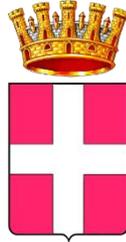




Regione Lazio



Comune di Tuscania



Provincia di Viterbo

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto Agrivoltaico a terra ad inseguimento monoassiale Potenza 21,83 MWp denominato "PANTALLA" Comune di Tuscania (VT)

Committente:



Pantalla Solar s.r.l.
Via Borgogna 2 - 20122 Milano
Codice Fiscale 12116300968



Progettisti:

 Ing. Luca LEONE luca.leone@ibernordic.com Progettazione elettrica Ing. Giovanni BARLOTTI Via C. Carducci, 33 — 84047 Capaccio (SA) giovanni.barlotti@ibernordic.com	Progettazione civile  Ing. Bernardino Di Francesco Via Roma, 52 — 01010 Piansano (VT) bernardino.difrancesco@geocadsrl.it Collaboratori: Geom. Daniele Silvestri Via Maternum, 48 — 01010 Piansano (VT) daniele.silvestri@geocadsrl.it	Progetto inserimento paesaggistico e mitigazione Agr. Alberto Cardarelli Via delle Tradizioni 12 — 01010 Capodimonte (VT) cardarelli.alberto@gmail.com Consulenza geologia Geol. Emma Bernardini Strada Riello 18/A — 01100 Viterbo geomond@outlook.it
---	--	---

Tav.: **A3-05**

Scala:

Oggetto:

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

N.	Data	Descrizione	Visto	Approvato
01	Aprile 2023	Prima emissione		

Sommarario

Sommario	2
Indice delle figure.....	2
1) PREMESSA	3
2) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	3
Dati Topografici:	3
3) INQUADRAMENTO DELL'OPERA	5
4) BACINI DISTRETTUALI APPENNINICI.....	11
5) INTERFERENZE TRA ELETTRDOTTO E RETICOLO IDROGRAFICO.	14
SONDA TELEGUIDATA T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) o T.O.T. ovvero (Trivellazione Orizzontale Teleguidata)	14
6) CONCLUSIONI.....	19

Indice delle figure

Figura 1 - inquadramento territoriale del progetto	4
Figura 2 – perimetrazione Bacino “Marta” come riportato nel PTAR.....	6
Figura 3 - reticolo idrografico	7
Figura 4 - stralcio foglio n. 4 della carta idrogeologica del territorio della regione Lazio.....	10
Figura 5 - legenda stralcio foglio n. 4 della carta idrogeologica del territorio della regione Lazio	10
Figura 6 - Rappresentazione dei Distretti idrografici	11
Figura 7 - dettaglio della perimetrazione del Distretto dell'Appennino Centrale	12
Figura 8 - mappatura del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	13
Figura 9 - fasi operative dalla perforazione con T.O.C.	16
Figura 10 - inquadramento cartografico cavidotto su C.T.R.N. con evidenziate le interferenze	17
Figura 11- schematizzazione fotografica dell'interferenza "L"	18

1) PREMESSA

La presente relazione descrittiva di compatibilità idraulica, riporta un'analisi effettuata sul territorio interessato dal progetto di costruzione di un impianto agrivoltaico denominato "Pantalla" della potenza di 21,83 MWp e delle relative opere di connessione alla R.T.N.

La realizzazione dell'impianto andrà ad interessare dei terreni situati nel territorio del comune di Tuscania in provincia di Viterbo. Le aree interessate sono poste a circa 5,5 km a nord dell'abitato del comune di Tuscania e sono raggiungibili per mezzo della S.P. 13 Piansanese. I fondi agricoli interessati dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico sono in parte confinanti con la S.P. 13 Piansanese, in parte con viabilità comunale ed in parte con altri fondi agricoli.

L'elettrodotto di connessione in rete si svilupperà quasi integralmente su viabilità pubblica ed interesserà per la maggior parte il territorio del comune di Tuscania ed in misura minore il territorio del comune di Arlena di Castro in Provincia di Viterbo.

2) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Dati Topografici:

RIFERIMENTI CARTOGRAFICI IMPIANTO AGRIVOLTAICO:

IGM: Foglio n. 136 – II N.E. – Tav. "TUSCANIA"

CARTA TECNICA REGIONALE: Sezione n. 344110 "CASALE SAN SAVINO"

RIFERIMENTI CATASTALI COMUNE DI TUSCANIA (VT):

FOGLIO N°: 1 PARTICELLE N°: 238, 239, 56, 231, 236, 237

FOGLIO N°: 7 PARTICELLE N°: 8, 266, 267, 268, 269, 153, 10, 122, 184, 185

RIFERIMENTI CARTOGRAFICI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO DI CONNESSIONE ALLA RTN:

IGM: Foglio n. 136 – II N.E. – Tav. "TUSCANIA"

IGM: Foglio n. 136 II S.E. "SAN GIULIANO"

CARTA TECNICA REGIONALE: Sezione n. 344110 "CASALE SAN SAVINO"

CARTA TECNICA REGIONALE: Sezione n. 344150 "TUSCANIA"

CARTA TECNICA REGIONALE: Sezione n. 354030 "LA ROCCA"

CARTA TECNICA REGIONALE: Sezione n. 354020 "QUARTICCIOLO"

RIFERIMENTI CATASTALI COMUNE DI TUSCANIA (VT):

FOGLI N°: 7, 1, 15, 20, 26, 36, 50, 49, 62, 61, 79, 105

RIFERIMENTI CATASTALI COMUNE DI ARLENA DI CASTRO (VT):

