

**IMPIANTO AGROVOLTAICO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE
DENOMINATO "BRINDISI VALLONE" DI POTENZA NOMINALE PARI A 29,925 MVA E
POTENZA INSTALLATA PARI A 33,468 MW, DA REALIZZARSI IN AREA SIN BRINDISI**

**REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di BRINDISI
COMUNE di BRINDISI
Località Masseria Baraccone (Area SIN)**

**PROGETTO DEFINITIVO
Id AU 1JAXB41**

Tav.:

Titolo:

**R19
integr**

**Relazione Geomorfologica
integrativa**

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

1JAXB41_RelazioneGeologica_19-integr

Progettazione:

Committente:

STC S.r.l.



Via V. M. STAMPACCHIA, 48 - 73100 Lecce
Tel. +39 0832 1798355
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu
Direttore Tecnico: Dott. Ing. Fabio CALCARELLA

Dott. Geol. Gianluca SELLERI
Via Francesco Lo RE, 6
73100 - LECCE
Tel: +39 3929534082
e.mail: geotogogianlucaselleri@gmail.com



Stern PV 2 S.r.l.



Sede Legale: Via Leonardo Da Vinci, 12 - 39100 Bolzano
email: sternpv2srl@pec.it

S. Selli

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Aprile 2021		GS	FC	Stern PV 2 S.r.l.

Sommario

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO ED INQUADRAMENTO DI AREA VASTA.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRATIGRAFICI ED IDROGEOLOGICI.....	4
3. ASSETTO GEOMORFOLOGICO ED IDRAULICO E DINAMICA GEOMOROFLOGICA.....	5
4. PERICOLOSITA' GEOLOGICA.....	9
5. INTERFERENZE DELLE OPERE DI PROGETTO CON LE CONDIZIONI GEOMOROFLOGICHE ED IDRAULICHE DEL TERRITORIO	10
6. COMPATIBILITA' DELLE PREVISIONI PROGETTUALI CON LE CONDIZIONI GEOMOROFLOGICHE ED IDRAULICHE DEL TERRITORIO	11
7. CONCLUSIONI.....	13

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO ED INQUADRAMENTO DI AREA VASTA

L'intervento, in estrema sintesi, consiste nella realizzazione di un parco fotovoltaico su un terreno agricolo attualmente destinato a seminativo e del relativo cavidotto ed opere necessarie per il collegamento alla rete elettrica. Le aree direttamente interessate dall'impianto fotovoltaico sono ubicate in Comune di Brindisi (BR) in corrispondenza di un gruppo di terreni prossimi a Masseria Baraccone, (poco distante dalla centrale elettrica Federico II) e si trovano ad una quota topografica variabile tra 20 m e 22 m slm. Tali aree sono praticamente spoglia di vegetazione essendo attualmente destinate prevalentemente a seminativo o incolte mentre il cavidotto a servizio del campo fotovoltaico corre lungo la viabilità secondaria per circa 11 km fino a raggiungere la stazione elettrica che si trova immediatamente ad Ovest del centro abitato di Tutturano (Fig. 2.1).

