



REGIONE
PUGLIA



CITTA' METROPOL.
DI BARI



COMUNE DI
GRAVINA IN PUGLIA



COMUNE DI
ALTAMURA

PROGETTO DEFINITIVO

Parco Eolico "Silvium" - Interventi di mitigazione e compensazione ambientale nell'area interessata dall'impianto

Titolo elaborato

Relazione idrologica e idraulica

Codice elaborato

F0518AR02A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giorgio ZUCCARO
Ing. Beniamino D'ERCOLE
Specialista GIS Vito PIERRI



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente



WPD Silvium S.r.l.

Corso d'Italia 83, 00198 Roma (RM)
Tel: +39 06 960 353 01
wpsilviumsrl@legalmail.it
P.IVA 16496431004

| Data | Descrizione | Redatto | Verificato | Approvato |
|-------------|-----------------|---------|------------|-----------|
| Luglio 2022 | Prima emissione | LZU | LZU | GDS |
| | | | | |
| | | | | |

Sommario

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Premessa | 3 |
| 2 | Quadro normativo di riferimento | 5 |
| 2.1 | Invarianza idraulica | 5 |
| 2.2 | Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) | 5 |
| 3 | Inquadramento territoriale | 7 |
| 3.1 | Area vasta di studio | 7 |
| 3.2 | Suolo e sottosuolo | 8 |
| 3.2.1 | Inquadramento geologico | 8 |
| 3.2.2 | Inquadramento litologico | 9 |
| 3.2.3 | Inquadramento idrogeologico | 10 |
| 3.2.4 | Inquadramento pedologico | 11 |
| 3.3 | Uso del suolo | 12 |
| 4 | Analisi idrologica e idraulica | 15 |
| 5 | Conclusioni | 17 |
| | Allegato 1: Sezioni ante e post intervento | 18 |

1 Premessa

Il presente studio di inserisce nell'ambito del progetto finalizzato alla realizzazione dell'impianto eolico "Silvium" e relative opere di connessione alla RTN, localizzato nei Comuni di Gravina in Puglia e Altamura (BA).

Il progetto proposto prevede l'installazione di generatori eolici in linea con i più elevati standard tecnici presenti sul mercato. Nell'ambito delle valutazioni ambientali si è ritenuto opportuno prevedere interventi di mitigazione e compensazione ambientale della pur limitata incidenza del progetto nei confronti del consumo di suolo e della frammentazione del territorio, come evidenziato anche all'interno dello Studio di Impatto Ambientale.

In particolare, dopo un'analisi dello stato degli habitat presenti nell'area vasta, e della componente faunistica a questi collegata, sono state individuate le possibili criticità ambientali ed ecologiche. In base a tale analisi, sono stati selezionati localizzati e descritti i possibili interventi di mitigazione e compensazione, dei quali sono stati anche valutati i positivi effetti ambientali.

Tali interventi riguardano, in sintesi, la compensazione dei pur ridotti consumo di suolo e frammentazione del territorio indotti dal progetto, attraverso interventi di miglioramento della qualità degli habitat limitrofi all'impianto eolico e di rinaturalizzazione di aree artificiali non più utilizzate. A tal fine si prevede, tra l'altro, di reimpiegare tutto il suolo agrario asportato per far posto alle limitate aree pavimentate, in modo da garantire anche un consumo di suolo netto pari a zero.

In particolare, sono previsti interventi di:

- rinaturalizzazione di un tratto del canale a valle dell'invaso Sagliocchia, previa rimozione dello strato di cemento di cui è costituito e riutilizzo di parte del terreno agrario di risulta dagli interventi di costruzione dell'impianto;
- conversione, a margine dello stesso tratto di canale, di una porzione di territorio a destinazione agricola in area occupata da vegetazione naturale, utilizzando specie erbacee, arbustive e arboree autoctone, pioniere e di interesse mellifero;
- conversione di una striscia di terreno a destinazione agricola a margine della SP201 della Selva in area occupata da vegetazione naturale, da realizzarsi secondo i criteri indicati nel punto precedente (c.d. "flowering strip");
- riutilizzo della restante porzione di terreno agrario risultante dalla realizzazione dell'impianto eolico per la rinaturalizzazione di un'area artificiale non più utilizzata (es. una cava, o parte di una cava dismessa e non ancora ripristinata).

Gli interventi sono inoltre coerenti con i principi della [Restoration Ecology](#) (Rossi V. et al., 2002; Clewell A. et al., 2005; Pollanti M., 2010; Howell E.A. et al., 2013; IRP, 2019; Meloni F. et al., 2019; Gann G.D. et al., 2019) e, dal punto di vista giuridico, con le indicazioni riportate nelle [Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili](#) approvate con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10.09.2010 (Gazz. Uff. 18 settembre 2010, n.219).

L'oggetto del presente elaborato consiste nella verifica idrologica e idraulica del primo intervento, vale a dire della rinaturalizzazione di un tratto di canale artificiale situato a valle dell'invaso Sagliocchia per il quale si riporta, nella figura seguente, uno stralcio planimetrico.

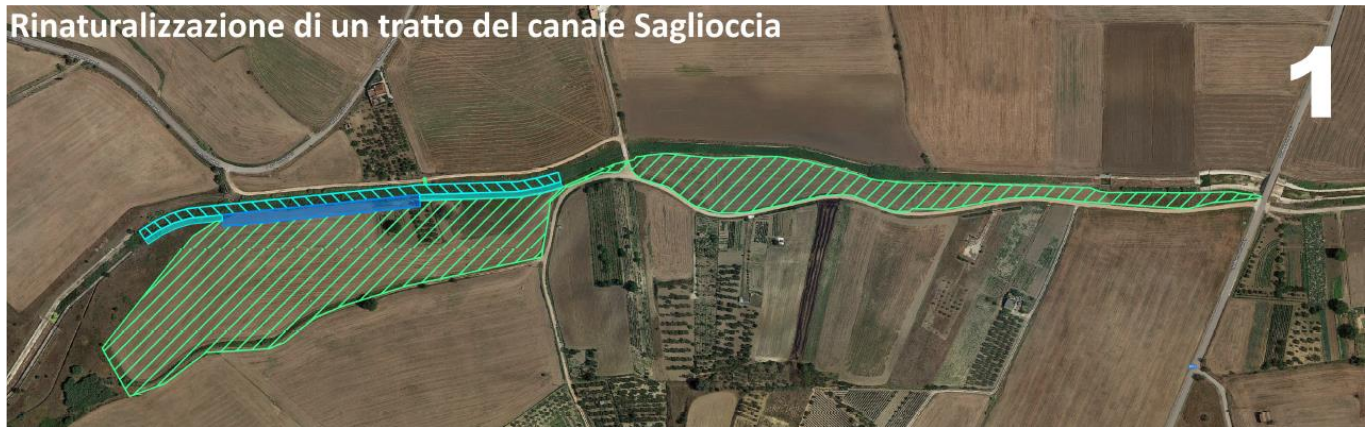


Figura 1: Stralcio planimetrico dell'intervento di rinaturalizzazione di un tratto del canale artificiale esistente

In particolare, nel tratto di canale artificiale individuato, è prevista la rinaturalizzazione e la risagomatura della geometria in base a due tipologie di intervento. Tali geometrie sono individuate in dettaglio nell'allegato 1.