FOGLI N°: 10, 11

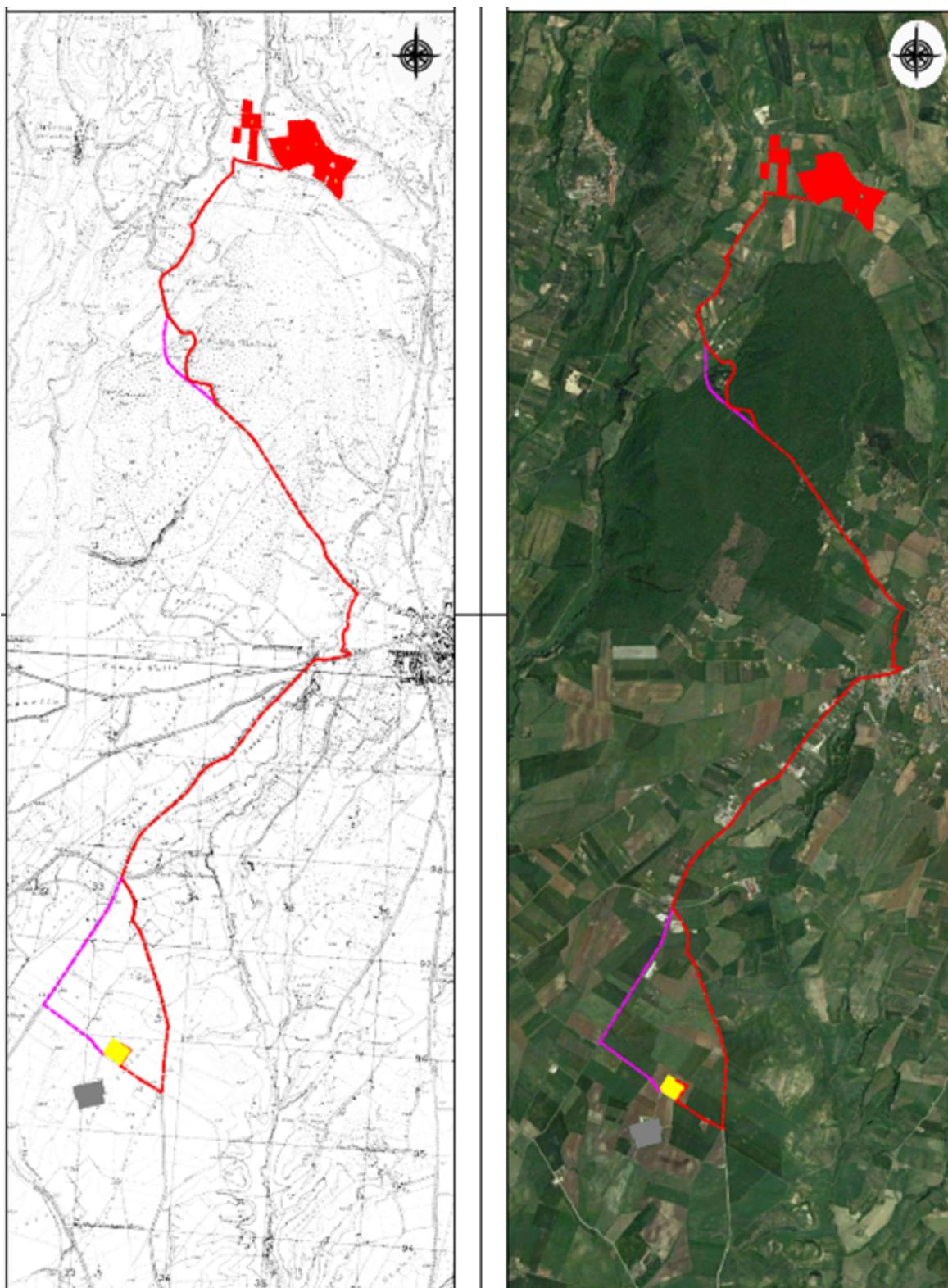


Figura 1 - inquadramento territoriale del progetto

3) INQUADRAMENTO DELL'OPERA

Pantalla Solar s.r.l. ha sottoscritto un accordo per la condivisione delle opere di connessione comuni (opere di utenza) con altre società, indicate da Terna. La produzione elettrica dell'impianto sarà convogliata presso la Nuova Stazione Elettrica (SE) RTN 350kV/36 kV denominata "Tuscania" che sarà realizzata in prossimità dell'esistente stazione elettrica di Tuscania 380kV - 150kV di proprietà di Terna SpA, collocata nel territorio del comune di Tuscania in località "Campo Villano", attraverso un cavo di Media Tensione che dall'impianto agrivoltaico "PANTALLA" si svilupperà quasi totalmente su viabilità pubblica.

L'attuale assetto morfologico è il risultato di tutti gli eventi geologico-strutturali che hanno interessato la zona. I Distretti vulcanici 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 Distretti vulcanici alcalino - potassici, interessati da un'attività di tipo areale, come nel caso di quello 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 annoverano numerosi coni di scorie e ceneri e l'imponente colata lavica della Selva del Lamone.

La zona in studio è collocata in una fascia collinare in corrispondenza delle pendici sud-occidentali del Lago di Bolsena.

Dal punto di vista idrografico una linea immaginaria che va dal Lago di Bracciano al Lago di Bolsena, passando per il Lago di Vico rappresenta lo spartiacque che separa due grandi gruppi di corsi d'acqua:

- quelli appartenenti alla destra orografica del bacino del Tevere;
- quelli che sfociano direttamente nel Mar Tirreno e che fanno parte dei bacini del Fiume Fiora, del Torrente Arrone, del Fiume Mignone.

Molti dei corsi d'acqua più importanti appaiono drenare falde acquifere sospese lungo contatti stratigrafici, generalmente costituiti da livelli ignimbrici con grado di permeabilità relativa differente.

Laddove la natura delle rocce è prevalentemente litoide, a causa della forte resistenza opposta all'erosione, le valli sono generalmente strette con versanti ripidi e provvisti di cornice alla sommità; laddove si osserva un'alternanza di colate piroclastiche, lave litoidi a piroclastiti di ricaduta le pareti vallive assumono un tipico andamento a gradoni a causa di un diverso grado di erodibilità dei litotipi affioranti.

I versanti di fondo valle, al contrario, si presentano spesso ampi e piatti; questo fenomeno è dovuto, probabilmente, ai processi di sovralluvionamento delle valli collegato con il sollevamento eustatico del livello

marino al ritiro dei ghiacciai wurmiani, mentre 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.

L'area in esame è compresa tra il Fosso Capecchio ad est ed il Fosso Pellicone ad ovest; si tratta di corsi d'acqua a carattere stagionale, caratterizzati da valli strette e profonde che testimoniano l'intensa attività erosiva esercitata in passato; i corsi d'acqua hanno una direzione di scorrimento circa nord – sud.

Il fosso Copecchio immette le sue acque direttamente nel Fiume Marta, mentre il Fosso Pellicone durante il percorso cambia più volte nome (diventa prima Fosso Pian di Vico poi Fosso Arroncino di Pian di Vico) prima di immettersi nel Torrente Arrone.

La totalità del cavidotto di connessione (ad eccezione di un breve tratto a ridosso dell'impianto che ricade all'interno del Comune di Arlena di Castro ed interessa il Bacino dell'Arrone Nord) ricadono all'interno del Bacino "Marta" come perimetrato nel Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTAR).