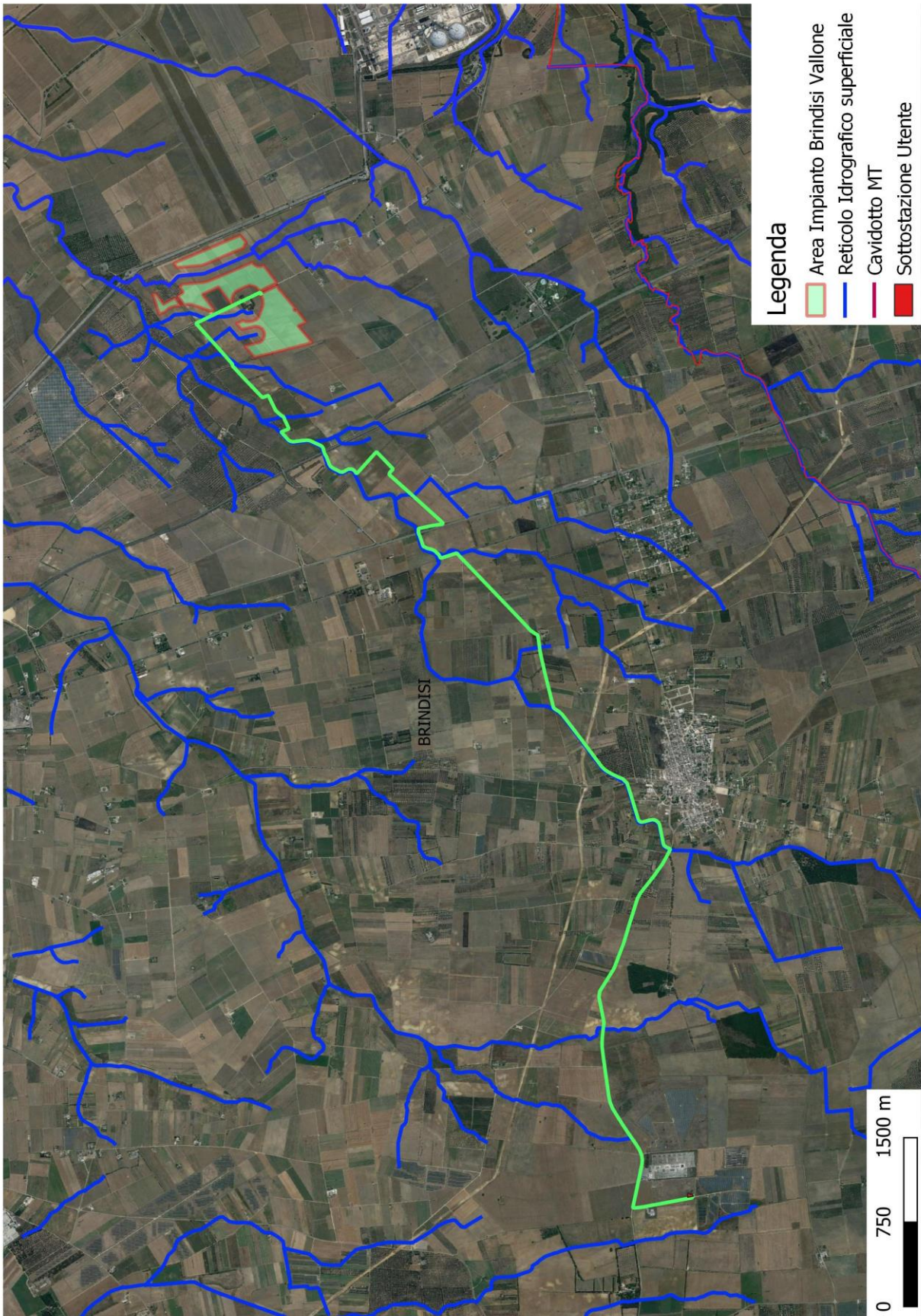


Fig. 2.1 - Individuazione su ortofoto puglia 2016 del sito di impianto e del relativo cavidotto

Rispetto al grigliato IGM in scala 1:50000 il territorio in cui ricadono gli interventi di progetto è ricompreso negli elementi 495 Mesagne e 496. Gli elementi antropici più rilevanti dell'area vasta in cui ricade il sito di progetto sono l'abitato di Tutturano, frazione di Brindisi, la SS 16, la SS 613, la linea ferroviaria e varie strade provinciali, la centrale elettrica Federico II.

Sotto l'aspetto geografico-fisico il territorio di interesse è ricompreso integralmente nella unità di paesaggio più settentrionale in cui comunemente è suddiviso il Salento, che prende il nome di Piana Brindisina¹; in particolare il sito ricade in un settore meridionale costiero e subcostiero della Piana brindisina i cui caratteri geologici e geomorfologici distintivi sono la sostanziale uniformità litologica del substrato geologico, la piattezza altimetrica e la generale pendenza da Ovest ad Est ed, in ultimo, la presenza di una fitta rete di drenaggio, in gran parte di origine antropica, che convoglia le acque di pioggia verso il Mare Adriatico.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRATIGRAFICI ED IDROGEOLOGICI

Il sito di interesse ricade in una vasta area per nulla articolata sotto l'aspetto altimetrico, caratterizzata da una sostanziale uniformità del substrato geologico; infatti, affiorano esclusivamente depositi sabbiosi e limoso-sabbiosi di litologia carbonatico-terrigena con intervalli calcarenitici ed arenitici (frequenti soprattutto nella parte alta), passanti verso il basso a terreni più francamente argillosi di colore grigio o verdastro, riferiti in letteratura geologica al complesso dei Depositi marini terrazzati. Questa successione, come evidenziato dalle stratigrafie desunte con la realizzazione di numerosi pozzi emungenti, ha una potenza complessiva compresa tra 15 e 40 metri. La parte sabbioso-limosa ha uno spessore massimo di 15 m mentre localmente, soprattutto laddove la potenza complessiva della successione è ridotta, la parte più francamente argillosa può anche essere assente.

