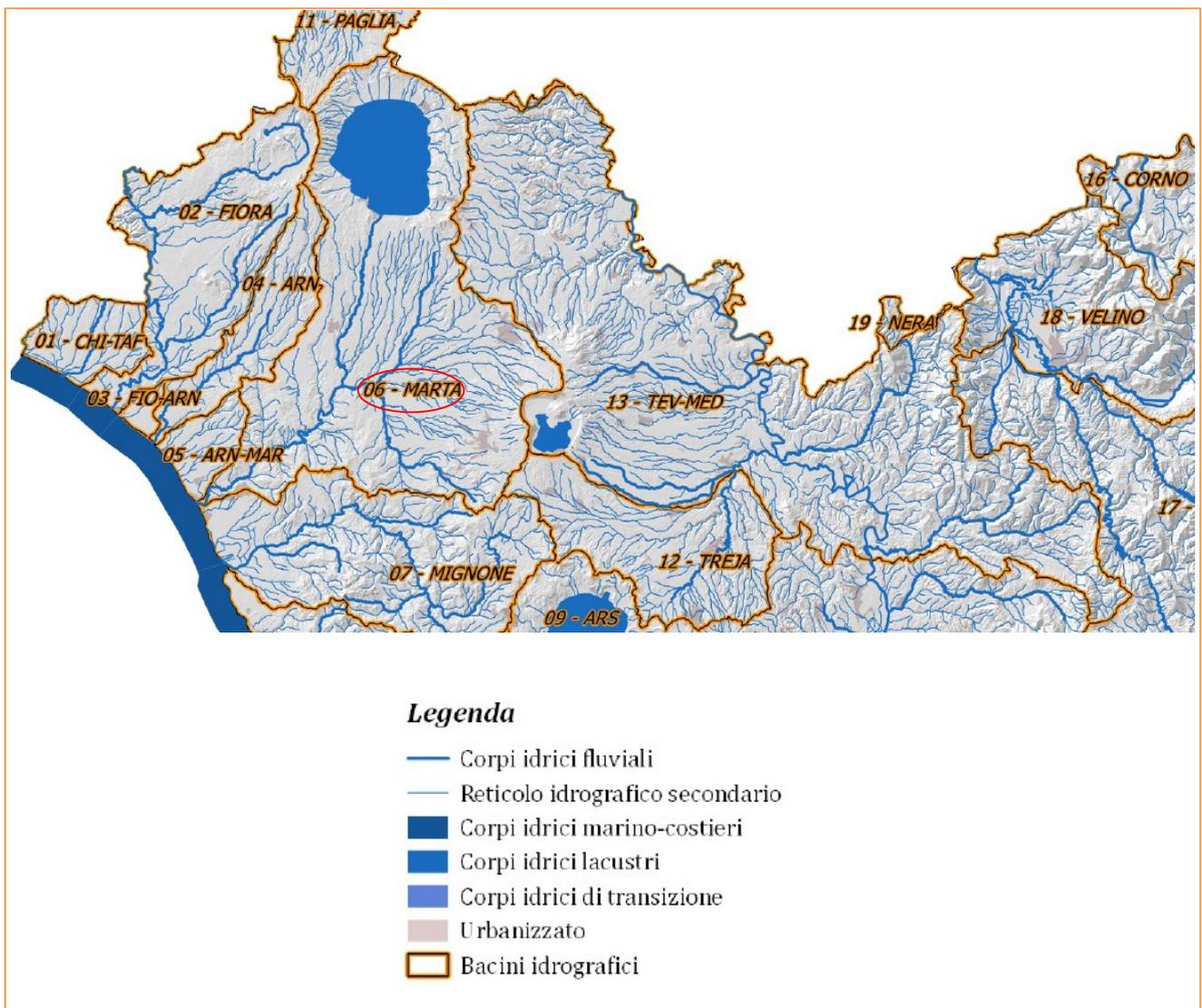
La vulnerabilità degli acquiferi viene definita come *“la sensibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche e idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee, nello spazio e nel tempo”* (Civita M., 1987).

Mentre sono definite aree a specifica tutela *“le porzioni di territorio nelle quali devono essere adottate particolari norme per il perseguimento degli specifici obiettivi di salvaguardia dei corpi idrici”*.

Si riportano di seguito gli stralci di alcune tavole del Piano Regionale di Tutela delle Acque (P.R.T.A.):

- Stralcio Tavola 2.1: Bacini Idrografici Superficiali = l'area di progetto ricade nel bacino 06 – Marta;
- Stralcio Tavola 2.4: Corpi Idrici Superficiali = l'area di progetto ricade nel corpo idrico del Marta
- Stralcio Tavola 2.5: Bacini Sotterranei = 59 Unità Montuose (Unità dei Monti Vulsini)
- Stralcio Tavola 2.8: Carta della Vulnerabilità Intrinseca = Media

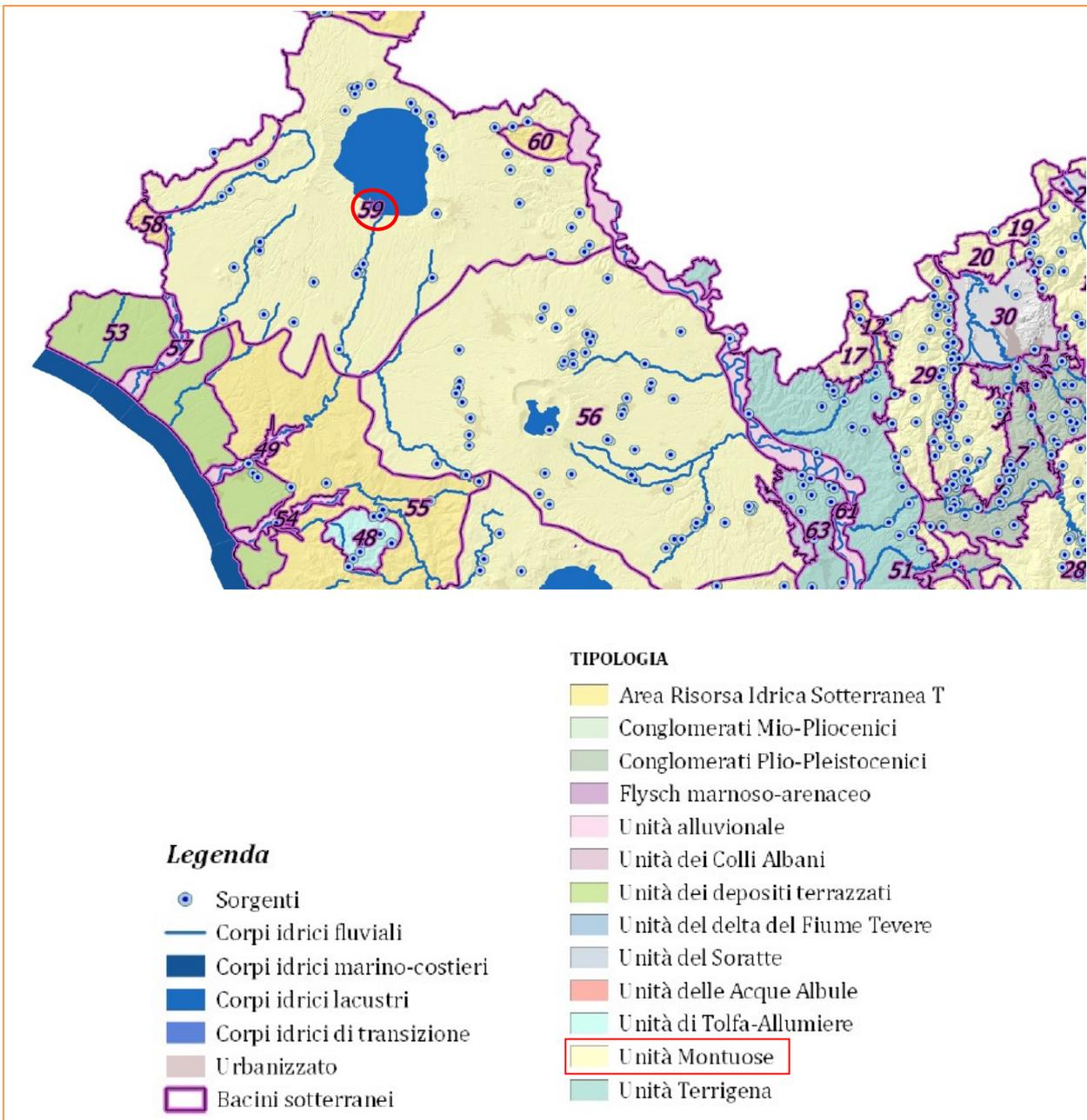
- Stralcio Tavola 2.9: Carta Sinottica dei livelli di attenzione rispetto alle componenti di vulnerabilità intrinseca, di filtrazione nel sottosuolo e di protezione vegetale = medio – basso – basso
- Stralcio Tavola 2.10: Zone di Protezione e di Tutela Ambientale = Nessuna tutela
- Stralcio Tavola 4.1a: Stato Ecologico Corpi Idrici superficiali: sufficiente
- Stralcio Tavola 4.2: Stato Chimico Acque Sotterranee = buono
- Stralcio Tavola 6.1: Piano di Tutela-Obiettivi di Qualità Ambientale = miglioramento / ob 2021
- Stralcio Tavola 7.1: Carta dei Livelli di Criticità Territoriale Aggregati = alta



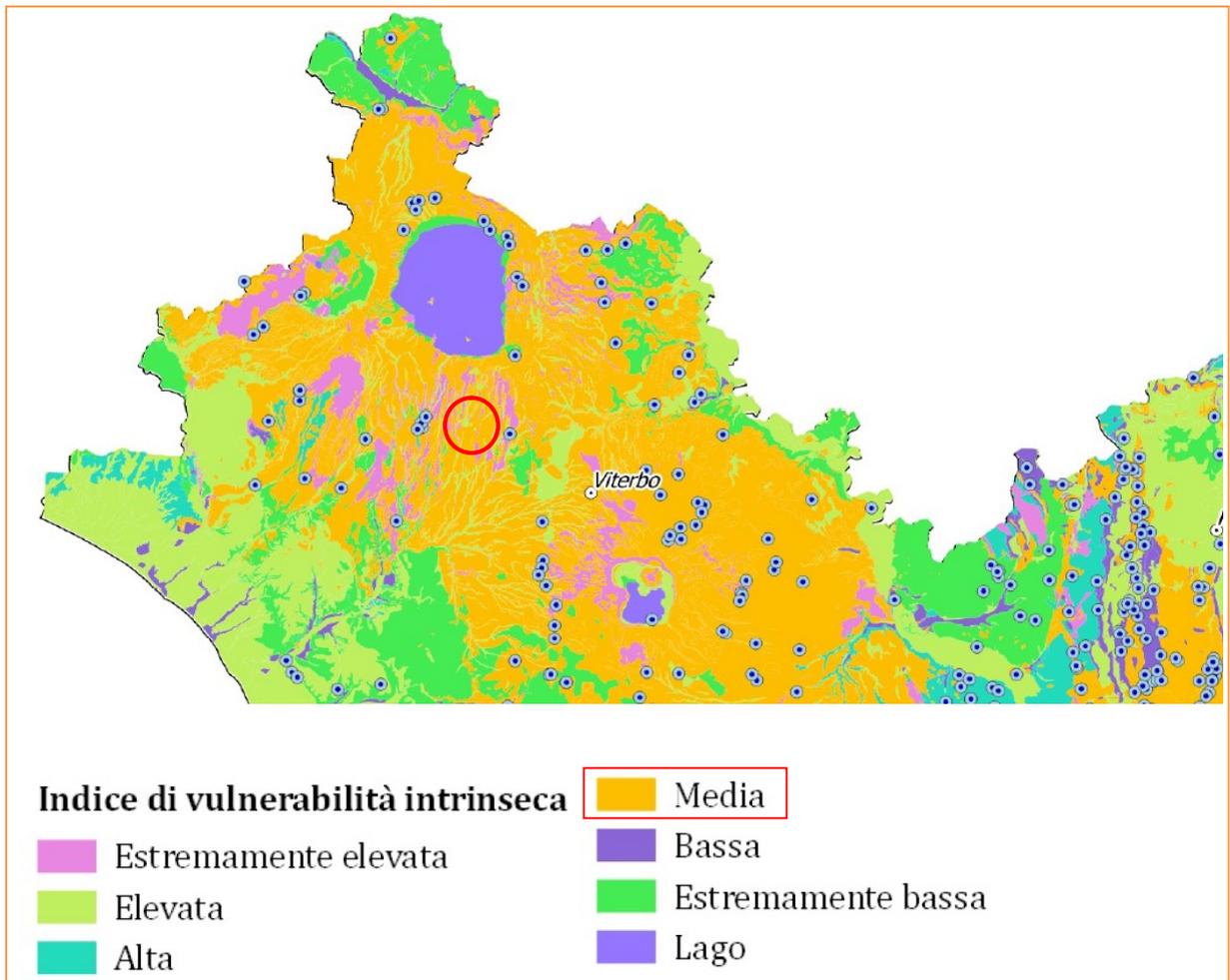
Stralcio Tavola 2.1: Bacini Idrografici Superficiali



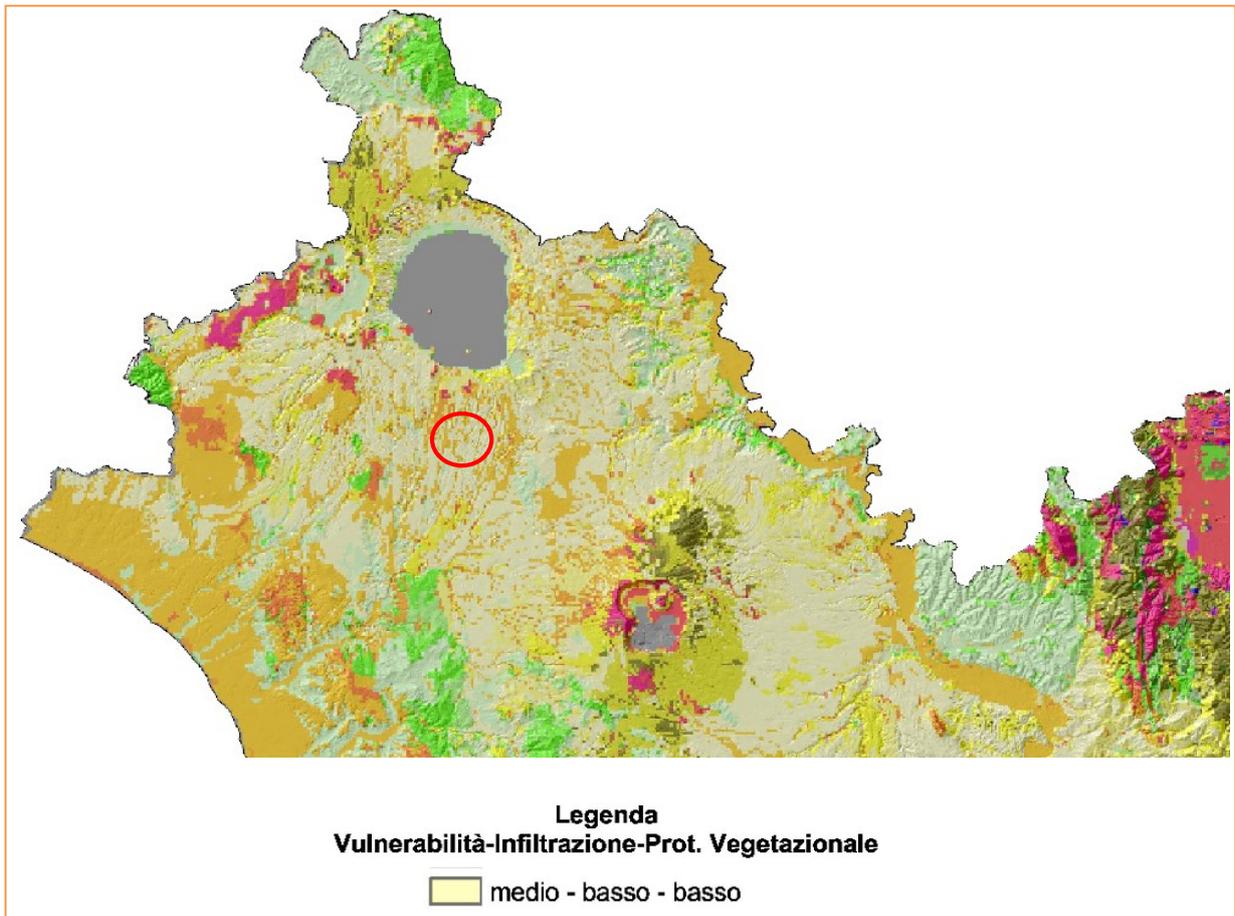
Stralcio Tavola 2.4: Corpi Idrici Superficiali