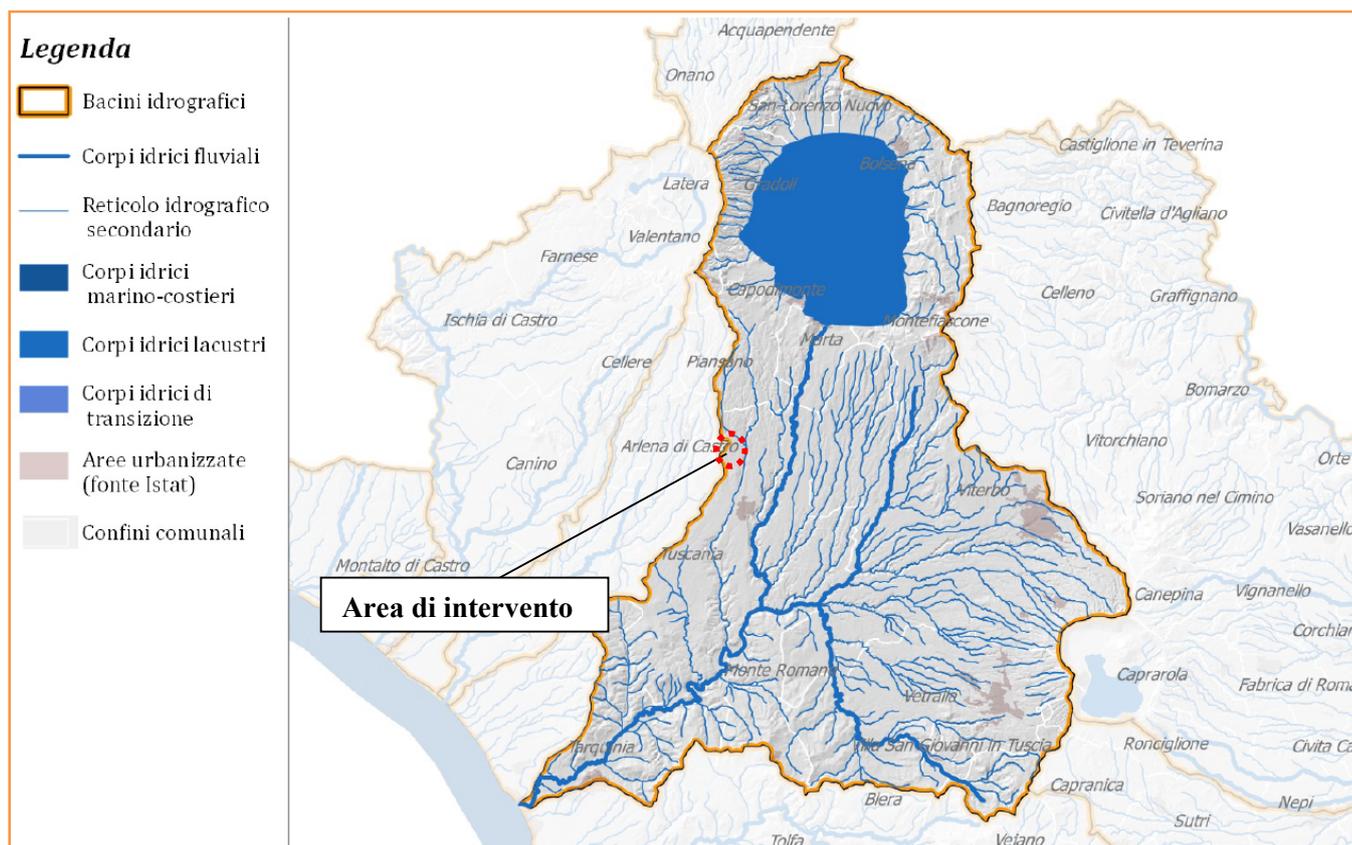


Figura 2 – perimetrazione Bacino "Marta" come riportato nel PTAR

Il Bacino idrografico del Fiume Marta copre una notevole superficie del territorio della Provincia di Viterbo, circa 1.000 Ha. Il corso d'acqua si origina dal Lago di Bolsena e scorre su un territorio per lo più sub-pianeggiante a vocazione agricola. La qualità delle sue acque è influenzata dagli scarichi domestici dei centri abitati che attraversa (Tuscania e Tarquinia) e dalle attività industriali e zootecniche che insistono all'interno del suo bacino. Tenuto conto del suo breve corso la qualità ambientale è fortemente influenzata dai suoi affluenti.

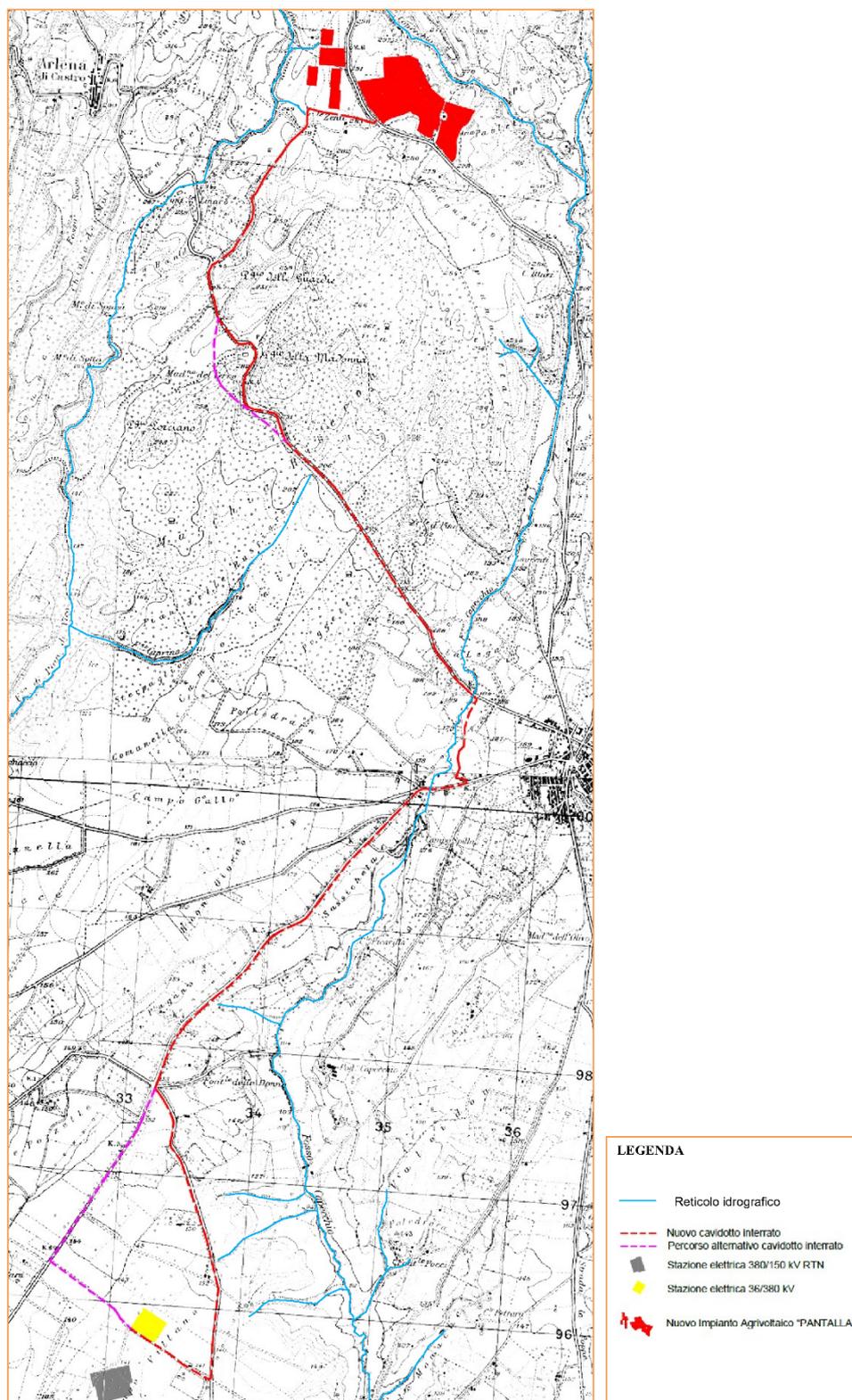
RETICOLO IDROGRAFICO

Figura 3 - reticolo idrografico

La circolazione idrica sotterranea è legata alla permeabilità dei terreni affioranti che consentono una infiltrazione efficace delle acque più o meno elevata, ma la capacità idrica di una falda sotterranea è soprattutto funzione dello scorrimento orizzontale sotterraneo. Quest'ultimo quasi mai rispecchia l'andamento

morfologico superficiale ed è condizionato da eventuali presenze di barriere impermeabili dovute a locali risalite del substrato argilloso.