Questi litotipi, sulla base al contesto geomorfologico e stratigrafico, sono databili al Pleistocene medio ed attribuibili alla unità informale dei Depositi Marini Terrazzati. Sulla Carta Geologica d'Italia i Depositi marini Terrazzati sono indicati sia come Formazione di Gallipoli che come Calcarenite del Salento ed attribuiti genericamente al Quaternario o al Calabriano.

Al di sotto di questi depositi si rinvencono i litotipi ascrivibili alla Calcarenite di Gravina (Pleistocene inf.) che a loro volta ricoprono il substrato calcareo cretaceo.

I caratteri di permeabilità della serie geologica descritta permettono l'esistenza di due acquiferi sovrapposti, uno profondo ed uno superficiale, separati da un aquicludo/aquitardo nel presente lavoro denominati rispettivamente:

acquifero calcareo: corrisponde alla successione carbonatica del Cretaceo ed alla Calcarenite di Gravina (non affioranti). È permeabile prevalentemente per fessurazione e carsismo. In genere è molto permeabile ed

¹ La Piana brindisina è una superficie terrazzata modellata su unità di natura sedimentaria e composizione carbonatico-terrigena (che ricoprono estesamente il substrato carbonatico del Cretaceo superiore – Pleistocene inferiore), riferibili prevalentemente al Pleistocene medio, ed incisa da una rete idrografica attiva, poco gerarchizzata e a deflusso esoreico; in questo settore inoltre è presente una estesa falda superficiale contenuta nei depositi del Pleistocene medio. Sotto l'aspetto strutturale la Piana di Brindisi coincide con il cosiddetto Bacino di Brindisi, la struttura tettonica che suddivide l'esteso affioramento del substrato carbonatico cretaceo delle Murge dai meno rilevati ed estesi affioramenti del Salento leccese e tarantino (si veda ad es. Funicello et al., 1991; Tozzi, 1993; Gambini & Tozzi, 1996)

ospita la falda di base; localmente in profondità può essere caratterizzato dalla presenza di modesti volumi impermeabili;

acquifero sabbioso: corrisponde alla parte alta dei Depositi marini terrazzati. È permeabile esclusivamente per porosità; ospita una falda superficiale sulla quale si hanno scarsi dati in letteratura scientifica.

I due acquiferi sono separati da un aquiclude/aquitardo rappresentato dai terreni argillosi ascrivibili alla parte stratigraficamente più bassa dei Depositi marini terrazzati. Per la presenza di questo corpo impermeabile la falda di base può rinvenirsi anche in pressione.

La falda superficiale è contenuta nei Depositi marini terrazzati. La sua presenza è riportata anche sul PTA; si tratta tuttavia di un livello idrico alquanto discontinuo e di scarsa produttività la cui piezometrica si attesta a qualche metro di profondità al di sotto del p.c..

Le modalità di deflusso di questa falda dipendono esclusivamente dalla geometria del substrato impermeabile che la sostiene. In generale, comunque la mobilità delle acque è bassa ed i tempi di rinnovamento delle stesse sono elevati. Le portate estraibili dai singoli pozzi sono generalmente modeste e comunque di norma inferiori a 0,5 l/s. I valori di salinità sono variabili ma comunque in generale bassi e dipendono esclusivamente dai tempi di contatto tra l'acqua ed il substrato argilloso oltre che dalla vicinanza della costa.

3. ASSETTO GEOMORFOLOGICO ED IDRAULICO E DINAMICA GEOMORFOLOGICA

Inquadramento di area vasta

L'area vasta già ampiamente descritta sotto il profilo geologico-stratigrafico ed idrogeologico rappresenta anche l'unità geomorfologica e morfo-paesaggistica di riferimento in cui ricade il territorio di interesse. Si tratta di un settore costiero e sub-costiero della parte settentrionale del Salento, idealmente delimitato ad Ovest ed a Sud dagli estesi affioramenti cretacei e miocenici del Salento leccese e tarantino. I caratteri geomorfologici peculiari di questa area vasta sono:

- la piatezza altimetrica della superficie topografica e la sua generale pendenza (senza che si possa leggere alcuna rottura di pendio) da Ovest ad Est;
- la presenza di una rete idrografica ben sviluppata per la presenza in affioramento di carbonatico-terrigeni poco permeabili

Questo ultimo aspetto innesca una dinamica geomorfologica ed in particolare idraulica che può favorire il formarsi di estesi allagamenti su quei settori prossimi alle principali aste fluviali.