2 Quadro normativo di riferimento

Il quadro normativo attuale, in tema di aspetti idraulici, non contiene riferimenti dettagliati al caso specifico. Vale tuttavia la pena di ricordare le indicazioni generali stabilite dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ed i principi di "invarianza idrologica e idraulica".

2.1 Invarianza idraulica

In tema di "invarianza idraulica" appare opportuno citare il Regolamento Regionale della Lombardia 7/2021 che, all'art. 2 comma 1, definisce:

«invarianza idraulica: principio in base al quale le portate massime di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione»

Per il presente caso, tuttavia, gli interventi in progetto non riguardano interventi di urbanizzazione né di impermeabilizzazione. Come indicato in precedenza e come meglio dettagliato negli altri elaborati progettuali, infatti, gli interventi di rinaturalizzazione riguardano la rimozione di superfici impermeabili a favore di un aumento di superfici naturali.

2.2 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Secondo le Norme Tecniche di Attuazione del PAI, gli interventi in progetto sono ammissibili ai sensi dell'art. 5 comma 1 dato che, ai sensi del medesimo comma 1 lettera b, risultano inquadrabili come:

«interventi di sistemazione e miglioramento ambientale, che favoriscano tra l'altro la ricostruzione dei processi e degli equilibri naturali, il riassetto delle cenosi di vegetazione riparia, la ricostituzione della vegetazione spontanea autoctona»

Ciò significa che tali interventi risultano sempre ammessi all'interno sia dell'"alveo fluviale in modellamento attivo" (ex art. 6 delle NTA) che nelle aree a diversa pericolosità idraulica (ex artt. 7-8-9 delle NTA) che nelle "fasce di pertinenza fluviale" (ex art. 10 delle NTA).

Ad ogni modo, i principi da seguire per il dimensionamento degli interventi in progetto sono dettati dal precedente art. 4 delle NTA che stabilisce, al comma 3, di rispettare i seguenti criteri:

- «a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;*
- b) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;*
- c) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;*

- d) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
e) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;
f) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;
g) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.»

In sintesi, i principi da rispettare sono in linea con quello di invarianza idraulica e suggeriscono di “non diminuire la funzionalità idraulica” in modo da non aumentare il fattore di rischio idraulico mediante, possibilmente, tecniche di ingegneria naturalistica e di riduzione delle superfici impermeabili.

3 Inquadramento territoriale

3.1 Area vasta di studio

L'area individuata per la realizzazione della proposta progettuale si trova tra i territori comunali di Gravina in Puglia ed Altamura, entrambi appartenenti alla Città Metropolitana di Bari.

Il territorio interessato dall'intervento è caratterizzato da centri abitati piuttosto grandi, in cui si concentra la maggior parte della popolazione residente e vaste aree agricole presidiate da piccoli nuclei abitati rurali o masserie isolate.

L'estensione delle superfici agricole è tale da condizionare fortemente l'estensione e la ricchezza delle formazioni naturali e semi-naturali che, almeno nell'area vasta di analisi, risultano relegate principalmente lungo gli impluvi, i valloni ed i versanti più acclivi o comunque in aree poco accessibili e non sfruttabili dall'uomo per la produzione agricola, ad eccezione di Bosco Difesa Grande, in agro di Gravina, testimonianza delle foreste che in passato risultavano più estese, soprattutto sull'altopiano della Murgia.

Coerentemente con quanto indicato dal d.m. 10.09.2010 per l'impatto paesaggistico degli impianti eolici, l'area di studio è rappresentata dalla porzione di territorio compresa entro il raggio pari a 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori di progetto, ovvero 12.5 km.

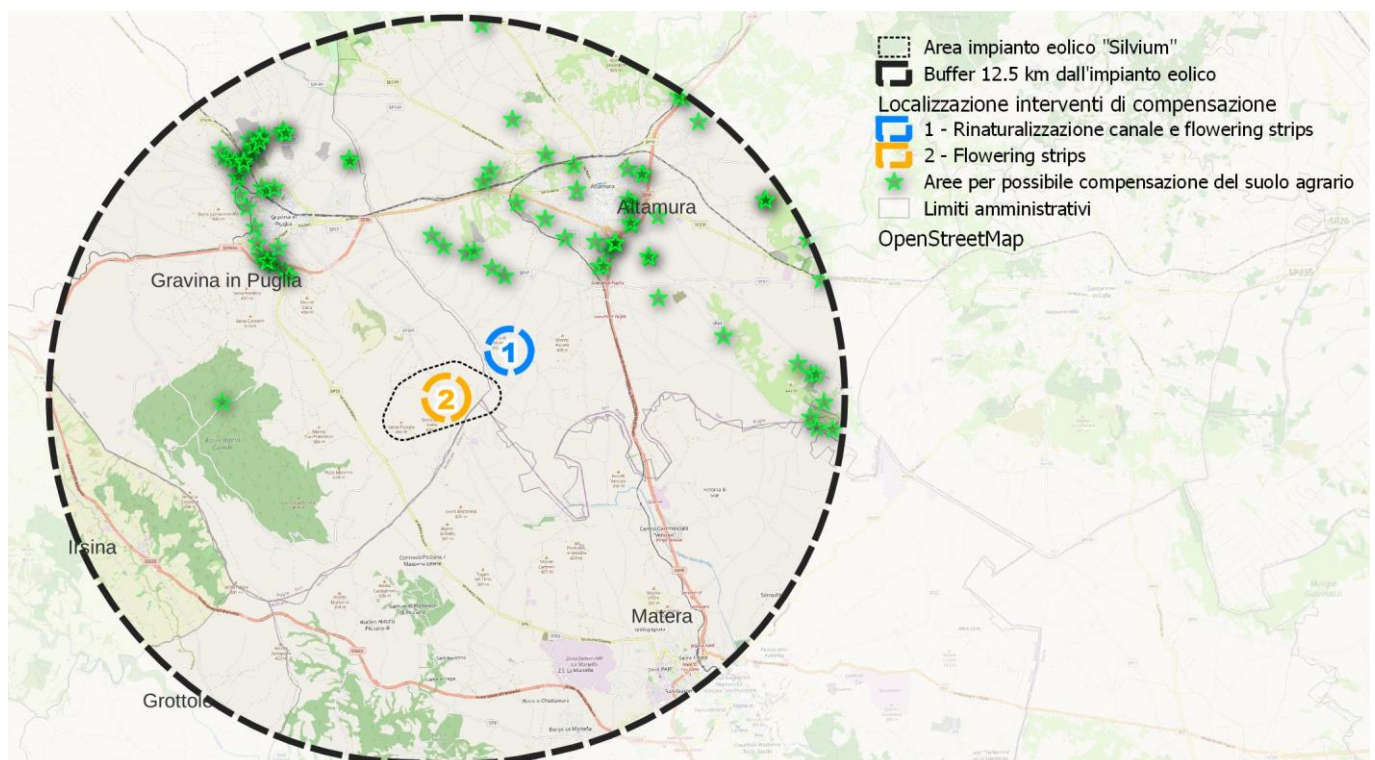


Figura 2. Inquadramento dell'area di studio

3.2 Suolo e sottosuolo

3.2.1 Inquadramento geologico

Il sito di studio – ricadente nel Foglio n. 189 “Altamura”, sul confine con il Foglio n. 188 “Gravina in Puglia”, della Carta Geologica d’Italia scala 1:100000 – è caratterizzato da terreni attribuibili al ciclo deposizionale plio-pleistocenico, il cosiddetto Ciclo di sedimentazione dell’Avanfossa Bradanica, serie trasgressiva e regressiva sui Calcari Cretacei di Altamura e sul Flysch della Catena Appenninica.

