

AUTORITA' D'AMBITO – A.T.O. SARDEGNA



Gestore unico del servizio idrico integrato dell'ATO Sardegna

PROGETTO GENERALE
SCHEMA N° 45–49 N.P.R.G.A. SULCIS NORD–SUD
CONDOTTA DORSALE 1° E 2° LOTTO RAMO SUD E DIRAMAZIONI
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VALUTAZIONE
DI IMPATTO AMBIENTALE

D. Lgs n. 152 del 03.04.2006 e ss.mm.ii. e D.G.R. n. 24/23 del 23.04.2008

RESPONSABILI DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Alberto Piras

PROGETTISTI:

Ing. Maurizio Cittadini

Ing. Massimo Piras

Ing. Luigi Amedeo Gurrieri

Ing. Nazareno Vacca

REDATTORI RELAZIONE EFFETTI AMBIENTALI:

Ing. Alessandra Caddeo

Geol. Serafino Meloni

COLLABORATORE :

Geom. Antonio Corda

ALLEGATO

A1

RELAZIONE SUGLI EFFETTI AMBIENTALI

SCALA :

FILE : SULCIS_GENERALE_A1

DATA: FEBBRAIO 2009

PROGETTO PRELIMINARE GENERALE
SCHEMA N. 45 - 49 N.P.R.G.A.
“SULCIS NORD - SUD”

SCHEMA N. 45-49 N.P.R.G.A. SULCIS NORD - SUD – CONDOTTA DORSALE - 1° LOTTO

SCHEMA N. 45-49 N.P.R.G.A. SULCIS NORD - SUD – CONDOTTA DORSALE - 2° LOTTO

SCHEMA N. 45-49 N.P.R.G.A. SULCIS NORD - SUD – RIFACIMENTO DIRAMAZIONI PER
NARCAO, ACQUACADDA, PESUS E PERDAXIUS

REALIZZAZIONE DELLA CONDOTTA DORSALE ACQUEDOTTO SULCIS SUD - ALIMENTAZIONE
ABITATI S. ANNA ARRESI E PORTO PINO – SCHEMA N. 45-49 SULCIS NORD-SUD

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

D. LGS N. 152 DEL 03.04.2006 E SS.MM.II. E D.G.R. N. 24/23 DEL 23.04.2008

RELAZIONE SUGLI EFFETTI AMBIENTALI

REDATTORI

ING. ALESSANDRA CADDEO

GEOL. SERAFINO MELONI

COLLABORATORE

GEOM. ANTONIO CORDA

PREMESSA

La presente relazione, redatta ai fini della procedura di verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale (screening) ai sensi del D. Lgs n. 152 del 03.04.2006 e ss.mm.ii. e dell'allegato B della Delibera della Giunta della Regione Sardegna n. 24/23 del 23.04.2008, riguarda le opere da realizzare con i seguenti interventi:

- A) *"Schema n. 45-49 N.P.R.G.A. Sulcis Nord-Sud - Condotta dorsale - 1° Lotto"*, nel seguito indicato come *"1° lotto"*;
- B) *"Schema n. 45-49 N.P.R.G.A. Sulcis Nord-Sud - Condotta dorsale - 2° Lotto"*, nel seguito indicato come *"2° lotto"*;
- C) *"Schema n. 45-49 N.P.R.G.A. Sulcis Nord-Sud – Rifacimento diramazioni per Narcao, Acquacadda, Pesus e Perdaxius"*, nel seguito indicato come *"Diramazioni"*;
- D) *"Realizzazione della condotta dorsale acquedotto Sulcis Sud - Alimentazione abitati S. Anna Arresi e Porto Pino – Schema n. 45-49 Sulcis Nord-Sud"*, nel seguito indicato come *"Sulcis Sud"*.

Il progetto, che prevede la realizzazione di condotte per una lunghezza complessiva pari a 52,86 km complete di tutti i manufatti di linea necessari al loro funzionamento, rientra tra le tipologie di opere di cui al punto 7 lettera k dell'Allegato B1 della Deliberazione della Giunta Regionale n. 24/23 del 23.04.2008 in quanto prevede la realizzazione di un acquedotto di sviluppo lineare maggiore di 20 km.

La procedura di screening è finalizzata a verificare la necessità di sottoporre il progetto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, prevista dall'allegato A della D.G.R. sopra citata, mediante la valutazione degli effetti che può avere sull'ambiente; pertanto, al fine di ottenere un giudizio di compatibilità ambientale tra le opere previste e i sistemi ambientali con i quali interagiscono, occorrerà svolgere una valutazione preventiva avente lo scopo di ridurre e minimizzare gli impatti sull'ambiente urbano e naturale.

La seguente relazione, in osservanza delle indicazioni contenute nell'allegato B2 della Deliberazione n. 24/23 - 2008 sopra menzionata, si compone di tre parti:

- caratteristiche del progetto (contenente le informazioni inerenti alle opere previste nell'intervento e agli effetti sull'ambiente che esse possono provocare);
- localizzazione dei progetti (nella quale occorre verificare la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto delle opere);
- caratteristiche dell'impatto potenziale (nella quale si individuano gli effetti potenzialmente significativi del progetto).

1 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

1.1 QUADRO DI RIFERIMENTO TERRITORIALE

Lo schema n. 31 "Sulcis Nord - Sud" del Nuovo Piano Regolatore Generale Acquedotti della Regione Autonoma della Sardegna (N.P.R.G.A.), revisione 2004/2006, deriva dall'accorpamento degli Schemi n. 45 "Sulcis Nord" e n. 49 "Sulcis Sud" e comprende i seguenti centri abitati, tutti ricadenti nella provincia di Carbonia - Iglesias: Calasetta, Carbonia, Bacu Abis (frazione di Carbonia), Barbusi (frazione di Carbonia), Carloforte, Cortoghiana (frazione di Carbonia), Flumentepido (frazione di Carbonia), Gonnese, Funtanamare (frazione di Gonnese), Nuraxi Figus (frazione di Gonnese), Giba, Villarios (frazione di Giba), Masainas, Solinas (frazione di Masainas), Narcao, Pesus (frazione di Narcao), Rio Murtas (frazione di Narcao), Terraseo (frazione di Narcao), Terrubia (frazione di Narcao), Nuxis, Acquacadda (frazione di Nuxis), Perdaxius, Piscinas, Portoscuso, Paringianu (frazione di Portoscuso), S. Anna Arresi, Porto Pino (frazione di S. Anna Arresi), Santadi, S. Giovanni Suergiu, Mazzaccara (frazione di S.G. Suergiu), Palmas (frazione di S.G. Suergiu), Sant'Antioco, Tratalias, Villaperuccio.

Il tessuto insediativo è costituito in prevalenza da piccoli centri e nuclei residenziali per la maggior parte di origine agricola; fanno eccezione gli insediamenti sulla costa, che registrano nel periodo estivo un notevole incremento delle presenze, ed il Comune di Carbonia.

1.2 FINANZIAMENTI

Il costo complessivo dell'intervento è di € 34.592.453,00 (I.V.A. esclusa) ripartito nel seguente modo:

| PROGETTO | FINANZIAMENTO | FORNITORE |
|-------------|-----------------|--|
| 1° lotto | € 15.493.710,00 | Delibere C.I.P.E. nn. 142/1999 e 84/2000 – P.O.R. Sardegna |
| 2° lotto | € 13.000.000,00 | Delibera C.I.P.E. n. 17 del 09.05.2003 – (ID RI109) |
| Diramazioni | € 3.098.743,00 | P.O.T. 2004-2006 (ID 2004-510) – O.C.G.E.I. n. 397/2004 |
| Sulcis Sud | € 3.000.000,00 | P.O.T. 2004-2006 (ID 2004-508) – P.O.R. Sardegna |

Tab. 1 – Importo e fonte dei finanziamenti

1.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Le opere inserite nel presente progetto, possono inquadrarsi come prioritarie perché costituiscono un nuovo ulteriore passo del processo di sistemazione dello schema "Sulcis Nord - Sud", intrapreso dall'E.S.A.F. e proseguito dalla Società Abbanoa, per integrare le carenti risorse oggi disponibili e pianificare la realizzazione per fasi che necessariamente deve interessare uno schema così vasto.

Queste opere sono finalizzate al potenziamento dell'ossatura principale dello schema n. 31 del N.P.R.G.A. con l'obiettivo di completare in tempi ragionevoli l'opera di recupero della vasta rete di adduzione di consistenza insufficiente e che oggi versa in precario stato di conservazione.

I Comuni interessati dai progetti elencati nella premessa sono i seguenti:

Carbonia (2° lotto), *Giba* (Sulcis Sud), *Masainas* (Sulcis Sud), *Narcao* (1° lotto e 2° lotto), *Nuxis* (1° lotto e Diramazioni), *Perdaxius* (1° lotto, 2° lotto e Diramazioni), *Piscinas* (Sulcis Sud), *Santadi* (Sulcis Sud), e *Villaperuccio* (2° lotto e Sulcis Sud).

In particolare le opere previste consistono:

A) 1° lotto

Realizzazione di condotte (sviluppo complessivo circa 20,178 km) e manufatti, con le seguenti caratteristiche fisico - geometriche:

Dorsale principale

- ✓ realizzazione del raddoppio della vasca di accumulo acqua potabilizzata, della capacità di 2500 m³, in adiacenza alla vasca attuale all'interno dell'area dell'impianto di potabilizzazione di Bau Pressiu. Il manufatto è completamente interrato, a parte un modesto edificio di accesso alla vasca ed alla relativa camera di manovra di ingresso;
- ✓ condotta in acciaio DN 1000 mm con rivestimento esterno in polietilene ed interno in resine epossidiche e relative opere d'arte lungo linea, dalla vasca di accumulo dell'impianto di potabilizzazione a valle della diga di Bau Pressiu fino al nuovo partitore per Terrubia, per uno sviluppo di circa 2.257 m;
- ✓ condotta in ghisa sferoidale DN 1000 mm e relative opere d'arte lungo linea, dal nuovo partitore per Terrubia fino al nuovo partitore per Narcao - Diramazione ramo Sud, per uno sviluppo di circa 6.310 m;
- ✓ condotta in ghisa sferoidale DN 900 mm e relative opere d'arte lungo linea, dal nuovo partitore per Narcao - Diramazione ramo Sud, fino al futuro partitore per Pesus, per uno sviluppo di circa 2.763 m;
- ✓ condotta in ghisa sferoidale DN 900 mm e relative opere d'arte lungo linea, dal futuro partitore per Pesus fino al futuro partitore per Perdaxius, per uno sviluppo di circa 4.251 m;
- ✓ condotta in ghisa sferoidale DN 900 mm e relative opere d'arte lungo linea, dal futuro partitore per Perdaxius fino all'imbocco della galleria di valico in cui avviene il ricollegamento alla condotta attualmente in esercizio, per uno sviluppo di circa 1.850 m;

Manufatti e diramazioni dalla dorsale principale:

- ✓ realizzazione del nuovo partitore di Terrubia - Rio Murtas;
- ✓ realizzazione della condotta in ghisa sferoidale DN 100 mm di diramazione dal partitore di Terrubia sino al nuovo serbatoio al servizio del centro abitato, per uno sviluppo di circa 683 m;
- ✓ realizzazione del nuovo serbatoio di Terrubia – Rio Murtas della capacità di 500 mc;
- ✓ realizzazione della condotta in ghisa sferoidale DN 200 mm di avvicinamento dal nuovo serbatoio di Terrubia sino al centro abitato, per uno sviluppo di circa 1.140 m;
- ✓ realizzazione del nuovo partitore per Narcao - Diramazione ramo Sud;
- ✓ realizzazione della condotta in ghisa sferoidale DN 100 mm di diramazione dal partitore di Narcao - Diramazione ramo Sud sino al serbatoio esistente al servizio del centro abitato di Narcao, per uno sviluppo di circa 924 m;

Collegamento alla dorsale principale attualmente in esercizio tramite:

- ✓ realizzazione del pozzetto a monte della galleria anzidetta, con le relative apparecchiature e pezzi speciali, per il collegamento della dorsale principale in progetto a quella attualmente in esercizio, con possibilità di riutilizzo a ritroso della medesima fino a Pesus.

B) 2° lotto

Realizzazione di condotte (sviluppo complessivo circa 15,703 km) e manufatti, con le seguenti caratteristiche fisico - geometriche:

Dorsale principale

- ✓ Interventi di ristrutturazione ed adeguamento dell'impianto di potabilizzazione di Bau Pressiu consistenti in particolare:
 1. realizzazione di un terzo ispessitore;
 2. adeguamento tubazioni ed apparecchiature sulle linee della sezione di filtrazione del vecchio impianto (basso);
 3. interventi di ripristino e risanamento calcestruzzi delle sezioni di chiariflocculazione del nuovo impianto (alto);

4. Interventi di ristrutturazione dei locali servizi ed impermeabilizzazione dei solai di copertura dell'edificio filtri del vecchio impianto (basso);
 5. sostituzione di un gruppo elettrogeno con uno adeguato alle nuove esigenze a servizio delle utenze del vecchio impianto;
- ✓ ristrutturazione dell'imbocco e dello sbocco della galleria e posa al suo interno di una condotta del diametro DN 900 mm e della lunghezza di 992 m;
 - ✓ il partitore in pressione di Carbonia - Serbariu da cui si dipartono i rami Nord e Ovest;
 - ✓ tratto di dorsale principale dall'uscita della galleria fino al partitore di Carbonia - Serbariu, previsto in ghisa sferoidale del diametro DN 900 mm e della lunghezza di 2.394 m;

Ramo Sud

- ✓ rifacimento del ramo Sud sino al futuro partitore di Santadi (previsto nel progetto della dorsale Ramo Sud), mediante la posa di una tubazione in ghisa sferoidale DN 500 mm della lunghezza di 7.785 m;

Ramo Nord

- ✓ realizzazione mediante posa di una tubazione in ghisa sferoidale DN 700 mm della lunghezza di 1.096 m, fino all'innesto con la condotta esistente, sempre in ghisa DN 700 mm, tratto dal partitore di Serbariu al partitore Begh'e Forru;

Ramo Ovest

- ✓ realizzazione mediante posa di una tubazione in ghisa sferoidale DN 800 mm della lunghezza di 3.436 m, della condotta dal partitore di Carbonia - Serbariu fino al pozzetto di interruzione in località "Monte San Giovanni".