Il fenomeno degli allagamenti è ovviamente anche amplificato laddove il suolo è estesamente impermeabilizzato. In sostanza, si può affermare che il settore in cui ricadono gli interventi di progetto è un territorio che, sebbene sia tutto sommato semplice e di facile lettura nei tratti essenziali dei suoi caratteri geomorfologici, manifesta delle criticità, localmente amplificate dalla presenza delle strutture create dall'uomo e dalle attività che esso svolge, che rappresentano un forte vincolo e con cui bisogna necessariamente fare i conti nel momento in cui si vogliono definire realizzare interventi o anche pianificare strategie di uso dell'ambiente naturale.

Caratteri morfologici ed idrologici

Il paesaggio fisico dell'area di interesse è relativamente giovane poiché il substrato geologico non è più antico del Pleistocene medio. Tale paesaggio è organizzato su una superficie ampia e pianeggiante caratterizzata da pendenze minime con quote topografiche comprese tra 20 m s.l.m. (campo fotovoltaico) e 61 m s.l.m. (sottostazione elettrica). Questa superficie rappresenta probabilmente ciò che rimane di un fondale marino emerso nel Pleistocene medio e facente parte della successione di terrazzi marini di erosione e di accumulo, disposti a gradinata da terra verso mare, che caratterizzano il settore costiero dell'intera Penisola salentina (la gradinata è più evidente in settori del Salento esterni a quello in cui ricade l'area di interesse) e che rappresenta il prodotto della combinazione del generale sollevamento subito dalla regione nel tardo Quaternario e delle oscillazioni glacioeustatiche del livello del mare (si ricordi che circa 20000 anni fa il livello del mare era oltre 100 m più basso di quello attuale).

La superficie è caratterizzata da alcune blande ed ampie depressioni chiuse che sono intercettate dalla fitta rete di drenaggio che attraversa l'area (si veda Fig. 1.1) e che permette il deflusso delle acque meteoriche verso mare. Nello specifico l'area di impianto ed il relativo cavidotto sono ricompresi integralmente nel bacino idrografico del Canale Fiume Grande e nel bacino idrografico del Canale Foggia di Rau (Fig. 4.2.1).