La serie stratigrafica dell’area di intervento è costituita dai depositi quaternari non fossiliferi, alluvionali e fluvio-lacustri, che chiudono il ciclo sedimentario calabriano della Fossa Bradanica:

- Conglomerato di Irsina (q^1_{cg}): le puddinghe poligeniche rappresentano il tipo litologico più esteso, a ciottoli di media grandezza più o meno arrotondati o talora appiattiti, con spessore di pochi metri;
- Sabbie dello Staturo (q^1_s): sono quarzoso-micacee, fini, facilmente riconoscibili per il colore rosso intenso;
- Argille Calcigne (q^1_a): piuttosto che argille, si tratta di un deposito siltoso di origine probabilmente alluvionale, con delle piccole concrezioni calcaree sparse nel limo.

I tre tipi litologici sono tra loro eterotopici e formano corpi lenticolari che si intercalano o sovrappongono in modo vario e irregolare.

La Fossa Bradanica, poco profonda nell’area in esame, è qui una fossa tettonica autonoma, impiantatasi già nell’Eocene. Tutta l’area è stata interessata da un generale sollevamento durante il Quaternario.

I terreni della Fossa Bradanica presentano una morfologia collinare con rilievi modesti, generalmente a sommità piatte, corrispondenti a lembi della superficie del conglomerato pleistocenico.

La spinta dovuta all’avanzamento del fronte appenninico ha portato al sollevamento dell’intera area di analisi con la migrazione verso est-nord est della valle del Fiume Bradano e dei suoi affluenti fino alla cattura prima del torrente Basentello e man mano degli altri affluenti (tra cui i Torrenti Pentecchia e Gravina di Matera).

Nell’area di analisi, e in generale nella parte occidentale dell’Avanfossa Bradanica, non sono presenti indici di grossi movimenti tettonici – quali faglie, pieghe o sovrascorrimenti – nei terreni di chiusura del ciclo sedimentario dell’Avanfossa Bradanica, ma solo piccole fratture determinate dal sollevamento generale descritto in precedenza.

Gli interventi descritti nel presente documento non insistono su versanti a rischio frana; una delle aree nei pressi del canale Sagliocchia ipotizzate ai fini della compensazione si trova solo ai margini di un’area R1 del PAI. Tuttavia, la conversione del seminativo esistente in prato-pascolo polifita arborato e cespugliato, è del tutto compatibile con le relative norme tecniche di attuazione, in quanto destinazione d’uso maggiormente stabile rispetto alle colture annuali correntemente praticate; pertanto, non sono necessarie specifiche verifiche di stabilità.

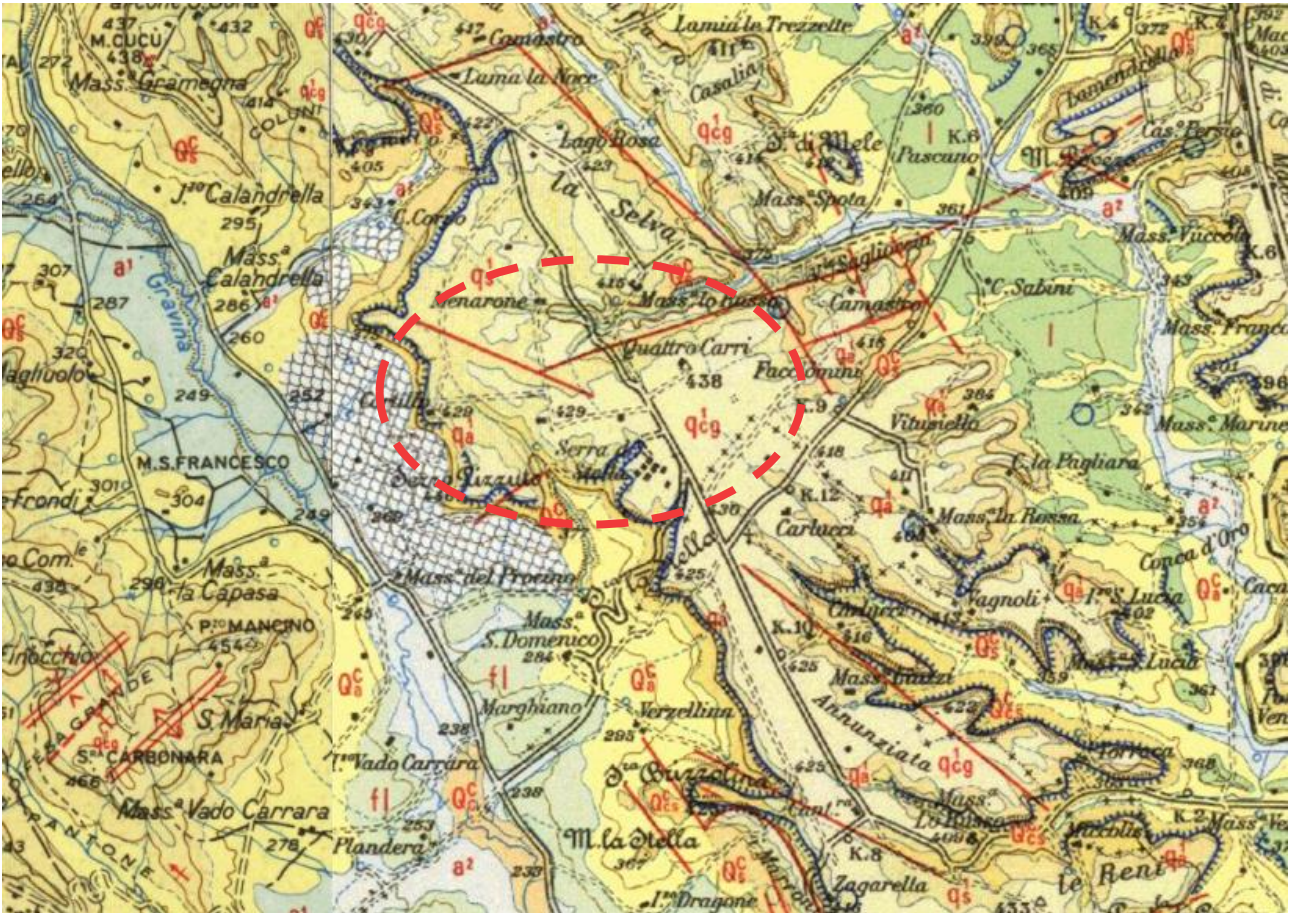


Figura 3. Inquadramento geologico area di intervento: stralcio Fogli 188 (a sinistra) - 189 (a destra) della Carta Geologica d'Italia 1:100000 (ISPRA)

3.2.2 Inquadramento litologico

Nell'area di intervento e nelle zone limitrofe (come riportato nell'allegato "Carta Geologica") affiorano, dal basso verso l'alto in ordine stratigrafico, i seguenti litotipi:

- *Sabbie di Monte Marano*: sabbia limosa debolmente argillosa a granulometria medio fine, con intercalazioni di livelli sparsi di arenaria, lenti ciottolose e conglomeratiche, livelli limoso-sabbiosi e frequenti straterelli di calcare polverulento e concrezioni calcaree nodulari;
- *Argille Calcigne*: argille e marne siltose con intercalazioni calcaree;
- *Sabbie dello Sturato*: sabbie fini quarzoso-micacee con lenti conglomeratiche a stratificazione incrociata;
- *Conglomerati poligenici o puddinghe poligeniche*, generalmente cementate con ciottoli anche di rocce cristalline;
- *Depositi alluvionali attuali e recenti*, composti da limi sabbiosi e sabbioso-argillosi rivenienti dall'erosione dei depositi plio-pleistocenici circostanti, affioranti nei pressi delle valli dei torrenti Gravina e Gravina di Matera.