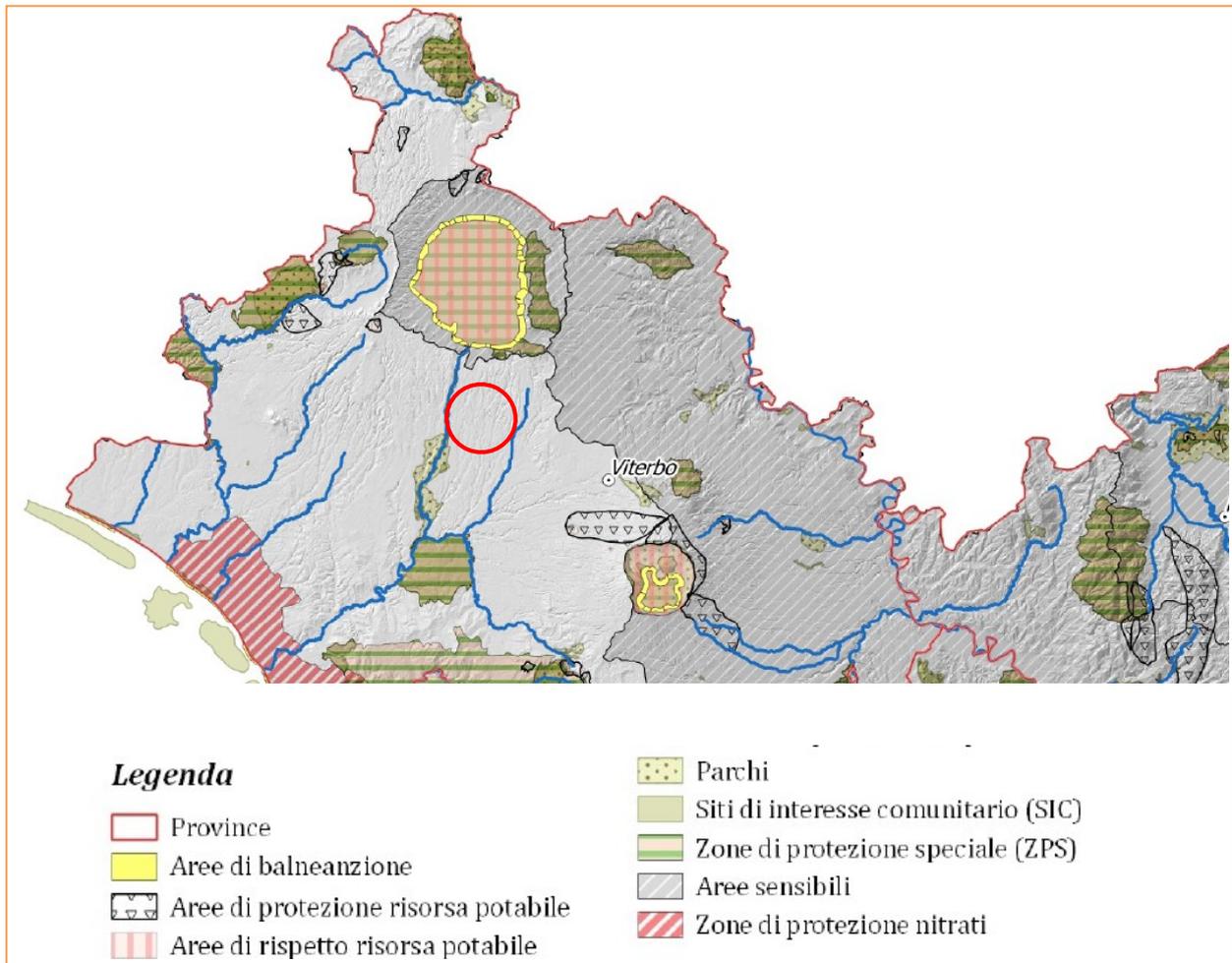
Stralcio Tavola 2.5: Bacini Sotterranei



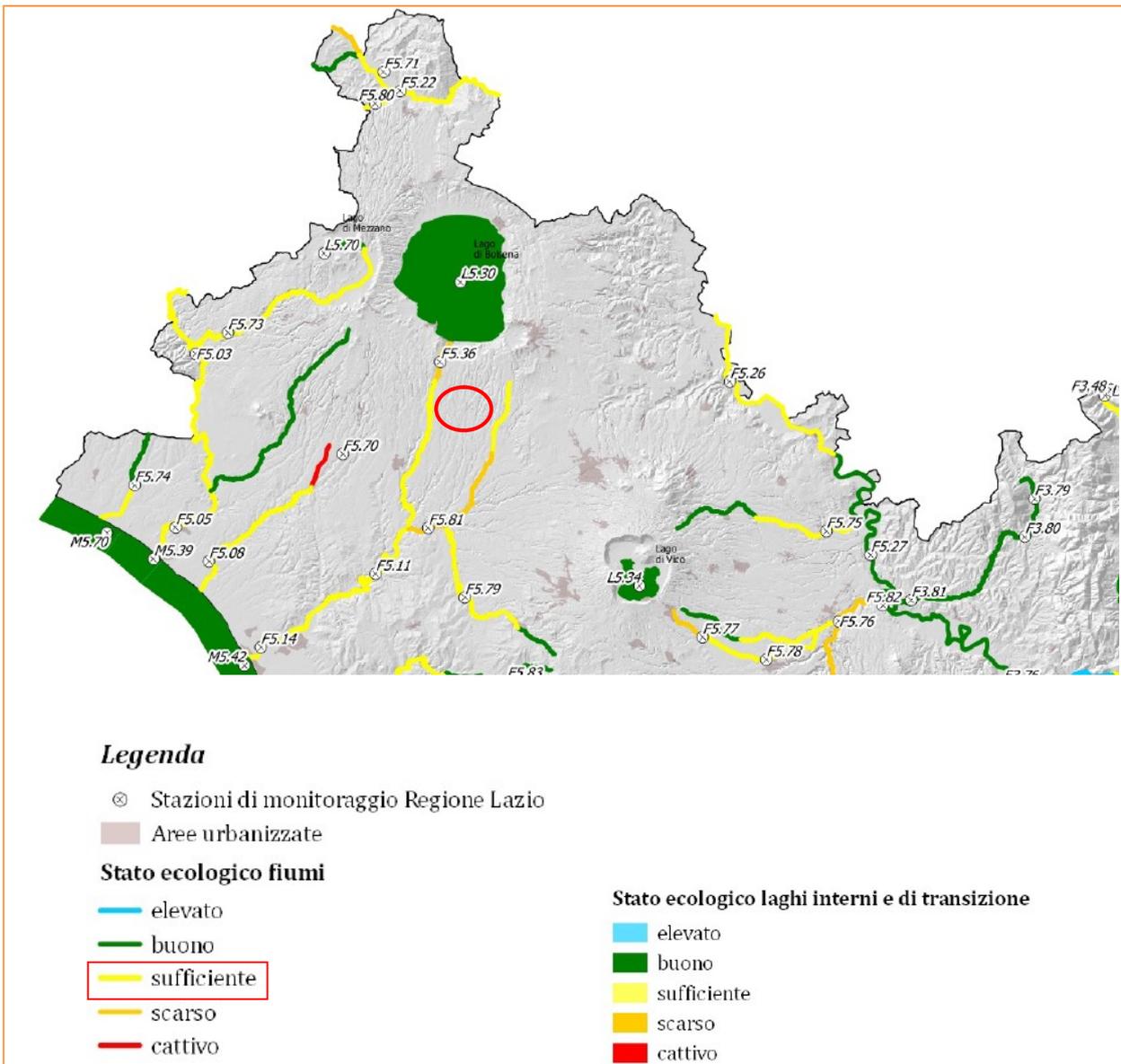
Stralcio Tavola 2.8: Carta della Vulnerabilità Intrinseca



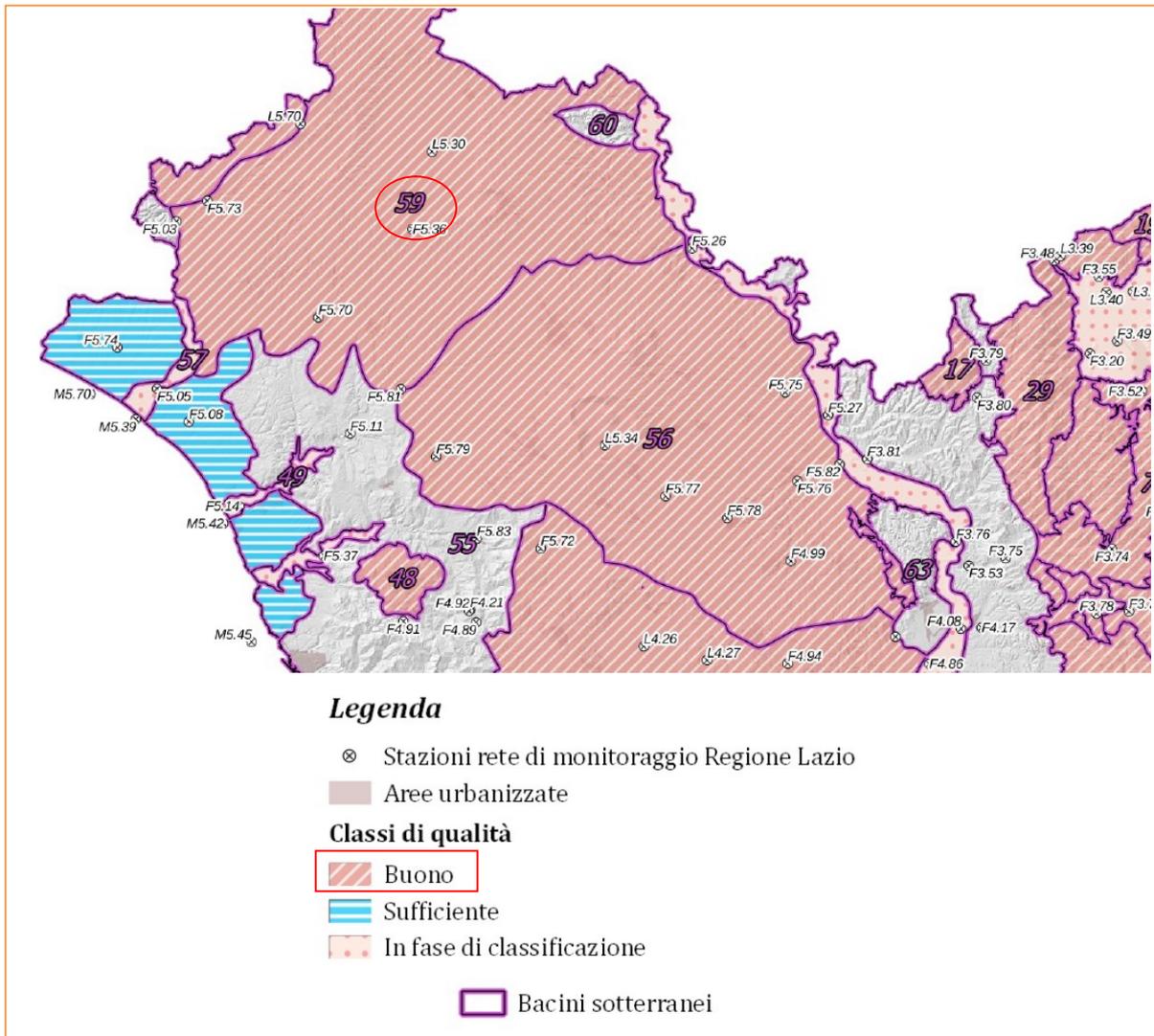
Stralcio Tavola 2.9: Carta Sinottica dei livelli di attenzione rispetto alle componenti di vulnerabilità intrinseca, di filtrazione nel sottosuolo e di protezione vegetale



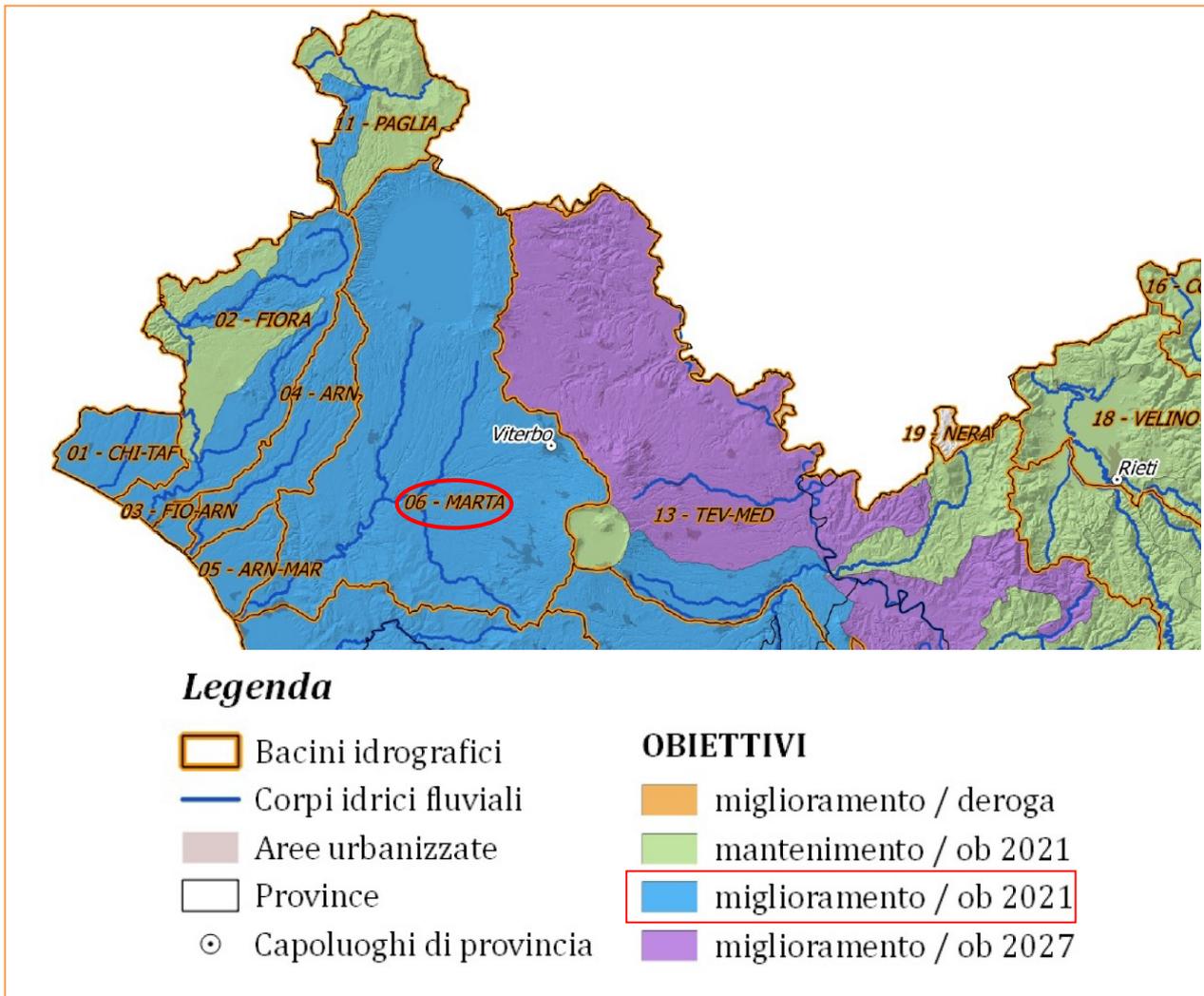
Stralcio Tavola 2.10: Zone di Protezione e di Tutela Ambientale



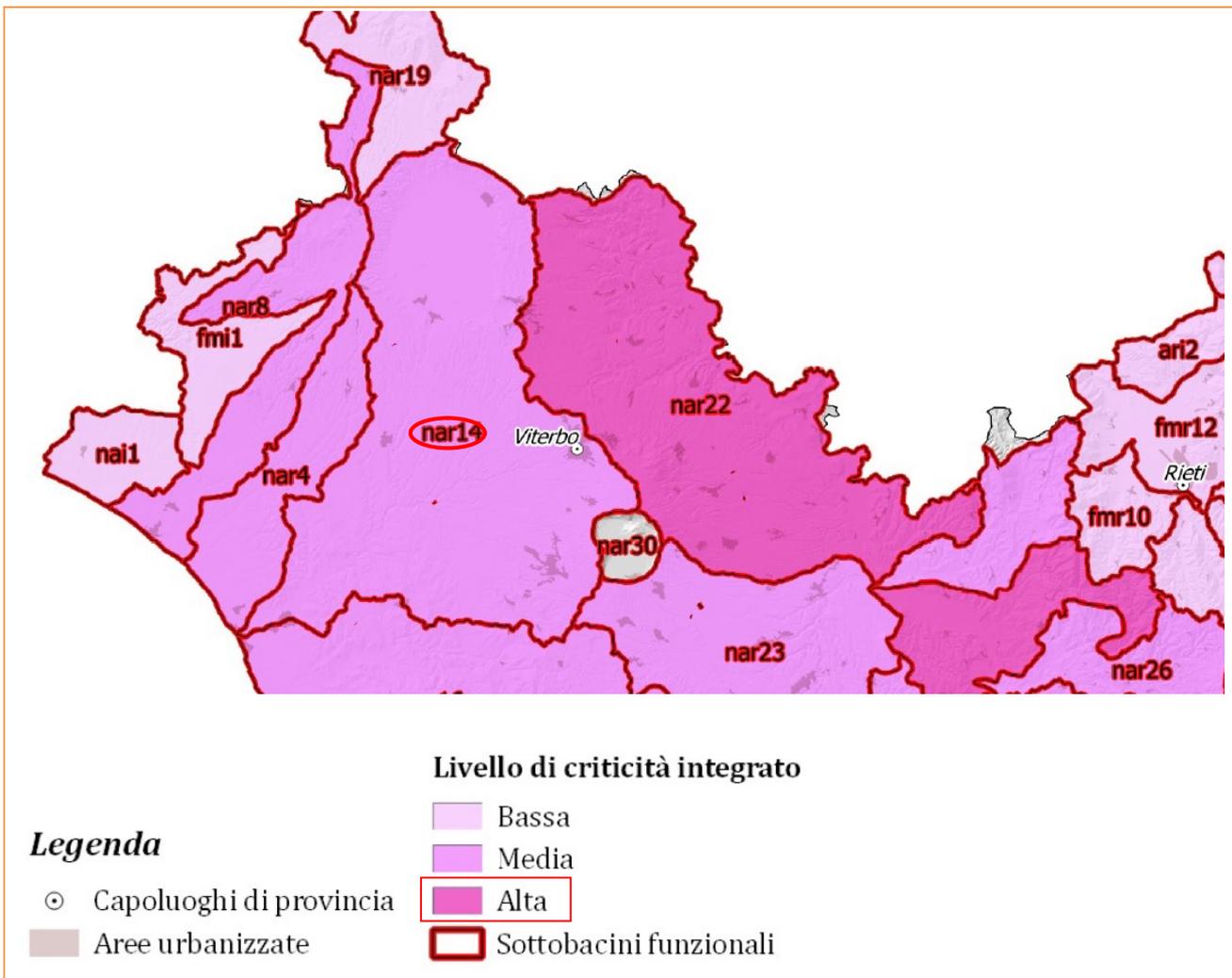
Stralcio Tavola 4.1a: Stato Ecologico Corpi Idrici superficiali



Stralcio Tavola 4.2: Stato Chimico Acque Sotterranee



Stralcio Tavola 6.1: Piano di Tutela-Obiettivi di Qualità Ambientale



Stralcio Tavola 7.1: Carta dei Livelli di Criticità Territoriale Aggregati

10. VALUTAZIONE PUNTUALE DELLA VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO

La locale valutazione della vulnerabilità del corpo idrico sotterraneo è stata eseguita utilizzando il metodo S.I.N.T.A.C.S., tale modello parametrico a punteggi e pesi tiene conto di diversi parametri (7) che influenzano la vulnerabilità; al valore assoluto di ognuno dei sette parametri viene attribuito un peso in funzione di uno specifico scenario scelto in relazione al contesto in studio.

I dati di input sono codificati tramite 7 parametri:

- Soggiacenza
- Infiltrazione
- Non saturo (effetto di auto depurazione del non saturo)
- Tipologia della copertura
- Acquifero (caratteristiche idrogeologiche)
- Conducibilità idraulica dell'acquifero
- Superficie topografica (acclività della superficie topografica).

Nel modello il punteggio relativo ad ogni singolo parametro è moltiplicato per un peso che descrive la particolare situazione idrogeologica o di impatto(scenario).

Tale modello parametrico viene usualmente utilizzato all'interno di ambienti GIS in quanto l'approccio S.I.N.T.A.C.S. consente di definire la vulnerabilità di un acquifero alla scala del bacino. In tale contesto si utilizzano delle celle di calcolo quadre dalle dimensioni di 250-500 metri di lato.

Nel caso in esame, considerata l'esigua dimensione dell'area in studio, se ne fa un uso puntuale al fine di valutare la vulnerabilità dell'acquifero presente nella zona.

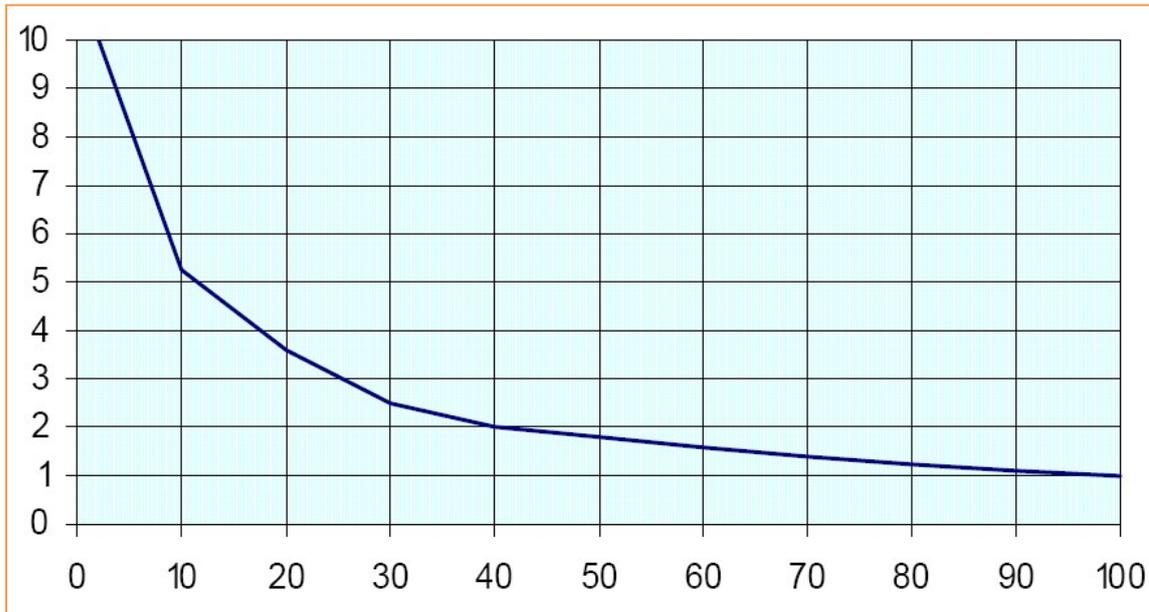
Dei 7 parametri su riportati assumono particolare importanza:

- fattori che condizionano l'aliquota di infiltrazione:
tipo di suolo;
quantità di infiltrazione;
acclività del suolo
- fattori che caratterizzano l'insaturo:
litologia e tipo di porosità dei terreni;
- fattori che caratterizzano il saturo:
conducibilità idraulica e litologia del letto roccioso.