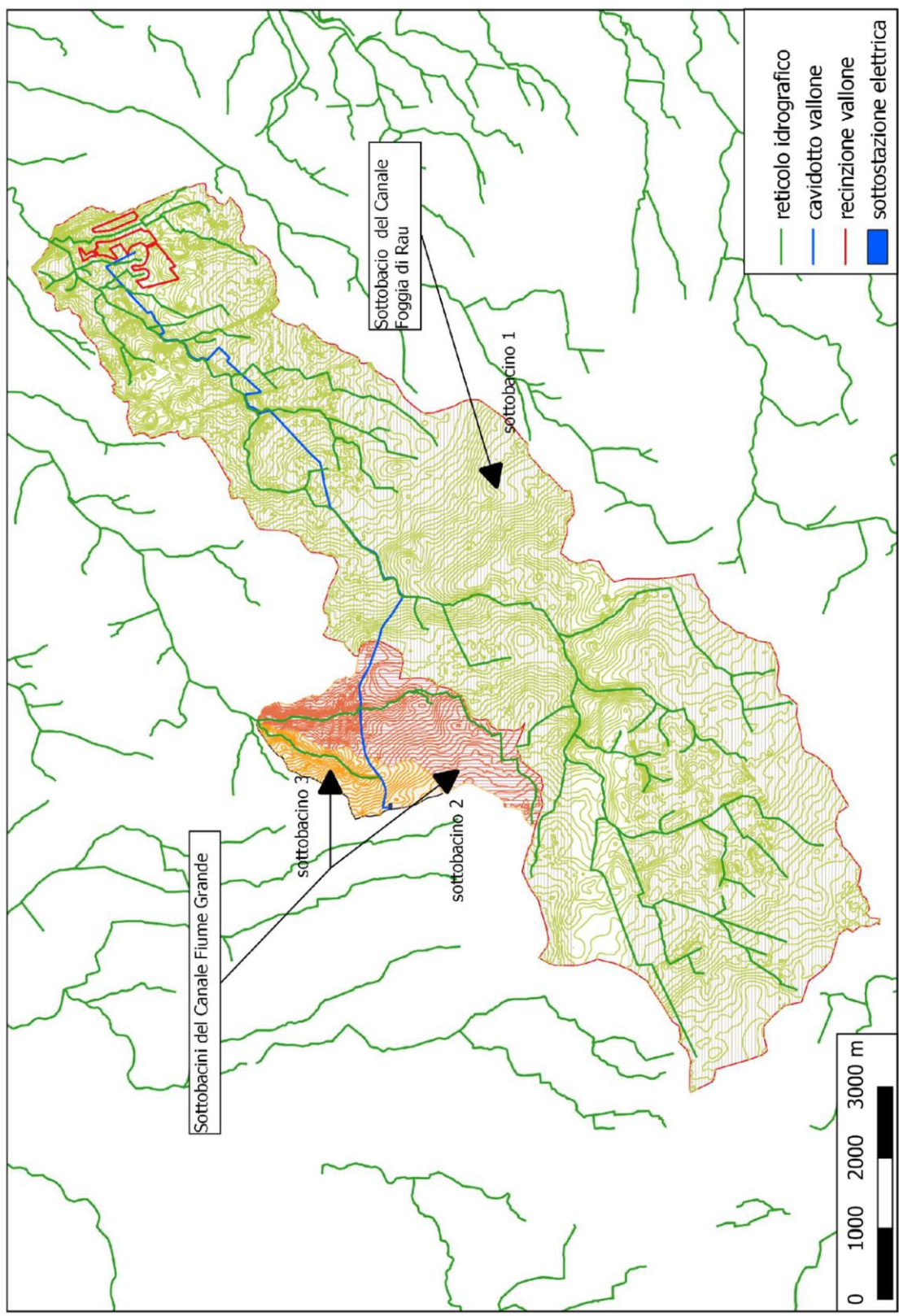


Fig. 4.2.1 – Sottobacini idrografici dei bacini dei corsi d’acqua Canale Fiume Grande e Canale Foggia di Rau in cui ricadono le aree di intervento

I dati morfometrici dei 3 sottobacini dei reticoli in cui ricadono le aree di progetto sono riportati di seguito

Sottobacino 1

Superficie	S (kmq)	48.33800733
Altezza massima	Hmax (m)	78.55
Altezza media	Hmed (m)	51.47
Altezza minima	Hmin (m)	7.93
Lunghezza asta principale	L (km)	17.82511
Quota scorr. asta sezione monte	hm (m)	73.83
Quota scorr. asta sezione valle	hv (m)	11.27
Pendenza media asta	i	0.0035
Pendenza media versanti	iv	0.098

Sottobacino 2

Superficie	S (kmq)	4.079423905
Altezza massima	Hmax (m)	65.24
Altezza media	Hmed (m)	55.56
Altezza minima	Hmin (m)	41.28
Lunghezza asta principale	L (km)	5.767244
Quota scorr. asta sezione monte	hm (m)	64.95
Quota scorr. asta sezione valle	hv (m)	41.28
Pendenza media asta	i	0.0041
Pendenza media versanti	iv	0.012

Sottobacino 3

Superficie	S (kmq)	1.431772073
Altezza massima	Hmax (m)	62.82
Altezza media	Hmed (m)	55.24
Altezza minima	Hmin (m)	41.28
Lunghezza asta principale	L (km)	2.099097
Quota scorr. asta sezione monte	hm (m)	56.22

Quota scorr. asta sezione valle	h _v (m)	41.28
Pendenza media asta	i	0.0071
Pendenza media versanti	i _v	0.013

Gli alvei di magra dei corsi d'acqua sopra descritti corsi d'acqua sono regimentati e fissi. Entrambi i corsi d'acqua hanno un regime pluviale a carattere temporaneo o occasionale, di conseguenza le piene sono in diretta connessione con le precipitazioni meteoriche e sono innescate dagli eventi pluviometrici più intensi. A questi eventi di piena, comunque, considerando la scarsa estensione dei bacini idrografici, non possono certo essere associati alta intensità ed effetti rilevanti

Come si può rilevare dalla figura 4.2.1 l'organizzazione geometrica della rete idrografica è il prodotto oltre che della naturale conformazione altimetrica della superficie topografica anche e soprattutto di tutte le trasformazioni morfologiche conseguenti alla antropizzazione del territorio, indotte quindi sia dall'uso agricolo del suolo che in seguito alla costruzione di strade, muri perimetrali, canali di scolo realizzati per collegare aree endoreiche al mare al fine di garantire l'allontanamento delle acque di pioggia,

Tutti questi "adattamenti" hanno modificato l'originale andamento dei compluvi e dei displuvi ed hanno anche causato un aumento dei deflussi che di conseguenza hanno indotto un incremento della pericolosità idraulica soprattutto nelle aree terminali dei corsi d'acqua più importanti.