La spianata oggetto di studio a sud-est dell'abitato di Gravina, formatasi per regressione marina, è interrotta a sud-ovest dalla valle del Torrente Pentecchia – che poco più avanti convoglia nel Fiume Bradano – ed a nord-est dalla valle del Torrente Gravina di Matera – che, dopo aver solcato l'Horst

calcareao di Matera formando meandri incassati, confluisce sempre nel fiume Bradano – oltre che dai fossi confluenti nei due torrenti con un reticolo dendritico.

3.2.3 Inquadramento idrogeologico

L'area di studio, in cui affiorano quasi esclusivamente i depositi clastici pleistocenici (sedimenti della Fossa Bradanica), ricade nel bacino idrografico del fiume Bradano (deflusso verso il mar Ionio), che presenta un limitato numero di corsi d'acqua perenne, a regime stagionalmente assai variabile.

Il bacino del Bradano¹ ha una superficie di circa 3000 kmq ed è compreso tra il bacino del fiume Ofanto a nord-ovest, i bacini di corsi d'acqua regionali della Puglia con foce nel Mar Adriatico e nel Mar Jonio a nord-est e ad est ed il bacino del fiume Basento a sud. Il corso d'acqua, con una lunghezza di 116 km, si sviluppa quasi del tutto in territorio lucano, tranne che per un modesto tratto, in prossimità della foce, che ricade in territorio pugliese: le opere in progetto sono comprese nel settore nord-orientale del bacino con quote variabili tra 600 e 400 m s.l.m., che include parte del margine interno dell'altopiano delle Murge.

Il fiume Bradano scorre a circa 250 m dal bordo sud-occidentale del buffer sovralocale, attraversata, da ovest verso est, dai seguenti affluenti in sinistra idrografica: Torrente Basentello, Torrente Pentecchia e Torrente Gravina di Matera. L'area di intervento è situata tra il Torrente Pentecchia ad ovest (denominato Torrente Gravina di Puglia dopo il confine regionale con la Basilicata) ed il Torrente Gravina di Matera ad est.

Il canale Saglioccia, per un tratto del quale sono previsti interventi di rinaturalizzazione, è un affluente di destra del Torrente Gravina di Matera.

Lo scorrimento delle acque in superficie ed il regime dei corsi d'acqua, tra cui quello oggetto di intervento, sono condizionati soprattutto dal variabile grado di permeabilità delle rocce affioranti, nonché dalla proporzione tra le aree occupate dalle formazioni permeabili (Sabbie dello Staturo, Conglomerato di Irsina) e impermeabili (Argille Calcigne).

La falda acquifera che interessa i pianori di intervento si trova ad una profondità di circa 25 m ed è trattenuta alla base dalla formazione argillosa impermeabile.

La zona di analisi è caratterizzata da una rete idrografica superficiale scarsamente sviluppata, costituita da fossi scavati dai fenomeni di erosione superficiale delle acque meteoriche che, come nel caso di specie, sono privi di deflussi perenni.

L'area sovralocale di interesse – in base al PAI redatto dall'ex Autorità di Bacino Interregionale Basilicata – è caratterizzata da diverse fasce inondabili P3 a pericolosità idraulica molto elevata relative alle aste idrografiche principali, tuttavia le opere in progetto non ricadono in fasce inondabili perimetrare dal PAI vigente.

L'area sovralocale di interesse – come si evince dal Piano di Tutela della Acque (PTA) della Puglia, Tav. B "Aree di vincolo d'uso degli acquiferi" – insiste sull'Acquifero carsico della Murgia soltanto nella fascia settentrionale: sono aree di affioramento delle rocce carbonatiche fortemente condizionate, tanto in superficie che in profondità, dal fenomeno carsico. Gli interventi di compensazione prossimi all'impianto eolico di progetto non interferiscono con la predetta area indicata dal PTA. Si sovrappongono alcune aree eleggibili per l'ulteriore compensazione del consumo di suolo esercitato dall'impianto, ma gli interventi eventualmente previsti non interferiscono con l'acquifero.

¹ Fonte: PAI ex Autorità di Bacino Interregionale Basilicata

3.2.4 Inquadramento pedologico

L'area sovralocale di analisi ricade in territorio pugliese e lucano, nonostante il parco eolico sia ubicato nei territori comunali di Gravina in Puglia (BA) e di Altamura (BA).

La Carta Pedologica della Regione Puglia (<https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/sistema-informativo-dei-suoli>) evidenzia la prevalenza di suoli derivanti da calcareniti e da depositi alluvionali nel buffer di analisi. Di seguito la ripartizione dettagliata.

Tabella 1. Suoli nella porzione pugliese dell'area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati pugliacon.regione.puglia.it)

| CARTA PEDOLOGICA PUGLIA – SISTEMI E SUBSTRATI | Rip. % |
|--|----------------|
| Superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati (Pliocene e Pleistocene) | 57,28% |
| argille (Pliocene) | 16,28% |
| calcareniti (Pleistocene) | 23,11% |
| depositi conglomeratici (Pleistocene) | 17,89% |
| Superfici pianeggianti o lievemente ondulate caratterizzate da depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene) | 30,02% |
| depositi alluvionali (Olocene) | 8,22% |
| depositi alluvionali (Olocene), argille (Pliocene) | 0,72% |
| depositi alluvionali (Pleistocene) | 21,09% |
| Superfici strutturali rilevate impostate su depositi calcarei o secondariamente calcarenitici | 12,70% |
| calcarei (Cretaceo) | 11,67% |
| detriti e con di deiezione (Olocene), calcari (Cretaceo) | 1,03% |
| Totale | 100,00% |

La Carta Pedologica della Regione Basilicata (<http://www.basilicata.net.it/suoli/index.htm>) articola il territorio in regione e province pedologiche; si seguito la ripartizione dettagliata.