C) *Diramazioni*

Realizzazione di condotte (sviluppo complessivo circa 7,296 km) e manufatti, con le seguenti caratteristiche fisico - geometriche:

Diramazione per Perdaxius

- ✓ realizzazione mediante posa di una tubazione in ghisa sferoidale DN 100 mm della lunghezza di 1.272 m, fino al nuovo serbatoio;
- ✓ realizzazione di un serbatoio interrato di capacità di circa 650 m³;
- ✓ esecuzione di una condotta di avvicinamento all'abitato di Perdaxius in ghisa DN 200 mm della lunghezza di 1.064 m;

Diramazione per Pesus

- ✓ realizzazione mediante posa di una tubazione in ghisa sferoidale DN 60 mm della lunghezza di 244 m, fino al nuovo serbatoio;
- ✓ realizzazione di un serbatoio interrato di capacità di circa 300 m³;
- ✓ esecuzione di una condotta di avvicinamento all'abitato di Pesus, in ghisa sferoidale DN 80 mm, della lunghezza di 864 m;

Serbatoio per Narcao e condotta distributrice

- ✓ realizzazione di un serbatoio interrato di capacità di circa 600 m³;
- ✓ esecuzione di una condotta di avvicinamento all'abitato di Narcao e collegamento alla rete interna, sempre in ghisa sferoidale DN 200 mm, della lunghezza di 1.202 m;

Diramazione per Acquacadda

- ✓ realizzazione mediante posa di una tubazione in ghisa sferoidale DN 80 mm della lunghezza di 2650 m, dal partitore per Terrubia-Acquacadda (da realizzarsi con il 1° lotto) fino al nuovo serbatoio esistente di Acquacadda.

D) *Sulcis Sud*

Realizzazione di condotte (sviluppo complessivo circa 9,686 km) e manufatti, con le seguenti caratteristiche fisico - geometriche:

Dorsale Sud

- ✓ condotta in ghisa sferoidale DN 400 mm dal nuovo partitore di Santadi-Monte Fenogu al nuovo partitore di Piscinas della lunghezza di 4924 m;
- ✓ condotta in ghisa sferoidale DN 400 mm dal nuovo partitore di Piscinas fino al nuovo partitore di Giba ed il ramo sud-ovest della lunghezza di 1826 m;
- ✓ condotta in ghisa sferoidale DN 400 mm dal nuovo partitore di Giba ed il ramo sud-ovest fino al nuovo partitore per Masainas della lunghezza di 1311 m;

Manufatti e diramazioni dalla dorsale Sud:

- ✓ condotta di alimentazione al serbatoio di Piscinas in ghisa sferoidale DN 100 mm della lunghezza di 902 m;
- ✓ condotta di alimentazione al serbatoio di Giba in ghisa sferoidale DN 100 mm della lunghezza di 533 m;
- ✓ condotta di alimentazione al serbatoio di Masainas DN 100 mm della lunghezza di 190 m;
- ✓ realizzazione del nuovo partitore di Santadi-Monte Fenogu;
- ✓ realizzazione del nuovo partitore di Piscinas;
- ✓ realizzazione del nuovo partitore di Giba e del ramo Sud-Ovest;
- ✓ realizzazione del nuovo partitore di Masainas.

1.4 PARTICOLARI COSTRUTTIVI

1.4.1 *Sezioni di scavo e tipo di posa delle tubazioni*

Gli scavi a sezione obbligata per la posa delle tubazioni, avranno larghezza minima di 0,7 m e massima di 1,8 m in relazione al diametro della tubazione, la profondità degli scavi varierà da un minimo di 1,1-1,2 m ad un massimo di 2,5-2,7 m in funzione del diametro della tubazione e quindi della larghezza dello scavo, ma soprattutto della morfologia dei settori attraversati.

| Diametro nominale tubazione mm | Larghezze di scavo m |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Fino a DN 300 | 0,7 |
| DN 350, DN 400 | 0,8 |
| DN 450, DN 500 | 0,9 |
| DN 550, DN 600 | 1,0 |
| DN 700, DN 800 | 1,3 |
| DN 900, DN 1000 | 1,8 |

Tab. 2 - Larghezze di scavo in funzione del diametro nominale della tubazione

La posa delle condotte avverrà sempre su un letto di sabbia o sabbione per uno spessore di 10 cm.

Il rinterro degli scavi sarà effettuato con lo stesso materiale dello scavo, eventualmente grigliato, per gli scavi eseguiti in campagna; con materiale arido ben costipato in presenza di stradelli non pavimentati; con misto cementato su strade asfaltate.

Gli strati superficiali saranno ripristinati coerentemente con la composizione originaria.

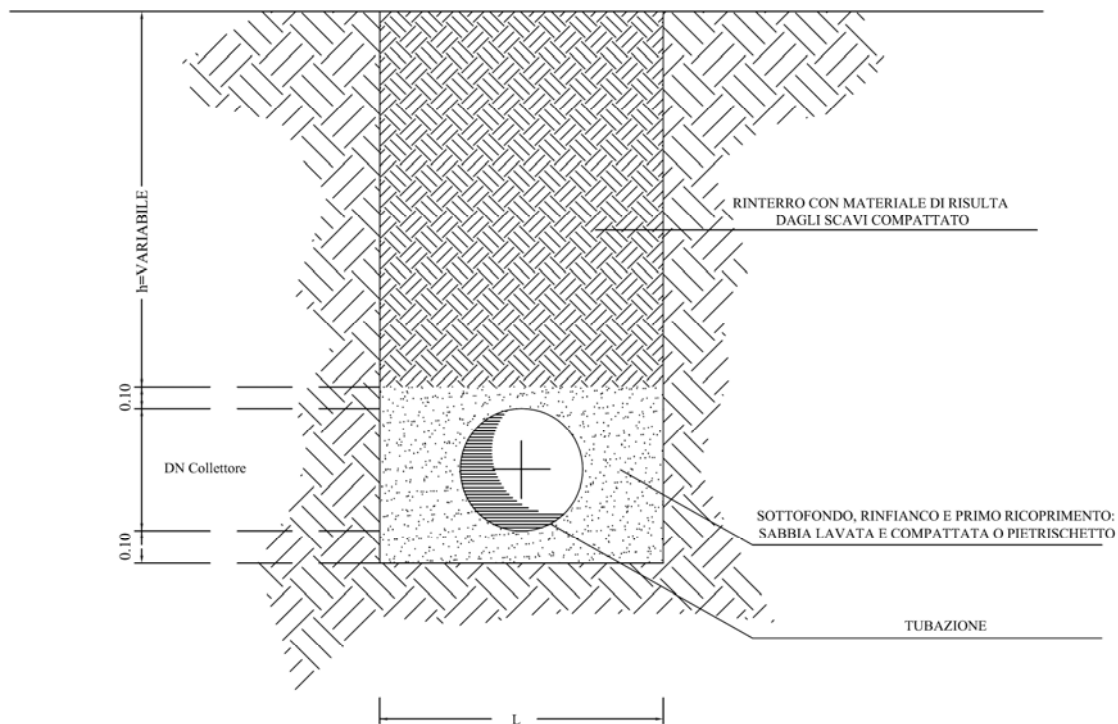


Fig. 1. Sezione tipo di posa delle condotte in terreno nudo

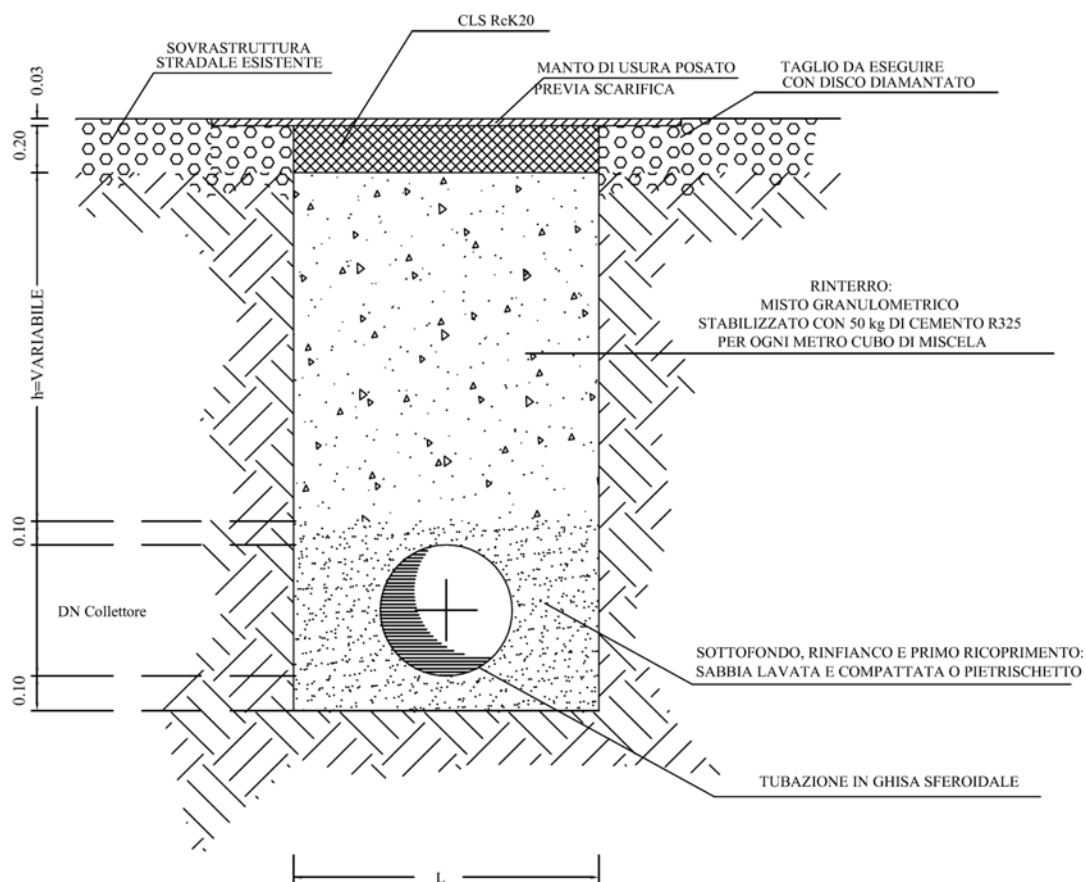


Fig. 2. Sezione tipo di posa delle condotte su strada asfaltata

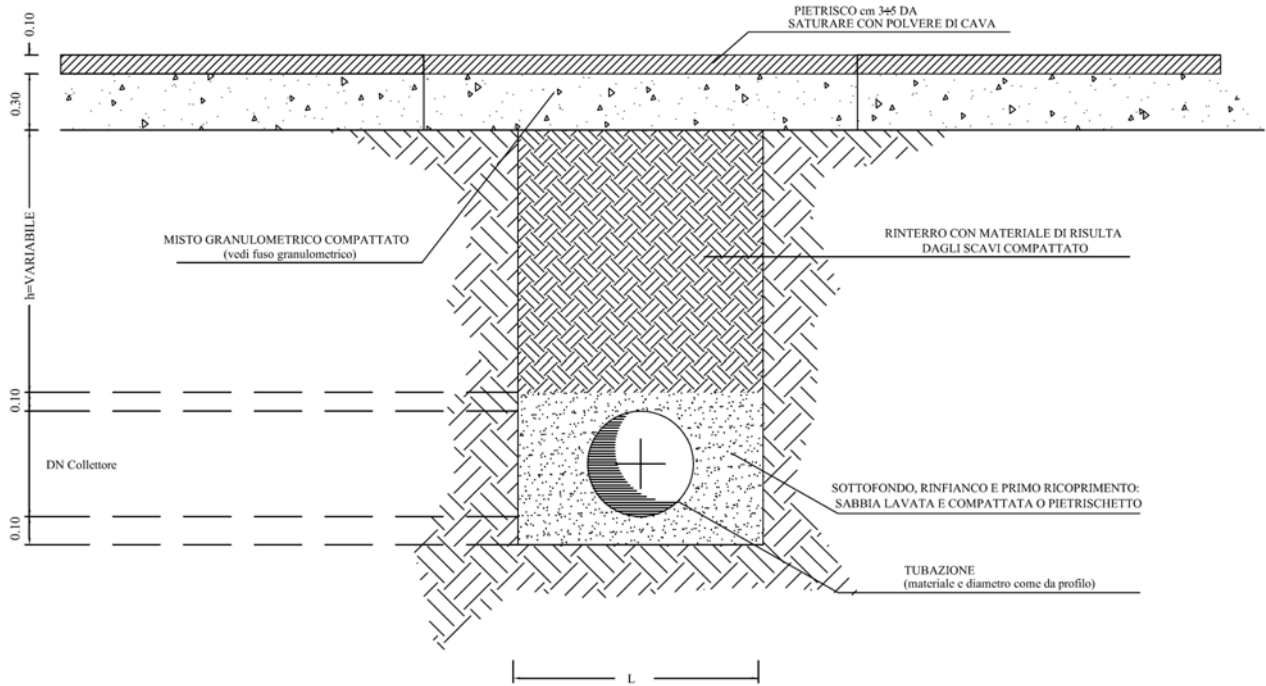


Fig. 3. Sezione tipo di posa delle condotte su strada sterrata

1.4.2 Attraversamenti

Gli attraversamenti di strade e corsi d'acqua saranno realizzati con modalità tali da eliminare qualunque impatto di tipo visivo sull'ambiente in modo da limitare al massimo gli altri impatti sulle specie vegetali e animali e sul regime idrico.

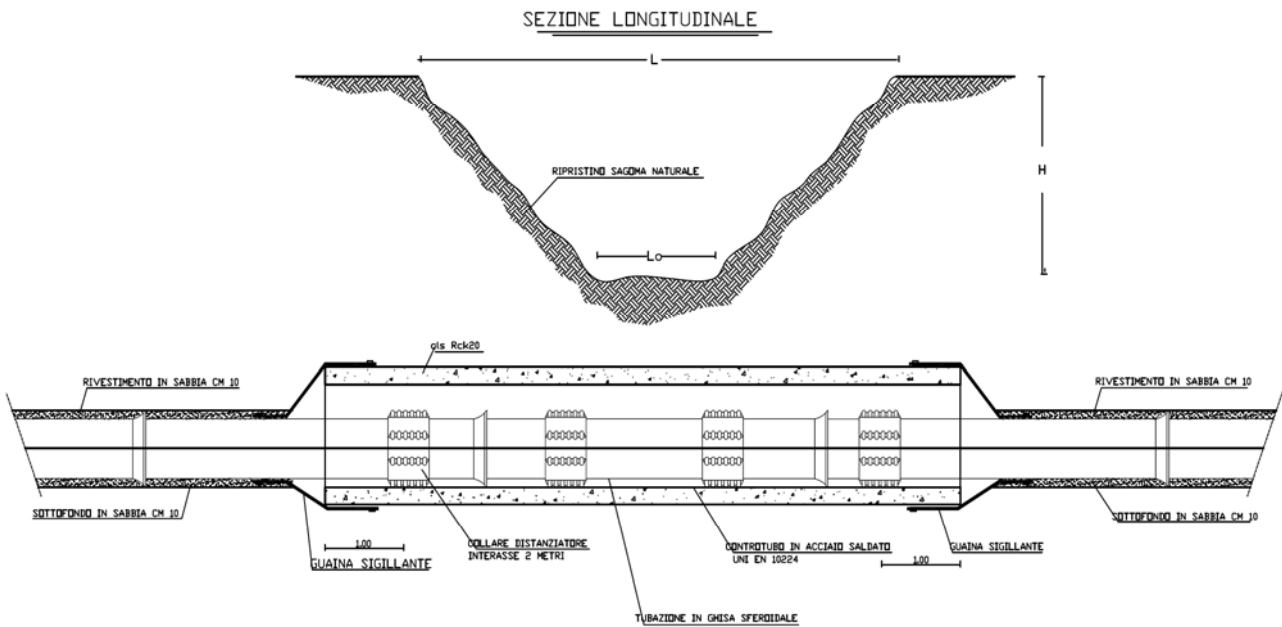


Fig. 4. Schema di realizzazione dell'attraversamento dei Rii in briglia.