- **SOGGIACENZA**

La soggiacenza definisce la profondità della superficie piezometrica misurata rispetto al piano di campagna.

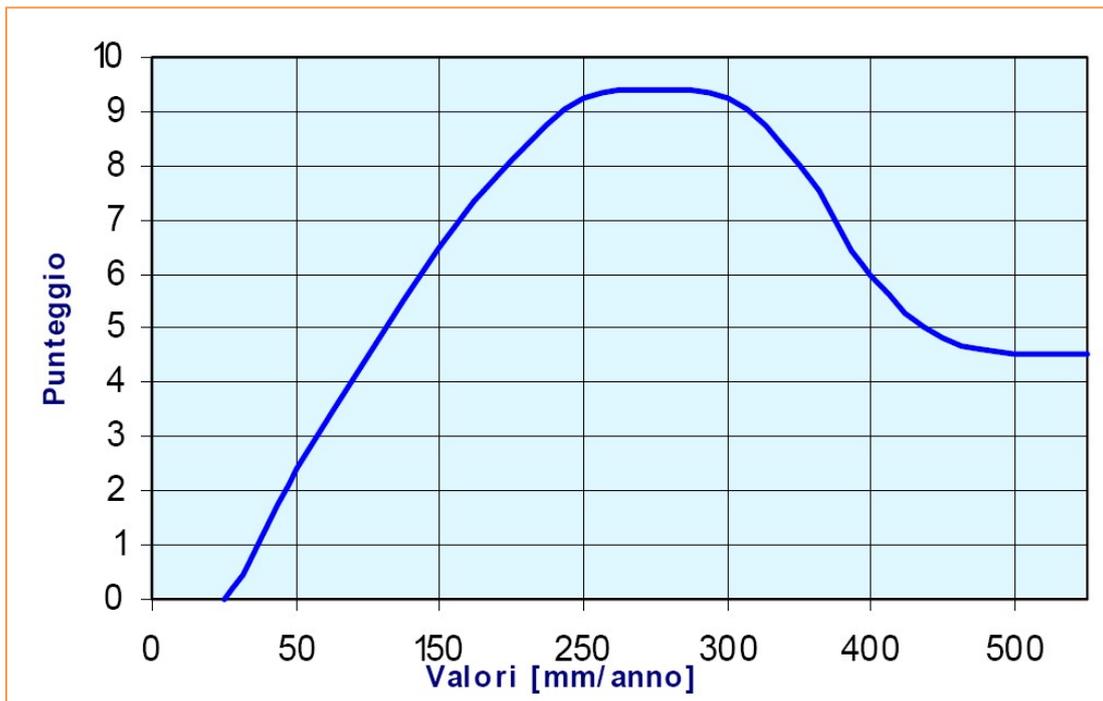
Tenuto conto che l'area in studio è abbastanza vasta per il calcolo si è tenuto conto della situazione peggiore, più cautelativa, considerando che la falda sia collocata a circa 90 metri dal piano di campagna, assumendo un punteggio S.I.N.T.A.C.S. pari a **2**.



Correlazione tra soggiacenza espressa in metri (ascissa) e punteggio S.I.N.T.A.C.S.

- **INFILTRAZIONE**

L'infiltrazione efficace dedotta dalla "Carta delle Unità Idrogeologiche della Regione Lazio", ampiamente descritta nel paragrafo "Inquadramento idrogeologico" è di 240 mm/anno con un punteggio S.I.N.T.A.C.S. pari a **9**.



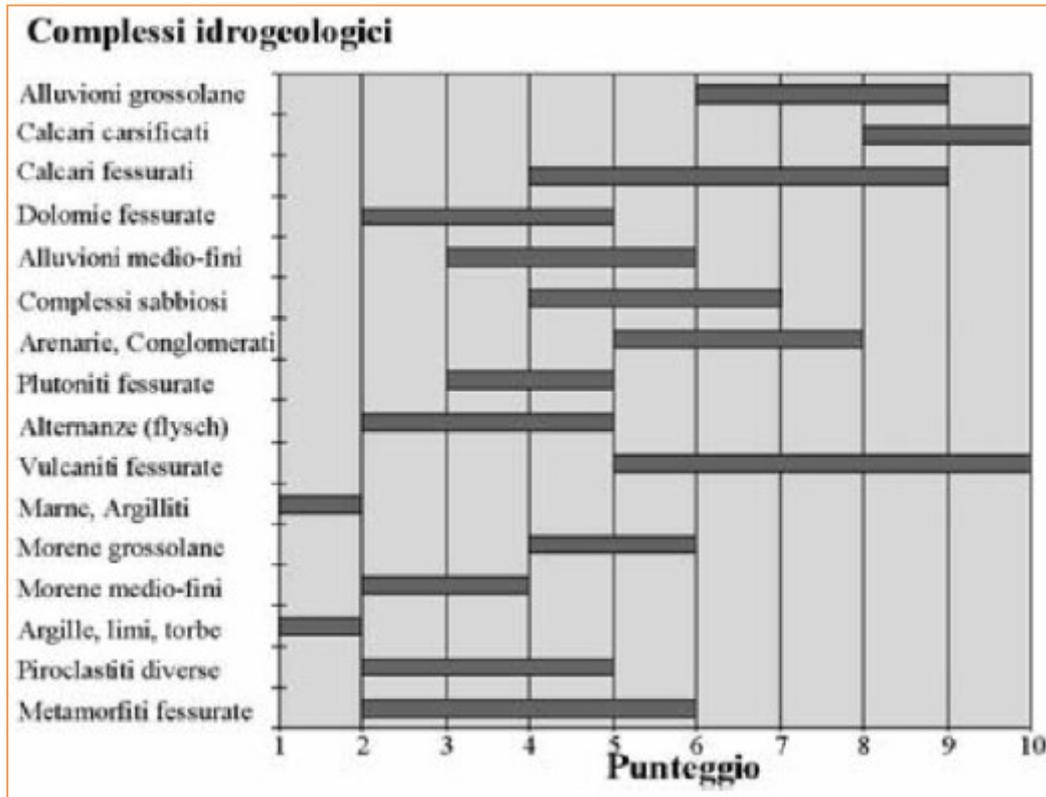
Correlazione tra l'infiltrazione efficace annua espressa in mm (in ascissa) e relativo punteggio S.I.N.T.A.C.S.

• **ZONA NON SATURA (EFFETTO DI AUTODEPURAZIONE DEL NON SATURO)**

La zona insatura costituisce la porzione di sottosuolo compresa tra la base del suolo e la zona satura dell'acquifero. Tale zona, ove avvengono spostamenti prevalentemente verticali dell'acqua sotterranea, è dunque limitata verso il basso dalla superficie piezometrica dell'acquifero stesso.

- L'effetto di auto-depurazione del non-saturo è stato valutato a partire dalle condizioni dello spessore insaturo (litologia, stato di fratturazione, porosità, ecc), facendo riferimento alla stratigrafia locale.

Lo spessore insaturo è quindi costituito da litologie di natura vulcanica di tipo piroclastico e ne risulta un punteggio medio pari a circa 5.



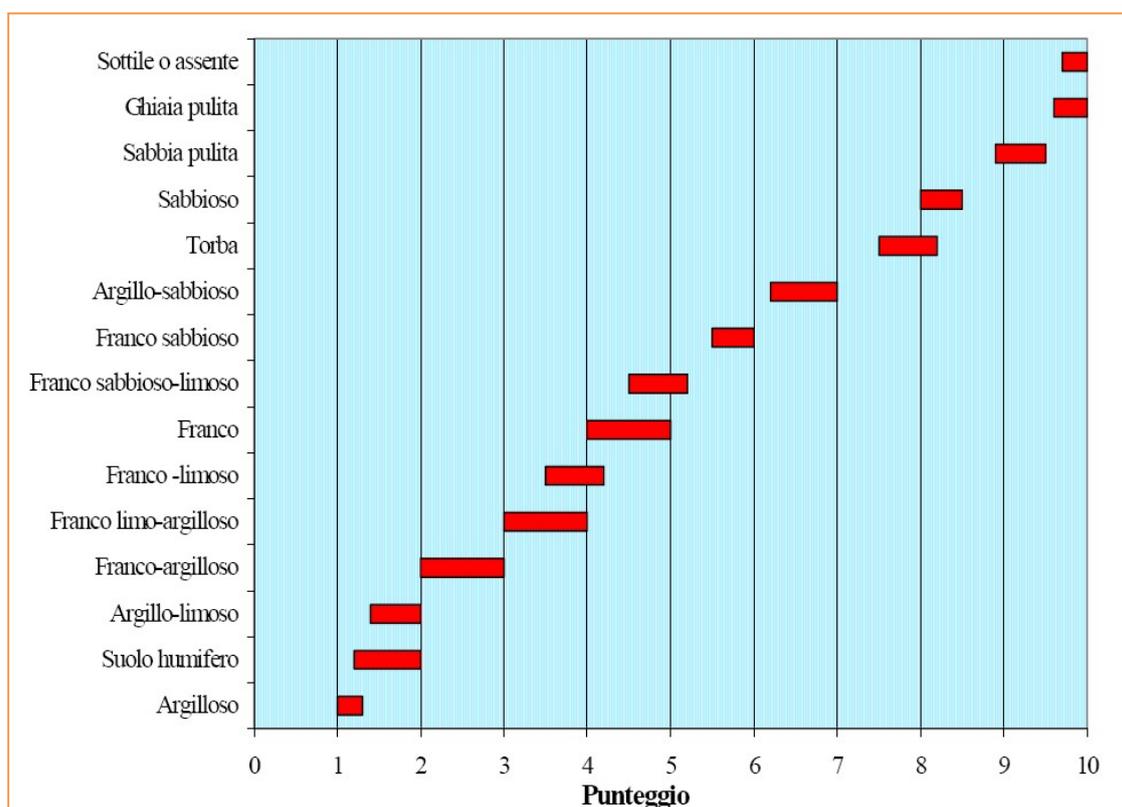
Correlazione tra la tipologia dei depositi costituenti il non saturo

• TIPOLOGIA DELLA COPERTURA

I prodotti vulcanici possono essere classificati in base alle dimensioni dei piroclasti, a seconda della loro grandezza possiamo distinguere le seguenti classi granulometriche:

- dimensioni maggiori di 64mm
bombe (emesse allo stato liquido);
blocchi (emesi allo stato solido)
- dimensioni comprese tra 64 e 2mm
lapilli
- dimensioni comprese tra 2 mm e 62 μ m
cenere grossolana
- dimensioni inferiori ai 62 μ m
cenere fine.

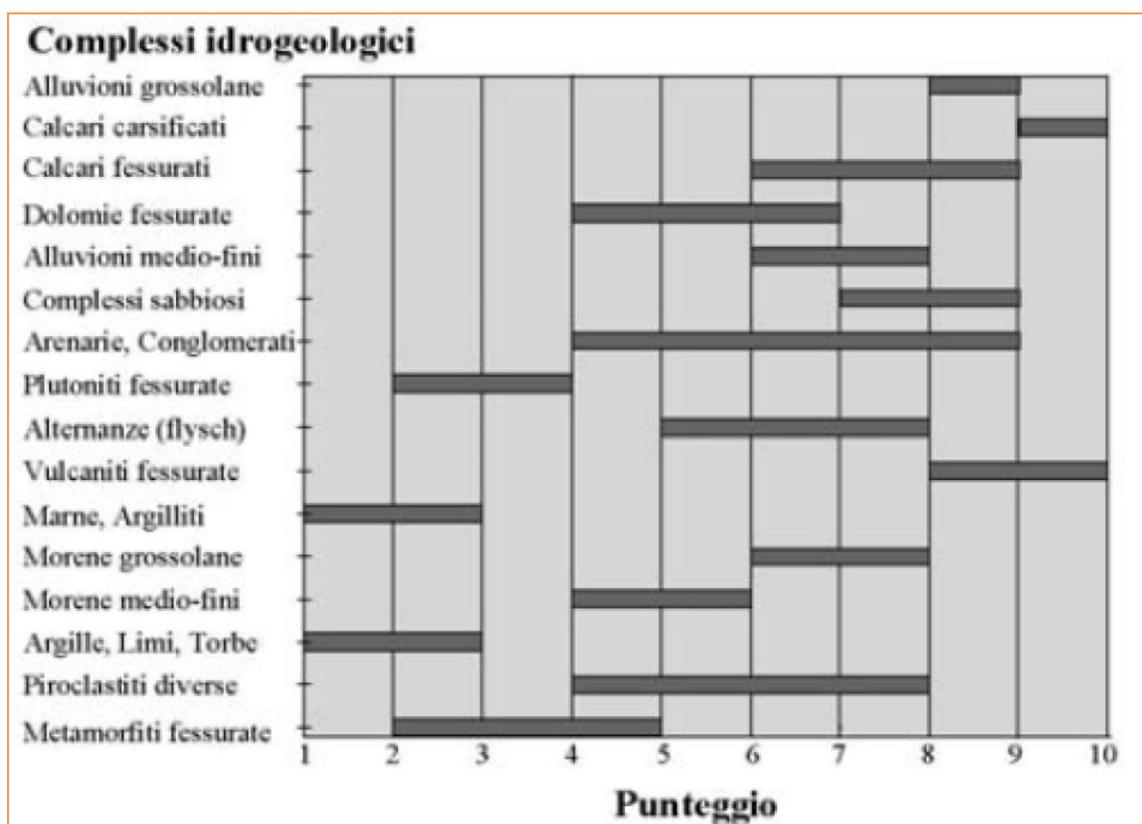
In tal senso, i prodotti di copertura possono essere assimilati ad un terreno franco sabbioso ed il punteggio S.I.N.T.A.C.S. pari a **6**.



Correlazione tra la granulometria dei materiali costituenti il non saturo ed il relativo punteggio S.I.N.T.A.C.S.

- **TIPOLOGIA DELL'ACQUIFERO (ZONA SATURA)**

La tipologia dell'acquifero è il parametro di S.I.N.T.A.C.S. che descrive i processi che avvengono al di sotto della superficie piezometrica, nel momento in cui un inquinante idro-veicolato giunge a mescolarsi con l'acqua sotterranea dopo aver superato le due linee di difesa costituite dalla copertura e dall'insaturo, con abbattimento di una parte più o meno rilevante della sua concentrazione iniziale. Come introdotto nel paragrafo relativo all'idrogeologia del sito l'acquifero risiede all'interno delle vulcaniti, pertanto si definisce un punteggio S.I.N.T.A.C.S. medio pari a 6.

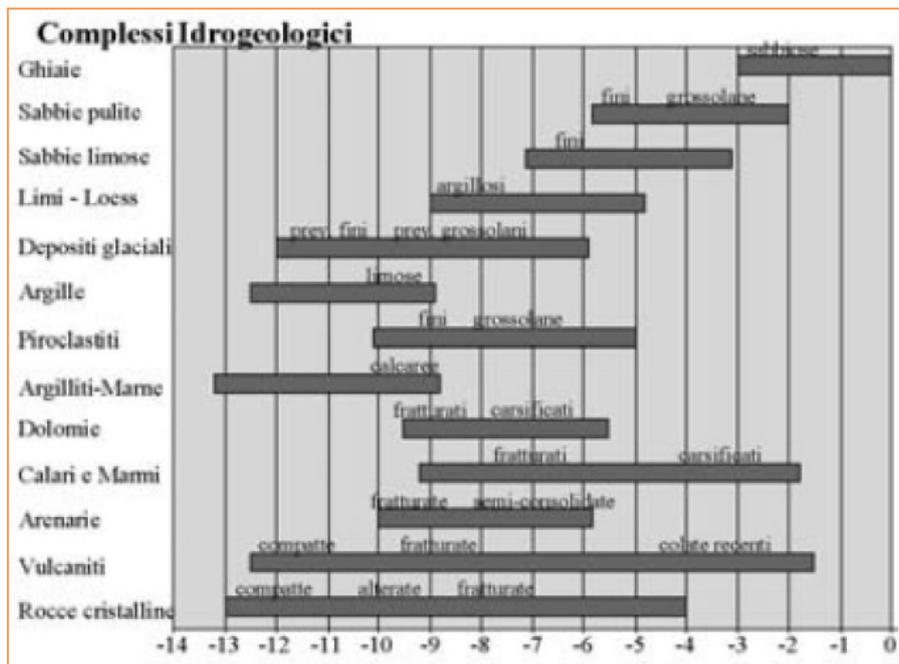


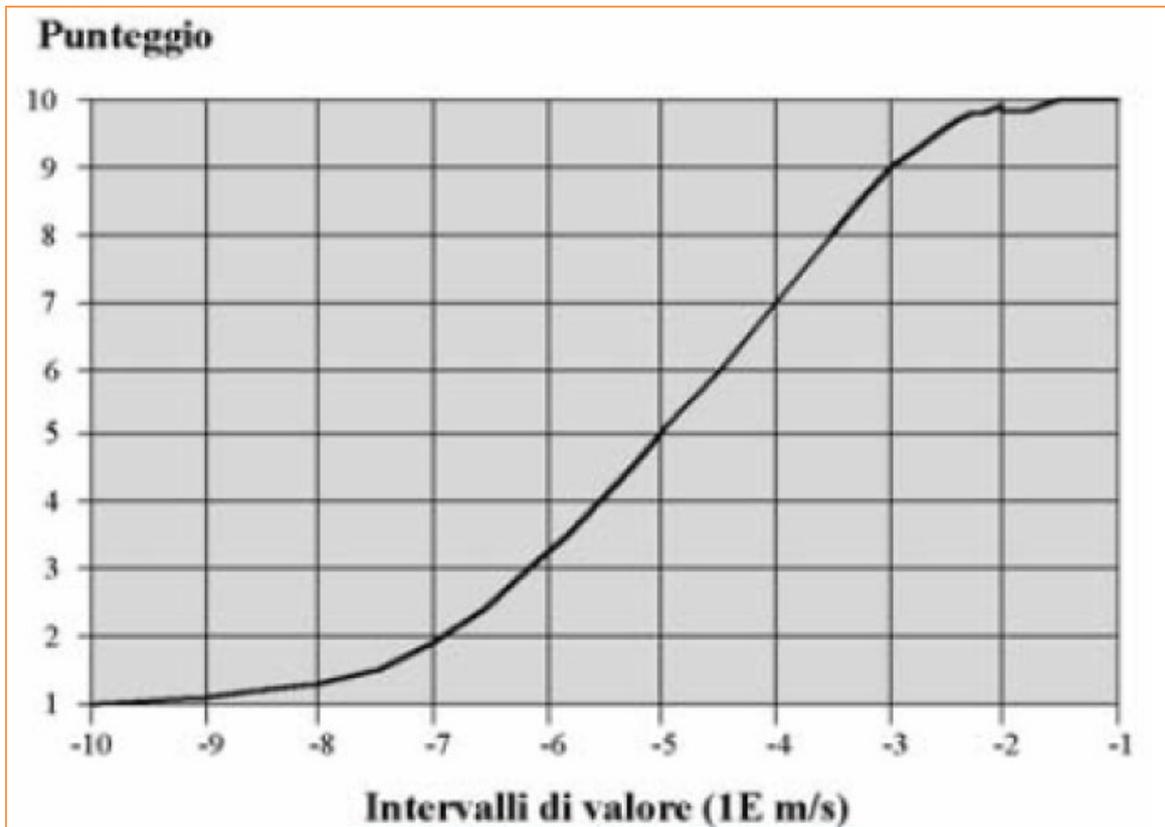
Correlazione tra i materiali costituenti la zona satura ed il relativo punteggio S.I.N.T.A.C.S.