In ragione di tutto quanto sopra scritto è quindi possibile affermare che la rete idrografica riconosciuta è senza dubbio una rete naturale (caratterizzata comunque dall'assenza di forme rilevanti ed evidenti tant'è che gli alvei sono generalmente poco incisi) che si è sicuramente originata in seguito alla emersione di questa porzione di territorio salentino nel corso del Pleistocene medio ma anche che la sua organizzazione e la sua dinamica attuali sono il risultato di tutte le trasformazioni dell'ambiente naturale prodotte dall'uomo soprattutto a partire dai primi anni del 1900.

Si sottolinea che la rete idrografica è un sistema geomorfologico attivo la cui dinamica può determinare condizioni di pericolosità geologica latu sensu.

4. PERICOLOSITA' GEOLOGICA

La superficie terrestre è costantemente interessata dall'azione contemporanea dei processi endogeni ed esogeni. I primi, quelli che si sviluppano all'interno della Terra, si manifestano attraverso le attività tettonica, sismica e vulcanica e sono capaci di liberare enormi quantità di energia. I processi esogeni, che invece operano sulla superficie terrestre, modificano la morfologia del territorio attraverso l'erosione, il trasporto e la sedimentazione, il distacco e l'accumulo di frane. Alcuni processi avvengono talmente lentamente da non poter essere apprezzati dall'occhio umano, come ad esempio i fenomeni di subsidenza per consolidazione dei

sedimenti (sia naturale sia indotta da processi antropici); tanti altri, invece, sono capaci di indurre con estrema velocità modificazioni della morfologia di un territorio (è il caso di frane, valanghe, alluvioni, terremoti ed eruzioni vulcaniche). Questi ultimi, più frequentemente dei primi, possono rappresentare dei veri e propri pericoli soprattutto quando non vi è coscienza che essi possano verificarsi o sono sottovalutati e quindi mancano azioni preventive di tutela del territorio o una adeguata politica di utilizzo dello stesso.

Tutti questi fenomeni determinano ciò che si chiama “Pericolosità geologica”. Con questo termine si intende la probabilità che in una data zona si verifichi un evento geologico di una determinata intensità (quindi potenzialmente dannoso) in un determinato intervallo di tempo.

I fenomeni naturali legati a dinamiche esogene (frane e alluvioni) determinano quella che viene detta “Pericolosità geologico-idraulica”. Questa pericolosità che è definita dalla probabilità che in un determinato territorio si verifichino eventi quali frane, alluvioni, inondazioni costiere (spesso indotte da particolari eventi atmosferici), subsidenza, ecc. di una determinata intensità in un determinato intervallo di tempo. Quello che comunemente viene definito “dissesto idrogeologico”, o più propriamente “dissesto geologico-idraulico”, spesso è la conseguenza diretta dei naturali processi evolutivi del territorio, quando non sia provocato dalle attività antropiche.

Nei limiti del territorio di interesse il franamento è un fenomeno che può verificarsi solo per azione antropica, ad esempio, per la presenza di cavità antropiche (essendo l’area del tutto pianeggiante e non interessata da carsismo) mentre esistono aree soggette ad allagamento prossime alle principali aste fluviali.

Il PAI vigente, infatti, riconosce aree a pericolosità idraulica nel perimetro del territorio di interesse connesse agli elementi della rete idrografica riportati sulla Carta Idrogeomorfologica redatta dall’ex AdB Puglia (in tutto e per tutto analoga alla rete riportata in Fig. 2.1).

5. INTERFERENZE DELLE OPERE DI PROGETTO CON LE CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE ED IDRAULICHE DEL TERRITORIO

Le previsioni progettuali non determinano interferenze particolari rispetto all’assetto geomorfologico del territorio; nei limiti territoriali di interesse, infatti, non sono presenti particolari forme o evidenze geomorfologiche cui sono associati valore paesaggistico o condizioni di pericolosità o specifici regimi di tutela (si confronti a tale proposito anche la carta idrogeomorfologica redatta dall’ex AdB Puglia o gli atlanti del PPTR)

Le uniche interferenze sono associabili alla interazione con la rete idrografica; quelle dirette possono essere sintetizzate come segue:

Il cavidotto ricade immediatamente a monte della testata dell’asta principale del sottobacino 3 (bacino del canale Fiume Grande) nel punto di coordinate WGS84 UTM 33 N: 746338E – 4492883N;

Il cavidotto intercetta l'asta fluviale principale del sottobacino 2 nel punto di coordinate WGS84 UTM 33 N: 747360E – 4493154N.