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua, per la quasi totalità in briglia, saranno effettuati in maniera tale da non comportare nessuna modifica delle caratteristiche idrauliche delle correnti a pelo libero o delle sezioni dell'alveo; in particolare realizzando degli scavi a sezione minima, sufficiente allo svolgimento dei lavori, in periodo di magra dei corsi d'acqua, ma soprattutto in punti non particolarmente sensibili dal punto di vista ecologico e, per consentire il ripristino della superficie di

scorrimento del canale, a monte ed a valle dell'attraversamento sono previste, ove necessario, opere definitive ottenute con gabbiatura e materassi tipo Reno.

Gli attraversamenti delle strade principali saranno effettuati con lo spingitubo; per le strade di minore importanza si effettuerà l'attraversamento mediante uno scavo della larghezza minima necessaria e il successivo ripristino della sede stradale.

1.4.3 Pozzetti di diramazione, partitori e serbatoi

Pozzetti di diramazione, partitori e serbatoi sono manufatti che, oltre agli impatti legati all'occupazione di superfici in modo permanente, avendo una parte visibile all'esterno, sono anche suscettibili di un certo grado di impatto visivo (vedi allegati C.2, C.4, C.6 e C.8: simulazioni fotografiche). Per questo motivo le opere esterne saranno realizzate prevedendo recinzioni del tipo ad alta trasparenza in accoppiamento a siepi o alberature con essenze autoctone e colori tenui della gamma delle terre e/o rivestimenti in pietrame locale. Inoltre, i piazzali antistanti i manufatti saranno realizzati con terreno vegetale.

Nel caso dei pozzetti di diramazione risulterà visibile esternamente solo la soletta per circa 30 cm fuori terra.

I partitori e i serbatoi saranno realizzati in parte interrati con una parte fuori terra di altezza massima di 4/5 m.

1.4.4 Ispessitore e serbatoio di accumulo (Potabilizzatore Bau Pressiu)

Presso l'impianto di potabilizzazione di Bau Pressiu si prevede la realizzazione di un nuovo ispessitore, che si aggiungerà ai due esistenti e avrà le stesse dimensioni e caratteristiche, e un nuovo serbatoio di accumulo da affiancare all'esistente.

L'ispessitore è costituito da un vascone circolare di circa 14 m di diametro, in calcestruzzo armato con un'altezza fuori terra di circa 2 m, e sarà realizzato a fianco degli altri due esistenti, all'interno dell'area del potabilizzatore.

Il serbatoio di accumulo sarà realizzato a fianco di quello esistente, completamente interrato, e comporterà uno scavo di circa 18 m x 4 m.

1.5 CUMULO CON ALTRI PROGETTI

Le opere inserite nei progetti in argomento sono finalizzate al potenziamento dell'ossatura principale dello schema n. 31 "Sulcis Nord - Sud" per integrare le carenti risorse oggi disponibili.

Lo studio dei tracciati è stato eseguito nel pieno rispetto delle regole della buona tecnica di progettazione delle opere idrauliche e curandone l'inserimento nell'ambito di importanti opere stradali ed irrigue, in fase di realizzazione ad opera di altri Enti e Consorzi. Pertanto, non si segnalano possibili condizioni di conflittualità con opere già esistenti o in fase di realizzazione o progettazione, ad eccezione dell'interferenza del progetto denominato "Sulcis Sud" con una condotta fognaria che collega il centro abitato di Villaperuccio all'impianto di depurazione. In questo tratto si renderà necessario osservare tutte le dovute cautele per consentire la posa della nuova condotta e salvaguardare l'esercizio della linea fognaria esistente.

In linea generale si è cercato un percorso attiguo alle infrastrutture viarie esistenti ed a strade interpoderali e che tenesse conto dei vincoli imposti dal riordino fondiario ad opera del Consorzio di Bonifica operante in zona.

Il tracciato di prima pianta, verificato in loco, è stato accuratamente inserito nell'ambito delle strutture esistenti, di quelle in fase di realizzazione e di quelle prossime future.

1.6 UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI

La fonte di approvvigionamento principale dello schema n. 31, che garantisce una disponibilità costante della risorsa e che pertanto è stata considerata quale fonte esclusiva di apporto idropotabile, è quella costituita dal sistema degli invasi di Bau Pressiu sul Rio Mannu di Narcao e di

Genna Is Abis sul Rio Cixerri, a sua volta collegato col sistema Flumendosa – Mulargia. Le acque grezze provenienti dai suddetti invasi vengono recapitate all'impianto di potabilizzazione di Bau Pressiu.

Tra le fonti di approvvigionamento secondarie, ai fini del dimensionamento, si sono considerate quelle provenienti dall'invaso di Monti Pranu le cui acque vengono potabilizzate in un impianto sito nei pressi di San Giovanni Suergiu e qui integrate da quelle provenienti dai pozzi di "Nuraghe Arrubiu".

Le opere in progetto, sulla base delle previsioni sulle popolazioni future relative all'anno 2041 contenute nel N.P.R.G.A. che per alcuni centri da servire mostrano un andamento demografico in crescita, possono portare ad un incremento nel consumo d'acqua rispetto allo stato attuale. Questo aumento è compensato dalle minori perdite durante il trasferimento per effetto della sostituzione delle condotte, di consistenza insufficiente e che oggi versano in precario stato di conservazione.

Per quanto riguarda l'utilizzo della risorsa suolo non si prevede un impiego sensibile in quanto il materiale originato dalle operazioni di scavo verrà impiegato in parte per il rinterro, con il ripristino delle condizioni originarie del territorio in senso morfologico e paesaggistico. L'area occupata dai manufatti, inoltre, è molto piccola in relazione al territorio interessato.

1.7 PRODUZIONE RIFIUTI

Come già descritto nel paragrafo 1.3 della presente relazione, sono previsti in progetto una serie di interventi di posa condotte, costruzione di manufatti e collegamenti a manufatti esistenti, con possibile produzione di rifiuti. I materiali interessati dallo smaltimento sono i seguenti:

- manto d'usura in conglomerato bituminoso ed altri materiali derivati da demolizione ed asportazione di pavimentazioni stradali;
- materiali per l'impermeabilizzazione esterna di solai;
- eventuale materiale di risulta dagli scavi in trincea non riutilizzabili per il rinterro.

Questi materiali verranno smaltiti, secondo le disposizioni legislative vigenti, in discariche autorizzate.

Nel corso dei lavori si può avere anche la produzione di rifiuti quali oli minerali per motori e lubrificanti, derivati dalle macchine da cantiere come Bulldozer, terne, autocarri ecc., che verranno conferiti presso ditte autorizzate per la raccolta, lo stoccaggio e il trattamento di rifiuti speciali.

Per tutta la durata dei lavori non è prevista né l'eliminazione di rifiuti industriali o di sostanze pericolose (tossiche, cancerogene, ecc) né l'eliminazione mediante incenerimento all'aria aperta dei residui di vegetazione, derivanti dalle attività di sbancamento, che verranno invece lasciati sul terreno in quanto facilmente degradabili e non inquinanti.

1.8 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione degli impatti potenziali sull'ambiente è stata effettuata in relazione alle caratteristiche specifiche del territorio coinvolto, in modo tale da mettere in evidenza eventuali ambiti di potenziale criticità.

Le principali fonti di impatto ambientale determinate dall'opera, sia nella fase di costruzione sia nella fase di esercizio, consistono in:

- impatto sul suolo,
- impatto visivo,
- impatto sul livello sonoro ambientale,
- impatto sull'aria,
- impatto sull'idrologia,
- impatto su vegetazione, flora e fauna,

L'analisi dei fattori di impatto permette di effettuare gli interventi in maniera tale che le opere, a fine lavori, siano inserite nel miglior modo possibile nel territorio circostante. Dell'ambiente si sono considerate le peculiarità naturalistiche, i caratteri percettivi del paesaggio e contemporaneamente i fattori che storicamente hanno di volta in volta concorso a determinarlo quale oggi si presenta: sistemazioni e coltivazioni agricole, caratteri urbanistici, presenza di elementi di particolare valore artistico e architettonico.

Il tracciato delle condotte segue in gran parte quello esistente sia per la natura dell'intervento, vincolato dalle opere esistenti, sia per problematiche di carattere tecnico-idraulico (pressione, velocità dell'acqua, altezze piezometriche, ecc.). Inoltre, va considerato che gli attuali riferimenti progettuali prevedono una maggior attenzione alle esigenze gestionali, quali l'accessibilità delle condotte e dei manufatti agli interventi manutentivi ordinari e straordinari, che è resa possibile con la posa delle condotte lungo le strade esistenti evitando perciò il posizionamento in luoghi in cui si rendesse necessario la realizzazione di nuove viabilità di servizio.

Le variazioni di tracciato più significative, rispetto all'acquedotto esistente, sono:

- ✓ il tratto dall'impianto di potabilizzazione di Bau Pressiu all'imbocco della galleria, per la precaria stabilità dei terreni attraversati attualmente (*1° lotto*);
- ✓ le diramazioni per i centri abitati dell'area circostante il tratto sopra menzionato, come naturale conseguenza (*1° lotto, Diramazioni*);
- ✓ la condotta per Serbariu (*2° lotto*);
- ✓ il tratto nelle immediate vicinanze di Villaperuccio, per effetto dello sviluppo urbano che ha inglobato il tracciato acquedottistico esistente nel centro abitato (*2° lotto*).

In sintesi, si può affermare che la scelta dei tracciati costituisce il miglior compromesso fra le varie esigenze di durevolezza e di accessibilità, di economicità e gestibilità, di funzionamento idraulico e di minimizzazione dell'impatto ambientale.

La stima degli impatti attesi e le conseguenti azioni di mitigazione saranno dettagliatamente illustrate più avanti, nel paragrafo 3.1.

1.9 RISCHIO DI INCIDENTI

Il progetto, in relazione alla tipologia degli interventi da attuare, non prevede, in caso di realizzazione - esercizio - manutenzione - guasti, la manipolazione, lo stoccaggio, il trasporto o il rilascio in ambiente di sostanze pericolose (infiammabili, cancerogene, radioattive, tossiche).

Le apparecchiature elettriche previste in progetto verranno realizzate in conformità alle norme C.E.I. e antinfortunistiche vigenti, in modo tale da eliminare tutte le possibili cause di rischio per le persone e le cose, sia in fase di realizzazione dell'impianto sia in fase di esercizio; inoltre, verranno installate all'interno di una struttura in calcestruzzo armato, con adeguate caratteristiche meccanico-statiche ed inaccessibile alle persone non autorizzate, in un'area distante da abitazioni o centri abitati in modo da non provocare effetti negativi sulla salute umana o sulle altre attrezzature.

Tutte le operazioni di cantiere saranno comunque regolate dalla normativa vigente in materia di sicurezza e supervisionate dal Direttore dei lavori.

1.10 QUALITÀ DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO ED IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO

L'impatto negativo sulla vegetazione è dovuto alla necessità talvolta di eliminarla dalle fasce lungo i tracciati; per quanto riguarda la fauna, l'impatto principale si ha in fase di costruzione ed è connesso alla rumorosità dei lavori ed alla presenza umana nell'area di progetto. Si ribadisce che, in fase di esercizio, la rumorosità legata al traffico veicolare sarà pressoché irrilevante e non si stimano impatti significativi sulla fauna selvatica.

L'intervento in argomento è inserito in un territorio ad elevata concentrazione di insediamenti antichi. Dalla cartografia tematica allegata risulta presenza di nuraghi nelle vicinanze dell'abitato di

Piscinas (*Abba callenti e nuraghe Santus*) e in località *Pistincu* nelle immediate vicinanze di Serbariu. In conseguenza di questo, in fase di costruzione, seppure non interessando siti archeologici noti, verranno adottati tutti gli accorgimenti necessari a salvaguardare gli eventuali ritrovamenti.

Considerando la vincolistica territoriale riportata nella scheda di verifica (allegato B3 della Deliberazione della Giunta Regionale n. 24/23 - 2008) l'unica area interessata è il Parco Regionale del Sulcis, istituito ai sensi della L.R. n. 31 del 07.07.1989, nella quale ricadono parte dei tracciati dei progetti indicati con la denominazione "1° lotto", "Diramazioni" e "Sulcis Sud". Anche in questa zona il tracciato delle condotte segue prevalentemente strade esistenti.

Per le aree ricadenti nel territorio del Parco è stata effettuata la valutazione di incidenza ambientale prescritta dall'art. 6, comma 2, allegato B1 della D.G.R. n. 24/23 - 2008 e redatta in conformità alle indicazioni dell'art. 5 del D.P.R. n. 357/1997, come modificato e integrato dal D.P.R. n. 120/2003.

Un tratto di acquedotto è, inoltre, limitrofo all'area del Sito di Interesse Comunitario *ITB041105 - Foresta di Monte Arcosu* che comprende al suo interno la Zona di Protezione Speciale *ITB044009*, della rete Natura 2000. Entrambi, a loro volta, sono inclusi nel perimetro di delimitazione dell'istituendo Parco Naturale delle Foreste di Gutturu Mannu, il quale rientra interamente all'interno del Parco del Sulcis e nasce dall'esigenza di limitare l'estensione dell'area protetta che, nella sua perimetrazione originale, si è verificata non realizzabile.

Le opere in progetto ricadono, in parte, negli ambiti di paesaggio costieri n. 5 "Anfiteatro del Sulcis" e n. 6 "Carbonia e Isole sulcitane", istituiti con D.G.R. n. 36/7 del 05/09/2006 "Legge Regionale n. 8 del 25.11.2004, articolo 1, comma 1. Approvazione del Piano Paesaggistico – Primo ambito omogeneo", interessando aree ad utilizzazione agro - forestale, in particolare aree identificate come *colture arboree specializzate* e *colture erbacee specializzate*, e in alcune zone identificate come *macchia*: nei pressi di Serbariu per circa 300 m, nel territorio di Masainas, adiacente all'acquedotto esistente, per una lunghezza complessiva pari a circa 350 m, e in territorio di Narcao, prima del partitore di Terrubia, per circa 1.900 m dei quali 900 m in subalveo parallelamente all'acquedotto esistente.

Non si rilevano altre interferenze con beni storici, artistici e monumentali tutelati per legge.