• CONDUCEBILITA' IDRAULICA

La conducibilità idraulica è la capacità di spostamento dell'acqua sotterranea nel mezzo saturo e, dunque, di un inquinante idro-portato o con le stesse caratteristiche di densità dell'acqua sotterranea. Questo parametro nel contesto di S.I.N.T.A.C.S. regge, a parità di gradiente e di sezione retta attraversata, la portata unitaria dell'acquifero e la velocità di spostamento verso i punti di recapito o le captazioni. Si tratta, però, di un parametro di difficile valutazione, in particolare in zone ove non esistono pozzi dai quali ricavarne i valori, unitamente agli altri parametri idrogeologici fondamentali, ottenibili mediante slug test, test di pompaggio, test con traccianti.

Laddove non si possiedono sufficienti risultati di tali prove una valutazione sommaria può essere eseguita considerando il valore di conducibilità idraulica dell'acquifero in relazione alla sua composizione. Per i complessi piroclastici si può definire un punteggio S.I.N.T.A.C.S. medio pari a **5** (ipotizzando una conducibilità media 10^{-5} m/s)





Correlazione tra la conducibilità idraulica espressa in m/s (ascisse) ed il relativo punteggio S.I.N.T.A.C.S.

- **ACCLIVITA' DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA**

Considerando una inclinazione del terreno compresa nell'intervallo 5 – 6% il relativo punteggio S.I.N.T.A.C.S. risulta pari a **8**.

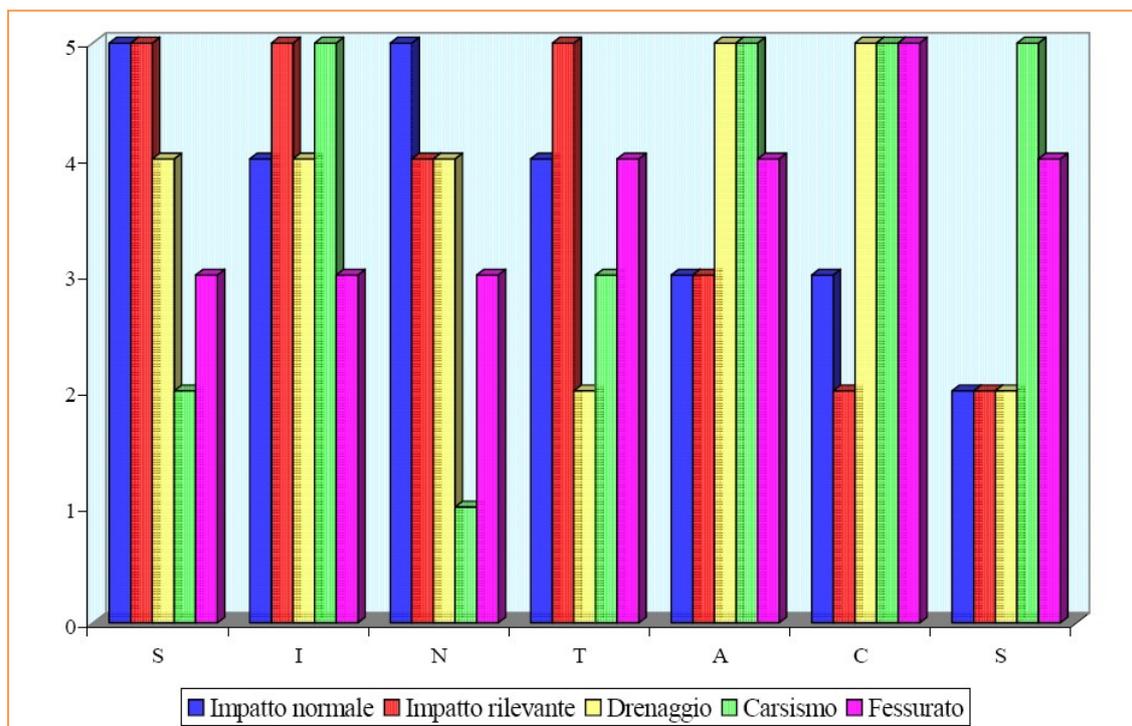


Correlazione tra l'inclinazione del terreno espressa in % (ordinata) ed il relativo punteggio S.I.N.T.A.C.S.

• SCENARI DI IMPATTO E STRINGHE DI PESI

Il codice SINTACS per descrivere il tipo di situazione idrogeologica o di impatto caratterizzante l'area di indagine prevede l'utilizzo di stringhe di pesi moltiplicatori per ciascuno dei parametri precedentemente analizzati, ciò al fine di esaltare o meno determinati processi. Tali stringhe variano in relazione allo scenario di impatto definito per l'area. Tra gli scenari utilizzati riportiamo:

- **Impatto normale:** situazioni a scarso gradiente topografico, dove non sussistono particolari condizioni di impatto antropico sul territorio. Enfasi a soggiacenza ed insaturo.
- **Impatto rilevante:** situazioni con importanti fonti di inquinamento potenziale diffuse; antropizzazione estensiva, coltivazioni con abbondante utilizzo di fitofarmaci. Enfasi anche ad infiltrazione e suolo.
- **Aree soggette a drenaggio:** aree dove avviene un forte scambio di acque tra corpi superficiali e sotterranei. Forte rilevanza al tipo di acquifero e alla sua conducibilità idraulica.
- **Aree carsiche:** aree estesamente carsificate in superficie e profondità con rapidi collegamenti tra superficie e profondità tramite inghiottitoi, pozzi carsici, etc. Massima enfasi all'infiltrazione efficace, all'acquifero, ma anche all'acclività.
- **Aree fessurate:** aree con rocce fessurate, ma non carsificate, in assenza di sistemi di cavità evoluti. Massima rilevanza della conducibilità, ma anche di acclività, tipo di acquifero e copertura del suolo.



Valori delle stringhe dei pesi in relazione allo scenario di impatto ipotizzato

- **VALUTAZIONE DEL GRADO DI VULNERABILITA'**

Sulla base delle condizioni geologiche ed idrogeologiche riscontrate nel sito in esame il grado di vulnerabilità è stato valutato utilizzando gli indici relativi ad un impatto normale.

In tali ipotesi ne deriva:

	Valore indice	Stringa dei pesi	Indice di vulnerabilità
S	2	5	10
I	9	4	36
N	5	5	25
T	6	4	24
A	6	3	18
C	5	3	15
S	8	2	16
Totale			144

Valutazione dell'indice di vulnerabilità nell'ipotesi di condizioni di impatto rilevante

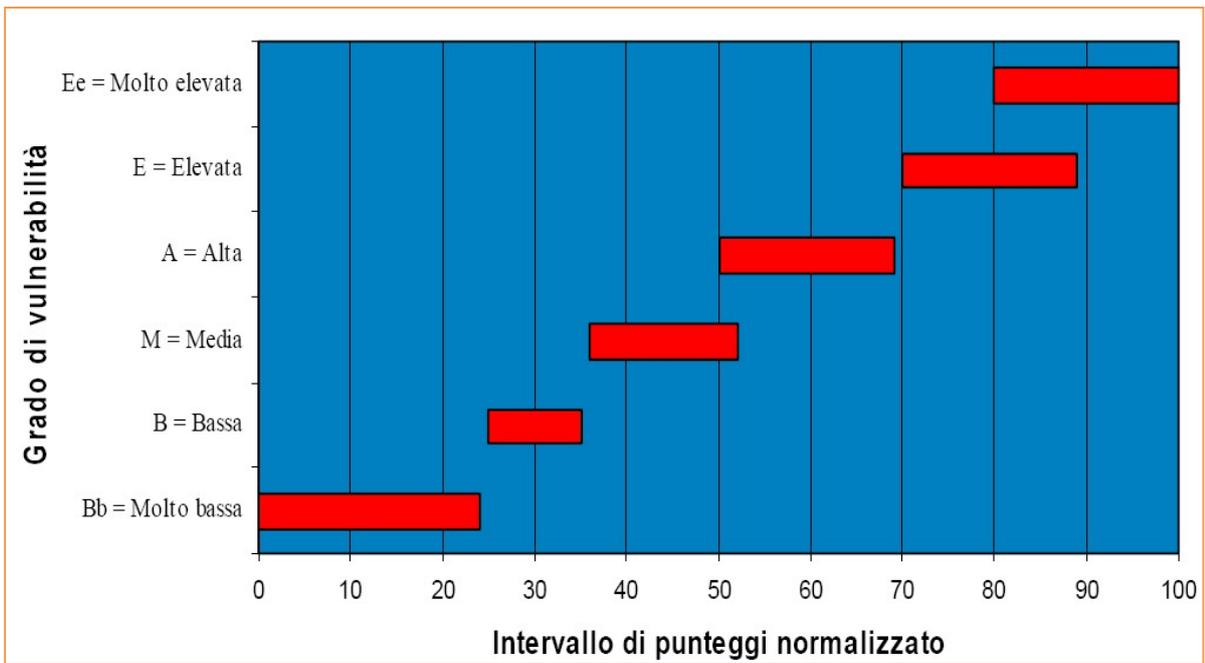
L'indice di vulnerabilità, per come definito, varia tra 26 e 260, al fine di una migliore rappresentazione che permetta una valutazione comparativa tra zone diverse si adotta usualmente un indice di vulnerabilità normalizzato definito come:

$$ISNO = \frac{ISGR - IS\ MIN}{ISMAX - ISMIN} \cdot 100$$

dove:

- ISGR Indice grezzo: 144
- IS MIN Indice minimo: 26
- IS MAX Indice massimo: 260

Pertanto il punteggio normalizzato risulta essere pari a **50** ed il relativo **grado di vulnerabilità** può essere considerato **medio**.



Grado di vulnerabilità in relazione al punteggio S.I.N.T.A.C.S. normalizzato

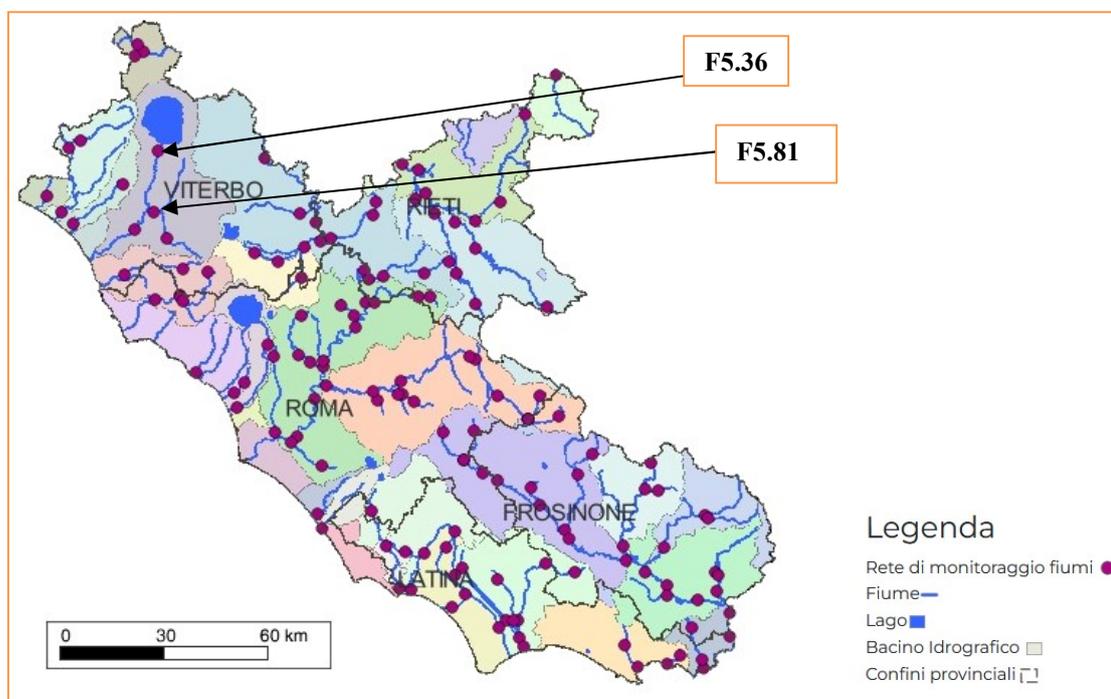
11. DESCRIZIONE DELLO STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI POTENZIALMENTE INTERESSATI DAL PROGETTO

Per approfondire l'aspetto relativo allo stato qualitativo dei corpi idrici potenzialmente interessati dal progetto in esame, vengono presi in considerazione sia lo stato ecologico che lo stato chimico, facendo riferimento anche ai risultati dei monitoraggi eseguiti sui corpi idrici appartenenti alla rete regionale nelle stazioni più prossime al sito in esame e riferiti al sessennio di monitoraggio 2015 – 2020 reperibili nell'ambito del Piano di Gestione delle Acque Adottato dalla C.I.P. dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale il 20.12.2021 e sul sito web dell'ARPA Lazio.

L'area in studio ricade nel Bacino Idrografico del Fiume Marta all'interno del quale si riscontra l'esistenza delle seguenti stazioni di monitoraggio:

<u>Bacino di appartenenza</u>	<u>Provincia</u>	<u>Codice stazione</u>	<u>Denominazione del corpo idrico</u>
Marta	VT	F5.11	Fiume Marta 2
Marta	VT	F5.14	Fiume Marta 3
Marta	VT	F5.36	Fiume Marta 1
Marta	VT	F5.79	Torrente Biedano 2
Marta	VT	F5.81	Torrente Traponzo 2

Nel caso specifico per verificare lo stato di qualità vengono utilizzati i dati riferiti alla stazione F5.36 e F5.81.



Lo stato o potenziale ecologico viene descritto da 5 classi di qualità: elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo contraddistinto da un colore convenzionale come indicato di seguito.

Classe di qualità	Colore convenzionale
Elevato	Blu
Buono	Verde
Sufficiente	Giallo
Scarso	Arancione
Cattivo	Rosso

Lo stato o potenziale di qualità ambientale dei corsi d'acqua dipende:

- dagli elementi biologici (macroinvertebrati, diatomee, macrofite espressi come classe del corrispondente valore medio dei rapporti di qualità ecologica), degli inquinanti specifici (tab.1/B all.1 D.M. 260/2010 e ss.mm.ii) e dagli elementi chimici generali (LIMeco medio)
- dello stato chimico che viene definito “buono” quando, a partire dall’elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea (tab. 1/A del D.M. 260/2010 aggiornato dal D.Lgs 172/2015), sono rispettati i previsti Standard di Qualità Ambientale (SQA) espressi come concentrazione media annua (SQA – MA) e, dove previsti, come concentrazione massima ammissibile (SQA – CMA).

I macroinvertebrati sono organismi con taglia superiore al millimetro che vivono sui substrati disponibili nel fiume usando meccanismi di adattamento che li rendono capaci di resistere alla corrente. Questi animali appartengono principalmente ai seguenti gruppi: insetti, crostacei, molluschi, irudinei, tricladi, oligocheti. I macroinvertebrati bentonici occupano tutti i livelli dei consumatori nella struttura trofica degli ambienti di acque correnti (erbivori, carnivori e detritivori) svolgendo, nel processo di trasferimento ed elaborazione della materia organica, un duplice ruolo: consumo diretto (alimentazione e respirazione) e frantumazione del particolato in sostanze più facilmente assimilabili dalla componente batterica.

I macroinvertebrati bentonici presentano caratteristiche che li rendono dei buoni indicatori dello stato di qualità delle acque in quanto sono facilmente campionabili ed identificabili anche ad occhio nudo, hanno un ciclo vitale abbastanza lungo che permette di rilevare impatti minimi ma prolungati e sono in grado di dare una risposta integrata nel tempo ad eventi di inquinamento.

Le Diatomee rappresentano la classe di microalghe più idonea per il monitoraggio delle acque correnti in quanto sono presenti con una elevata diversità, sono molto sensibili alle alterazioni ambientali e sono ben conosciute a livello sistematico ed ecologico. Alcune specie hanno una tolleranza ristretta verso alcuni inquinanti mentre altre possono essere presenti in ambiente con uno stato qualitativo molto variabile. Le diatomee sono ubiquitarie e presenti durante tutto l'arco dell'anno ma la maggior diversità di specie si riscontra a fine primavera (maggio – giugno) ed inizio autunno (settembre – ottobre).

L'indice che viene utilizzato per le diatomee è l'ICMi che viene espresso come rapporto di qualità ecologica tra i valori del monitoraggio e quelli dei siti di riferimento in base al tipo fluviale. Questo indice è composto da due metriche: l'Indice di Sensibilità agli Inquinanti (IPS), che tiene conto della sensibilità agli inquinanti organici delle varie specie, e l'Indice Trofico (TI) che tiene conto della sensibilità all'inquinamento trofico. Per entrambi gli indici è prevista l'identificazione delle specie alle quali viene attribuito un valore di sensibilità all'inquinamento.

Le macrofite costituiscono un elemento di qualità biologica (EQB) comprende numerose angiosperme, pteridofite (felci ed equiseti), briofite (muschi ed epatiche) ed alghe, tutte presenti negli ambienti acquatici e di greto. Questi organismi, tutti rilevabili ad occhio nudo, rappresentano un gruppo ben definito su base ecologica e funzionale e sono facilmente riconoscibili e campionabili. Le comunità si distribuiscono in base alle caratteristiche idrodinamiche, morfologiche e chimico fisiche del corso d'acqua ed inoltre alcune specie sono particolarmente sensibili alle alterazioni dei corpi idrici risentendo in modi differenti all'impatto antropico.

L'indice LIMeco, introdotto dal D.M. 260/2010, può essere considerato un descrittore dello stato trofico del fiume. Si basa su quattro parametri: azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e ossigeno disciolto (espresso come percentuale di saturazione). La procedura di calcolo, indicata dalla tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010 prevede l'attribuzione di un punteggio in base alla concentrazione di ognuno dei suddetti parametri. Il LIMeco dell'anno di campionamento è dato dalla media ponderata dei LIMeco di ciascun campionamento ed il valore LIMeco da attribuire al corpo idrico alla fine del periodo di monitoraggio è dato dalla media ponderata dei valori ottenuti per il triennio di riferimento (qualora nel medesimo corpo idrico si monitorino più siti il valore è dato dalla media ponderata in base alla percentuale di corpo idrico rappresentata da ciascun sito tra i valori di LIMeco ottenuti nei diversi siti). La qualità, espressa in cinque classi, può variare da

Elevato a Cattivo. Per la determinazione dello Stato Ecologico l'Indice LIMeco non viene mai considerato al di sotto del livello "Sufficiente".