Tabella 2. Suoli nella porzione lucana dell'area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati basilicata.it/suoli)

| CARTA PEDOLOGICA BASILICATA - REGIONI E PROVINCE PEDOLOGICHE | Rip. % |
|---|---------------|
| 61.3 - Superfici della Fossa Bradanica con depositi pliocenici | 83,13% |
| 11 - Suoli delle colline sabbiose e conglomeratiche della fossa bradanica | 29,00% |
| 11.2 - Versanti a morf. complessa, con pend. molto variabili e substr. in prevalenza di sabbie, subordinatamente conglomerati | 2,55% |
| 11.3 - Superfici sommitali pian./deb. acclivi delle colline a nord di Matera, substr. sabbie e sub. da conglomerati e calcareniti | 24,67% |
| 11.4 - Versanti int. da antichi movimenti di massa, con scarpate ripide e frastagliate a monte e aree di accumulo poco ondulate | 1,78% |
| 12 - Suoli delle colline argillose | 54,12% |
| 12.1 - Superfici ondulate con limitati fenomeni calanchivi, cost. da depositi marini argillosi e argilloso-limosi prev. Pliocenici | 21,07% |
| 12.2 - Superfici deb. ondulate e substr. di argille marine e depositi fluvio-lacustri prev. limoso-argillosi, sub. anche calcareniti | 33,05% |
| 62.1 - Superfici della Fossa Bradanica e del Bacino dell'Ofanto con depositi pleistocenici | 12,88% |
| 14 - Suoli pianure alluvionali | 12,88% |
| 14.10 - Conche fluvio-lacustri a nord di Matera, a sedimenti prevalentemente limoso-argillosi | 6,39% |
| 14.9 - Fondivalle dei principali fiumi tributari dello Ionio, tra i terrazzi più antichi e le aree più inondabili con sedimenti vari | 6,49% |
| 72.2 - Tavolati calcarei autoctoni | 3,99% |
| 13 - Suoli delle Murge materane | 3,99% |
| 13.1 - Altopiani sub-pianeg./deb. acclivi, con substr. di calcari duri, interrotti da incisioni a profonde, talora carsiche (gravine) | 1,85% |

| CARTA PEDOLOGICA BASILICATA - REGIONI E PROVINCE PEDOLOGICHE | Rip. % |
|--|----------------|
| 13.2 - Ripiani sub-pianeggianti o deb. acclivi, raccordati da versanti mod. acclivi, talora acclivi, a substrato calcarenitico | 2,14% |
| Totale | 100,00% |

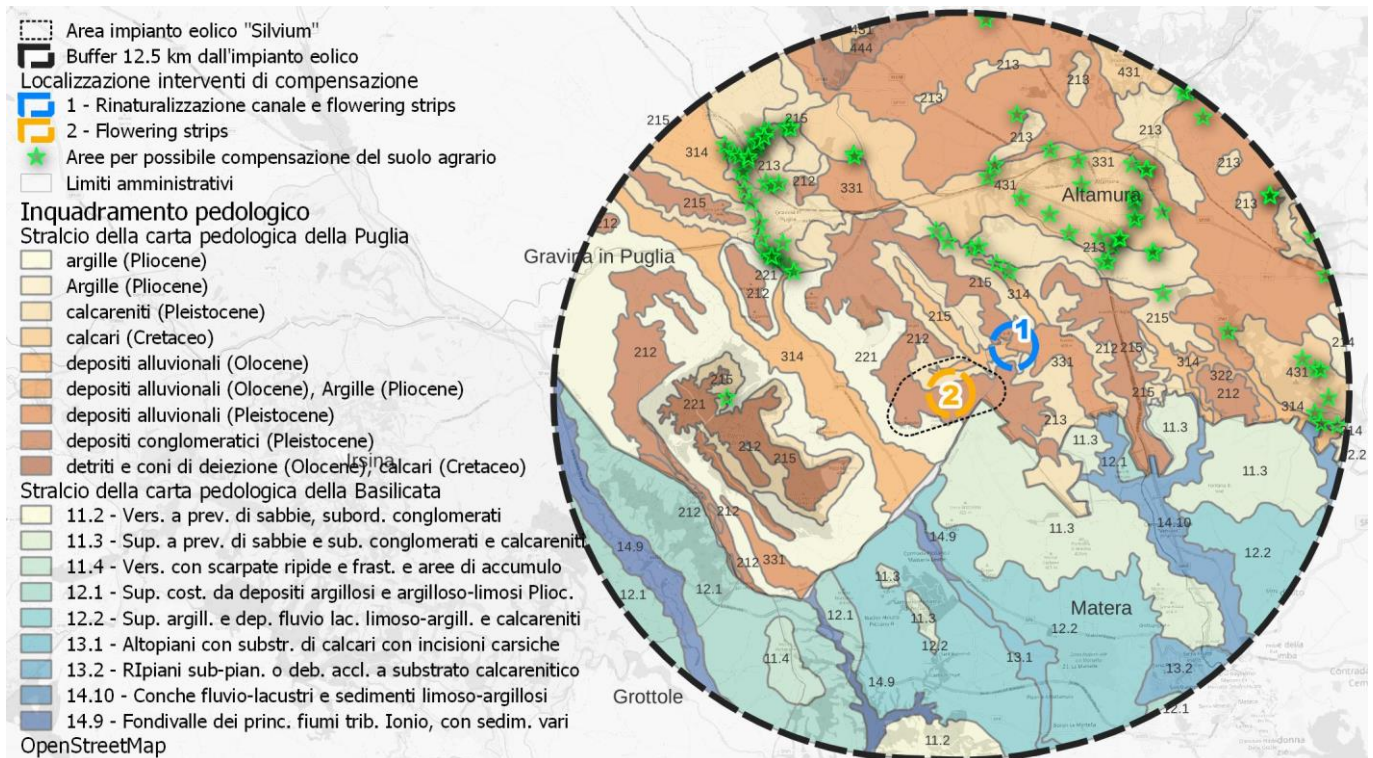


Figura 4. Stralcio Carta pedologica della Regione Puglia e della Regione Basilicata entro l'area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati pugliacon.regione.puglia.it e basilicatanet.it)

I terreni affioranti nella zona di intervento sono così suddivisi in base al grado e tipo di permeabilità:

- terreni con permeabilità primaria per porosità con grado da mediamente a molto permeabili: depositi alluvionali attuali e recenti di natura ciottoloso sabbiosa.
- terreni con permeabilità primaria per porosità con grado da mediamente a poco permeabili: Sabbie di Monte Marano;
- terreni praticamente impermeabili o con lieve permeabilità nella parte alta della formazione per presenza di sottili intercalazioni sabbiose: Argille Calcigne.

3.3 Uso del suolo

Secondo l'ultima rilevazione condotta nell'ambito del progetto Corine Land Cover (EEA, 2018), nel territorio di studio le superfici coltivate incidono per ben l'84.75% della superficie, mentre le zone boscate e semi-naturali occupano il 9.94% e quelle artificiali il 5.31%.