L'area in studio rientra nell'Unità Idrogeologica dei Monti Vulsino che è governata essenzialmente da motivi strutturali e solo secondariamente dalle caratteristiche di permeabilità dei vari complessi idrogeologici di origine vulcanica.

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 sua quota oscilla, nei settori più elevati, dai 200 agli oltre 500 m. s.l.m.

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

La Carta Idrogeologica e delle Unità idrogeologiche della Regione Lazio (redatta dalla Regione Lazio - Dipartimento Territorio – Direzione Regionale Ambiente – Area Difesa del Suolo - dalla Sapienza - Università di Roma – Centro di ricerca CERI - da Roma Tre - Università degli Studi – Dipartimento di Scienze Geologiche) è il risultato di anni di ricerca e catalogazione di dati e 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.

L'area di progetto ricade:

- all'interno dell'Unità Idrogeologica VI: Unità Vulcanica dei Monti Vulsini
- all'interno del Complesso dei Tufi Stratificati e delle facies freato-magmatiche (area di intervento) mentre il cavidotto va ad interessare anche il Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie, il Complesso dei flysch marnoso – argillosi e il Complesso dei depositi fluvio palustri e lacustri.

Nell'Unità Idrogeologica Vulsina lo spessore della serie vulcanica raggiunge valori assai rilevanti; ciò si riflette sull'entità delle risorse e riserve idriche immagazzinate che sono da considerare tra le più rilevanti del dominio vulcanico laziale. L'analisi delle direttrici di drenaggio presenti nell'Unità Vulsina evidenziano che una notevole parte delle risorse confluisce verso le Regioni Toscana e Umbria. Mentre nel settore meridionale l'assetto geologico – strutturale e la piezometrica basale evidenziano che i corsi d'acqua Marta e Vezza 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.

Il Complesso dei Tufi Stratificati e delle facies freato-magmatiche, che interessa l'area di intervento, è caratterizzato da una potenzialità acquifera bassa, è costituito da tufi stratificati, tufi terrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica del Pleistocene. I termini del Complesso si presentano interdigitali tra gli altri complessi vulcanici per cui è difficile definire lo spessore totale. Questo 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.

Procedendo dalla zona di impianto verso la sottostazione in località Campo Villano si osserva un progressivo innalzamento della quota della falda di base, passando da una profondità media di 50 metri dal piano di campagna ad una profondità di circa 13 metri in corrispondenza dell'area di sottostazione.

STRALCIO FOGLIO N. 4 DELLA CARTA IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO DELLA REGIONE LAZIO

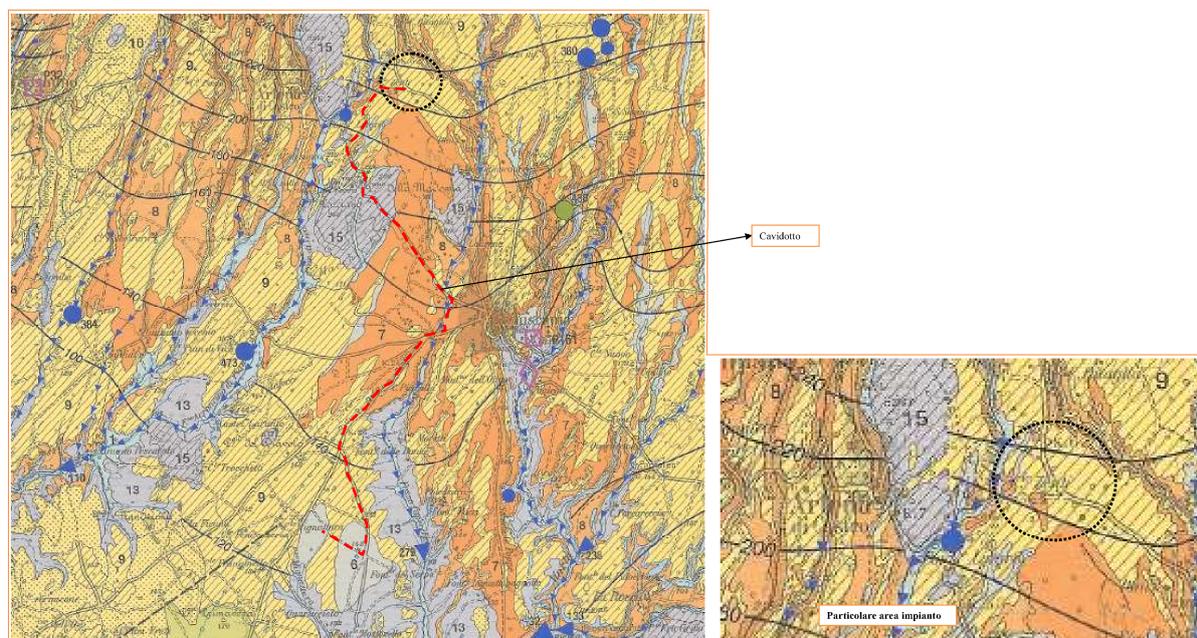


Figura 4 - stralcio foglio n. 4 della carta idrogeologica del territorio della regione Lazio

LEGENDA STRALCIO FOGLIO N. 4 DELLA CARTA IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO DELLA REGIONE LAZIO

7	<p>COMPLESSO DELLE LAVI, LACCOLTI E CONI DI SCORIE - potenzialità acquifera medio alta Scorie generalmente saldate, lave e laccolti (PLEISTOCENE). Spessori da qualche decina a qualche centinaio di metri. Questo complesso contiene falde di importanza locale ad elevata produttività, ma di estensione limitata.</p>
9	<p>COMPLESSO DEI TUFI STRATIFICATI E DELLE FACIES FREATOMAGMATICHE - potenzialità acquifera bassa Tufi stratificati, tufi terrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica (PLEISTOCENE). I termini del complesso si presentano interdigitali tra gli altri complessi vulcanici per cui risulta difficile definire 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.</p>
6	<p>COMPLESSO DEI DEPOSITI FLUVIO PALUSTRALI E LACUSTRI - potenzialità acquifera basse Depositi prevalentemente limo - argillosi in facies palustre, lacustre o salinaria con locali intercalazioni ghiaiose e/o travertinose (PLEISTOCENE - QUOTICENE). Spessore variabile da pochi metri ad alcune decine di metri. La prevalente componente argillosa di questo complesso impedisce una circolazione idrica sotterranea significativa; la presenza di ghiaie, sabbie e travertini può dare origine a limitate falde locali. Il complesso può assumere il ruolo di acquiclude condizionando la circolazione idrica sotterranea degli acquiferi carbonatici (Piana Pontina e di Cassino).</p>
15	<p>COMPLESSO DEI FLYSCH MARNOSO-ARGILLOSI - potenzialità acquifera bassissima Successioni generalmente casistiche di argilla e marne con intercalazioni di arenarie e calcari marnosi (CRETACICO SUP. - OLIгоценE) affioranti prevalentemente nei Monti della Tolfa e nella Valle Latina. Spessori variabili fino ad oltre 1000 m. Il complesso non presenta una circolazione idrica sotterranea significativa.</p>

Figura 5 - legenda stralcio foglio n. 4 della carta idrogeologica del territorio della regione Lazio

4) BACINI DISTRETTUALI APPENNINICI

Le Autorità di Bacino sono state accorpate e 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).