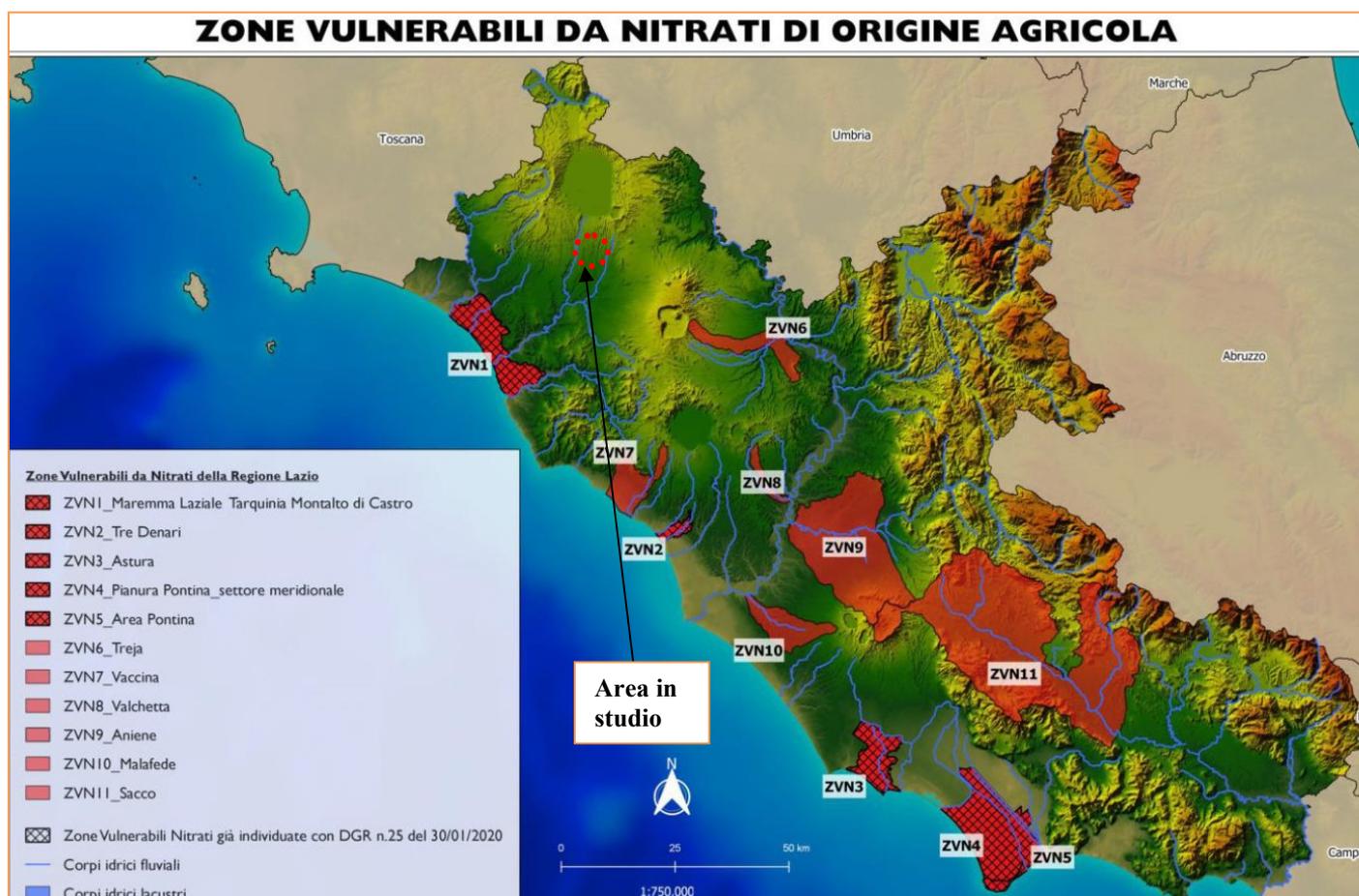
Nel caso specifico, dalla tabella che segue (Classificazione dello stato di qualità ambientale: stato ecologico e stato chimico dei fiumi Periodo di monitoraggio 2015 – 2020 - classificazione aggiornata al triennio 2018-2020) si evince che sia per il corpo idrico *Fiume Marta 1* che per il corpo idrico *Torrente Traponzo 2* lo stato/potenziale ecologico aggiornato risulta "scarso" mentre lo stato chimico aggiornato risulta "buono".

Corpo Idrico	Codice regionale	Tipologia corpo idrico (WFD 2016)	Monitoraggio	Stato Ecologico 2015-2017	Stato/Potenziale Ecologico 2018-2020	Stato/Potenziale Ecologico aggiornato	Stato Chimico 2015-2017	Stato Chimico 2018-2020	Stato Chimico aggiornato
Fiume Marta 1	F5.36	N	Operativo	SCARSO	SCARSO	SCARSO	BUONO	BUONO	BUONO
Torrente Traponzo 2	F5.81	N	Operativo	SCARSO	SCARSO	SCARSO	BUONO	BUONO	BUONO

Legenda:
A = corpo idrico artificiale
FM = corpo idrico fortemente modificato
N = corpo idrico naturale
Le classificazioni del triennio 2018-2020 tengono conto del potenziale ecologico per i corpi idrici modificati e fortemente modificati come da decreto direttoriale del Ministero dell'ambiente prot. 341 del 30/05/2016 (celle rigate)

12. ZONE VULNERABILI DA NITRATI (Deliberazione di Giunta Regionale n. 523 del 30 luglio 2021)

Con la Deliberazione 30 luglio 2021, n. 523, rettifica della deliberazione 18 giugno 2021, n. 374 sono state aggiornate le zone vulnerabili da Nitrati di origine agricola della Regione Lazio, ai sensi dell'art. 92 del D.Lgs. 152/2006 e confermate delle zone vulnerabili da Nitrati di origine agricola individuate con D.G.R. 30 gennaio 2020, n. 25".



Dalla cartografia riportata all'All. 1 - Rett. - ZONE VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA nella Deliberazione 30 luglio 2021, n. 523 si evince che l'area in studio non ne è interessata.

13. VERIFICA DELLO STATO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Per definire lo stato qualitativo delle acque sotterranee (Unità dei Monti Vulsini) sono stati utilizzati anche i dati relativi ai monitoraggi eseguiti nel sessennio 2015 – 2020 reperibili nell’ambito del Piano di Gestione delle Acque Adottato dalla C.I.P. dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Centrale il 20.12.2021 e sul sito web dell’ARPA Lazio: “Sintesi da relazione tecnica sul monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Regione Lazio – 2015 – 2020 – Proposta di classificazione dello stato chimico”.

Da quanto si apprende dalla “Sintesi da relazione tecnica sul monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Regione Lazio – 2015 – 2020 – Proposta di classificazione dello stato chimico” cui si fa riferimento relativamente alla classificazione dello stato qualitativo delle acque sotterranee si hanno delle criticità dovute alla carenza di punti di campionamento e in particolare per i corpi idrogeologici vulcanici la mancanza dei “valori di fondo” (*Punto A.2-C - all’Allegato 1 <<B-Acque Sotterranee>> alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.*), infatti, negli acquiferi vulcanici i parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, possono essere presenti in concentrazioni che superano i limiti tabellari previsti.

Da quanto di seguito riportato relativamente all’Unità dei Monti Vulsini – Cod. IT12_VU004 si evince che in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015- 2020, ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. risulta “non buono”; ma dai dati del report di ARPA Lazio (*Relazione tecnica sullo stato di qualità delle acque della Regione Lazio 2014/2015 – prot. n. 86568 del 18.11.2016*) la proposta dello stato chimico 2015 – 2020 risulta “Scarso” proprio in merito ai parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio.

4.4 Unità dei Monti Vulsini - COD. IT12_VU004

Tabella 36 - Elenco complessivo dei punti di monitoraggio.

DENOMINAZIONE PUNTI CAMPIONAMENTO	COMUNE	CODIFICA	VECCHIA CODIFICA	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Sessennio
S. Le Vene I	San Lorenzo Nuovo	VU004_S001	S.06A/VT_ZVF09	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono
S. Le Vene II	San Lorenzo Nuovo	VU004_S002	S.06B	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono
S. Cavajuole	Grotte di Castro	VU004_S003	S.29	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono
San Savino Alto (nuovo)	Tuscania	VU004_S004	S.30A	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono
San Savino Basso (vecchio)	Tuscania	VU004_S005	S.30B	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono
S. San Savino	Tuscania	VU004_S006	S.37/VT_ZVF09	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Buono	Non Buono	Buono	Non Buono
S. Tregge	Proceno	VU004_S007	S.52	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono
S. Barano	Bolsena	VU004_S008	S.58	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Buono	Non Esaminato	Non Esaminato	Non Buono
S. Schiavo	Bolsena	VU004_P001	S.59	Non Buono	Non Buono	Non Esaminato	Non Esaminato	Non Esaminato	Non Esaminato	Non Buono
S. Capita2	Bagnoregio	VU004_S010	S.61	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono

DENOMINAZIONE CORPO IDRICO SOTTERRANEO	Cod. GWB	DATI+GE	
		Stato Chimico 2014-2015*	Proposta classificazione Stato Chimico 2015-2020
Unità dei Monti Sabatini	IT12-VU002	BUONO	SCARSO[§]
Unità dei Monti Cimini-Vicani	IT12-VU003	BUONO	SCARSO[§]
Unità dei Monti Vulsini	IT12-VU004	BUONO	SCARSO[§]
Unità di Tolfa-Allumiere	IT12-VU005	BUONO	SCARSO[§]

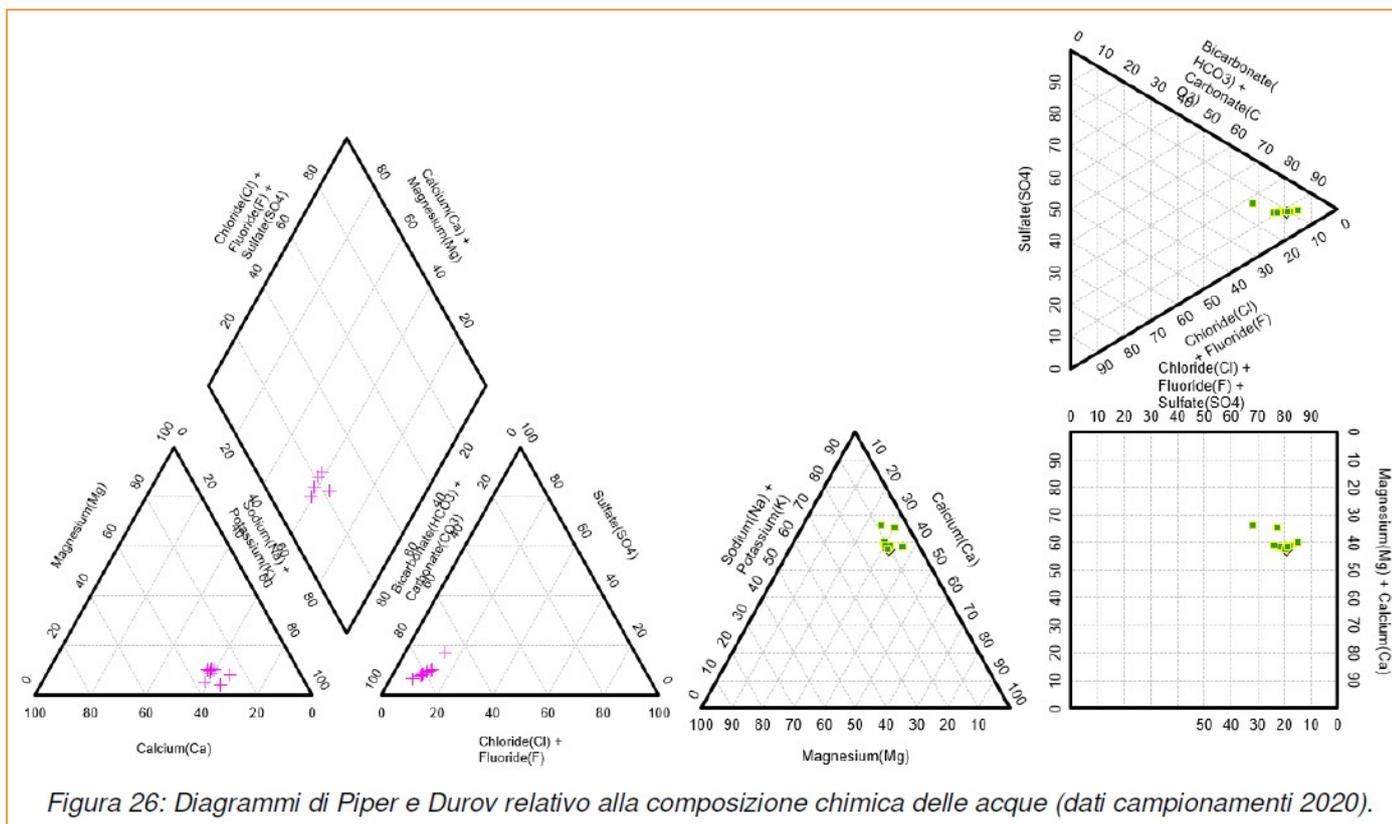
* Classificazione tratta dal report di ARPA Lazio "Relazione tecnica sullo stato di qualità delle acque della Regione Lazio 2014/2015" (prot. n. 86568 del 18/11/2016).

** Classificazione effettuata solo sulla scorta del c.d. Giudizio Esperto.

N.D. non definito per carenza dati.

[§] In merito ai parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, presenti principalmente negli acquiferi vulcanici anche in concentrazioni che possono eccedere i limiti tabellari, sebbene per i Corpi Idrici Sotterranei monitorati non risultano ufficialmente individuati i "valori di fondo" (Punto A.2-C - all'Allegato 1 <<B-Acque Sotteranee>> alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.), è largamente riconosciuta una diffusa presenza naturale in determinate aree della Regione.

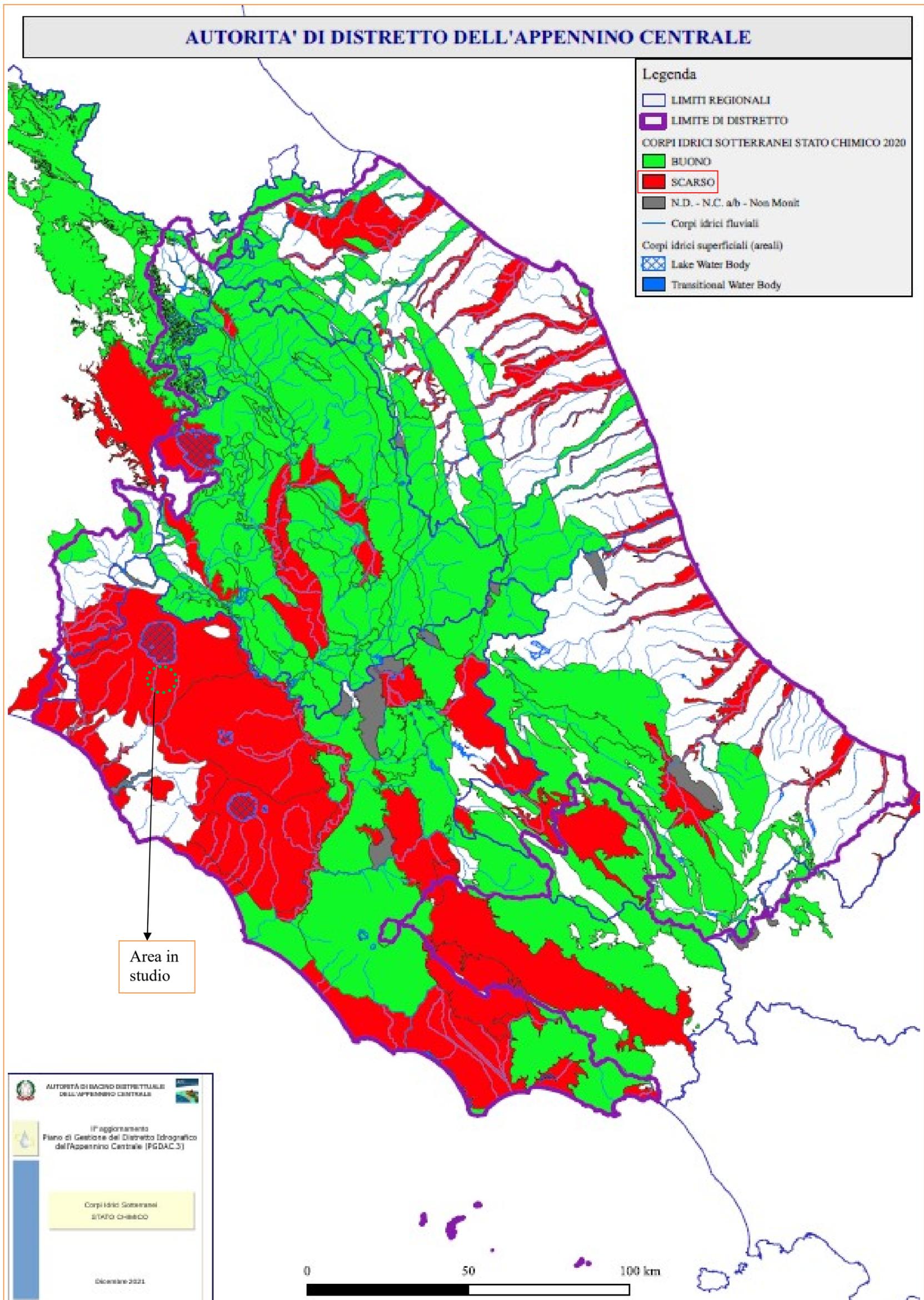
Dall'analisi dei parametri di base (caratterizzazione ionica) relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, le stesse possono essere ascritte ad una facies idro-chimica "bicarbonato-alcalina". In relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015 - 2020, ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii..



Si riporta di seguito la cartografia dell’Autorità del Distretto dell’Appennino Centrale che conferma uno stato chimico “scarso”.