2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

2.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata dall'intervento è ubicata nel Sulcis (Sardegna Sud Occidentale) ed è compresa, come detto, nei territori dei Comuni di Carbonia, Giba, Masainas, Narcao, Nuxis, Perdaxius, Piscinas, Santadi e Villaperuccio, tutti ricadenti nella provincia di Carbonia - Iglesias.

I riferimenti cartografici sono i seguenti:

- ✓ Carta dell'I.G.M.I. in scala 1:100.000: Foglio n. 233;
- ✓ Carta dell'I.G.M.I. in scala 1:50.000: Fogli n. 564 e 565;
- ✓ Carta dell'I.G.M.I. in scala 1:25.000: Foglio n. 564 sezioni I e II – Foglio n. 565 sezioni III e IV;
- ✓ Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000: Sezioni n. 564030 - Carbonia, 564040 - Perdaxius, 564070 - San Giovanni Suergiu, 564120 - Giba, 565010 – Narcao, 565020 - Acquacadda, 565050 - Villaperuccio, 565090 - Santadi.

2.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E PEDOLOGICO

2.2.1 Inquadramento geomorfologico

Le opere in progetto, in linea generale, si sviluppano con andamento pressoché meridiano; da Est verso ovest. Più precisamente si estendono dall'impianto di potabilizzazione di Bau Pressiu (Comune di Nuxis), seguendo inizialmente la direzione Est Ovest, fino all'altezza della Strada Provinciale n. 80 in corrispondenza della località "Serra Posannas". Da tale punto una parte del tracciato continua a seguire la direzione Est Ovest fino alla località Serra de Lampis (Comune di Carbonia), mentre una diramazione segue la direzione Sud fino al serbatoio di Masainas.

Tutto il territorio considerato ha subito una lunga e complessa evoluzione geologica, che ha influenzato profondamente la costituzione litologica, l'assetto strutturale e geomorfologico. Infatti, attualmente le litologie interessate riflettono gli effetti di tali fenomeni, non solo per ciò che concerne la stratigrafica ma anche per l'assetto strutturale.

Le litologie interessate sono state subito sottoposte a intensi fenomeni plicativi e erosivi, che hanno condizionato le forme del rilievo erodendo gran parte del basamento e promuovendo la dislocazione di quella che oggi è l'attuale conformazione del paesaggio.

Un'ulteriore modifica strutturale è avvenuta in età Terziaria (orogenesi Alpinica), la quale ha promosso un nuovo e generale ringiovanimento tettonico del rilievo che ha prodotto sollevamenti e conseguente reincisione dei rilievi, formazione di linee di cresta, allargamento delle valli etc. Questa azione erosiva si è protratta anche nel Quaternario, durante il quale si sono creati in particolare modo i depositi detritici e le formazioni vallive.

Oggi il paesaggio si manifesta attraverso forme del rilievo assai mature ed elaborate; il detrito di falda possiede una sua naturale stabilità in cui si sono evoluti suoli di buon pregio. La rete idrografica, si presta con andamento dendritico-convergente verso lo sbarramento artificiale di Monte Pranu rappresentata da i seguenti corsi idrici principali: rio de Piscinas, rio Santadi, rio Tattinu, rio Mannu e rio Monte S'Orcu.

I rilievi montuosi del Paleozoico, che superano i 1000 m. s.l.m. in corrispondenza del Monte Is Caravius" nel territorio di Nuxis, creano un contrasto morfologico con le superfici ondulate, che si sviluppano nei territori di Narcao, Perdaxius, Villaperuccio e Nuxis: tali superfici, che da circa 100 metri di quota degradano verso sud ovest, corrispondono ad antichi bacini fluvio-lacustri di età terziaria che sono stati poi colmati da sedimenti teneri conglomeratici-arenaceo-siltosi (Formazione del Cixerri) ed infine reincisi dai corsi d'acqua quaternari.

La morfologia pianeggiante di queste aree è interrotta da terrazzi stretti e allungati, oppure dai

caratteristici pianori ignimbratici come quelli di Corona Arrubbia (357 m) e M. Murdegu che l'incisione valliva del Rio Mannu ha separato dagli analoghi rilievi di M. Essu e M. Narcao.

2.2.2 Caratteristiche climatiche

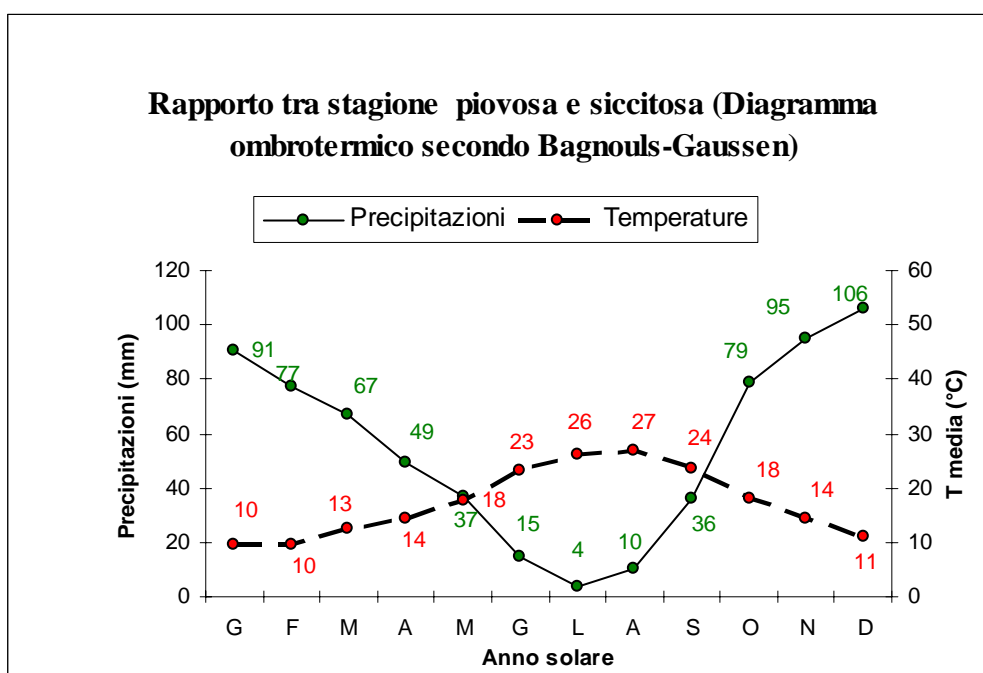
Il clima del territorio in esame, viene generalmente classificato come Mediterraneo Interno, caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde. Di conseguenza si ha a che fare con grandi variazioni interstagionali di precipitazione accompagnate da variazioni di temperatura, senza che però le une le altre raggiungano i valori estremi tipici di altre aree climatiche.

La principale causa delle notevoli differenze climatiche fra le stagioni è la migrazione del limite settentrionale delle celle di alta pressione che caratterizzano le fasce subtropicali del nostro Pianeta. D'estate infatti tali celle arrivano ad interessare tutto il bacino del Mediterraneo, dando vita ad una zona di forte stabilità atmosferica (che nei mesi di giugno, luglio e agosto può dare origine ad un regime tipicamente subtropicale arido), favorendo situazioni di cielo sereno con temperature massime elevate, anche se accompagnate da escursioni termiche di discreta entità. D'inverno invece le medesime celle restano confinate al Nord-Africa e lasciano il Mediterraneo esposto a flussi di aria umida di provenienza atlantica o di aria fredda di provenienza polare. Il presente lavoro costituisce l'analisi di un insieme di dati relativi ad alcuni parametri fisici misurati in alcune stazioni ricadenti nel territorio considerato. Tutti i dati sono stati reperiti dal SISS dell'EAF.

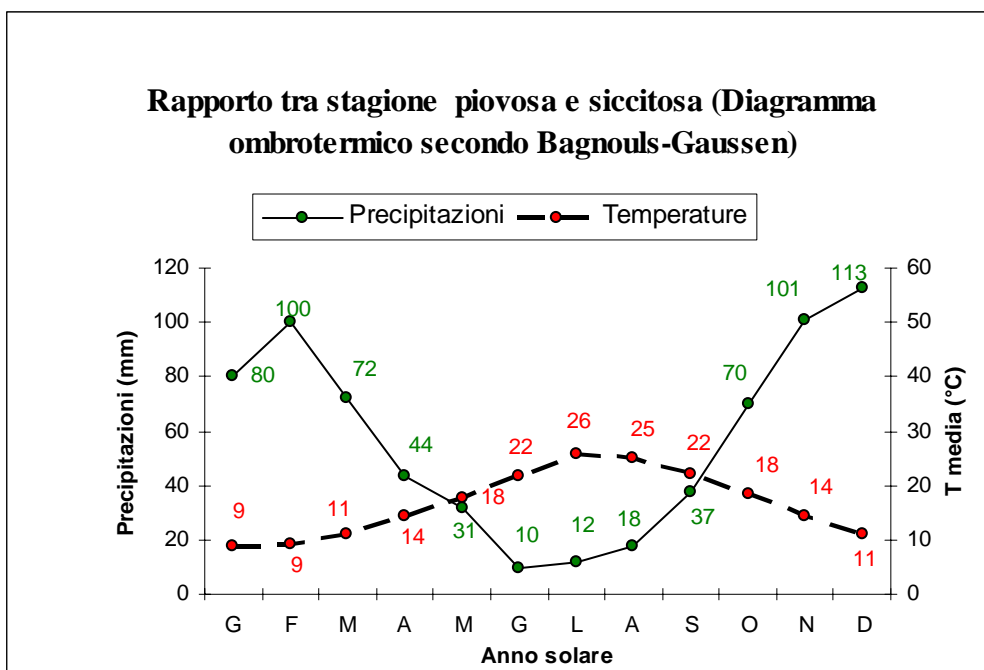
Si riporta di seguito in tabella i dati relative alle stazioni prese in considerazione.

| NOME | COMUNE | QUOTA (m s.l.m.) | GB EST | GB NOR |
|--------------------|---------|------------------|---------|---------|
| Santadi | Santadi | 135 | 1475450 | 4327200 |
| Bau Pressiu (C.M.) | Siliqua | 233 | 1479900 | 4338000 |
| Narcao | Narcao | 127 | 1472000 | 4335550 |
| Nuxis | Nuxis | 190 | 1477525 | 4333860 |

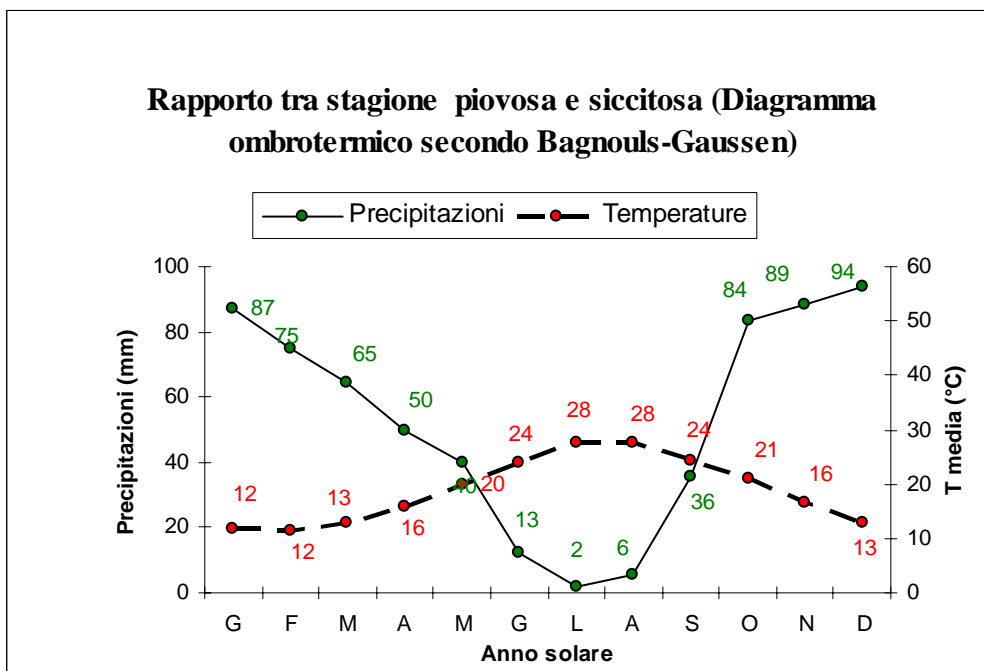
Analisi dei dati termopluviometrici della stazione di **Santadi**



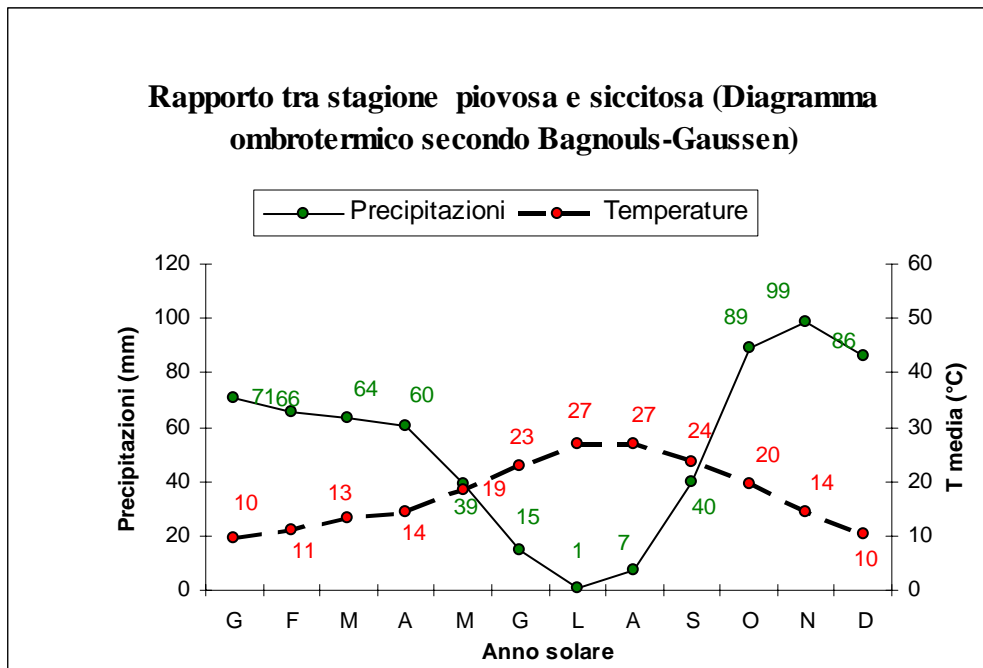
Analisi dei dati termopluviometrici della stazione di **Bau Pressiu**



Analisi dei dati termopluviometrici della stazione di **Narcao**



Analisi dei dati termopluviometrici della stazione di **Nuxis**



Pluviometria. Come si può notare dai grafici, i mesi più piovosi risultano novembre, dicembre, e gennaio con valori che variano tra i 94 mm e 112.6 mm.