Figura 6 - Rappresentazione dei Distretti idrografici

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

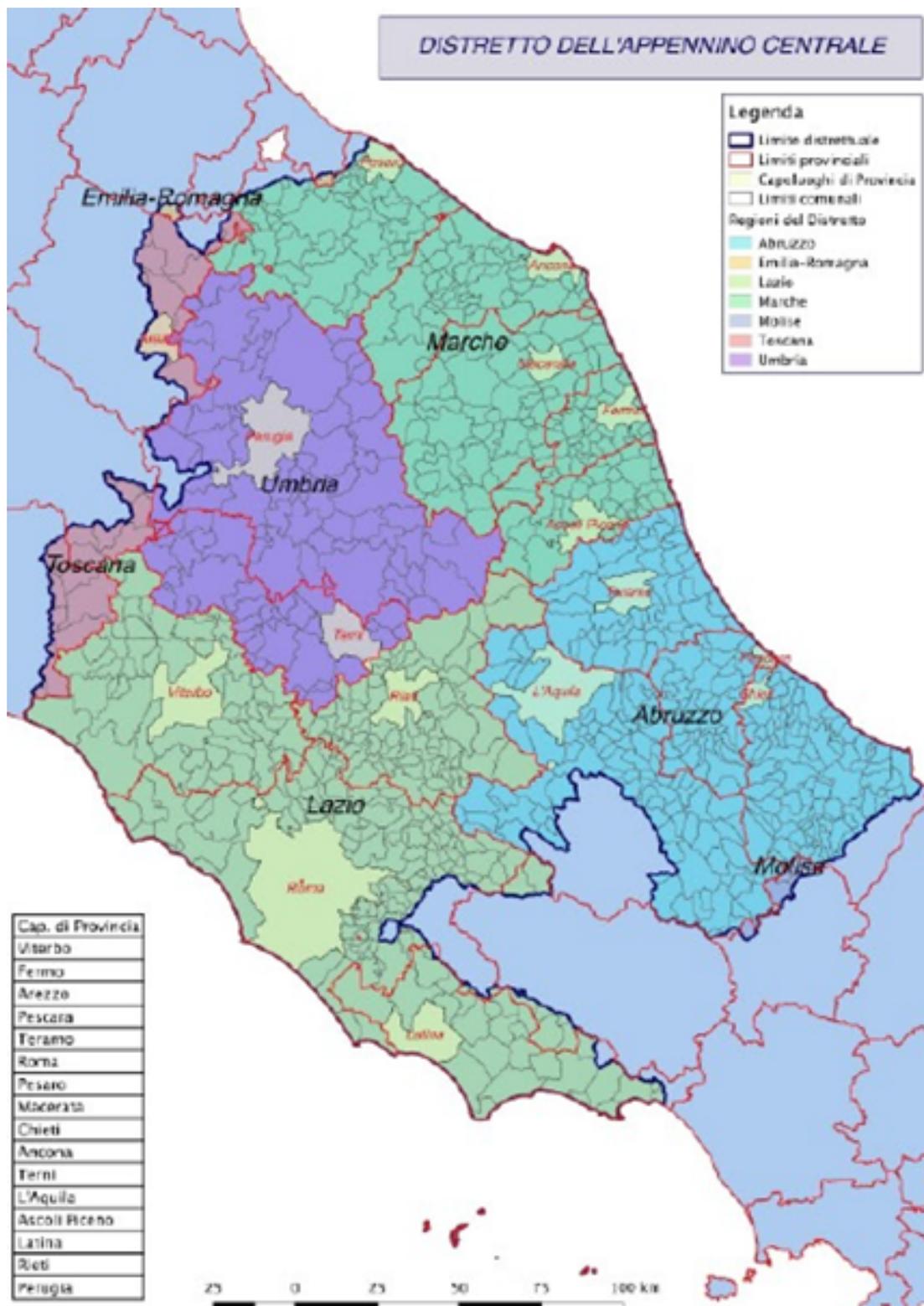


Figura 7 - dettaglio della perimetrazione del Distretto dell'Appennino Centrale

L'area interessata dalla realizzazione del nuovo impianto agrivoltaico "PANTALLA" non interferisce con nessuna delle evidenze Idrogeologiche mappate e tutelate dal Piano di assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Regione Lazio, mentre il cavidotto di connessione alla RTN determinerà l'attraversamenti di corsi d'acqua principali (artt. 9 e 27 del P.A.I.).

Nella figura Figura 8 di seguito si rappresenta lo sviluppo dell'area di impianto unitamente all'elettrodotto MT in cavo interrato di connessione alla RTN in relazione alla mappatura del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) così come rappresentato nelle cartografia dell'Autorità dei Bacini della Regione Lazio.



**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**

LEGENDA

<p>AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO D'INQUINAZIONE (artt. 7°-23-24-25-26)</p> <ul style="list-style-type: none"> Aree a Pericolo A1 (c. 2 art. 7 e art. 23) Aree a Pericolo A2 (c. 2 art. 7 e art. 23 bis) Aree a Pericolo B1 (c. 2 art. 7 e art. 24) Aree a Pericolo B2 (c. 2 art. 7 e art. 25) Aree a Pericolo C (c. 2 art. 7 e art. 26) <p> Ambiti territoriali caratterizzati, allo stato delle conoscenze disponibili, dall'insorgere di fenomeni idrogeologici tali da condizionare la definizione della pericolosità</p>	<p>AREE DI ATTENZIONE PER PERICOLO DI FRANA E DIFUNDAZIONE (artt. 9-19-27)</p> <ul style="list-style-type: none"> Aree di Attenzione Geomorfologica (artt. 9 e 19) Aree di Attenzione Idraulica (artt. 9 e 27) Aree di Attenzione per presenza di cavità naturali o artificiali soggette a crolli <p> Corsi d'acqua principali classificati pubblici con D.G.R. n° 452 del 01/04/05 (artt. 9 e 27)</p> <p> Altri corsi d'acqua principali (artt. 9 e 27)</p>	
<p>AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO DI FRANA (artt. 6-16-17-18)</p> <ul style="list-style-type: none"> Aree a Pericolo A (c. 2 art. 6 e art. 16) Aree a Pericolo B (c. 2 art. 6 e art. 17) Aree a Pericolo C (c. 2 art. 6 e art. 18) <p> Ambiti territoriali caratterizzati, allo stato delle conoscenze disponibili, dall'insorgere di fenomeni idrogeologici tali da condizionare la definizione della pericolosità</p>	<p>LIMITI AMMINISTRATIVI</p> <ul style="list-style-type: none"> Limite Autorità dei Bacini Regionali Limiti Comunali Limite Regionale 	
<p>LEVELLI DI RISCHIO IN FUNZIONE DELLA PERICOLOSITA' E DEL VALORE ESPOSTO (art. 4 comma 5)</p>		
<p>ELEMENTI AREALI A RISCHIO</p> <ul style="list-style-type: none"> R4 R3 R2 	<p>ELEMENTI LINEARI A RISCHIO</p> <ul style="list-style-type: none"> R4 R3 R2 	<p>ELEMENTI PUNTUALI A RISCHIO</p> <ul style="list-style-type: none"> R4 R3 R2