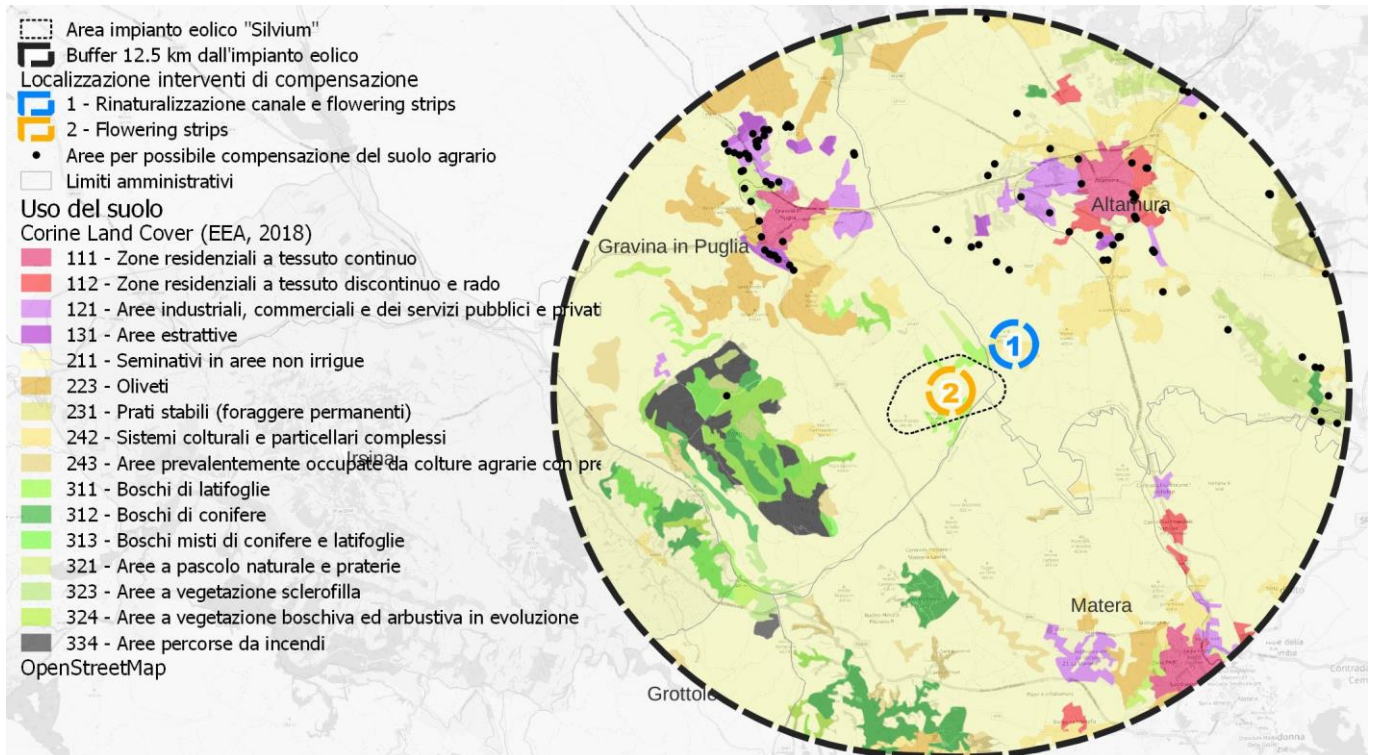


Figura 5. Classificazione d'uso del suolo nell'area di studio, anno 2018 (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA 2018)

Un maggiore livello di accuratezza, sia su scala macro territoriale che su scala micro territoriale, è garantito dalla CTR (Regione Puglia, 2011; Regione Basilicata, 2015) perché realizzata in scala 1: 5.000 (contro 1: 10.000 della CLC).

Nel raggio di 12.5 km, secondo questa classificazione, si rileva sempre un contributo minore delle superfici agricole utilizzate (76.6% contro 84.75%) rispetto a territori boscati e ad ambienti semi-naturali (15.98% contro 9.94%).

Le superfici artificiali si attestano sul 6.93% (contro il 5.31%), mentre i corpi idrici investono lo 0.49% dell'area vasta di analisi.

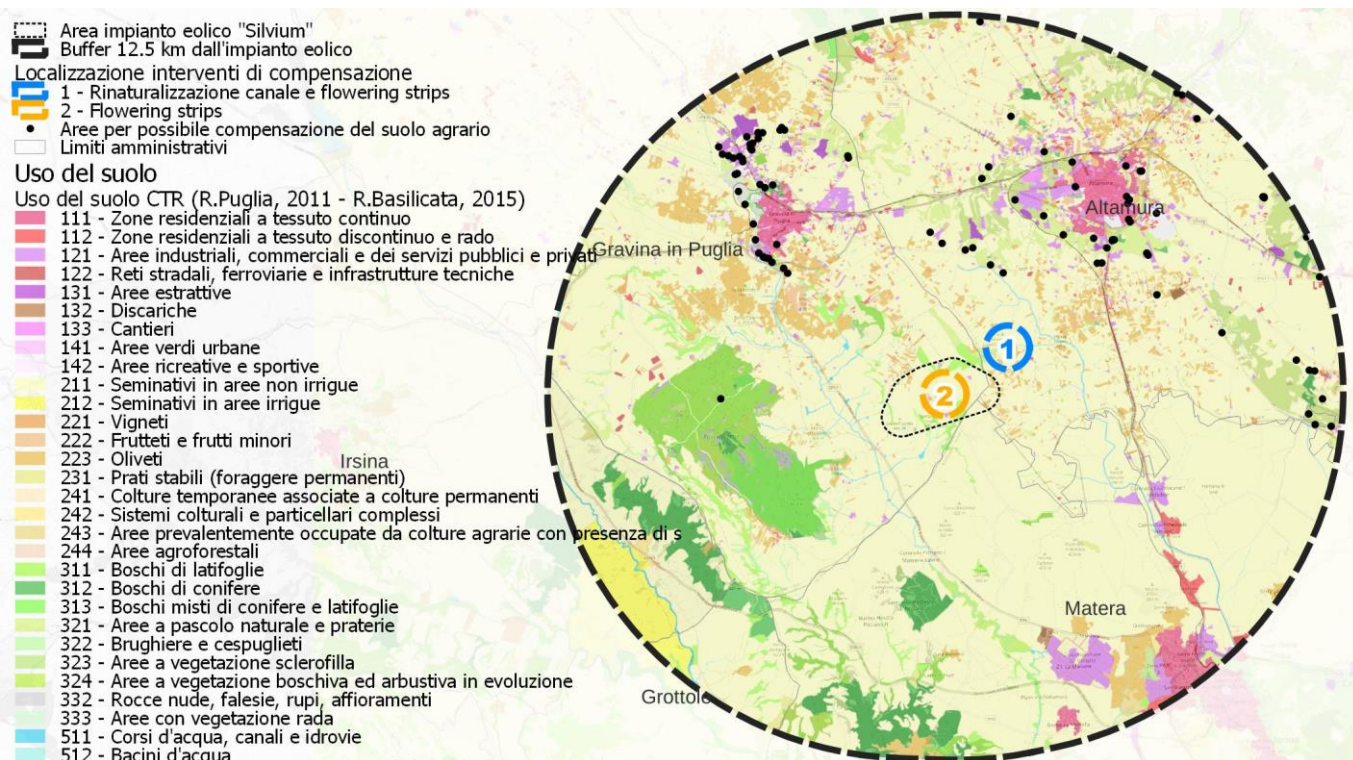


Figura 6. Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR nell'area di studio (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Puglia, 2011 - Regione Basilicata, 2015)

4 Analisi idrologica e idraulica

Le finalità del presente elaborato consistono nella verifica della funzionalità idraulica dell'intervento di rinaturalizzazione del tratto di canale artificiale situato a valle dell'invaso Sagliocchia.

Come indicato in precedenza e come meglio dettagliato negli altri elaborati progettuali, in particolare, gli interventi di rinaturalizzazione riguardano la rimozione delle superfici impermeabili attuali a favore di un aumento di superfici naturali.