Luglio è il mese meno piovoso, con valori che variano tra 1 e 12 mm di pioggia.

La stagione piovosa ha mediamente inizio a settembre e prosegue, con forte incremento sino al mese di dicembre, dove si raggiungono le massime precipitazioni.

Da novembre, dicembre, gennaio, fino a febbraio, si hanno valori pluviometrici simili.

Da marzo fino a maggio in cui si raggiungono mediamente 60-70 mm di pioggia si registra una graduale diminuzione dei valori di precipitazione sino al minimo riscontrato nel mese di luglio. La stagione estiva (giugno - settembre), come si nota chiaramente dal grafico, è la meno piovosa dell'anno.

Termometria. Lo studio delle condizioni termiche della zona sono stati utilizzati i dati relativi alla temperatura media mensile riferita alle stazioni termometriche riportate in tabella. Il massimo valore della temperatura media si registra nei mesi di luglio e agosto con valori medi compresi tra 25°C e 27°C; il minimo valore della temperatura media, a gennaio con 9-10 °C. La temperatura media annua oscilla tra i 16 e i 17°C.

Per comprendere meglio l'interdipendenza tra le temperature e l'umidità, è stato costruito un diagramma ombro-termico (secondo Bagnouls-Gaussen) rappresentante le precipitazioni mensili e le temperature.

Il diagramma, attraverso la larghezza dell'intervallo tra le due curve, evidenzia sia i periodi in cui si ha un prevalere delle precipitazioni sui consumi dovuti all'evapotraspirazione che i periodi in cui le perdite per evapotraspirazione superano gli afflussi. La stagione siccitosa, rappresentata dall'area racchiusa tra le due curve, inizia infatti a maggio e termina a settembre. Durante questo periodo, pressoché tutta l'acqua che cade sul terreno evapora rapidamente a causa dei complessi fenomeni legati all'evapotraspirazione. Dall'andamento delle due curve si nota che l'alta temperatura atmosferica nei mesi estivi contribuisce a smaltire attraverso l'evapotraspirazione la quasi totalità delle acque superficiali. In Sardegna durante i mesi più caldi l'evapotraspirazione può arrivare ad influenzare il primo metro e mezzo di terreno sotto il piano di campagna, in funzione dell'esposizione solare.

2.2.3 Inquadramento geologico

Paleozoico - Basamento metamorfico Le litologie che caratterizzano il basamento metamorfico sono rappresentate da litotipi di origine sedimentaria, di ambiente prevalentemente marino, depositi in un periodo compreso tra il Cambriano inferiore e l'Ordoviciano medio superiore. Nella porzione di territorio interessato dal presente lavoro stratigraficamente la serie sedimentaria più antica risulta la **Formazione di Nebida** ("Gruppo delle Arenarie" Auct.), costituita da un'alternanza di metarenarie quarzose, metasiltiti, metargilliti, dolomie e calcari; calcari oolitici e oncolitici con subordinate intercalazioni di metarenarie e metasiltiti. Spessore: da 150 a 400 m. e alternanza di metarenarie (metaquarzoareniti, metarose e metagrovacche) e metasiltiti; con livelli discontinui di metacalcari scuri ad *Archaeocyatha*. Successivamente a seguito di un abbassamento del livello del mare l'ambiente di sedimentazione è diventato di piattaforma dove si sono depositi fanghi carbonatici oggi riferiti alla **Formazione di Gonnese** ("Metallifero" Auct.). Più precisamente si tratta di calcari grigi massivi; in parte dolomitizzati ("Dolomia grigia" Auct.). Dolomie grigio chiare ben stratificate e laminate, con noduli e livelli di selce scura alla base, con spessori variabili da 50 a 300 m. Cambriano inferiore. Un ulteriore abbassamento del livello marino ha dato una ripresa della sedimentazione di sabbie ed argille precisamente individuate come **Formazione di Cabitza** ("Scisti di cabitza" Auct.) o meglio alternanze ritmiche di metasiltiti e metapeliti rosso-violacee e verdi; subordinati livelli di metarenarie quarzose felspatiche con laminazioni piano parallele e incrociate. Cambriano medio.

La "Fase Sarda". Tra la fine del Cambriano- Ordoviciano inf.? e l'Ordoviciano medio si sono verificati movimenti tettonici legati ai primordi dell'*orogenesi caledoniana*, che hanno provocato l'emersione di parte delle rocce della serie cambriana dando luogo ad un repentino cambiamento di facies costituito da un conglomerato in facies continentale e forse anche marina, per lo più a cemento rosso violaceo e a clasti di rocce scistose, dolomitiche e calcaree la cosiddetta "Discordanza Sarda", più precisamente i litotipi che costituiscono questa facies sono:

Metagrovacche, arenarie, siltiti e argilliti a Brachiopodi, Briozoi, Cistoidi, Crinoidi, Conularidi, Trilobiti, Chitinozoi e Acritarchi, talora con livelli vulcanoclastici dell'Ordoviciano; alla base metaconglomerati poligenici ad elementi cambriani discordanti sul Cambriano medio (Sardegna sud-occidentale).

Complesso Intrusivo e filoniano tardo paleozoico. Anche il complesso intrusivo tardo paleozoico è una conseguenza dell'orogenesi ercinica, dovuto alla risalita in superficie durante il Carbonifero si tratta di leucograniti a biotite a grana grossa, bianco rosati, da equigranulari a moderatamente inequigranulare, con tessitura isotropia. Litofacies di bordo a tessitura marcatamente porfirica con massa di fondo microgranulare rinvenibili in località "Sedda Cannazzu" in territorio di Santadi, mentre nel territorio di Perdaxius nella località "Cuccuru Antonedda" sono localizzabili Microgranodioriti equigranulari a grana fine e media con subordinate facies porfiriche.

Successione sedimentaria mesozoica. La successione sedimentaria del mesozoico è rappresentata da due piccolissimo lembi di calcari del giurese in prossimità del centro abitato di Villarios e vicino allo stagno di Porto Botte porzioni di un più ampio segmento posto più a sud. Nel caso specifico si tratta di calcari oolitici con intercalazioni marnose di colore nocciola ben stratificati spessore affiorante 10 m del Lias

Successioni Vulcano - sedimentarie Terziarie. Tutto il complesso montuoso paleozoico è delimitato da faglie e fosse di sprofondamento tettonico, che hanno avuto origine durante il Cenozoico riattivate poi dai movimenti neotettonici quaternari (durante il Plio-Pleistocene). In un quadro più ampio, verso est la Fossa del Campidano è delimitata da faglie a direzione NNO-SSE, coincidenti grosso modo con l'alveo del Rio Santa Lucia di Capoterra; a nord la depressione del Cixerri è impostata essenzialmente su faglie dirette E-W; ad ovest la depressione del basso Sulcis (Santadi, Nuxis) ed a sud la zona costiera sono delimitate da faglie a direzione NNE-SSW. Queste faglie hanno provocato l'abbassamento di ampie superfici ed il loro successivo colmamento ad opera delle vulcaniti oligo-mioceniche e dei sedimenti eocenici. Le fasce pedemontane e costiere che circondano il massiccio montuoso sono costituite, quindi, da litologie più giovani appartenenti all'era Terziaria. Spesso tali litologie sono ricoperte da depositi terrigeni: conglomerati, arenarie, argille, con intercalazioni calcaree fossilifere, dai colori giallastri e rossastri. Si tratta dei sedimenti appartenenti alla Formazione del Cixerri (Eocene medio - Oligocene), che indicano la presenza in

quel periodo di bacini fluvio-lacustri, riempiti da sedimenti provenienti dallo smantellamento delle litologie circostanti. Ampiamente diffusa nel territorio è la Formazione del Cixerri rappresentata da arenarie quarzose e quarzose – feldspatiche, marne, argille siltose e conglomeratici di ambiente alluvionale con subordinati calcari lacustri del Eocene medio – Oligocene.

I complessi Terziari vulcanici sono rappresentati da corpi andesitici e ignimbritici (spesso sotto forma di breccie ad elementi molto variabili (10-20cm), si hanno delle litologie ignimbritiche riolitiche, saldate in potenti coltri. Al di sotto ritroviamo dei flussi piroclastici riolitici cineritico-pomici. Il tutto è poggiante su breccie vulcaniche caotiche di flusso piroclastico a clasti basaltici o andesito-basaltici nei livelli inferiori o andesitici nelle porzioni superiori.

Depositi quaternari. Conglomerati associati a sabbie ed argille più o meno compattate, frequenti in conoidi alluvionali (presente nell'area studiata). Il Quaternario è rappresentato da depositi detritici alluvionali, marini e palustri, costituiti da ghiaie più o meno cementate, da sabbie, argille e limi, si può osservare in tutte le piane costiere ed interne. Queste litologie infatti ricoprono in modo più o meno continuo tutte le litologie delle ere precedenti. L'intera successione sedimentaria copre un periodo compreso tra il Pliocene sup. e l'Olocene e può essere distinta in tre gruppi litologici fondamentali in base alle modalità di formazione: depositi pedemontani sotto forma di glacis, depositi in cono ed in falda di detrito, alluvioni ciottolose, sabbiose e limoso-argillose di origine fluvio-palustre e marina.

2.2.4 Caratteristiche pedologiche

La conoscenza delle caratteristiche geopedologiche di un ambiente è necessaria per determinare le suscettività all'uso delle diverse aree del territorio in esame. E' stato pertanto effettuata un'analisi delle componenti pedologiche del territorio considerato attraverso l'individuazione delle unità paesaggistico-ambientali presenti nell'area. Tale studio si basa sulle unità paesaggistico-ambientali, dove si mostra la distribuzione areale delle varie tipologie pedologiche studiate e classificate secondo il sistema elaborato dal Soil Survey degli Stati Uniti (Soil Taxonomy, 1992). I suoli risultano fondamentali per le seguenti funzioni: - assumono un ruolo di grande rilievo nell'accrescimento delle piante e nell'ampliamento della biodiversità; - hanno una funzione importantissima nella regimazione delle acque superficiali e nell'impinguimento delle falde sotterranee. Questo significa che, se in un bacino si favorisce la realizzazione di un equilibrio ecologico tra suolo, vegetazione e clima, allora qualsiasi evento meteorico, anche di notevole entità, non solo non sarà in grado di apportare danni all'interno del bacino ed alle aree ad esso limitrofe, ma il bacino stesso sarà in grado di accumulare in falda una maggiore quantità di risorse idriche, avendo il suolo una maggior capacità di infiltrazione.

Principali caratteri dei suoli considerati. L'ambiente pedologico del territorio deve essere visto in relazione soprattutto alle formazioni geolitologiche presenti, ai loro diversi aspetti morfologici, vegetazionali, ed al loro uso (presente e passato). Pertanto i suoli, nell'ambito delle aree di intervento, sono stati suddivisi in funzione della roccia madre dalla quale derivano e della relativa morfologia. Il livello tassonomico raggiunto nella classificazione (Soil Taxonomy) è quello del sottogruppo.

Unità di paesaggio e suoli. Le unità di paesaggio descrivono porzioni di territorio ad ugual comportamento per tipo ed intensità di processo morfogenetico, entro le quali è possibile inserire un'associazione (o catena) di suoli differenti, accomunati da parametri fisici omogenei, quali substrato litologico, copertura vegetale, uso del suolo, quota, pendenza, tipo ed intensità di erosione. I suoli vengono quindi riuniti in superfici sufficientemente omogenee sia per attitudini naturali sia nelle risposte agli usi cui queste aree sono sottoposte in rapporto al tipo, o ai tipi, di suolo in esse presenti. Il substrato pedogenetico è stato il primo elemento su cui ci si è basati per la definizione delle unità di paesaggio. Si è proceduto in seguito all'ulteriore distinzione delle unità cartografiche indicate con una lettera dell'alfabeto seguita da un numero progressivo. Ogni unità di paesaggio, inoltre, è stata associata con una classe di capacità d'uso prevalente accompagnata da eventuali classi di capacità d'uso accessorie.

2.3. INQUADRAMENTO IDROLOGICO

Le opere previste nel progetto in argomento ricadono nell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) n. 2 del Palmas delimitata a est dal massiccio del Sulcis e a nord dalla valle del Cixerri e dalle pendici occidentali del massiccio dell'Iglesiente, mentre la parte meridionale e quella occidentale interessano una vasta area costiera; l'altimetria varia dai 0 m s.l.m. nelle aree costiere agli oltre 1000 metri delle cime del massiccio del Sulcis.

La rete idrografica superficiale è caratterizzata da alcuni corsi d'acqua principali a carattere perenne e una serie innumerevole di corsi d'acqua minori a carattere prevalentemente torrentizio con alcune modificazioni antropiche relative alla realizzazione di sbarramenti per la formazione di invasi, quali Bau Pressiu sul Rio Mannu di Narcao e Monti Pranu sul Rio Palmas, che riducono la portata a valle dei corsi d'acqua interessati.

Nell'elenco seguente sono indicati gli attraversamenti di corsi d'acqua con riferimento alla sezione o alla distanza progressiva riportate nella cartografia di ciascun progetto.

A) 1° lotto

- rio Mannu alla progressiva 200
- rio Mannu alla progressiva 985
- rio de Su Tronu alla progressiva 1730
- canale in località Su Piroi alla progressiva 4171
- riu Murtas alla progressiva 5841
- riu Canal alla progressiva 6301
- rio alla progressiva 7167
- riu Canneddu alla progressiva 7769
- riu Tanca Beccia alla progressiva 11544
- rio Gutturu de Su Saracca alla progressiva 11903
- riu Caparronis alla progressiva 12546
- canale affluente riu Bau Nieddu alla progressiva 12582
- canale Perdu Saùna alla progressiva 14076
- riu Su Montenti alla progressiva 15870
- riu Muregu su diramazione Narcao alla progressiva 525

B) 2° lotto

- canale riu San Milano – D21
- riu Schinu S'Infarru – H453
- riu San Milano – H84
- compluvio S17
- compluvio S76
- riu Ruinas – S155
- riu Mannu – S436
- rigagnolo di Canna Ferra – S487
- riu di Candiazzus – S542
- canale/rigagnolo – S676
- rigagnolo affluente sul rio Mannu di Santadi – S727

C) Diramazioni

- A. rio Tanca Beccia – sez. PS.1 N 40 – 41 (Pesus)
- B. rio Gutturu de Su Saracca (unico attraversamento realizzato mediante ponte tubo) – sez. PS.1 N 90 - 114 (Pesus)
- C. rio Muregu – sez. N 43 - 49 (Narcao)

D. rio Mannu – sez. A11-A25 (Acquacadda)

E. quattro torrenti tra il partitore in progetto e il serbatoio esistente di Acquacadda – sez. A 329 -334 - sez. A 186 – 189 - sez. A 219 – 222 - sez. A 269 - 272

D) Sulcis Sud

A. rio Mannu di Santadi alla progressiva 422 – sez. 16 - 17

B. rio Piscinas alla progressiva 4148 – sez. 145 – 146

3 CARATTERISTICHE DEGLI IMPATTI

3.1. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Di seguito si riporta la descrizione degli impatti legati sia alla realizzazione dell'opera sia al suo funzionamento e, di seguito, le misure di mitigazione progettuali e/o gestionali:

α) *Impatto sul suolo*

Non si segnalano, per la realizzazione o entrata in esercizio di questa opera, situazioni di possibile inquinamento dei suoli. Gli impatti più significativi sono legati alla fase di costruzione e consistono fondamentalmente nell'alterazione morfologica e litologica della parte superficiale del terreno; ciò è dovuto al fatto che lungo i tracciati delle condotte è necessario realizzare degli scavi di sbancamento che rendano sgombre da alberi e grossi cespugli le fasce di terreno predisposte ad ospitare le opere. Tutte le attività di cantiere, come preparazione delle aree sulle quali sviluppare il progetto, accantieramento, predisposizione delle piste per il transito delle macchine da cantiere lungo il tracciato, producono (per intervalli di tempo abbastanza limitati) una inevitabile alterazione delle caratteristiche superficiali del suolo.