Il cavidotto intercetta l'asta fluviale principale del sottobacino 1 nel punto di coordinate WGS84 UTM 33 N: 748944E – 4492550N e corre parallelo a tale segmento fluviale (mantenendosi a pochi metri di distanza dal ciglio dell'alveo) fino al punto di coordinate 750212E – 4493584N;

Il cavidotto intercetta l'asta fluviale principale del sottobacino 1 nel punto di coordinate WGS84 UTM 33 N: 750745E – 4493703N;

Il cavidotto intercetta un'asta fluviale secondaria del sottobacino 1 nel punto di coordinate WGS84 UTM 33 N: 751569E – 4494607N e corre parallelo a tale segmento fluviale ed all'asta principale (mantenendosi a pochi metri di distanza dal ciglio dell'alveo) tra il punto di coordinate 751562E – 4494419N ed il punto di coordinate 751815E – 4494782N;

Il cavidotto intercetta un'asta fluviale secondaria del sottobacino 1 nel punto di coordinate WGS84 UTM 33 N: 752086E – 4494830N;

Le interferenze indirette sono invece connesse ai lavori di preparazione delle aree di impianto per renderle idonee alla installazione dei pannelli (piccoli livellamenti del suolo, realizzazione delle piste, delle recinzioni, ecc.).

6. COMPATIBILITA' DELLE PREVISIONI PROGETTUALI CON LE CONDIZIONI GEOMORFLOGICHE ED IDRAULICHE DEL TERRITORIO

In merito a tale aspetto con riferimento all'area di impianto si rileva che:

- essa si trova in condizioni di sicurezza idraulica rispetto alla rete idrografica essendo rispettato l'articolo 6 delle NTA del PAI; in tale area inoltre non ricadono perimetrazioni di alta, media e bassa pericolosità idraulica (Fig. 7,1).
- le trasformazioni che tale area subirà sono tali da non determinare una rilevabile variazione della permeabilità del suolo ed alcun cambiamento delle modalità attraverso cui si esplica attualmente il ruscellamento delle acque di pioggia verso gli impluvi naturali (esterni al sito); pertanto non vi sarà alcuna modificazione dei deflussi o variazione delle attuali condizioni di sicurezza idraulica.
- Le trasformazioni che saranno realizzate su quest'area non avranno alcuna rilevabile conseguenza sulla dinamica geomorfologica ed idraulica del bacino idrografico in cui essa ricade né tanto meno sui valori paesaggistici del territorio che non sono assolutamente di pregio. L'area di impianto, infatti, è inserita in un comunissimo paesaggio agrario, caratterizzato da estrema piattezza altimetrica, dove non esistono evidenze geomorfologiche di rilievo (si confronti a tale proposito la Carta Idrogeomorfologica ed il PPTR). Gli interventi di progetto, inoltre, per loro natura non possono essere causa di fenomeni di erosione del suolo ed in generale di dissesto.