Tali attività comportano una diminuzione della capacità di trasporto in quanto le superfici impermeabili, offrendo una minore resistenza all'avanzata delle acque, consentono il deflusso di portate maggiori. Di conseguenza, la eliminazione di superfici impermeabili comporta un notevole vantaggio ambientale, ma una diminuzione dell'efficienza idraulica in termini di capacità di trasporto.

Nel presente progetto, pertanto, si è stabilito di compensare tale diminuzione con un aumento della sezione utile per il deflusso fino a garantire i principi, illustrati in dettaglio in precedenza, di "invarianza idraulica" e di "mantenimento della funzionalità idraulica".

Per tali ragioni, pertanto, nel seguito sono state effettuate delle valutazioni comparative in termini di capacità di trasporto confrontando quella della configurazione di "stato di fatto" con quella della configurazione di "stato di progetto" tenendo conto delle seguenti caratteristiche:

- pendenza di fondo dello 0.69%;
- scabrezza delle superfici impermeabili pari a $40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$;
- scabrezza delle superfici naturali e di quelle rinaturalizzate pari a $27 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$;
- sezione attuale caratterizzata da una forma trapezoidale con una base minore di 8.00 m, un'altezza utile di 2.13 m e una base maggiore di 17.70 m; come indicato in dettaglio negli altri elaborati progettuali, la superficie utile per il deflusso risulta quasi completamente impermeabilizzata da uno strato di cemento;
- sezione di progetto, relativamente alla "tipologia 1", caratterizzata da una forma trapezoidale con una base minore di 12.80 m, un'altezza utile di 2.13 m e una base maggiore di 25.50 m; come indicato in dettaglio negli altri elaborati progettuali, la superficie utile per il deflusso risulterà completamente priva dell'impermeabilizzazione perché si prevede la rimozione completa dell'attuale strato di cemento;
- sezione di progetto, relativamente alla "tipologia 1", caratterizzata da una doppia forma trapezoidale con una base minore di 12.80+6.00 m, un'altezza utile di 2.13/1.06 m e una base maggiore di 31.50 m; come indicato in dettaglio negli altri elaborati progettuali, la superficie utile per il deflusso risulterà completamente priva dell'impermeabilizzazione perché si prevede la rimozione completa dell'attuale strato di cemento.

Come valore per il franco di sicurezza da considerare per la presente analisi si è tenuto conto della "Guida alla progettazione dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue urbane" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, 2001), che prevede un valore pari a:

- il 50% dell'altezza utile, se questa non supera i 40 cm;
- 20 cm, se l'altezza utile è compresa tra 40 e 100 cm;
- il 20% dell'altezza utile, se questa supera i 100 cm.

Con questi parametri è stato possibile determinare la capacità di trasporto del canale nell'attuale configurazione e di confrontarlo con entrambe le configurazioni di progetto.

Nella tabella seguente sono illustrati i risultati di tale analisi.

Tabella 3: Calcoli idraulici

| Opera | Input | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|--|---|----------------------------|-----------------------------------|
| | Pendenza (-) | Scabrezza (m ^{1/2} /s) | Base minore (m) | Base maggiore (m) | Altezza (m) |
| Stato di fatto | 0.0069 | 40.0 | 8.00 | 17.70 | 2.13 |
| Stato di progetto - Tipologia 1 | 0.0069 | 27.0 | 12.80 | 22.50 | 2.13 |
| Stato di progetto - Tipologia 2 | 0.0069 | 27.0 | 18.80 | 28.50 | 2.13 |
| Opera | Calcoli | | | | |
| | Franco di sicurezza (m) | Tirante idrico (m) | Pendenza di sponda (m/m) | Area (m ²) | Raggio idraulico (m) |
| Stato di fatto | 0.43 | 1.70 | 2.28 | 20.24 | 1.23 |
| Stato di progetto - Tipologia 1 | 0.43 | 1.70 | 2.28 | 28.42 | 1.34 |
| Stato di progetto - Tipologia 2 | 0.43 | 1.70 | 2.28 | 38.65 | 1.42 |
| Opera | Output | | | | |
| | Velocità media (m/s) | Portata defluita (m ³ /s) | Portata di progetto (m ³ /s) | Numero di Froude (-) | Larghezza del pelo lib. (m) |
| Stato di fatto | 3.80 | 77.0 | 77.0 | 0.76 | 15.76 |
| Stato di progetto - Tipologia 1 | 2.72 | 77.2 | 77.0 | 0.58 | 20.56 |
| Stato di progetto - Tipologia 2 | 2.82 | 109.1 | 77.0 | 0.63 | 26.56 |

Il parametro "portata defluita" rappresenta la capacità di trasporto e stabilisce la quantità di acqua transitabile con le suddette condizioni.

La tabella precedente dimostra come le configurazioni di progetto sono in grado di mantenere o al più aumentare la capacità di trasporto grazie all'aumento della sezione utile.

Ciò significa, pertanto, che il presente intervento progettuale garantisce i principi di "invarianza idraulica" e di "mantenimento della funzionalità idraulica" per il canale artificiale oggetto di intervento.

5 Conclusioni

Il presente studio di inserisce nell'ambito del progetto finalizzato alla realizzazione dell'impianto eolico "Silvium" e relative opere di connessione alla RTN, localizzato nei Comuni di Gravina in Puglia e Altamura (BA).

Il progetto proposto prevede l'installazione di generatori eolici in linea con i più elevati standard tecnici presenti sul mercato. Nell'ambito delle valutazioni ambientali si è ritenuto opportuno prevedere interventi di mitigazione e compensazione ambientale della pur limitata incidenza del progetto nei confronti del consumo di suolo e della frammentazione del territorio, come evidenziato anche all'interno dello Studio di Impatto Ambientale.

In particolare, dopo un'analisi dello stato degli habitat presenti nell'area vasta, e della componente faunistica a questi collegata, sono state individuate le possibili criticità ambientali ed ecologiche. In base a tale analisi, sono stati selezionati localizzati e descritti i possibili interventi di mitigazione e compensazione, dei quali sono stati anche valutati i positivi effetti ambientali.

L'oggetto del presente elaborato consiste nella verifica idrologica e idraulica del primo intervento, vale a dire della rinaturalizzazione di un tratto di canale artificiale situato a valle dell'invaso Sagliocchia. Tale intervento, in particolare, consiste nella rinaturalizzazione e nella risagomatura della geometria in base a due tipologie di intervento mediante la eliminazione dei rivestimenti impermeabili che comporta un notevole vantaggio ambientale, ma anche una diminuzione dell'efficienza idraulica in termini di capacità di trasporto. Per entrambe le tipologie di intervento, pertanto, si è stabilito di compensare tale diminuzione con un aumento della sezione utile per il deflusso fino a garantire i principi di "invarianza idraulica" e di "mantenimento della funzionalità idraulica".