Per quanto riguarda gli scavi a sezione ristretta, per limitare gli impatti, si prevede di separare lo strato di terreno vegetale dal resto del materiale di risulta, posare le condotte e successivamente coprirle utilizzando in parte per il rinterro materiale di risulta e per la superficie terreno vegetale, accelerando in questo modo il processo di rinverdimento naturale delle fasce ospitanti le condotte. Il materiale di risulta eccedente, circa il 40% rispetto al totale, verrà invece inviato in discarica.

β) *Impatto visivo*

Nelle fasi di cantiere, le attività che possono avere un impatto visivo di particolare rilevanza sono legate alla realizzazione dei manufatti e quindi agli scavi a sezione ristretta e di sbancamento. Si prevede, inoltre, una modifica della copertura vegetale, dove presente, in modo tale che il tracciato acquedottistico rimanga sgombro di vegetazione arborea sia per rendere facilmente individuabile ed accessibile la condotta stessa da parte del personale addetto alla manutenzione sia perché le radici inevitabilmente danneggerebbero le condotte infilandosi nei giunti a bicchiere tra le tubazioni.

Nella fase di esercizio i pozzetti in linea risulteranno con la copertura a livello del piano di campagna e gli unici impatti visivi saranno quelli dei manufatti fuori terra (partitori e serbatoi).

Come opera di mitigazione si prevede:

- ✓ l'adozione di tipologie di recinzione metallica ad alta trasparenza in accoppiamento a siepi o alberature con essenze autoctone;
- ✓ tinteggiatura dei manufatti con colori tenui della gamma delle terre e/o rivestimento in pietra locale;
- ✓ utilizzo di terreno vegetale per la realizzazione dei piazzali antistanti i manufatti in questione.

γ) *Impatto sul livello sonoro ambientale*

Il progetto può provocare immissione di rumore o vibrazioni nell'ambiente, soprattutto in fase di realizzazione delle opere, a causa delle seguenti operazioni:

- ✓ traffico veicolare delle macchine da lavoro da e per il cantiere;
- ✓ movimentazione delle macchine all'interno dei cantieri;
- ✓ operazioni di carico e scarico di materiale;
- ✓ operazioni di scavo a cielo aperto.

Una sorgente particolarmente significativa è rappresentata dal transito di mezzi sulle piste del cantiere; tale turbativa però, oltre ad essere limitata nel tempo, si stima di entità tale da non

provocare sensibili impatti sulle aree coinvolte anche in relazione al fatto che le aree di cantiere sono posizionate per la quasi totalità all'esterno dei centri abitati.

Gli unici tratti delle opere che si avvicinano ai centri abitati sono quelli delle diramazioni per Narcao, Terrubia, Acquacadda, Pesus e Perdaxius e, in fase di realizzazione, possono avere un impatto di rilevanza maggiore per quanto riguarda il livello sonoro ambientale. Questi tratti sono indicati nelle tabelle seguenti (le sigle dei tratti sono quelle indicate nella planimetria di ogni progetto):

1° lotto

| LOCALITÀ | TRATTO |
|----------------------------|-------------|
| Terrubia (Narcao) | G100 - G104 |
| Stazione Terrubia (Narcao) | 313 - 320 |
| c.s. (Narcao) | H33 - H35 |
| c.s. (Narcao) | 920 - 930 |
| c.s. (Narcao) | 988 - 1010 |
| S. Leonardo (Perdaxius) | 1290 - 1313 |
| Perdaxius | 1355 - 1440 |

2° lotto

| LOCALITÀ | TRATTO |
|---------------------------------------|-------------|
| Serbariu (Carbonia) | H250 - H270 |
| Serbariu (Carbonia) | H410 - H450 |
| Carbonia | D1 - D36 |
| Is Meddas (Narcao) | S123 - S150 |
| Is Faddas – Is Cotzas (Villaperuccio) | S497 - S520 |
| Villaperuccio | S600 - S660 |

Diramazioni

| LOCALITÀ | TRATTO |
|--------------------|------------------|
| Acquacadda (Nuxis) | A293 - A286 |
| C. Melis (Nuxis) | A354 - A345 |
| Narcao | N100 - N178 |
| Pesus (Narcao) | PS1.32 - PS1.131 |
| Perdaxius | PD2.1 – PD1.132 |

Sulcis Sud

| LOCALITÀ | TRATTO |
|----------|-----------|
| Piscinas | 105 - 139 |

Durante le fasi di accantieramento ed in generale per tutto il periodo dei lavori, si prevede di adottare tutti gli accorgimenti necessari a mitigare i possibili impatti legati al rumore, come ad esempio porre dei limiti di velocità nelle aree di cantiere e lungo la viabilità di servizio.

Nella fase di esercizio non si prevedono impatti significativi; si può prevedere un aumento delle emissioni sonore, in caso di guasto alle condotte, dovuto alla possibile presenza di traffico veicolare pesante, che però è ipotizzabile di breve durata e che comunque non interessa i centri abitati.

δ) *Impatto sull'aria*

Le emissioni in atmosfera sono circoscritte alla fase di cantiere per la costruzione dell'acquedotto e sono da attribuirsi al sollevamento delle polveri e alle emissioni gassose prodotte dalle macchine. La produzione di polveri aero-disperse da parte delle macchine che si spostano su strade sterrate, quali piste di cantiere, dipende in particolare dalla superficie della pista oltre che dalle condizioni di traffico della quale è interessata. Si prevedono, quindi, interventi di mitigazione quali: bagnatura delle aree di cantiere, lavaggio automezzi in uscita e copertura di quelli che trasportano il materiale di risulta.

In sintesi, si può affermare che l'impatto prodotto sull'atmosfera dalla diffusione delle polveri all'interno dell'area interessata dall'opera in progetto non crea una problematica rilevante.

ε) *Impatto sull'idrologia*

In riferimento a questo tipo di impatto si possono fare alcune considerazioni:

- i tracciati delle condotte sono ubicati, per quanto possibile, lungo infrastrutture esistenti e perciò su terreni già soggetti ad intervento antropico; una volta conclusi i lavori, le tubazioni, essendo posate sotto il piano di campagna, non creano ostacoli al ruscellamento superficiale delle acque piovane;
- i nuovi volumi da edificare fuori terra sono di modesta entità in termini di volumetrie;
- gli attraversamenti in subalveo previsti in progetto non comportano nessuna modifica delle caratteristiche idrauliche delle correnti a pelo libero (portata, velocità, tirante idraulico) o delle sezioni dell'alveo (scabrezza delle pareti o della base, pendenza longitudinale) in quanto è previsto il ripristino in materiale alluvionale, con riporto in sito, sopra la briglia per uno spessore medio di 30 cm;
- l'unico attraversamento previsto non in subalveo è quello del rio Gutturu de Su Saracca realizzato mediante un ponte tubo DN 80 in acciaio zincato a caldo con zancatura dello stesso sul muro esistente in pietrame del ponte, che attraversa il suddetto Rio, tramite piastre zincate a caldo e imbullonate nel numero di una ogni sei metri lineari.

Pertanto, si possono escludere eventuali perturbazioni delle condizioni idrografiche, idrologiche ed idrauliche nei terreni attraversati dalle opere in progetto.

ϕ) *Impatto su vegetazione, flora e fauna*

Il tracciato della condotta idrica andrà a interessare alcuni settori con copertura vegetale più o meno continua, in particolare nei seguenti tratti in progetto:

- tratto dal potabilizzatore di Bau Pressiu allo stradello che coincide col tracciato dell'acquedotto esistente, per circa 450 m.
- tratto dal partitore di Terrubia al serbatoio di Terrubia per circa 100 m totali.

Relativamente al primo tratto, la posa della condotta prevede uno scavo largo 1,8 m. realizzato con mezzi meccanici che hanno un ingombro minimo di circa 3 m. Si prevede quindi che sarà totalmente eradicata la vegetazione per una fascia di circa due metri di larghezza in corrispondenza dello scavo, mentre, almeno per un altro metro per lato, alberi e arbusti potranno essere tagliati per permettere il passaggio dei mezzi meccanici o comunque saranno schiacciati dagli stessi. L'estensione della fascia interessata da eliminazione totale o parziale delle essenze vegetali è quantificabile in circa 450 m.

Gli impatti maggiori si avranno naturalmente in fase di realizzazione, e alcuni si protrarranno nel tempo limitatamente alla fascia corrispondente allo scavo che ospiterà le tubazioni. Le essenze, invece, tagliate o schiacciate lungo le superfici di ingombro e di manovra delle macchine operatrici potranno riprendersi in gran parte nel giro di pochi anni.

Tra le specie soggette a distruzione predominano varie specie di *Cistus* (*monspeliensis*, *salvifolius*, *incanus*), *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, ma anche qualche esemplare di specie più pregiate quali *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus Ilex* e *Juniperus phoenicea*.

Il secondo tratto interesserà un versante poco acclive con vegetazione rada a *Cistus* (*monspeliensis*, *salvifolius*, *incanus*), *Pistacia lentiscus* e *Olea europaea* var. *sylvestris*.

Laddove i lavori di posa delle condotte comporteranno una asportazione della vegetazione, si prevede di favorire la successiva rinaturazione con la piantumazione di individui delle stesse specie danneggiate, dando priorità a *Quercus Ilex* e *Juniperus phoenicea*, che saranno facilmente reperite presso i vivai regionali. In tal modo si eviterà che la temporanea assenza di vegetazione consenta di trasformare il tracciato dell'acquedotto in una via di transito preferenziale per uomini o animali, e che il calpestio impedisca la ripresa delle specie vegetali.

Come citato in precedenza l'impatto sulla fauna, limitato prevalentemente, alla fase di realizzazione delle opere, è da ritenersi assolutamente non significativo.

È infatti opportuno evidenziare che l'opera finita costituisce una presenza "inerte" nel contesto ambientale, la quale tende ad essere gradualmente inglobata negli habitat naturali, comportandosi come un "invariante fisica". Pertanto, la pur modesta alterazione degli aspetti vegetazionali e faunistici tende a ricomporsi autonomamente nell'arco di qualche anno, in seguito alla ricolonizzazione biotica delle piccole aree modificate. Anche le opere fuori terra tendono col tempo a non essere più percepite dalla fauna come un disturbo, come è anche possibile verificare nelle opere simili già esistenti inserite in vari contesti ambientali con diverso grado di naturalità.

3.2. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Per meglio valutare l'impatto dell'opera, il tracciato delle condotte è stato riportato su Ortofoto mentre i manufatti sono stati inseriti in simulazioni fotografiche (Allegati C).

3.3. CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ALLA NORMATIVA URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

In questo paragrafo sono individuati i condizionamenti ed i vincoli normativi e di pianificazione considerati nella redazione dei progetti.

- ✓ NORME TECNICHE, NORME AMBIENTALI E INTERAZIONI DELLE OPERE CON BENI TUTELATI, VINCOLI, FASCE DI RISPETTO
 - D.M. LL. PP. 12.12.1985 "*Norme tecniche relative alle tubazioni*" e Circ. Min. LL.PP. n. 27291 del 20.03.1986 "*Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni di cui al D.M. 12.12.1985*".
 - D.M. LL. PP. 12.03.1988 "*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*" integrata dalla Circ. Min. LL. PP. n. 30483 del 24.09.1988.
 - D.M. n. 2445 del 23.02.1971 "*Norme tecniche per gli attraversamenti e i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto*", così come modificato dal D.M. 10.08.2004.
 - Circ. Min. Sanità n. 102 del 02.12.1978 "*Disciplina igienica concernente le materie plastiche, gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da potabilizzare*", sostituita dal D.M. n. 174 del 06.04.2004 "*Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano*", in vigore dal 17.07.2007.
 - D. Lgs. n. 152 del 03.04.2006 "*Norme in materia ambientale*" modificato dal D. Lgs. n. 284 del 08.11.2006 "*Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale*", dall'art. 1-septies della Legge n. 288 del 12.07.2006 e dal D. Lgs. n. 4 del 16.01.2008 "*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale*".
 - Direttiva 85/337/CEE "*Valutazione dell'Impatto ambientale (VIA) di determinati progetti pubblici e privati*", modificata dalla Direttiva 97/11/CE, e relativa normativa regionale di recepimento: art. 31 della L.R. n. 1/1999, art. 18 della L.R. n. 4/2000, art. 17 della L.R. n. 17/2000, art. 20, commi 12 e 13, della L.R. n. 3/2003 e D.G.R. n. 24/23 del 23.04.2008 "*Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica*".
 - Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" e relativa normativa italiana di recepimento Legge n. 157 del 11.02.1992 "*Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio*" modificata dalla Legge n. 221 del 03.10.2002 "*Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in*

attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE".

Le opere in progetto non interessano *Zone di Protezione Speciale* istituite ai sensi di tale normativa.

- Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e relativa normativa italiana di recepimento: D.P.R. n. 357 del 08.09.1997, così come modificato dal D.M. 20.01.1999 e dal D.P.R. n. 120 del 12.03.2003.

Le opere in progetto non interessano *Siti di Importanza Comunitaria* istituiti ai sensi di tale normativa.

- L.R. n. 31 del 07.06.1989 "*Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale*"

Le opere in progetto ricadono in parte nel *Parco regionale del Sulcis*, istituito ai sensi di tale legge. Gli interventi, a seguito dello screening previsto dall'art. 6, paragrafi 3 e 4, della Direttiva 92/43/CEE e dall'art. 6, comma 2, della D.G.R. n. 24/23 del 23.04.2008, sono stati considerati ammissibili, con parere del SAVI (17/12/2008) il quale ritiene che l'esecuzione del progetto non debba essere sottoposto a procedura di Valutazione di Incidenza.

- Legge n. 394 del 06.12.1991 "*Legge quadro sulle aree protette*" e ss.mm.ii.