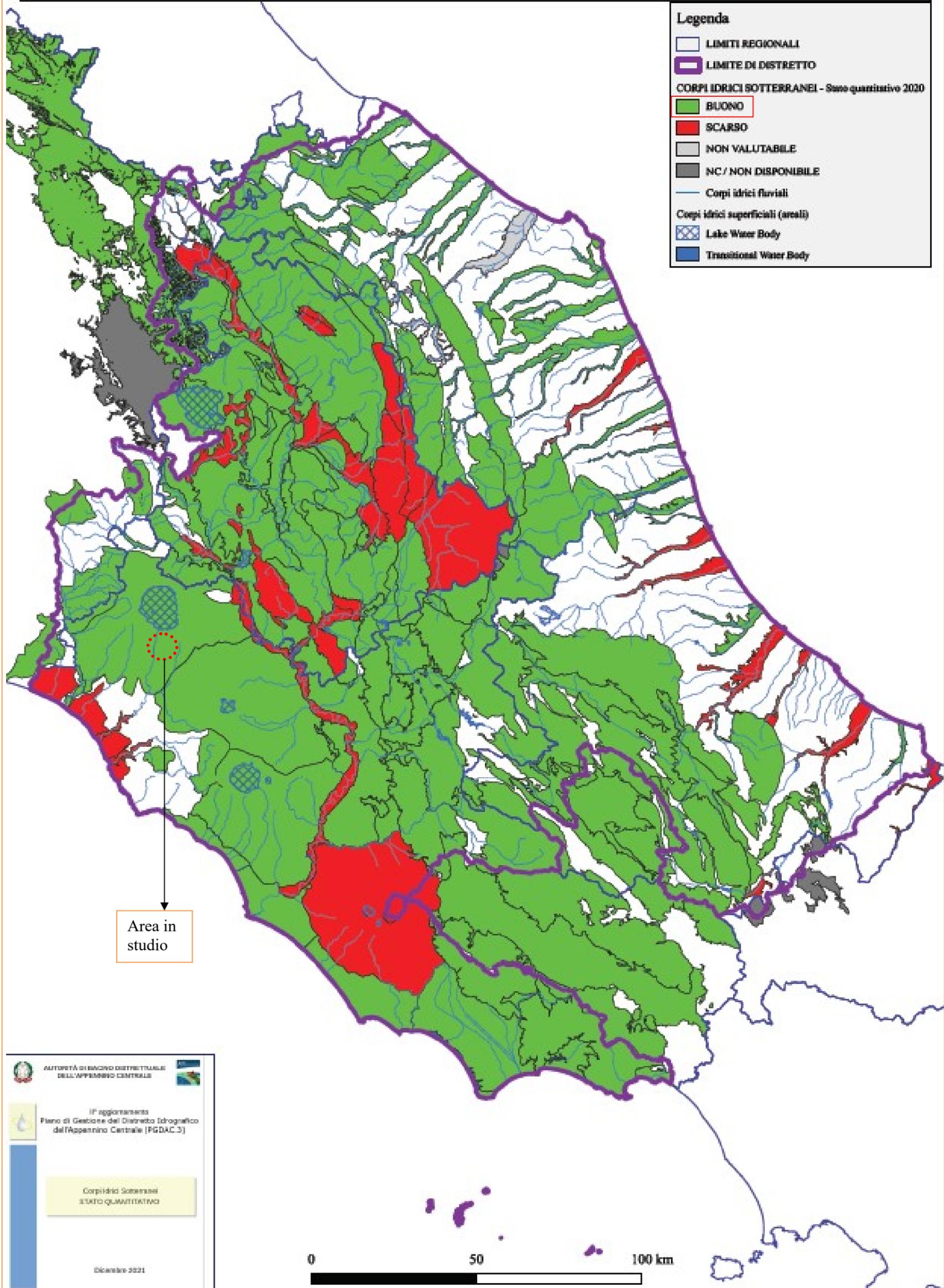
Per quanto riguarda, invece, lo stato quantitativo delle acque sotterranee che interessano l’area in studio dalla cartografia dell’Autorità del Distretto dell’Appennino Centrale risulta classificata come “buono”.

STATO QUALITATIVO CORPI IDRICI SOTTERRANEI



STATO QUANTITATIVO CORPI IDRICI SOTTERRANEI

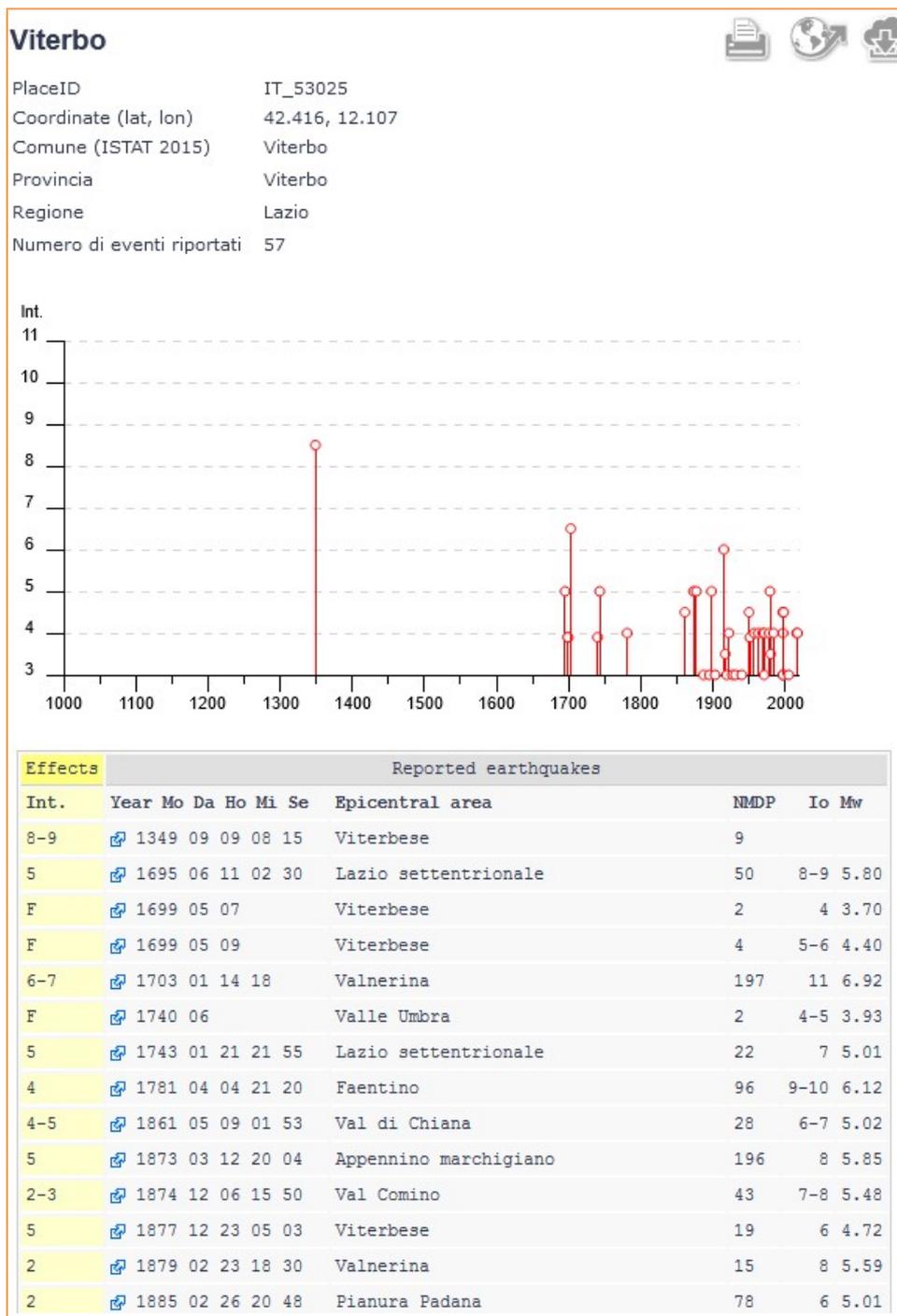
AUTORITA' DI DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE



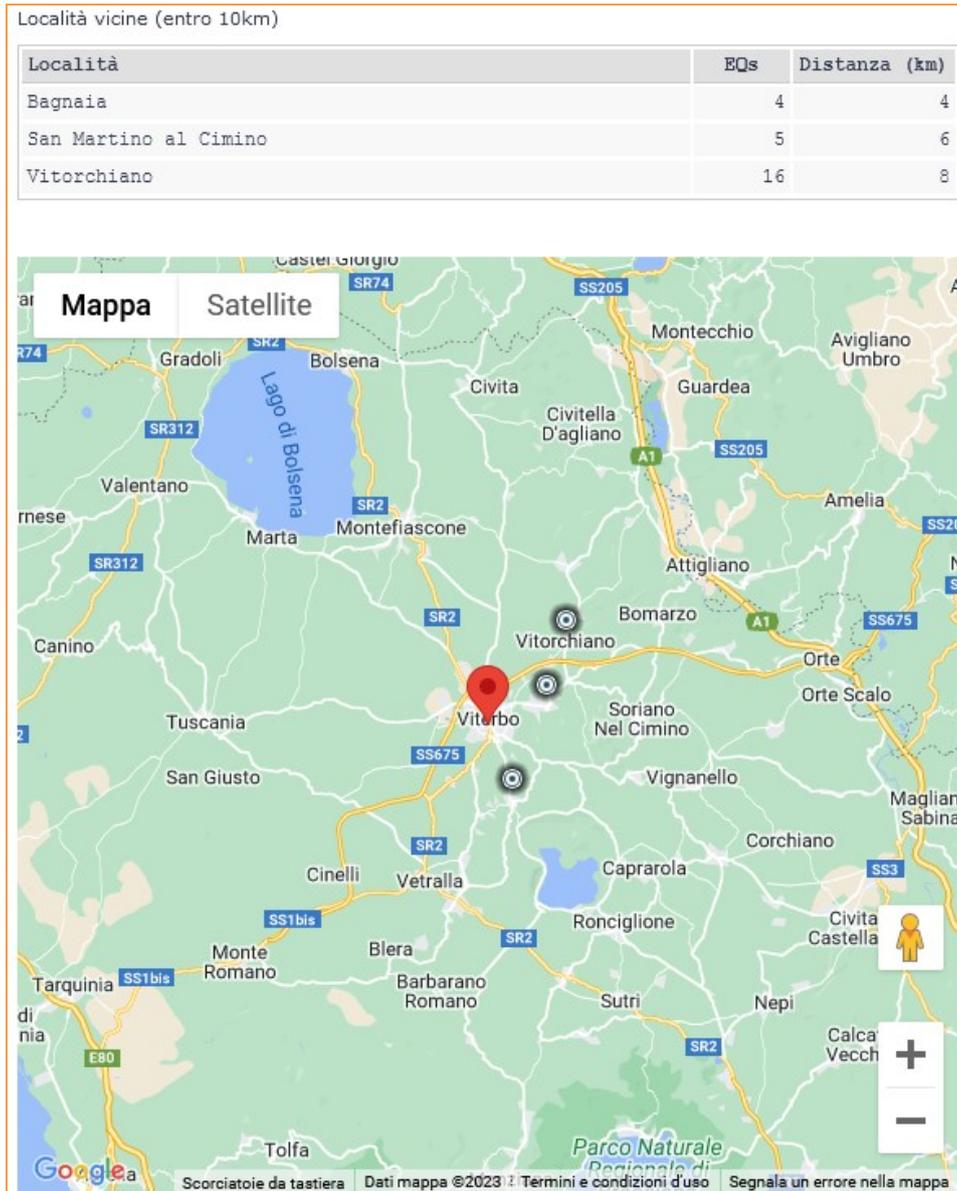
14. CLASSIFICAZIONE SISMICA E M.S. 1

Recenti studi riguardanti la distribuzione delle Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani (disponibile on-line <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>) indicano, per la zona in esame, i seguenti eventi sismici.

Considerando che il parco eolico va ad interessare il territorio di Viterbo e Montefiascone si riportano i dati relativi ai due comuni.

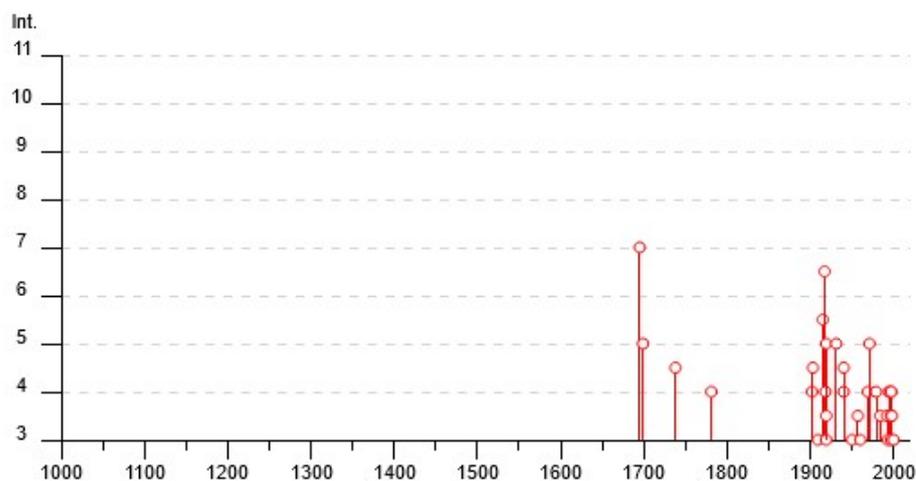


2	🔗	1885 04 10 01 44	Appennino laziale-abruzzese	44	5	4.57
3	🔗	1887 02 23 05 21 5	Liguria occidentale	1511	9	6.27
NF	🔗	1892 01 22	Colli Albani	81	7	5.14
3	🔗	1895 11 01	Campagna romana	94	6-7	4.83
5	🔗	1898 06 27 23 38	Reatino	186	8	5.50
3	🔗	1903 06 21 13 29	Lazio settentrionale	8	5-6	4.40
NF	🔗	1905 02 12 08 28	Monte Amiata	61	6	4.55
NF	🔗	1909 01 13 00 45	Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36
NF	🔗	1911 04 10 09 43	Colli Albani	79	6	4.74
6	🔗	1915 01 13 06 52 4	Marsica	1041	11	7.08
2	🔗	1915 11 11 03 41	Ternano	16	6	4.53
3-4	🔗	1917 10 14 17 05	Montefiascone	17	5-6	4.20
3	🔗	1919 10 22 06 10	Anzio	142	6-7	5.22
4	🔗	1922 03 27 00 10	Monti Volsini	9	5-6	4.39
2-3	🔗	1922 12 29 12 22 0	Val Roveto	119	6-7	5.24
3	🔗	1927 10 11 14 45 0	Marsica	81	7	5.20
NF	🔗	1930 10 30 07 13	Senigallia	268	8	5.83
3	🔗	1931 05 13 00 26	Alto Viterbese	10	5	4.25
3	🔗	1940 10 16 13 17	Val di Paglia	106	7-8	5.29
4-5	🔗	1950 09 05 04 08	Gran Sasso	386	8	5.69
F	🔗	1951 08 08 19 56	Gran Sasso	94	7	5.25
4	🔗	1957 12 06 04 54	Orvietano	63	7	4.97
4	🔗	1963 09 02 00 24 0	Monti Cimini	27	6	4.47
4	🔗	1969 07 02 07 55	Monti della Tolfa	72	7	4.77
4	🔗	1971 02 06 18 09	Tuscania	89	7-8	4.83
3	🔗	1971 04 02 01 43 5	Valnerina	68	6	4.50
4	🔗	1978 07 30 05 19 2	Ternano	25	7	4.32
5	🔗	1979 09 19 21 35 3	Valnerina	694	8-9	5.83
NF	🔗	1980 09 08 19 41 1	Costa Grossetana	55	5-6	4.44
3-4	🔗	1980 11 23 18 34 5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4	🔗	1984 04 29 05 02 5	Umbria settentrionale	709	7	5.62
NF	🔗	1993 06 05 19 16 1	Valle del Topino	326	6	4.72
4-5	🔗	1997 09 26 00 33 1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66
4-5	🔗	1997 09 26 09 40 2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
3	🔗	1997 10 03 08 55 2	Appennino umbro-marchigiano	490		5.22
3	🔗	1997 10 06 23 24 5	Appennino umbro-marchigiano	437		5.47
4	🔗	1997 10 14 15 23 1	Valnerina	786		5.62
4-5	🔗	1998 04 05 15 52 2	Appennino umbro-marchigiano	395		4.78
NF	🔗	2000 12 16 07 31 0	Ternano	129	5-6	4.29
3	🔗	2005 08 22 12 02 0	Costa laziale	57	5-6	4.78
NF	🔗	2005 12 15 13 28 3	Val Nerina	350	5	4.14
4	🔗	2016 10 30 06 40 1	Valnerina	379		6.61
4	🔗	2017 01 18 10 14 0	Aquilano	280		5.70



Montefiascone

PlaceID IT_52909
 Coordinate (lat, lon) 42.537, 12.030
 Comune (ISTAT 2015) Montefiascone
 Provincia Viterbo
 Regione Lazio
 Numero di eventi riportati 43

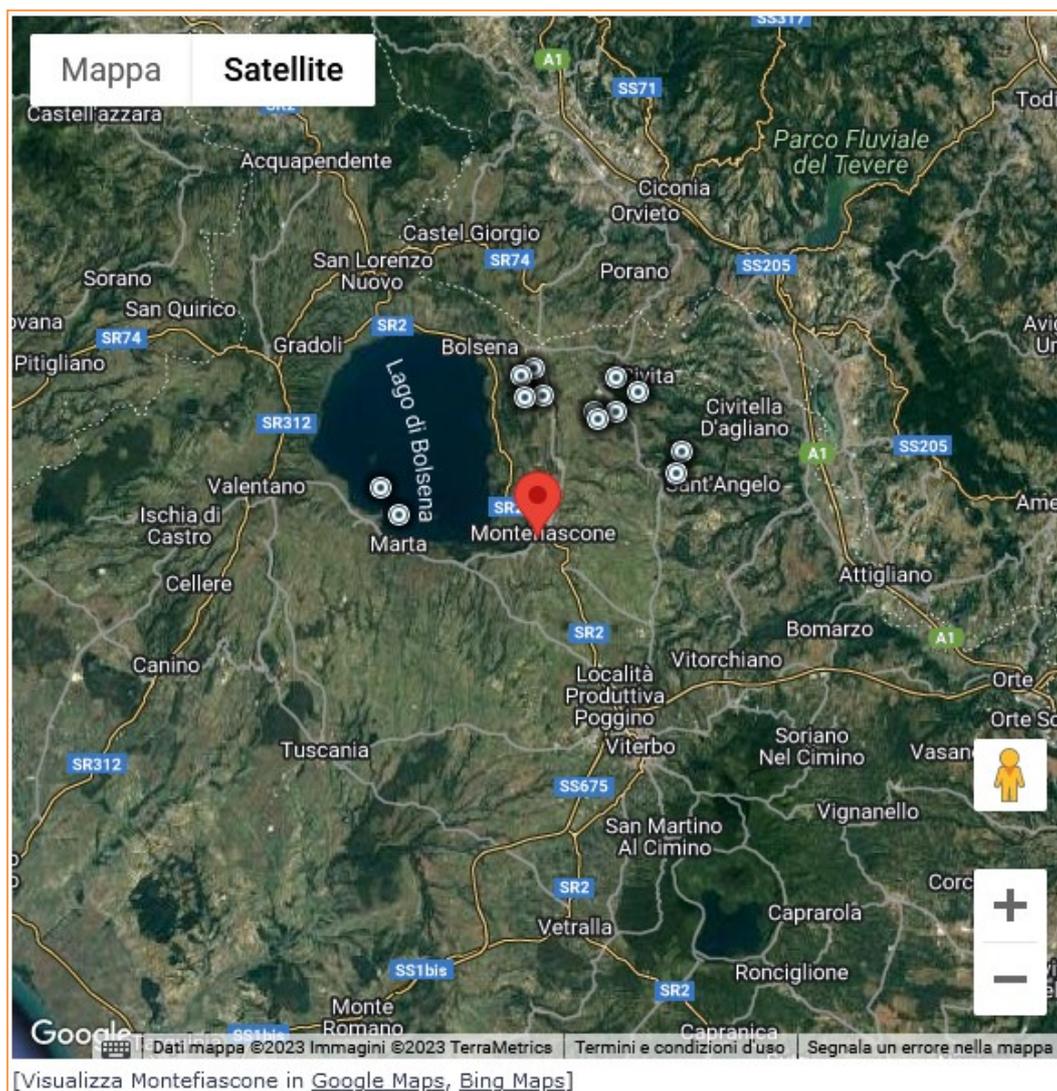


Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
7	1695	06	11	02	30		Lazio settentrionale	50	8-9	5.80
5	1699	05	09				Viterbese	4	5-6	4.40
4-5	1738	07	19	01			Lazio settentrionale	2	6-7	4.86
4	1781	04	04	21	20		Faentino	96	9-10	6.12
NF	1892	01	22				Colli Albani	81	7	5.14
4	1902	12	17	05	21		Monte Amiata	30	6-7	4.83
4-5	1903	06	21	13	29		Lazio settentrionale	8	5-6	4.40
NF	1905	02	12	08	28		Monte Amiata	61	6	4.55
3	1909	01	13	00	45		Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36
NF	1911	01	18	06	52		Lugnano in Teverina	19	6	4.42
5-6	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08
6-7	1917	10	14	17	05		Montefiascone	17	5-6	4.20
4	1918	04	14	01	56		Monti Martani	21	6	4.48
3	1919	06	29	15	06	1	Mugello	565	10	6.38
5	1919	09	10	16	57		Val di Paglia	67	7-8	5.36