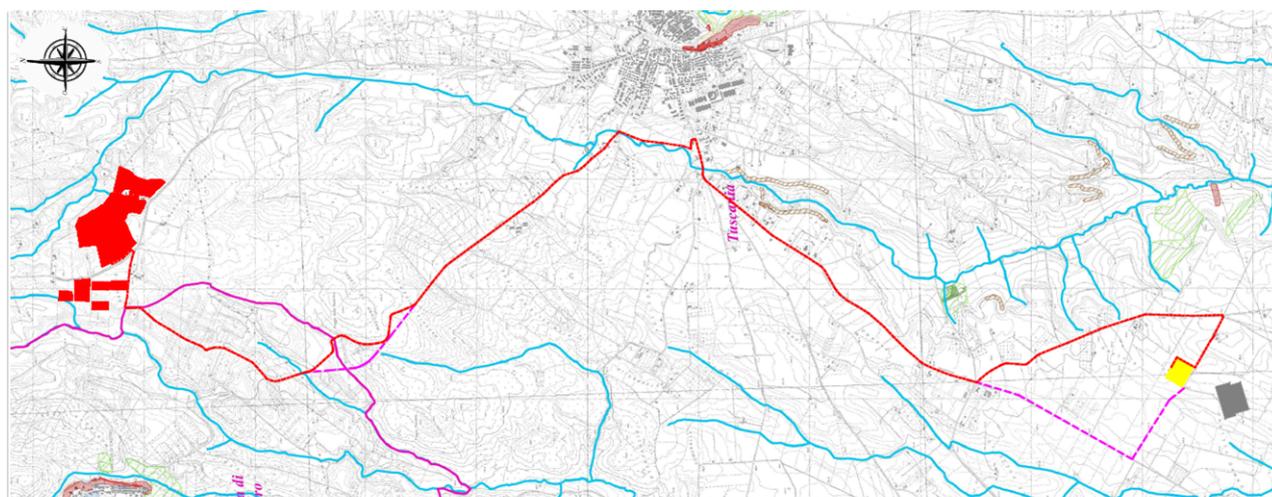


Figura 8 - mappatura del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Le Norme di Attuazione del PAI della Regione Lazio stabiliscono al punto 9 dell'ART. 27 (Disciplina delle aree d'attenzione idraulica) che *“Nelle aree di attenzione (come definite all'art.9 – lettera b), nelle more di quanto disposto nei precedenti commi 1, 2, 3 e 4, sono comunque consentiti, gli interventi di cui al comma 2 dell'art. 23”*.

Il punto h) del comma 2 dell'art. 23 prevede la possibilità di realizzazione di nuove infrastrutture lineari o a rete non altrimenti localizzabili, come nel caso dell'elettrodotto MT in cavo interrato di connessione alla RTN in progetto.

5) INTERFERENZE TRA ELETTRODOTTO E RETICOLO IDROGRAFICO.

Come anticipato, il percorso del cavidotto interrato determinerà l'attraversamento di 3 corsi d'acqua principali (artt. 9 e 27 del P.A.I. così come individuati sulla mappatura del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) oltre a 3 ponticelli di regimazione delle acque meteoriche lungo le strade provinciali interessate dalla realizzazione del nuovo elettrodotto.

Tale elettrodotto, che per oltre il 90 % del suo sviluppo si inserisce su una rete stradale esistente e per il restante 10 % in terreni coltivati, risolverà tali interferenze mediante l'utilizzo di Sonda Teleguidata (T.O.C.).

La scelta di utilizzare la sonda T.O.C. risponde alla ineludibile necessità di mantenere inalterata per il canale:

- a) la Sezione Idraulica;
- b) la conformazione naturale e geomorfologica dell'incisione;
- c) il deflusso naturale delle acque.

SONDA TELEGUIDATA T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) o T.O.T. ovvero (Trivellazione Orizzontale Teleguidata)

Il directional drilling (trivellazione orizzontale teleguidata -T.O.T.- ovvero trivellazione orizzontale controllata -T.O.C.) è, tra le tecniche TT (Trenchless Technologies) usate per le nuove installazioni, quella che ha ricevuto il più grande sviluppo negli ultimi anni. Essa ha la peculiare caratteristica di offrire la possibilità di impartire direzionalità alla perforazione grazie alla facoltà di guidare ed eventualmente correggere l'andamento della trivellazione, aggirando gli ostacoli con i quali non è possibile interferire (altri sottoservizi, strutture interrate, etc.). Tale possibilità porta a realizzare cavità lineari con traiettorie qualsiasi grazie all'uso combinato di un sistema di localizzazione e di speciali utensili fondo foro dedicati a questo tipo di perforazione. Il directional drilling permette di posare tubazioni di vario diametro (generalmente fino a 1.000 mm) e lunghezza variabile (fino ad 1 Km) su tratte rettilinee o curvilinee, senza notevoli vincoli sui raggi di curvatura sia in orizzontale che in verticale.

Gli altri principali vantaggi nell'utilizzo del directional drilling sono costituiti dal ridotto ingombro di cantiere, dalla limitata rumorosità, dall'assenza di polveri, dal contenuto disagio al traffico e alla popolazione, dalla

indipendenza da opere preesistenti, dal quasi nullo disturbo alla vegetazione, dalla eliminazione del trasporto del materiale di scavo e della fornitura e trasporto di quello di riporto.

Dopo una fase preliminare che si concretizza con la definizione del tracciato di perforazione, la posizione delle buche o pozzetti di entrata e di uscita, la profondità di posa e la linea da seguire, la presenza e la quota dei sottoservizi da bypassare e la flessibilità massima delle aste di perforazione, si passa alla fase della perforazione pilota. Questa consiste nel realizzare il foro pilota di dimensioni inferiore a quello definitivo, partendo da una buca di entrata e andando in direzione di una di uscita. Indipendentemente dal tipo di terreno, per procedere secondo una traiettoria rettilinea è sufficiente utilizzare l'azione combinata della spinta con la rotazione delle aste, mentre per effettuare curve o correzioni si procede con la sola spinta delle aste, sfruttando la caratteristica asimmetria dell'utensile fondo foro e mantenendo ferma in posizione opportuna la testa di perforazione. La perforazione pilota termina quando la testa di perforazione giunge nella buca di uscita.