Le aree protette ai sensi di tale legge, non sono interessate neppure parzialmente dalle opere in progetto.

- D. Lgs. n. 42 del 22.01.2004 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 06.07.2002, n. 137*" modificato dai seguenti D. Lgs.: n. 156/2006, n. 157/2006, n. 62/2008 e n. 63/2008.

Nel caso dei progetti denominati "*1° lotto*", "*Diramazioni*" e "*Sulcis Sud*" sono state richieste e ottenute le autorizzazioni, ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. n. 42/2004, rilasciate dall'Assessorato Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport della R.A.S., Servizio Tutela del Paesaggio di Cagliari. Gli interventi sono stati considerati paesisticamente ammissibili in quanto con caratteri d'intervento le meno intrusive possibili.

- L.R. n. 8 del 25.11.2004 "*Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale*" e relative norme tecniche di attuazione: D.G.R. n. 36/7 del 05.09.2006 "*Legge Regionale n. 8 del 25.11.2004, articolo 1, comma 1. Approvazione del Piano Paesaggistico – Primo ambito omogeneo*", e norme di indirizzo: D.G.R. n. 11/7 del 20.03.2007 "*Indirizzi applicativi del Piano Paesaggistico Regionale*".

Le opere in progetto ricadono negli ambiti di paesaggio costieri n. 5 "*Anfiteatro del Sulcis*" e n. 6 "*Carbonia e Isole sulcitane*" interessando *aree ad utilizzazione agro - forestale*, in particolare aree identificate come *colture arboree specializzate* e *colture erbacee specializzate*, e in alcune zone identificate come *macchia*: nei pressi di Serbariu, per una lunghezza della condotta di circa 300 m, nel territorio di Masainas, adiacente all'acquedotto esistente, per una lunghezza pari a circa 350 m, e in territorio di Narcao, prima del partitore di Terrubia, per circa 1.900 m dei quali 900 m in subalveo parallelamente all'acquedotto esistente. Agli interventi oggetto della presente procedura di verifica si può applicare l'art. 15, comma 6, delle Norme tecniche di attuazione del P.P.R.: "*E' fatta salva la realizzazione degli interventi pubblici finanziati dall'Unione Europea, dallo Stato, dalla Regione, dalle Province, dai Comuni o dagli enti strumentali statali o regionali autorizzati con delibera della Giunta regionale, su proposta dell'Assessore regionale all'Urbanistica*".

Nel caso del progetto denominato "*Sulcis Sud*" è stata richiesta e ottenuta l'autorizzazione, ai sensi dell'art. 15, comma 7, delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR, rilasciata dalla Giunta della R.A.S..

- R.D. n. 523 del 25.07.1904 "*Testo unico sulle opere idrauliche*"

Le opere in progetto prevedono attraversamenti di corsi d'acqua che, come detto nei paragrafi precedenti, non comporteranno alcuna modifica delle caratteristiche idrauliche delle correnti a pelo libero o delle sezioni dell'alveo in quanto è previsto il ripristino delle condizioni preesistenti all'intervento. Nel caso dei progetti denominati "*1° lotto*", "*Diramazioni*" e "*Sulcis Sud*" sono

state richieste e ottenute le relative autorizzazioni rilasciate da parte dell'Assessorato LL.PP. della R.A.S., Servizio del Genio Civile di Cagliari.

- R.D. n. 3267 del 30.12.1923 *"Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani"*

Le opere in progetto ricadono in parte in zona sottoposta a vincolo idrogeologico, in particolare si tratta del tratto tra le sezioni 1 e 35 del progetto *"1° lotto"* ricadenti in gran parte nel sedime di una pista esistente. Per questa zona l'Ispettorato Ripartimentale di Iglesias dell'Assessorato Difesa Ambiente della R.A.S. ha provveduto ad avviare la procedura di trasformazione ai sensi dell'art. 7 del R.D. sopra menzionato.

- D.G.R. n. 54/33 del 30.12.2004 *"Approvazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e relative Norme di Salvaguardia"* aggiornata dalla D.G.R. n. 17/14 del 26.04.2006 *"Norme di attuazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico. Approvazione delle modifiche e dell'Errate Corrige. Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici 21 febbraio 2005, n. 3 'Esecutività della deliberazione n. 54/33 assunta dalla Giunta regionale in data 30.12.2004'.* Adozione del *"Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)"* – *Approvazione delle Norme di Salvaguardia del PAI – Stralcio delle Norme di Attuazione del PAI"*

Le opere in progetto interagiscono con alcune zone perimetrate dal PAI (vedere allegato B.14); nella tabella seguente si riportano in sintesi i dati dei siti interessati:

| PROGETTO | CODICE SITO | COMUNE | PERICOLOSITÀ | AUTORIZZAZIONE |
|--------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|
| <i>1° Lotto</i> | B1TC004 | NARCAO | Hi3/Hi1 | SI |
| <i>2° Lotto</i> | B1TC001 | CARBONIA | Hi3/Hi1 | DA RICHIEDERE |
| <i>Diramazioni</i> | B1RG016 | PERDAXIUS | Hg1 | NON NECESSARIA |
| <i>Sulcis Sud</i> | B1TC025 | PISCINAS | Hi4/Hi1 | RICHIESTA |

Per le zone con pericolosità da Hi4 a Hi2 sono state chieste le autorizzazioni ai sensi dell'articolo 23, comma 6, punto b, delle norme di attuazione del P.A.I.. Per l'area con pericolosità da frana moderata Hg1, che interferisce con il progetto denominato *"Diramazioni"*, ai sensi degli articoli 23 e 34 delle sopra citate norme di attuazione, non è necessario sottoporre all'Autorità Idraulica competente per territorio una relazione di compatibilità geologica e geotecnica.

3.4. CONCLUSIONI

Gli effetti ambientali derivanti dalla realizzazione delle opere previste per il risanamento e potenziamento dello schema acquedottistico n. 31 *"Sulcis Nord - Sud"* del N.P.R.G.A. sono limitati alla fase di esecuzione delle opere per la presenza degli scavi, delle aree di cantiere e dei mezzi in movimento da e per il cantiere. L'impatto sul territorio è limitato in quanto il tracciato delle condotte è inserito su aree già antropizzate e segue in gran parte quello esistente o è adiacente a strade esistenti ed a strade interpoderali.

In conclusione, si può affermare che l'intervento non produrrà sostanzialmente né la scomparsa di specie vegetali o animali attualmente presenti nelle aree di interesse, né effetti negativi sul patrimonio archeologico, artistico e paesaggistico.

ALLEGATO 1: note illustrative della carta dell'uso del suolo

La carta costituisce un'importante base conoscitiva del territorio la sua realizzazione è finalizzata alla costituzione dell'archivio delle carte di analisi. La presente carta dell'uso del suolo è stata redatta partendo dalla Carta di uso del suolo in scala 1:25.000 messa a disposizione dalla RAS.

Descrizione delle classi. La descrizione delle voci di legenda, che si riporta di seguito, intende fornire un quadro di riferimento dei criteri seguiti per la discriminazione delle classi nella Carta di Uso del suolo; riveste un'importanza notevole come riferimento per la terminologia utilizzata nei diversi contesti tecnici e scientifici. La condivisione di questa classificazione permette di armonizzare, secondo uno standard europeo, informazioni descrittive di estrema importanza nella pianificazione paesaggistica.

1. TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE

1.1. Zone urbanizzate

1.1.1. Tessuto urbano continuo

Spazi strutturati dagli edifici e dalla viabilità. Gli edifici la viabilità e le superfici ricoperte artificialmente occupano più del 50% della superficie totale. La vegetazione non lineare e il suolo nudo rappresentano l'eccezione. Nel caso di abitati a sviluppo lineare l'ampiezza minima è di m 50 (sempreché la superficie raggiunga 1,5 ha).

1.2 Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione

1.1.2. Tessuto urbano discontinuo

Spazi caratterizzati dalla presenza significativa di edifici. Gli edifici, la viabilità e le superfici a copertura artificiale coesistono con superfici coperte da vegetazione o coltivate e con suolo nudo, che occupano in maniera discontinua aree non trascurabili.

1.2.1. Insediamenti industriali, commerciali e dei grandi impianti di servizi pubblici e privati.

Aree a copertura artificiale (in cemento asfaltate o stabilizzate: per esempio terra battuta) senza vegetazione che occupano la maggior parte del terreno (più del 50% della superficie). La zona comprende anche edifici e/o aree con vegetazione. Insieme di aree superiori a 1,5 ha con gli spazi associati (muri di cinta, parcheggi, depositi ecc.).

1.2.2. Reti ed aree infrastrutturali stradali e ferroviarie.

1.3 Zone estrattive, discariche e cantieri

1.3.1 Aree estrattive

Estrazione di materiali inerti a cielo aperto, anche in alveo (cave di sabbia, ghiaia e di pietra) o di altri materiali (miniere a cielo aperto). Sono qui compresi gli edifici e le installazioni industriali associate oltre a superfici pertinenti a cave o miniere abbandonate e non recuperate.

1.3.2 Discariche e depositi di rottami

1.3.3 Cantieri

Spazi in costruzione, scavi e suoli rimaneggiati.

1.4. Zone verdi artificiali non agricole

1.4.2. Aree ricreative, sportive e archeologiche, urbane e non urbane.

Aree utilizzate per campeggi, attività sportive, parchi di divertimento ecc. con gli impianti e le strutture di servizio annesse.

2. TERRITORI AGRICOLI.

2.1. Seminativi

2.1.1. Seminativi in aree non irrigue.

Seminativi in aree non irrigue. Sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi i seminativi

semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie. Prati artificiali.

Colture foraggere ove si può riconoscere una sorta di avvicendamento con i seminativi e una certa produttività, sono sempre potenzialmente riconvertibili a seminativo, possono essere riconoscibili muretti o manufatti.

2.1.2. Seminativi in aree irrigue.

Colture irrigate stabilmente e periodicamente grazie a un'infrastruttura permanente (canale d'irrigazione, rete di drenaggio, impianto di prelievo e pompaggio di acque). La maggior parte di queste colture non potrebbe realizzarsi senza l'apporto artificiale di acqua. Non vi sono comprese le superfici irrigate sporadicamente.

2.2.1 Vigneti

Superfici piantate a vite, comprese particelle a coltura mista di olivo e vite, con prevalenza della vite.

2.2.2 Frutteti e frutti minori

Impianti di alberi o arbusti fruttiferi. Colture pure o miste di specie produttrici di frutta o alberi da frutto in associazione con superfici stabilmente erbate. Sono compresi i nocciolati e i mandorlati da frutto.

2.2.3 Oliveti

Superfici piantate a olivo, comprese particelle a coltura mista di olivo e vite, con prevalenza dell'olivo.

2.4. Zone agricole eterogenee

2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti

Colture temporanee (seminativo o foraggere) in associazione con colture permanenti sulla stessa superficie. Vi sono comprese aree miste, ma non associate, di colture temporanee e permanenti quando queste ultime coprono meno del 25% della superficie totale.

2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi.

Mosaico di appezzamenti singolarmente non cartografabili con varie colture temporanee, prati stabili e colture permanenti occupanti ciascuno meno del 50% della superficie dell'elemento cartografato.

2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti

Le colture agrarie occupano più del 25% e meno del 75% della superficie totale dell'elemento cartografato.

2.4.4. Aree agroforestali

Colture temporanee o pascoli sotto copertura arborea di specie forestali inferiore al 20%. La specie forestale arborea è diversa dalla sughera. aree agroforestali con sughera sono ricomprese nella classe 2.4.1.3.

3. TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI

3.1. Zone boscate

3.1.1. Boschi di latifoglie.

Boschi di latifoglie

Formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali latifoglie. La superficie a latifoglie deve costituire almeno il 75% della componente arborea forestale, altrimenti è da classificare bosco misto di conifere e latifoglie. Sono compresi in tale classe anche le formazioni boschive di ripa e gli uliveti abbandonati ricolonizzati da vegetazione naturale anche in una fase avanzata di evoluzione a bosco. Sono comprese anche le sugherete miste con altre latifoglie, qualora non possano essere classificate come boschi puri di sughera di cui alla classe 2.2.4.3.

Arboricoltura con essenze forestali di latifoglie

Superfici piantate con alberi di specie forestali per lo più a rapido accrescimento per la produzione di legno o destinate a produzioni diverse, ma soggette a operazioni colturali di tipo agricolo.

Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc., anche in formazioni miste.

Sugherete

Popolamenti puri di querce da sughera con copertura >25% con evidenti cure colturali. Castagneti da frutto.

3.1.2. Boschi di conifere

3.2. Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee

3.2.1. Aree a pascolo naturale

Aree foraggere localizzate nelle zone meno produttive talvolta con affioramenti rocciosi non convertibili a seminativo. Sono spesso situate in zone accidentate e/o montane. Possono essere presenti anche limiti di particella (siepi, muri, recinti) intesi a circoscriverne e localizzarne l'uso.

3.2.2. Cespuglieti e arbusteti

Formazioni vegetali basse e chiuse

Formazioni stabili composte principalmente di cespugli, arbusti e piante erbacee (eriche, rovi, ginestre, ginepri ecc.).

Formazioni di ripa non arboree

3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla

Macchia mediterranea

Associazioni vegetali dense composte da numerose specie arbustive, ma anche arboree in prevalenza a foglia persistente, in ambiente mediterraneo.

Gariga

Associazioni cespugliose basse e discontinue su substrato calcareo o siliceo. Sono spesso composte da lavanda, cisti, timo, rosmarino ecc. Può comprendere alberi isolati.

3.2.4. Aree a vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione

Vegetazione arbustiva o erbacea con alberi sparsi. Formazioni che possono derivare dalla degradazione della foresta o da rinnovazione della stessa per ricolonizzazione di aree non forestali o in adiacenza ad aree forestali. Si distinguono da 3.2.2. per le situazioni particolari di localizzazione (ad es. ex terreni agricoli con confini particellari o terrazzamenti) o in relazione a parametri temporali-culturali-ambientali particolari (ad esempio aree percorse da incendio o soggette a danni di varia natura e origine).

3.3. Zone aperte con vegetazione rada o assente

3.3.2. Pareti rocciose e falesie.

Presenza di sporadica vegetazione litofila

3.3.3. Aree con vegetazione rada

Affioramenti con copertura vegetale > 5 % e < 40%. Comprende le steppe xerofile, le steppe alofile e le aree calanchive con parziale copertura vegetale.

5. CORPI IDRICI

5.1. Acque continentali

5.1.2. Bacini d'acqua

Superfici naturali o artificiali coperte da acque, destinate o meno all'uso agricolo o ittico.