2-3	🔗	1919 10 22 06 10	Anzio	142	6-7	5.22
3-4	🔗	1919 10 25 13 51	Alta Valtiberina	30	6	5.03
5	🔗	1931 05 13 00 26	Alto Viterbese	10	5	4.25
4	🔗	1940 06 19 14 10	Monte Amiata	28	6	4.64
4-5	🔗	1940 10 16 13 17	Val di Paglia	106	7-8	5.29
3	🔗	1950 09 05 04 08	Gran Sasso	386	8	5.69
3-4	🔗	1957 12 06 04 54	Orvietano	63	7	4.97
3	🔗	1960 07 12 14 08	Monti Martani	35	7-8	4.93
2	🔗	1960 07 20 23 09	Ternano	22	7	4.67
4	🔗	1969 07 02 07 55	Monti della Tolfa	72	7	4.77
5	🔗	1971 02 06 18 09	Tuscania	89	7-8	4.83
4	🔗	1979 09 19 21 35 3	Valnerina	694	8-9	5.83
NF	🔗	1980 09 08 19 41 1	Costa Grossetana	55	5-6	4.44
NF	🔗	1980 11 23 18 34 5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
3-4	🔗	1984 04 29 05 02 5	Umbria settentrionale	709	7	5.62
NF	🔗	1984 05 07 17 50	Monti della Meta	911	8	5.86
NF	🔗	1984 05 11 10 41 4	Monti della Meta	342	7	5.47
3-4	🔗	1992 02 07 23 17 5	Monti Volsini	34	5	3.76
3	🔗	1993 06 05 19 16 1	Valle del Topino	326	6	4.72
4	🔗	1994 02 09 21 49 1	Val di Paglia	27	4-5	3.55
3	🔗	1997 09 26 00 33 1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66
3-4	🔗	1997 09 26 09 40 2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
4	🔗	1997 10 03 08 55 2	Appennino umbro-marchigiano	490		5.22
3-4	🔗	1997 10 06 23 24 5	Appennino umbro-marchigiano	437		5.47
4	🔗	1997 10 14 15 23 1	Valnerina	786		5.62
3-4	🔗	1998 04 05 15 52 2	Appennino umbro-marchigiano	395		4.78
3	🔗	2000 12 16 07 31 0	Ternano	129	5-6	4.29
NF	🔗	2005 12 15 13 28 3	Val Nerina	350	5	4.14

Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Calchesetto	1	7
Vicarello	1	7
Palombaro	1	7
Trebiano	1	7
La Magione	1	8
Perello	1	9
Marta	21	9
Celleno	21	9
Ceccorabìa	1	9
Casale Ripe	1	10
Fontanicchio	1	10
Montalbano	1	10
Capodimonte	18	10



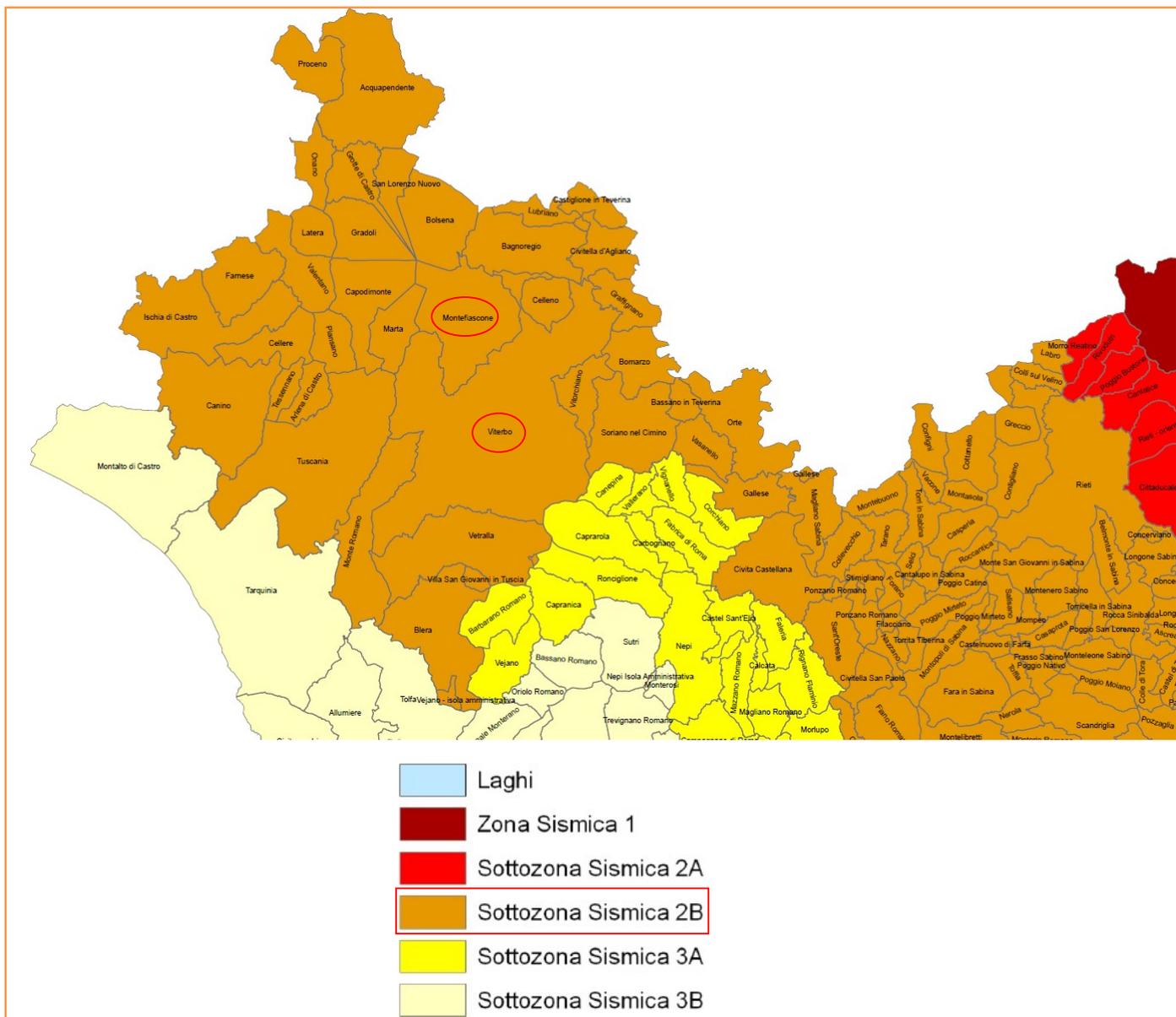
Il rischio sismico per le zone di Viterbo, Montefiascone e per la Regione Lazio, in genere, non va trascurato, poiché a fronte di una sismicità, registrata dalle reti sismiche nazionali, caratterizzata da scosse frequenti, ma di bassa intensità, il territorio presenta una vulnerabilità degli edifici esistenti ed un valore esposto (densità di popolazione, patrimonio storico-monumentale, ecc) elevati.

Non va dimenticato che i terremoti con epicentro nell'Appennino centrale, in particolare in Umbria e Abruzzo, vengono fortemente avvertiti in tutto il territorio laziale, provocando, storicamente, effetti classificabili fino all'VI – VII grado Mercalli.

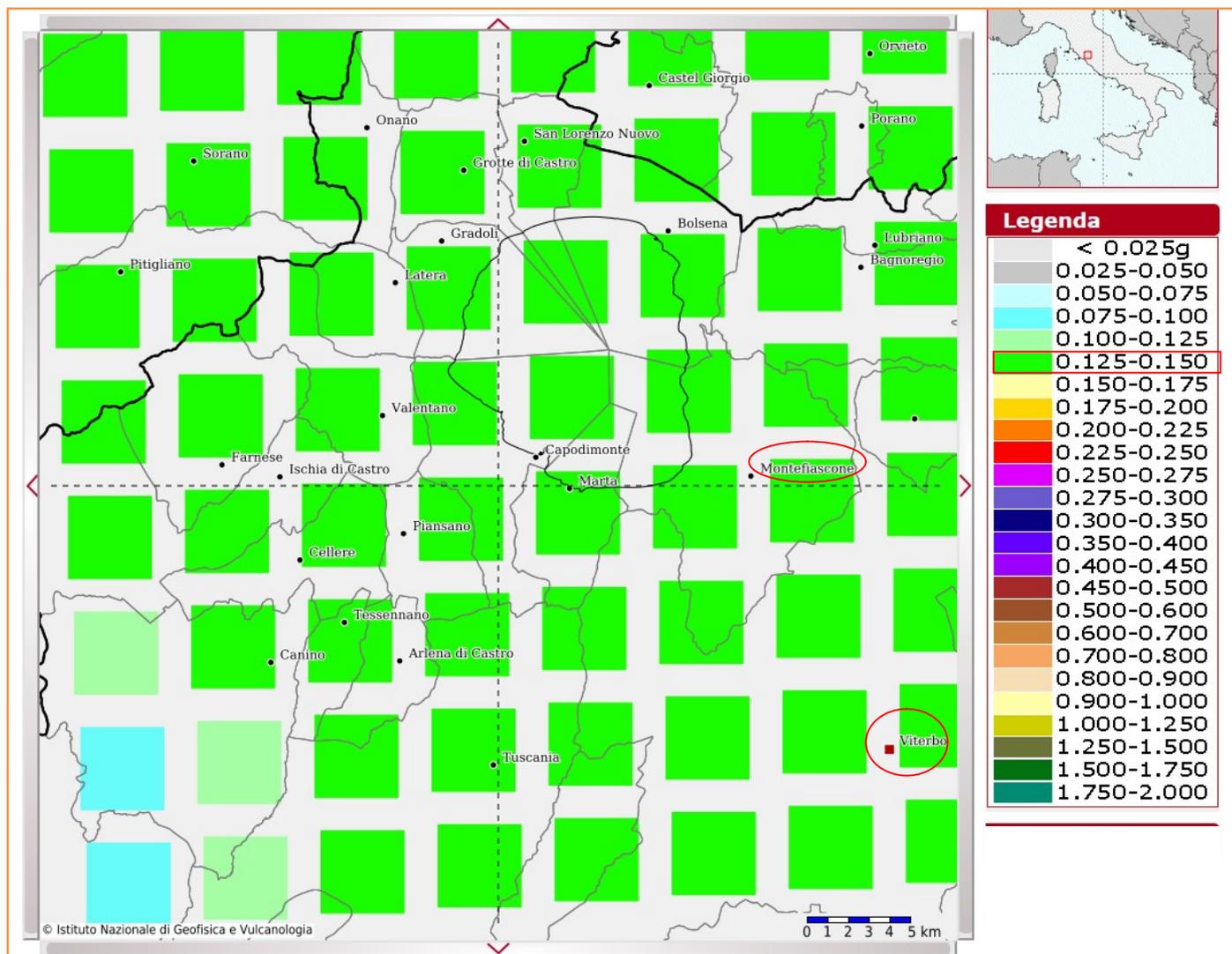
I dati di pericolosità sismica prodotti da I.N.G.V. (MPS04 e successive integrazioni prodotte nell'ambito del progetto INGV-DPC S1, disponibili sui siti web <http://zonesismiche.mi.ingv.it/> e <http://essel.mi.ingv.it/>) hanno fornito una prima risposta, che ha avuto un riconoscimento ufficiale

nell'Ordinanza PCM 3519/06 aventi per oggetto i "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".

L'area in studio è stata classificata come appartenente alla categoria 2B, si riporta di seguito la Carta della Classificazione Sismica (Delibera di Giunta Regione Lazio n. 387 del 22.05.2009).



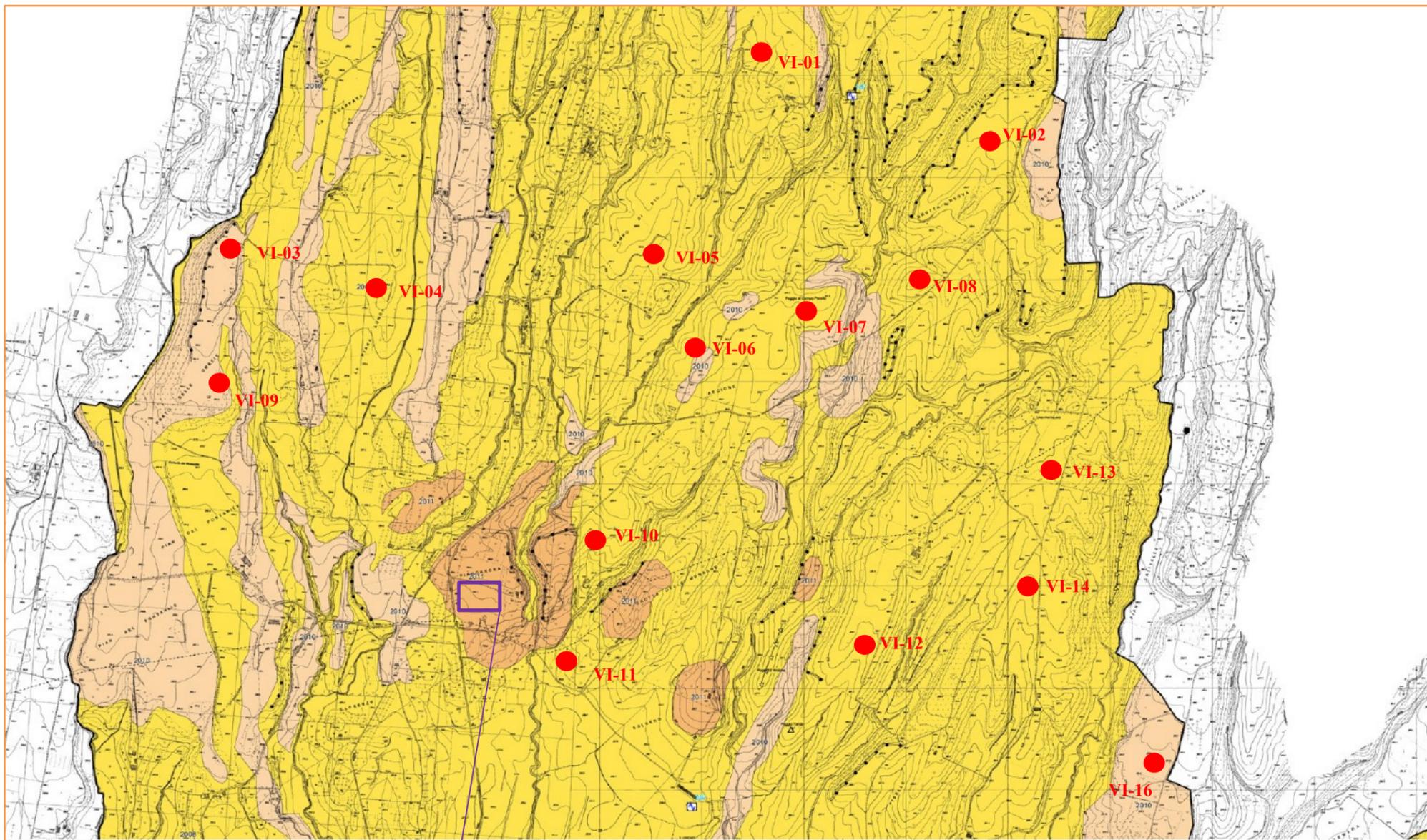
Dalla Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale, di cui si riporta di seguito lo stralcio, si osserva di fatto le variazioni sono continue e graduali, pertanto l'accelerazione orizzontale massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita ai suoli rigidi nel sito in esame è compresa nell'intervallo 0.125-0.150.



I Comuni di Viterbo e Montefiascone hanno provveduto a far redigere lo studio di Microzonazione Sismica di livello 1, secondo quanto previsto dalla D.G.R. 545 del 26 novembre 2010, che risultano validate, rispettivamente, con determinazione della Regione Lazio n. G17214 del 20.12.2018 n. G12895 del 12.09.2014.

CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Comune di VITERBO



Nuova C.P. e SE

Legenda

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

 Zona 1 2001	 Zona 10 2010
 Zona 2 2002	 Zona 11 2011
 Zona 3 2003	 Zona 12 2012
 Zona 4 2004	 Zona 13 2013
 Zona 5 2005	 Zona 14 2014
 Zona 6 2006	 Zona 15 2015
 Zona 7 2007	 Zona 16 2016
 Zona 8 2008	 Zona 17* 2017
 Zona 9 2009	

Punti di misura di rumore ambientale

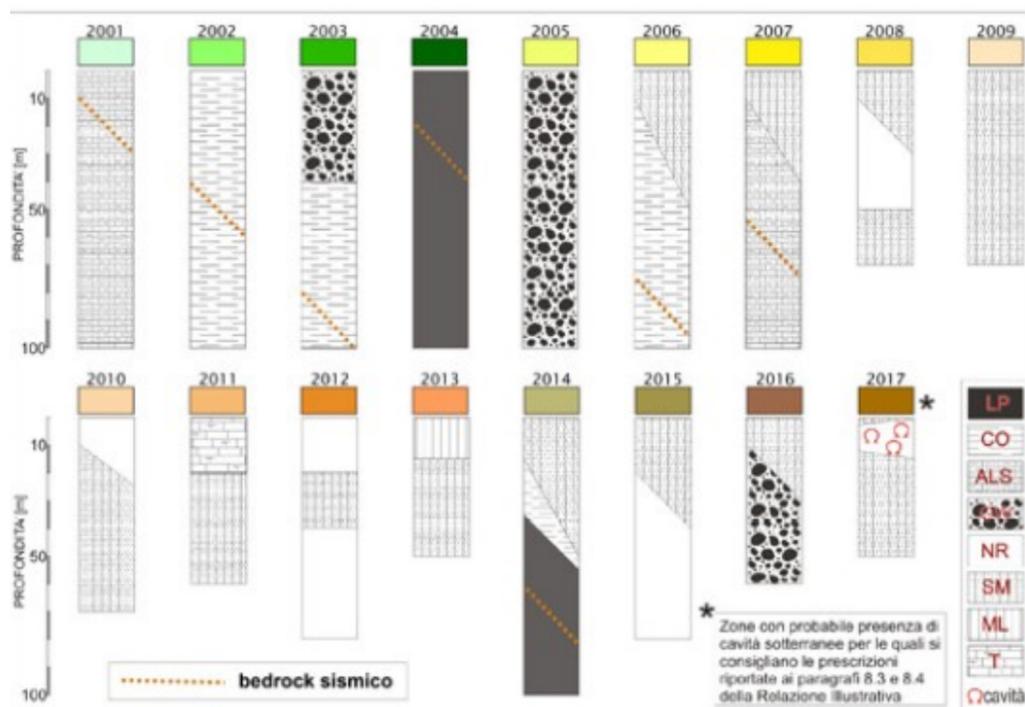
4.5 Punto di misura di rumore ambientale con indicazione del valore di f0