Allegato 1: Sezioni ante e post intervento

Stato di fatto

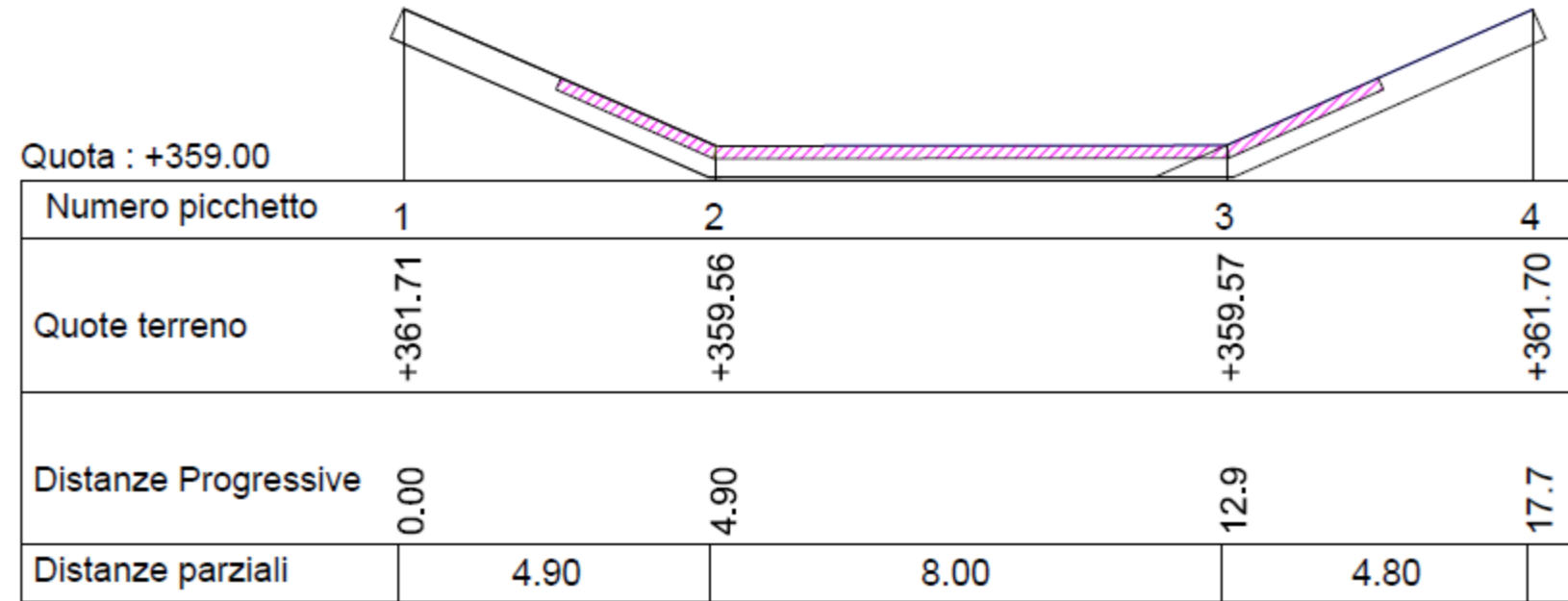


Figura 7: Sezione rappresentativa dello stato di fatto

Stato di progetto - Tipologia 1

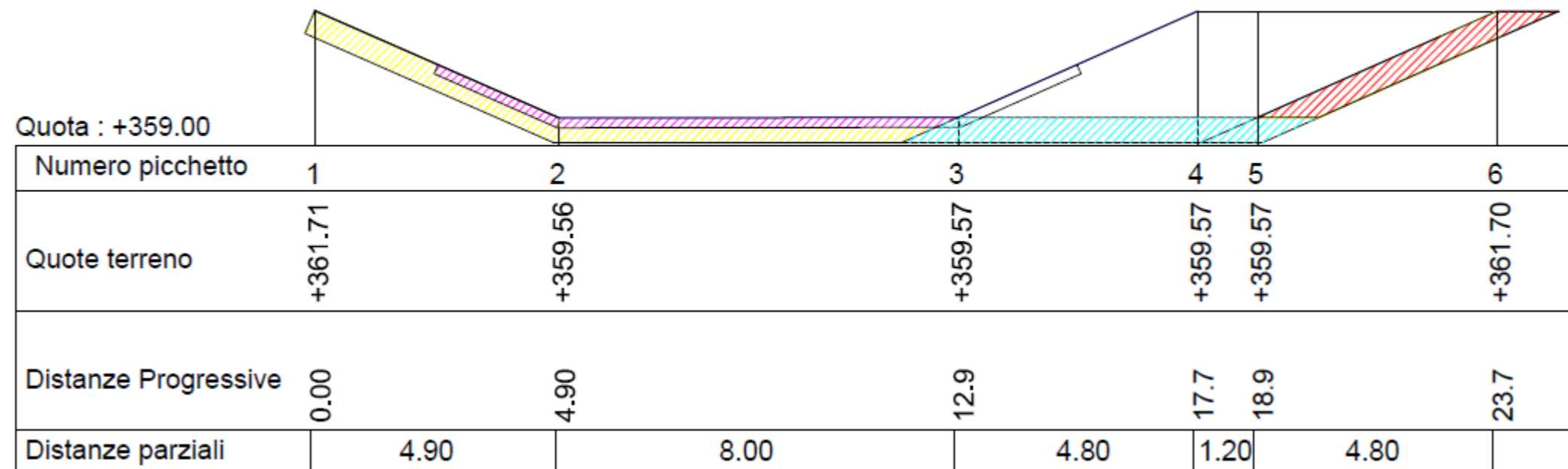


Figura 8: Sezione rappresentativa dello stato di progetto - Tipologia 1

Stato di progetto - Tipologia 2

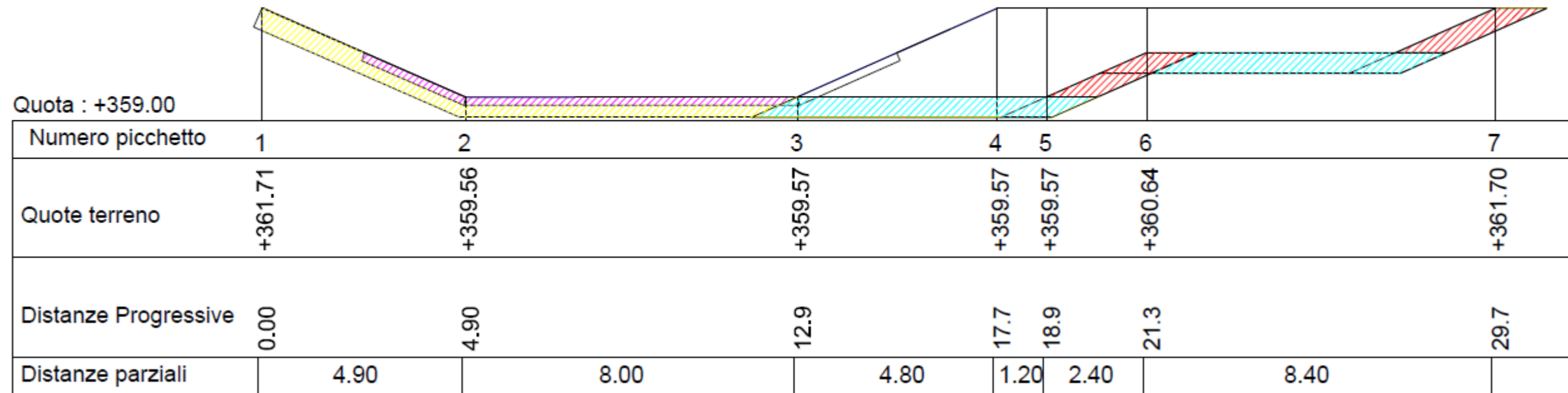


Figura 9: Sezione rappresentativa dello stato di progetto - Tipologia 2