ALLEGATO 2: classificazione dei suoli individuati nel territorio considerato

| U N I T À | S I G L A | DESCRIZIONE | SUBSTRATO | MORFOLOGIA | COPERTURA VEGETALE | TASSONOMIA | C L A S S I | LIMITAZIONI D'USO | ATTITUDINI ED INTERVENTI |
|-----------------------|-----------------------|---|--|---|---|---|----------------------------|---|--|
| 1 | A 1 | Roccia affiorante e suoli a profondità variabile nelle anfrattuosità della roccia, con profili A-R e subordinatamente A-Bt-R, argillosi, poco permeabili, neutri, saturi. | calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante | Aree con forme accidentate, da aspre a subpianeggianti ("tacchi"). | Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea. | ROCK OUTCROP, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente RHODOXERALS, HAPLOXEROLS | VIII - VII | Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, forte pericolo di erosione. | Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; evitare il pascolamento. |
| 2 | A 2 | Profili A-R, A-Bt-R e A-Bw-R e roccia affiorante, da poco profondi a profondi, da franco sabbioso argillosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili, neutri, saturi. | calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e relativi depositi di versante | Aree con forme accidentate, da aspre a subpianeggianti ("tacchi"). | Aree con prevalente copertura arbustiva ed arborea. | LITHIC E TYPIC XERORTHENTS, LITHIC E TYPIC RHODOXERALS, LITHIC E TYPIC XEROCHREPTS, ROCK OUTCROP subordinatamente HAPLOXEROLS | VII - IV | A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità. Forte pericolo di erosione. | Conservazione ed infittimento della vegetazione naturale; possibile l'uso agricolo su modeste superfici pianeggianti e con suoli profondi; indispensabile la riduzione del pascolamento. |
| 3 | B 1 | Roccia affiorante, suoli a profilo A-C e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, mediamente permeabili, subacidi, parzialmente desaturati. | metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante. | Aree con forme aspre e pendenze elevate. | Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea. | ROCK OUTCROP, LITHIC, TYPIC, E DYSTRIC XERORTHENTS, subordinatamente XEROCHREPTS. | VII - VII | Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione. | Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; eliminazione graduale del pascolamento. |
| 4 | B 2 | Profili A-C, A-Bw-C e subordinatamente roccia affiorante, da poco a mediamente profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, subacidi, parzialmente desaturati. | metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante. | Aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto degli 800-1000 m. | Aree con scarsa copertura arbustiva ed arborea. | TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XERORTHENTS E TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XEROCHREPTS, subordinatamente PALEXERALS E HAPLOXERALS, ROCK OUTCROP, XEROFLUENTS | VII - VI | A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione. | Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; riduzione graduale del pascolamento; a tratti colture agrarie. |
| 5 | B 3 | Profili A-Bw-C, A-Bt-C e subordinatamente A-C, da poco profondi a profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, subacidi, parzialmente desaturati. | metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante. | Aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto degli 800-1000 m. | Aree con prevalente copertura arbustiva ed arborea; a tratti colture agrarie. | TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XEROCHREPTS, TYPIC PALEXERALS, TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente HAPLOXERALS, XEROFLUENTS | VI - VII | A tratti: pietrosità elevata, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione. | Conservazione ed infittimento della vegetazione naturale; riduzione o eliminazione del pascolamento. |
| 7 | B 5 | Profili A-Bw-C, e subordinatamente A-Bt-C, da poco profondi a profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, subacidi, parzialmente desaturati. | metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante. | Aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sopra degli 800-1000 m. | Aree con prevalente copertura arbustiva ed arborea; a tratti colture agrarie. | TYPIC XERUMBREPTS, DYSTRIC, TYPIC, LITHIC XEROCHREPTS, DYSTRIC, TYPIC, LITHIC XERORTHENT, subordinatamente PALEXERALS | VI - VII - IV | A tratti: pietrosità elevata, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Pericolo di erosione. | Conservazione ed utilizzazione razionale della vegetazione naturale; forestazione con specie idonee all'ambiente pedoclimatico; a tratti colture erbacee. |

| U N I T À | S I G L A | DESCRIZIONE | SUBSTRATO | MORFOLOGIA | COPERTURA VEGETALE | TASSONOMIA | CLAS S I | LIMITAZIONI D'USO | ATTITUDINI ED INTERVENTI |
|-----------------------|-----------------------|--|---|---|---|--|--------------------------|--|---|
| 8 | C 1 | Roccia affiorante, suoli a profilo A-C e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi, da sabbioso franchi a franco sabbiosi, permeabili, acidi, parzialmente desaturati. | rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante. | Aree con forme aspre e pendenze elevate. | Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea. | ROCK OUTCROP, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente XEROCHREPTS | VIII | Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione. | Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; eliminazione del pascolamento. |
| 9 | C 2 | Profili A-C, A-Bw-C, roccia affiorante e subordinatamente suoli a profilo A-Bt-C, da poco a mediamente profondi, da sabbioso franchi a franco sabbioso argillosi, permeabili, da subacidi ad acidi, parzialmente desaturati. | rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante. | Aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto degli 800-1000 m. | Aree con scarsa copertura arbustiva ed arborea. | TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XERORTHENTS, TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XEROCHREPTS, ROCK OUTCROP, subordinatamente PALEXERALFS, HAPLOXERALFS | VII - VI - IV | A tratti, rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione. | Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; a tratti colture arboree previa sistemazione dei versanti ed opere per la regimazione dei deflussi. |
| 10 | C 3 | Profili A-Bw-C, A-C, subordinatamente A-Bt-C e roccia affiorante, da poco profondi a profondi, da sabbioso franchi a franco sabbioso argillosi, permeabili, da subacidi ad acidi, parzialmente desaturati. | rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante. | Aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto degli 800-1000 m. | Aree con prevalente copertura arbustiva ed arborea. | TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XERORTHENTS, TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XEROCHREPTS, subordinatamente PALEXERALFS, ROCK OUTCROP | VII - VI - IV | A tratti: pietrosità elevata, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione. | Conservazione ed infittimento della vegetazione naturale; a tratti possibili colture agrarie; pascolo regimato e riduzione del carico; sistemazione dei corsi d'acqua e delle aree in erosione. |
| 13 | D 1 | Roccia affiorante e suoli a profilo A-C e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi, da franco argillosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili, neutri, saturi. | rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali. | Andesiti: aree con forme generalmente aspre. | Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea. | ROCK OUTCROP, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente LITHIC XEROCHREPTS | VIII | Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione. | Ripristino della vegetazione naturale; riduzione od eliminazione del pascolamento. |
| 14 | D 2 | Profili A-Bw-C, A-C e A-Bk-C, da profondi a mediamente profondi, da argilloso sabbiosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili, neutri, saturi. | rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali. | Andesiti e relativi depositi colluviali: aree con forme da aspre ad ondulate. | Aree con prevalente utilizzazione agricola. | VERTIC E TYPIC XEROCHREPTS, TYPIC XERORTHENTS, CALCIXEROLLI C XEROCHREPTS, subordinatamente CHROMOXERERT | II | Tessitura fine, drenaggio lento, a tratti eccesso di carbonati, moderato pericolo di erosione. | Colture erbacee ed arboree anche irrigue. |
| 15 | D 3 | Roccia affiorante e suoli a profilo A-C, A-R e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, neutri, saturi. | rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali. | rioliti, riodaciti, ignimbriti: aree con forme da aspre a subpianeggianti. | Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea. | ROCK OUTCROP, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente XEROCHREPTS | VI - VII - VIII | Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, drenaggio lento. Forte pericolo di erosione. | Ripristino della vegetazione naturale; riduzione od eliminazione del pascolamento. |

| U N I T À | S I G L A | DESCRIZIONE | SUBSTRATO | MORFOLOGIA | COPERTURA VEGETALE | TASSONOMIA | C L A S S I | LIMITAZIONI D'USO | ATTITUDINI ED INTERVENTI |
|-----------------------|-----------------------|--|---|---|---|---|----------------------------|---|---|
| 25 | H 1 | Profili A-C, A-Bw-C e A-Bk-C, da poco profondi a profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, da neutri a subalcalini, saturi. | argille, arenarie e conglomerati (formazioni del Cixerri e di Ussana) dell'Eocene, Oligocene e Miocene. | Aree con forme ondulate e brevi tratti subpianeggianti. | Aree con prevalente utilizzazione agricola. | TYPIC, LITHIC XERORTHENTS, TYPIC, LITHIC XEROCHREPTS, CALCIXEROLLIC XEROCHREPTS | III - II | A tratti: scarsa profondità, eccesso di scheletro e di carbonati. Drenaggio lento dovuto al substrato impermeabile. Forte pericolo di erosione. | Colture erbacee ed arboree anche irrigue. |
| 26 | 11 | Suoli a profilo A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-C, profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da franco sabbioso argillosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, da subacidi ad acidi, da saturi a desaturati. | alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene. | Aree da subpianeggianti a pianeggianti. | Aree con prevalente utilizzazione agricola. | TYPIC, AQUIC, ULTIC PALEXERALFS, subordinatamente XEROFLUVENT, OCHRAQUALFS | III - IV | Eccesso di scheletro, drenaggio da lento a molto lento, moderato pericolo di erosione. | Colture erbacee e, nelle aree più drenate, colture arboree anche irrigue. |
| 27 | 12 | Suoli a profilo A-Bt-Ck, A-Btk-Ckm e subordinatamente A-C, profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da argilloso sabbiosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, da neutri a subalcalini, saturi. | alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene. | Aree da subpianeggianti a pianeggianti. | Aree con prevalente utilizzazione agricola. | CALCIC e PETROCALCIC PALEXERALFS, subordinatamente XEROFLUVENTS | II - III | A tratti: eccesso di scheletro, eccesso di carbonati, drenaggio lento. Moderato pericolo di erosione. | Colture erbacee ed arboree anche irrigue. |
| 28 | 13 | Suoli a profilo A-Bt-C, A-Bt-Ck, A-Btk-Ckm e subordinatamente A-C, profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da franco sabbioso argillosi ad argilloso sabbiosi in profondità, da permeabili a mediamente permeabili, da neutri a subalcalini, saturi. | alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene. | Aree pianeggianti. | Aree con prevalente utilizzazione agricola. | TYPIC E CALCIC HAPLOXERALFS, subordinatamente XEROFLUVENTS | II - III | A tratti: eccesso di scheletro, eccesso di carbonati, drenaggio lento. | Colture erbacee ed arboree anche irrigue. |
| 29 | L1 | Profili A-C e subordinatamente A-Bw-C, profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a poco permeabili, neutri, saturi. | alluvioni e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene. | Aree pianeggianti o leggermente depresse. | Aree con prevalente utilizzazione agricola. | TYPIC, VERTIC, AQUIC E MOLLIC XEROFLUVENTS, subordinatamente XEROCHREPTS | I - II - III | A tratti: eccesso di scheletro, drenaggio lento, pericolo di inondazione. | Colture erbacee ed arboree anche irrigue. |
| 30 | L2 | Profili A-C, profondi, da argillosi a franco argillosi, da poco a mediamente permeabili, da neutri a subalcalini, saturi. | alluvioni e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene. | Aree pianeggianti o leggermente depresse. | Aree con prevalente utilizzazione agricola. | TYPIC PELLOXERERT, TYPIC CHROMOXERERTS, subordinatamente XEROFLUVENTS | II - III | Tessitura fine, drenaggio lento, pericolo di inondazione. | Colture erbacee anche irrigue. |

| U N I T À | S I G L A | DESCRIZIONE | SUBSTRATO | MORFOLOGIA | COPERTURA VEGETALE | TASSONOMIA | C L A S S I | LIMITAZIONI D'USO | ATTITUDINI ED INTERVENTI |
|-----------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|----------------------------|--|---|
| 33 | M 1 | Profili A-C e subordinatamente A-Bw-C, profondi, da sabbiosi a frsabbioso franchi, da permeabili a molto permeabili, a tratti poco permeabili in profondità, da neutri a subalcalini, saturi. | sabbie eoliche dell'Olocene. | Aree da pianeggianti ad ondulate. | Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea. | TYPIC XEROPSAMMENTS, AQUIC XEROPSAMMENT, subordinatamente XEROCHREPTS, QUARTZIPSAMMENTS | II - III - VIII | Drenaggio eccessivo. A tratti drenaggio lento in profondità. Forte pericolo di erosione. | Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; a tratti colture erbacee ed arboree. |
| 34 | N 1 | Profili A-C, profondi, argillosi o argilloso limosi, poco permeabili, da subalcalini ad alcalini, saturi. | sedimenti litoranei (paludi, lagune costiere, ecc.) dell'Olocene. | Aree pianeggianti o depresse. | Aree con copertura vegetale igrofila ed alofila. | TYPIC SALORTHIDS, subordinatamente FLUVAQUENTS | VIII | Drenaggio lento, salinità elevata, pericolo di inondazione. | Conservazione dell'ambiente naturale. |
| 35 | O | | Paesaggi urbanizzati | Aree urbanizzate e principali infrastrutture. | | | | | |
| 36 | | | Acque | Acque: mare, laghi, stagni. | | | | | |

SOMMARIO

| | |
|--|----|
| PREMESSA..... | 1 |
| 1 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO | 2 |
| 1.1 QUADRO DI RIFERIMENTO TERRITORIALE..... | 2 |
| 1.2 FINANZIAMENTI | 2 |
| 1.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO..... | 2 |
| 1.4 PARTICOLARI COSTRUTTIVI | 5 |
| 1.4.1 SEZIONI DI SCAVO E TIPO DI POSA DELLE TUBAZIONI | 5 |
| 1.4.2 ATTRAVERSAMENTI | 7 |
| 1.4.3 POZZETTI DI DIRAMAZIONE, PARTITORI E SERBATOI..... | 8 |
| 1.4.4 SPESSITORE E SERBATOIO DI ACCUMULO (POTABILIZZATORE BAU PRESSIU)..... | 8 |
| 1.5 CUMULO CON ALTRI PROGETTI | 8 |
| 1.6 UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI | 8 |
| 1.8 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI | 9 |
| 1.9 RISCHIO DI INCIDENTI..... | 10 |
| 1.10 QUALITÀ DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO ED IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO | 10 |
| 2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO | 12 |
| 2.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO | 12 |
| 2.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E PEDOLOGICO | 12 |
| 2.2.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO | 12 |
| 2.2.2 CARATTERISTICHE CLIMATICHE | 13 |
| 2.2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO | 16 |
| 2.2.4 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE..... | 17 |
| 2.3. INQUADRAMENTO IDROLOGICO | 18 |
| 3. CARATTERISTICHE DEGLI IMPATTI | 20 |
| 3.1. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI | 20 |
| 3.2. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA | 22 |
| 3.3. CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ALLA NORMATIVA URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA | 22 |
| 3.4. CONCLUSIONI | 24 |
| ALLEGATO 1: NOTE ILLUSTRATIVE DELLA CARTA DELL'USO DEL SUOLO | 25 |
| ALLEGATO 2: CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI INDIVIDUATI NEL TERRITORIO CONSIDERATO..... | 28 |