Segue la fase di alesatura (back reaming), che consiste nell'allargamento del foro pilota tramite alesatore o allargatore (reamer), ed è seguita dalla fase di ritorno della batteria di aste, dalla buca di uscita verso quella di entrata. In dettaglio le operazioni sono le seguenti: scelta dell'alesatore, che può essere di vario tipo in funzione delle caratteristiche del terreno. Durante l'alesatura viene usato un fluido di perforazione (che viene anche utilizzato per la circolazione dei residui di scavo e per l'alimentazione degli utensili) iniettato nell'area di scavo ha, tra le sue funzioni principali, quelle di ridurre l'attrito causato dall'adesione del terreno, di stabilizzare quest'ultimo e di raffreddare la testa di perforazione. La scelta del migliore tipo di fluido, dell'additivo (polimeri e/o schiumogeni) e della pressione di iniezione da usare è influenzata dalle caratteristiche meccaniche del terreno (coesione e angolo di attrito interno), dalla porosità e dal grado di saturazione, dalla pressione dell'acquifero, dall'acidità e dal contenuto di cloruri. L'utilizzo o meno, congiuntamente all'utensile, dei fluidi di perforazione ad alta pressione distingue le macchine a fluido (azione di demolizione del fronte di tipo idromeccanico) da quelle a secco (azione di demolizione del fronte di tipo meccanico).

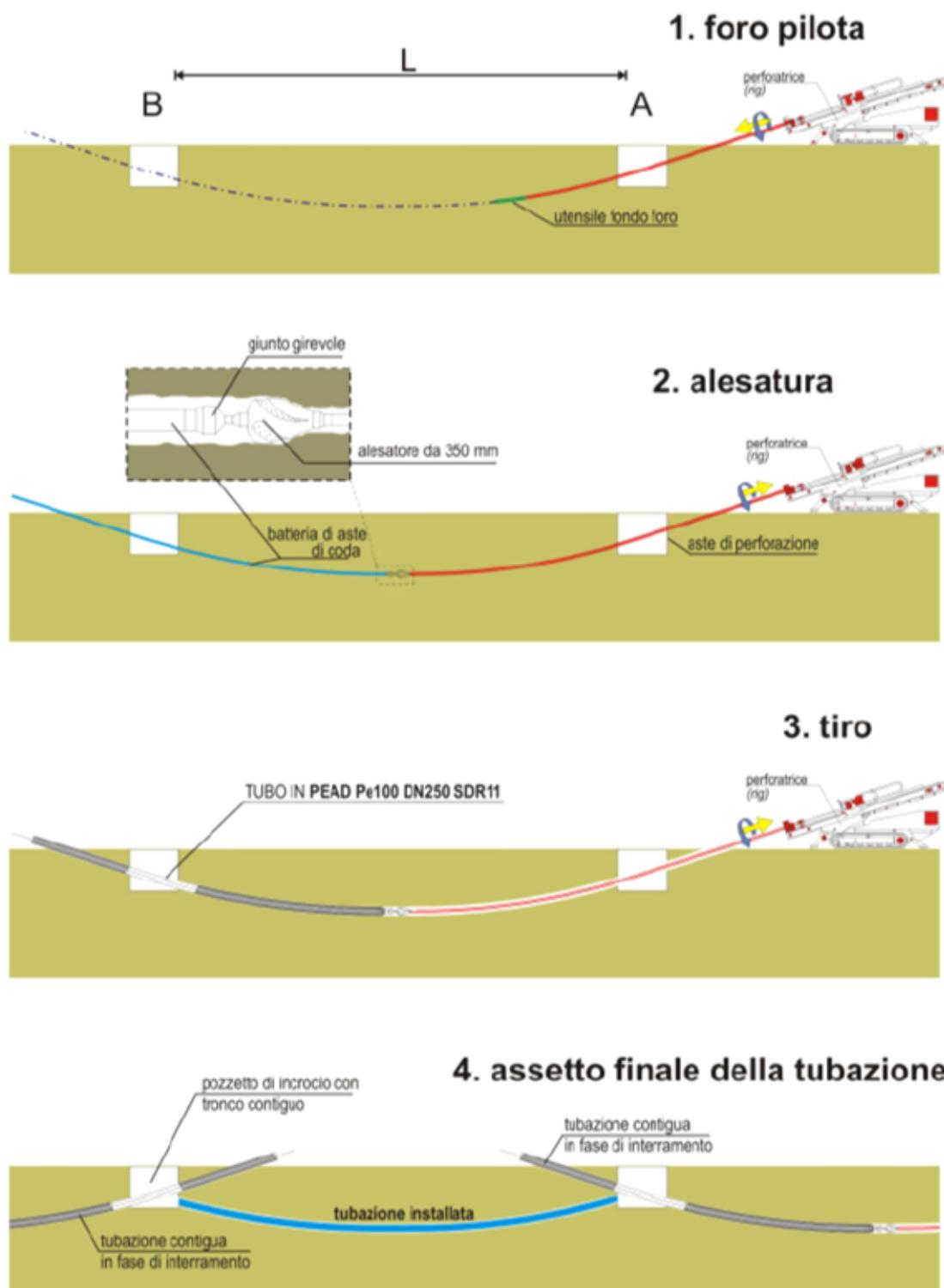


Figura 9 - fasi operative dalla perforazione con T.O.C.

Infine avviene la fase di perforazione vera e propria. Le aste di perforazione rappresentano uno dei componenti più importanti del sistema, in quanto dalle loro caratteristiche dipendono le prestazioni generali dell'impianto. Infatti aste di insufficiente qualità non consentono prestazioni soddisfacenti, pur avendo a disposizione le migliori macchine. Le principali caratteristiche che si richiedono ad un'asta di perforazione sono l'elasticità, in modo da consentire grandi deformazioni in esercizio, e la elevata resistenza meccanica. Gli sforzi flessionali

sulle aste sono dovuti al fatto che i fori pilota hanno quasi sempre andamento curvilineo, per cui la batteria di aste è costretta a ruotare sotto l'azione di una deformazione imposta esterna equivalente ad una sollecitazione applicata.

Il cavidotto verrà posato ad una profondità di non meno di 1,5 m rispetto alla quota del fondo dell'alveo. L'intervento verrà eseguito rigorosamente in sicurezza idraulica al fine di avere il cavidotto in posizione di tutta sicurezza rispetto alle possibili ondate di piena.

Sulla base delle informazioni rilevate in sede di sopralluogo in sito, è stato possibile classificare le caratteristiche degli attraversamenti, stradali o su terreno agricolo, presenti lungo l'alveo dei corsi d'acqua, principali e secondari, interferenti con il cavidotto. Le interferenze rilevate sono 6, che vengono affrontate singolarmente qui di seguito.

Nella Figura 10 è rappresentata una planimetria di tutte le interferenze del cavidotto, anche di quelle non segnatamente idrologiche.