Zone suscettibili di instabilità

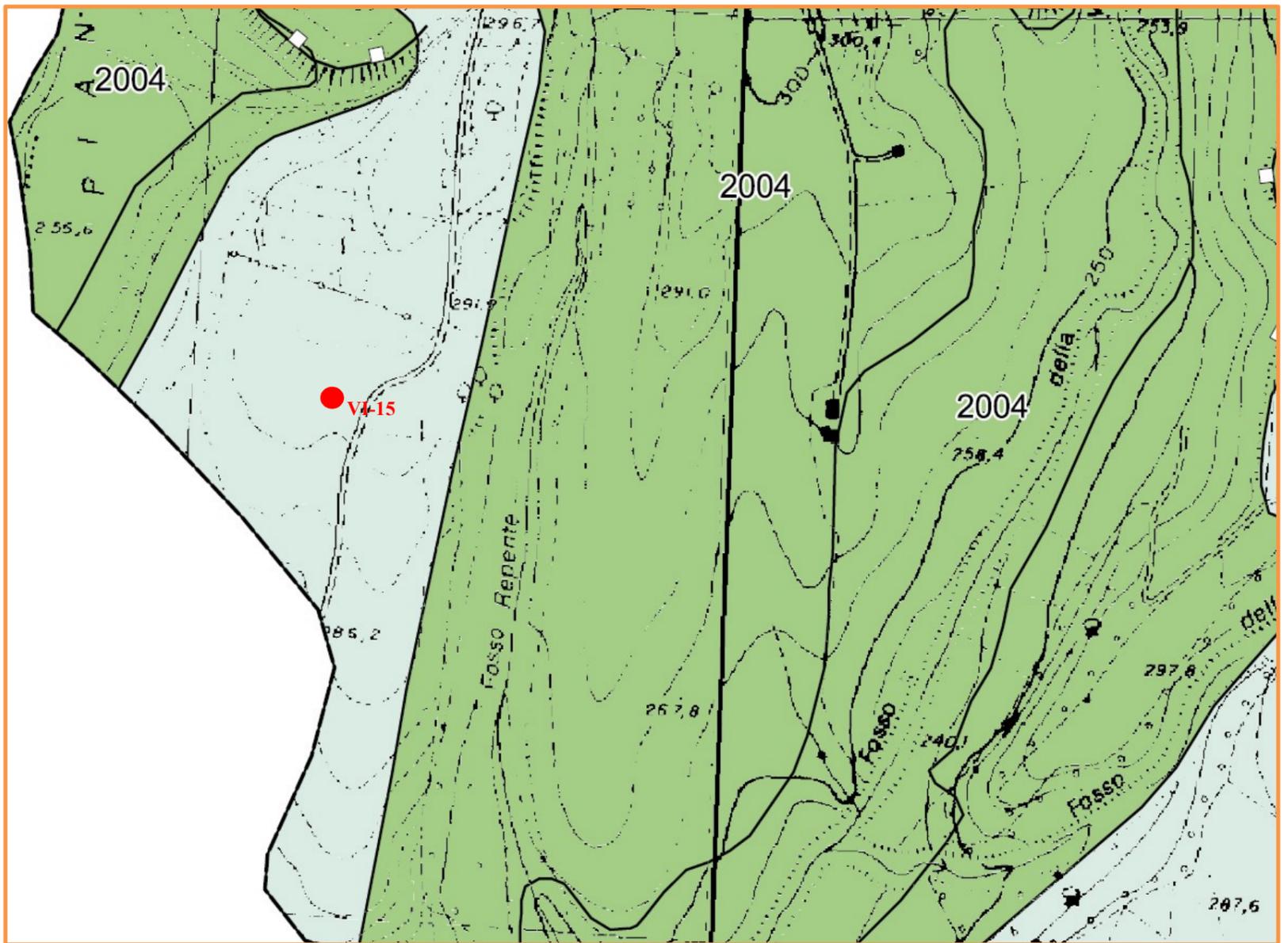
 Instabilità di versante: Attiva 3011 - crollo o ribaltamento 3012 - scorrimento 3013 - colata 3014 - complessa 3015 - non definito
 Instabilità di versante: Quiescente 3021 - crollo o ribaltamento 3022 - scorrimento 3023 - colata 3024 - complessa 3025 - non definito
 Instabilità di versante: Non definita 3041 - crollo o ribaltamento
 Sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti 3070
 Cedimenti differenziali/crollo di cavità/sinkhole 3080

Forme di superficie e sepolte

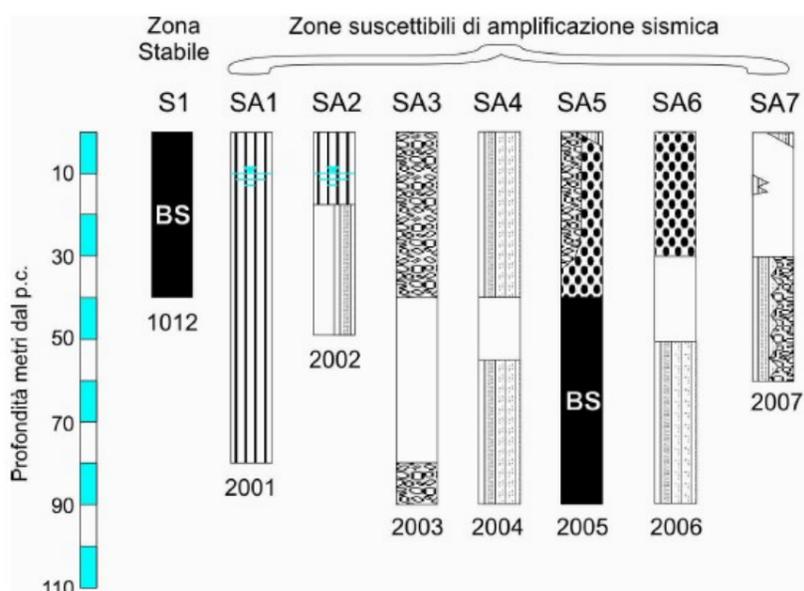
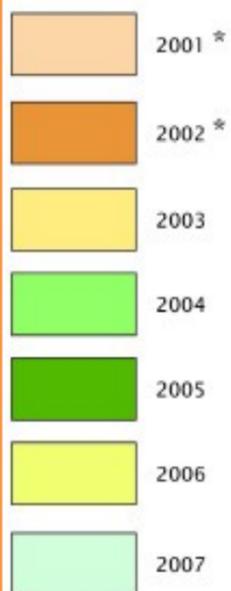
Area con cavità sepolte
Orlo di scarpata morfologica (10-20 m)
Orlo di scarpata morfologica (>20 m)
Cresta
Picco isolato
^A Traccia di sezione geologica rappresentativa del modello di sottosuolo
^T Traccia di sezione topografica
Limite comunale



CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA
 Comune di MONTEFIASCONE



Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali



LEGENDA

- ML - Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità
- SM - Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
- GW - Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaie e sabbie
- GP - Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
- NR - Substrato geologico non rigido
- LP - Substrato geologico rigido lapideo (BS - Bedrock sismico)
- Livello falda basale

Denominazione aerogeneratore	Classificazione da M.O.P.S. di livello 1	Descrizione stratigrafica da Carta delle M.O.P.S.
VI-01, VI-02, VI-04, VI-05, VI-06, VI-07, VI-08, VI-10, VI-11, VI-12, VI-13, VI-14 (Comune di Viterbo)	Zona stabile suscettibile di amplificazione 2008	Spessori dai 10 ai 30 metri assimilabili ad una sabbia limosa, miscela di sabbia e limo sovrastante un substrato geologico non rigido (Lave)
VI-03, VI-09, VI-16 (Comune di Viterbo)	Zona stabile suscettibile di amplificazione 2010	Spessori compresi tra 10 e 25 metri di un substrato geologico non rigido (Lave) poggiante su una formazione assimilabile ad una sabbia limosa, miscela di sabbia e limo
C.P. e SE (Comune di Viterbo)	Zona stabile suscettibile di amplificazione 2011	Spessori di circa 20 metri di travertini poggianti su una formazione assimilabile ad una sabbia limosa, miscela di sabbia e limo
VI-15 (Comune di Montefiascone)	Zona stabile suscettibile di amplificazione 2007	Spessori compresi tra 5 e 30 metri di un substrato geologico non rigido (Lave) poggiante su una formazione assimilabile ad una sabbia limosa, miscela di sabbia e limo o assimilabile ad una ghiaia pulita con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia

15. CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE FISICO – MECCANICA E SISMICA DEI TERRENI

✚ Caratteristiche fisico meccaniche

In questa fase di progettazione definitiva, non potendo accedere ai siti ove è prevista l'installazione degli aerogeneratori, per fornire una caratterizzazione preliminare dei terreni di fondazione si fa ricorso a dati bibliografici.

Gli aerogeneratori sono stati raggruppati in funzione della caratterizzazione geo-litologica osservata in superficie, considerando anche le sottostazioni che dovranno essere realizzate:

Denominazione aerogeneratore	Litologia in affioramento
C.P. – S.E.	Travertino della Doganella
VI-15, VI-16	Lave di Commenda
VI-09	Lave di Fontana Murata
VI-06	Ignimbrite basale di Montefiascone
VI-01, VI-02, VI-03, VI-04, VI-05, VI-07, VI-08, VI-10, VI-11, VI-12, VI-13, VI-14	Unità di Monte Cardone

Dai dati reperiti, anche dallo studio di Microzonazione Sismica di Livello 1, per le varie formazioni si possono ipotizzare i valori indicativi riportati nella tabella seguente:

Denominazione aerogeneratore	Litologia in affioramento	γ in g/cm³	Φ in °	q in Kg/cm²
C.P. – S.E.	Travertino della Doganella	1.8	-----	>100
VI-15, VI-16	Lave di Commenda (moderatamente addensate)	1.6	25 - 35	-----
VI-09	Lave di Fontana Murata (addensate)	1.6	25 - 35	-----
VI-06	Ignimbrite basale di Montefiascone (moderatamente addensate)	1.6	25 - 35	15 - 50
VI-01, VI-02, VI-03, VI-04, VI-05, VI-07, VI-08, VI-10, VI-11, VI-12, VI-13, VI-14	Unità di Monte Cardone (moderatamente addensate)	1.6	25 - 35	15 - 50

Categoria di sottosuolo

Anche per quanto riguarda la determinazione della categoria di sottosuolo, essendo in fase di progettazione definitiva e non potendo accedere ai siti ove è prevista l'installazione degli aerogeneratori ed eseguire prove sismiche puntuali di tipo diretto e/o indiretto si è fatto ricorso a dati bibliografici.

Dall'esame dei dati raccolti si evidenzia che i terreni sono caratterizzati da valori di V_{s30} compresi nel range 280 m/s – 390m/s, quindi in questa fase si adotta, in termini cautelativi, un valore medio di V_{s30} pari a 335m/s ed il terreno (§ 3.2.2 NTC18: Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato*) viene collocato in classe C, essendo:

Tipo C - *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiore a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/sec e 360 m/s.*

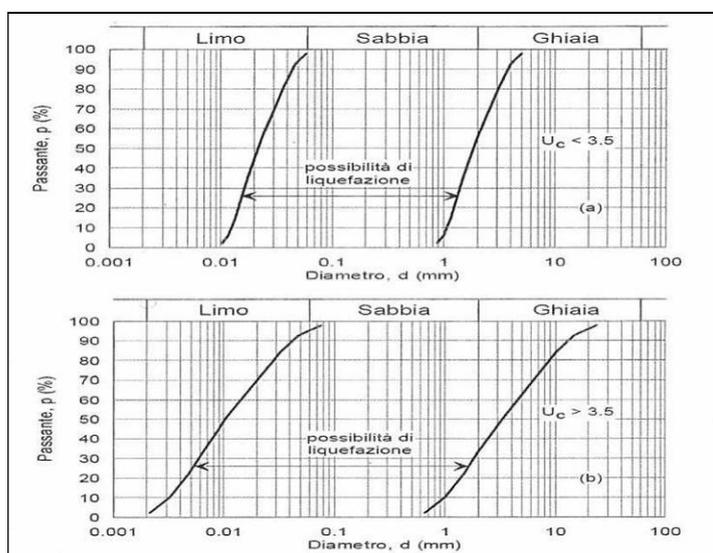
Per quanto concerne la categoria Topografica, come da Tab. 3.2. III del D.M. 17.01.2018, riportata di seguito, la superficie topografica si ritiene possa essere classificata in CATEGORIA T1.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$
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 $i > 30^\circ$

16. LIQUEFAZIONE

Le NTC 2018, al cap. 7.11.3.4.2, stabiliscono che la verifica nei confronti della liquefazione di un terreno di fondazione possa essere omessa qualora si verifichi una delle seguenti condizioni:

1. Accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0.100 g;
2. Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$;
4. Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella figura sottostante (terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3.5$ e terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3.5$).



Per quanto sopra esposto, si può ritenere che i terreni presenti nell'area di sedime possono essere classificati come non liquefacibili in quanto dallo studio idrogeologico eseguiti risulta che la falda di base è collocata ad una profondità maggiore di 15 metri dal piano di campagna.

17. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente studio ha avuto come oggetto, in particolare, la valutazione dei caratteri geologici, geomorfologici, idrologici e idrogeologici dell'area interessata dalla realizzazione di un impianto eolico che prevede l'installazione di numero 16 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MW ciascuno, per una potenza elettrica complessiva pari a 96 MW nei Comuni di Viterbo e Montefiascone con la contestuale realizzazione di un cavidotto interrato di collegamento degli aerogeneratori.

Per l'allaccio alla RTN è prevista in progetto la realizzazione di una Stazione di Elevazione 30/36 kV (step-up) che ha la duplice funzione di:

- raccogliere l'energia prodotta dagli aerogeneratori del parco eolico mediante la rete di cavidotti,
- convertire la stessa energia da MT ad AT.

Tali funzioni sono finalizzate alla consegna in AT dell'energia prodotta dal parco eolico alla Stazione Elettrica di trasformazione di nuova realizzazione in località Piangarora nel Comune di Montefiascone.

Si riportano di seguito le risultanze degli argomenti trattati nella presente relazione:

- pur trattandosi di un'area molto vasta è stata riscontrata una sostanziale omogeneità dal punto di vista litologico, come indicato nelle pagine precedenti;
- dal punto di vista morfologico l'area nel suo insieme è caratterizzata da un aspetto collinare con pendenze, in corrispondenza dell'installazione degli aerogeneratori, non superiori ai 15°. Non sono state osservate forme morfologiche di particolare rilievo o degne di particolare segnalazione, nella Carta Geomorfologica sono stati evidenziati corsi d'acqua e compluvi e displuvi.
- dal punto di vista del rischio da alluvioni si evidenzia che tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni sono fuori da qualsiasi rischio, infatti non ricadono né in zone definite a pericolosità né a rischio; anche dalla consultazione delle Tavole 2.03 Nord e 2.04 Nord delle "Aree Sottoposte a Tutela per Dissesto Idrogeologico" dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale – Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Bacini Regionali del Lazio (Cartografia aggiornata alla data del D.S. 147/2021 – Novembre 2021) non emergono criticità sotto questo aspetto.

- La falda di base è collocata a profondità rilevanti quindi non si ravvedono, in questa fase progettuale, interferenze con le opere fondali che dovranno essere realizzate.
- Al fine di valutare il rischio di inquinamento delle acque superficiali e profonde è stato riportato l'inquadramento su PTAR ed è stato eseguito lo studio di valutazione del rischio di inquinamento delle falde sotterranee eseguito con il metodo SINTACS dal quale risulta un rischio di inquinamento medio.
- È stato inoltre approfondito il discorso facendo riferimento ai risultati dei monitoraggi eseguiti sui corpi idrici appartenenti alla rete regionale nelle stazioni più prossime al sito in esame e riferiti al sessennio di monitoraggio 2015 – 2020 dal quale risulta per le acque superficiali sono caratterizzate da uno stato/potenziale ecologico aggiornato “scarso” mentre lo stato chimico aggiornato risulta “buono”. Per quanto riguarda le acque sotterranee dalla cartografia dell’Autorità del Distretto dell’Appennino Centrale risulta uno stato chimico “scarso” ed uno stato quantitativo “buono”.
- Non sono state registrate interferenze con le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola come indicate nella Deliberazione 30 luglio 2021, n. 523.

Per quanto riguarda la caratterizzazione fisico meccanica e sismica dei terreni di fondazione in questa fase, non potendo accedere ai luoghi, sono stati forniti dati di letteratura e dedotti dall’esperienza personale.

In fase esecutiva si dovrà procedere con una caratterizzazione puntuale tenendo conto di quanto previsto dalle NTC18 e dal Regolamento Regionale di cui alla DGR n. 189 del 13 aprile 2021.

Nel caso specifico vista la riclassificazione sismica della Regione Lazio, di cui alla D.G.R. 387/09 in recepimento della OPCM 3274/03 e ss.mm.ii., che ha catalogato il territorio comunale di Viterbo e Montefiascone in categoria “2B” e che il progetto da realizzare (Impianto Eolico), viene considerato una classe d’uso III (Deliberazione 5 novembre 2020, n. 793 – pubblicata sul BURL n. 135 del 10.11.2020) sulla base dello schema riportato nell’Allegato “C” del R.R. di cui alla DGR n. 189/21, è possibile affermare che l’intervento ricade nel livello di pericolosità “**medio**”.

PROGETTI	PERICOLOSITA'				
	Zona Sismica				
	1	2a	2b	3a	3b
classi d'uso I e II	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO	BASSO
classe d'uso III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
classe d'uso IV	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO

Il su citato Regolamento Regionale (D.G.R. 189/21) prescrive anche, all'Allegato "C", le indagini e prove minime di tipo geologico, geofisico e geognostico, da eseguire per i diversi livelli di pericolosità.

Nel caso di livello di pericolosità medio ci si dovrà attenere almeno nel rispetto dell'esecuzione delle indagini minime di seguito indicate:

- *Almeno 1 sondaggio geognostico con prove SPT in foro più 1 prova penetrometrica statica (CPT, CPTE, CPTU), dinamica (DPSH), o dilatometriche DMT, oppure, almeno 2 prove penetrometriche statiche (CPT, CPTE, CPTU) o dinamiche (DPSH), che consentano di definire le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni coesivi e granulari costituenti il volume significativo fondazionale.*
- *In sostituzione delle prove di cui alla lettera a), solo per le classi III e IV: almeno 1 sondaggio geognostico con prove SPT in foro, più 1 prova penetrometrica statica (CPT, CPTE, CPTU), dinamica (DPSH) o dilatometriche DMT, che consentano di definire le caratteristiche fisico – meccaniche dei terreni coesivi e granulari costituenti il volume significativo fondazionale.*

- *Nel caso di esecuzione del sondaggio geognostico: prelievo di campioni quando la litologia consente un campionamento indisturbato o almeno significativo, del terreno fondazionale da sottoporre a prove geotecniche di laboratorio, certificate ai sensi dell'articolo 59 del DPR 380/2001 e successive modifiche, per la definizione delle caratteristiche fisico-meccaniche e/o dinamiche (Prova di Taglio Diretta, Prova Edometrica, Prova Triassiale, Prova di Taglio Ciclico, Colonna Risonante, ecc).*
- *Almeno 2 Prove Sismiche in situ attive (MASW, SASW, MFT, FTAN, ecc) o passive (REMI, SPAC, ESAC, f-k, MAAM, ecc), possibilmente perpendicolari tra di loro per la definizione del profilo di velocità dell'onda S.*
- *Almeno 1 Acquisizione di Microtremore Sismico a stazione singola (HVSR), per la definizione della frequenza di risonanza del terreno.*
- *Almeno una prova sismica diretta in foro (DH, CH, SDMT) eseguita fino alla profondità pari al raggiungimento del bedrock sismico o comunque fino alla profondità di almeno 30 metri, in tutti i casi in cui dovrà essere eseguito uno studio di Risposta Sismica Locale (RLS) per le classi d'uso III e IV.*
- *Analisi della Risposta Sismica Locale, per tutte le classi d'uso III e IV come previsto dalla DGR 493/2019 e successive modifiche ed in tutti i casi in cui (es. inversioni di velocità, bruschi passaggi di rigidità, ecc) il sottosuolo non è classificabile nelle categorie di cui alla Tabella 3.2.II delle NTC2018.*