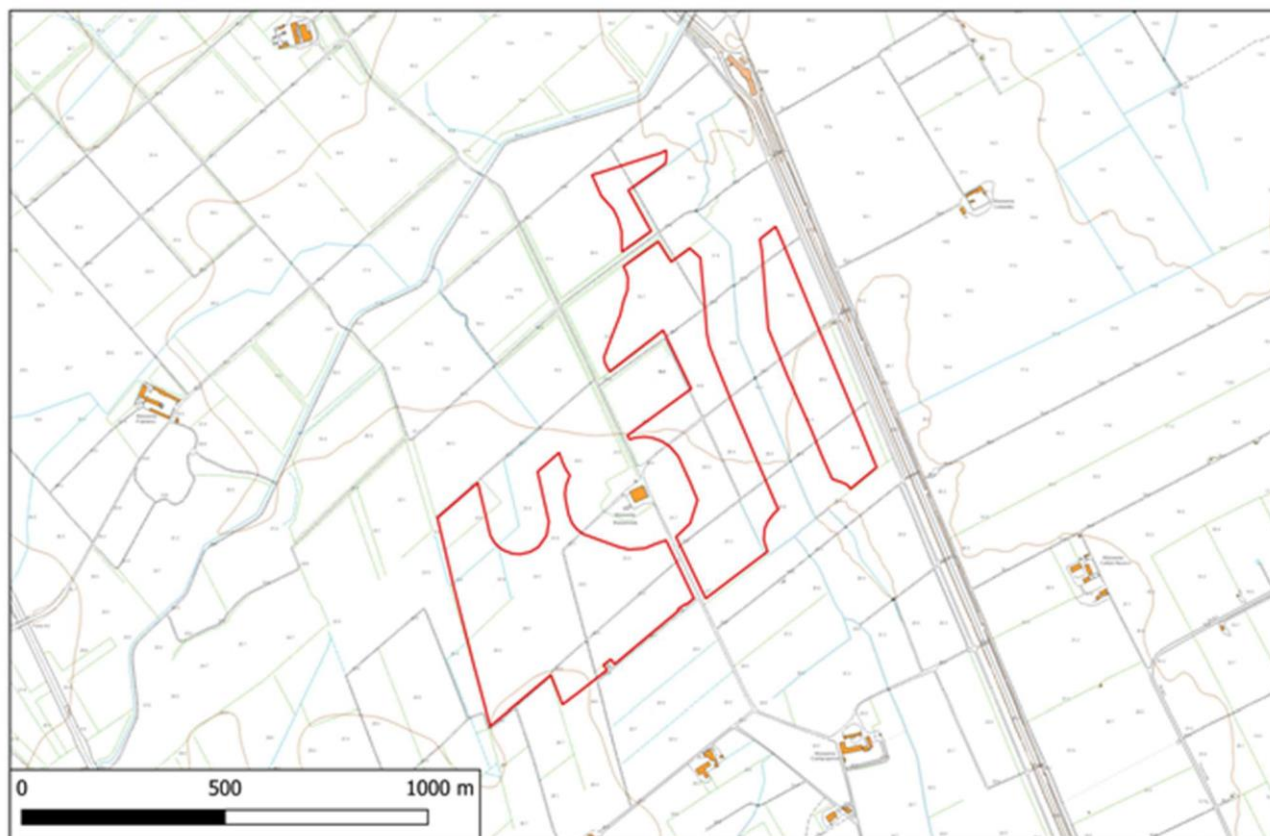


Fig. 7.1 – Fasce di rispetto dalla rete idrografica nell'area di impianto

Con riferimento al cavidotto si rileva invece che il suo tracciato taglia in diversi punti la rete idrografica; esso, tuttavia, sarà realizzato senza che sia prodotta alcuna modificazione dello stato dei luoghi, pertanto, non vi sarà alcuna interazione con il regime idrico e rispetto alle attuali condizioni di deflusso.

Nei tratti dove il cavidotto attraversa la rete idrografica si procederà alla realizzazione dell'opera con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.); tale tecnica permette la posa di tubazioni flessibili al di sotto di strade, ferrovie, fiumi etc. senza che tali elementi siano interessati e consiste essenzialmente nelle 3 seguenti fasi: esecuzione del foro pilota, alesatura del foro, tiro e posa della tubazione.

La prima è la più delicata delle fasi di lavoro. In terreni teneri la trivellazione avviene semplicemente mediante l'inserimento nel terreno di una serie di aste (la prima di esse è collegata ad una testa orientabile che permette di essere guidata); l'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asportano il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro. Una volta realizzato il foro pilota, indipendentemente dal metodo impiegato, si procede all'alesaggio con l'utilizzo di particolari utensili e di seguito all'infilaggio del tubo; nella fattispecie il cavidotto, utilizzando la tecnica sopra descritta, sarà fatto passare ad 1 m di profondità rispetto al fondo dell'alveo.

7. CONCLUSIONI

Grazie allo studio condotto è stato accertato che l'area di impianto è in condizione di sicurezza idraulica e che le opere di progetto in questo sito non produrranno alcuna modifica di tale condizione, né tanto meno vi sarà un incremento della pericolosità idraulica nei settori di monte o di valle; infatti, le trasformazioni che tale area subirà sono tali da non determinare alcuna modificazione dei deflussi. Anche il cavidotto sarà realizzato senza che sia prodotta alcuna modificazione dello stato dei luoghi; dove esso attraversa la rete idrografica si procederà alla realizzazione dell'opera con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) pertanto, non vi sarà alcuna interazione con il regime idrico e rispetto alle attuali condizioni di deflusso.

In conclusione dunque è possibile affermare che le scelte e le soluzioni progettuali adottate permetteranno la piena compatibilità delle opere previste con le condizioni geomorfologiche ed idrauliche del territorio garantendone tra l'altro le attuali condizioni di sicurezza idraulica.