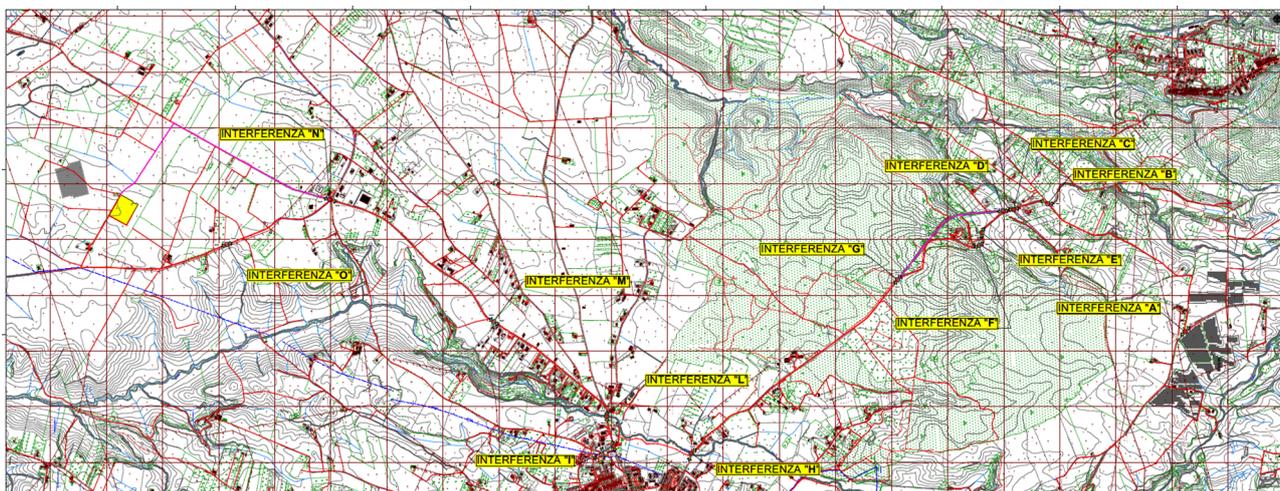


Figura 10 - inquadramento cartografico cavidotto su C.T.R.N. con evidenziate le interferenze

Le interferenze del nuovo elettrodotto MT interrato con il reticolo IDROGRAFICO sono le seguenti:

- INTERFERENZA "C" - Attraversamento ponticello stradale su S.P. 14 "Caninese" Km 4+667 lato dx con perforazione orizzontale controllata (T.O.C.)
- INTERFERENZA "E" - Attraversamento ponticello su relitto stradale S.P. 14 "Caninese" con perforazione orizzontale controllata (T.O.C.)
- INTERFERENZA "F" - Attraversamento ponticello su relitto stradale S.P. 14 "Caninese" con perforazione orizzontale controllata (T.O.C.)
- INTERFERENZA "H" - Attraversamento Fosso "Capecchio" con perforazione orizzontale controllata (T.O.C.)
- INTERFERENZA "L" - Attraversamento Fosso "Capecchio" lungo la S.P. 3 "Tarquiniese" Km 1+330 lato dx con perforazione orizzontale controllata (T.O.C.)
- INTERFERENZA "O" - Attraversamento ponticello stradale su Strada Comunale Campo Villano con perforazione orizzontale controllata (T.O.C.)

Nelle pagine seguenti, a titolo di esempio, è mostrata in maniera schematica le soluzione progettuale di un esempio di sonda TOC che sarà adottato durante la posa in opera dei cavi elettrici.

INTERFERENZA "L"

Attraversamento Fosso "Capecchio" lungo la S.P. 3 "Tarquiniese"
Km 1+330 lato dx con perforazione orizzontale controllata (T.O.C.)

Foto 19

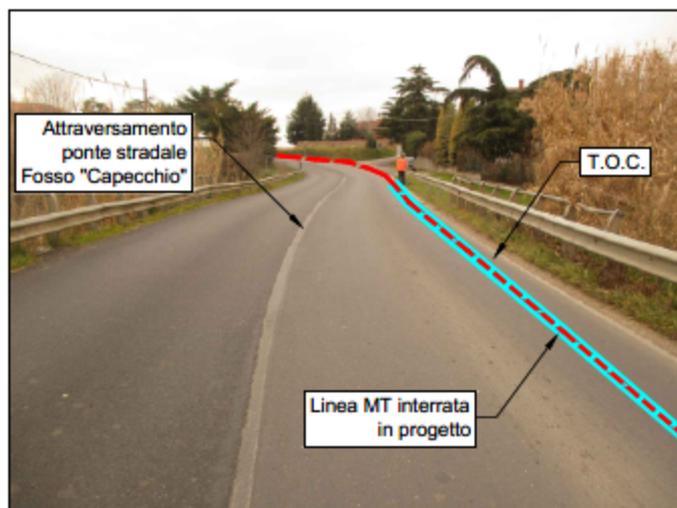


Foto 20

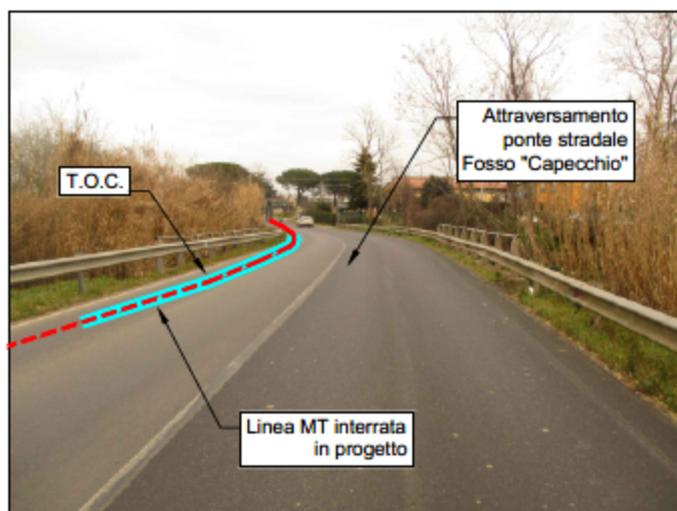


Figura 11- schematizzazione fotografica dell'interferenza "L"

6) CONCLUSIONI

Dall'analisi delle informazioni rivenienti da studi pubblicati negli ultimi anni e delle valutazioni che l'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, redattore del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), l'area individuata per la progettazione dell'impianto agrivoltaico "PANTALLA", non rappresenta un'area di interferenza con le aree di rischio di Inondazione.

Pertanto la realizzazione del progetto medesimo e delle opere di collegamento alla rete di Trasmissione Nazionale ad esso legate, non comportano alcuna modifica al perimetro delle aree inondabili, e nessuna variazione del livello di sicurezza delle aree adiacenti.

Per quanto attiene alle intersezioni dell'elettrodotto con il reticolo idrografico, analizzate con le "monografie tipo" alle pagine precedenti, si conclude che, utilizzando la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata, che prevede una posa del cavo ad una profondità non inferiore a 1,5 m dal fondo alveo, nessuna modifica alla morfologia del reticolo idrografico è messa a rischio. Restando pertanto garantiti sia la sicurezza idraulica sia i deflussi naturali di superficie.

Nella condizione dello stato di progetto si è potuto desumere che le opere di adeguamento non comportano alcuna modifica della morfologia dell'alveo e nessuna variazione del livello di sicurezza delle aree adiacenti. In definitiva, il progetto è compatibile con le finalità e le prescrizioni del P.A.I.