



Edison S.p.A. Milano, Italia

“Villarosa” – Progetto di Impianto di Accumulo Idroelettrico

Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale

Doc. No. P0032134-1-H2 Rev. 0 - Luglio 2022

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	M. Solari M. Mancuso S. Conza	C. Valentini	M. Compagnino	Luglio 2022

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	3
LISTA DELLE FIGURE	3
1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	5
1.1 INTRODUZIONE	5
1.2 DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA	5
1.3 IL SOGGETTO PROPONENTE	6
1.4 INFORMAZIONI TERRITORIALI	6
1.4.1 Inquadramento Territoriale	6
1.4.2 Tutele e Vincoli	7
2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA	35
3 OPZIONE ZERO E ALTERNATIVE DI PROGETTO	36
3.1 OPZIONE ZERO	36
3.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	37
3.3 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE	37
3.3.1 Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	37
3.3.2 Descrizione delle aree di Cantiere	42
3.3.3 Descrizione attività per ogni Cantiere	46
3.3.4 Sistema di Ventilazione	50
3.3.5 Gestione delle Acque in Fase di Cantiere	51
3.3.6 Sistema di Trasporto Smarino con Nastri	52
3.3.7 Mezzi e Macchinari di Cantiere	52
3.3.8 Viabilità di Accesso	53
4 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	55
4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	55
4.1.1 Descrizione Generale	55
4.1.2 Opere costituenti il Nuovo Impianto	55
4.2 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DIMISSIONE E RIPRISTINO	59
4.2.1 Interventi di Dismissione delle Opere al Termine della Concessione di Esercizio	59
4.2.2 Dismissione e Ripristino Ambientale delle Opere	61
4.2.3 Tipologia Di Materiali – Smaltimenti e Recupero	62
4.3 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	63
4.3.1 Fase di Cantiere	63
4.3.2 Fase di Esercizio	76
4.4 GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO	78
4.4.1 Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali	78
4.4.2 Rischi Associati ad Attività di Progetto	79
5 STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO	81
5.1 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE	81
5.1.1 Metodologia	81
5.1.2 Stima degli Impatti condotta nello SIA	83
5.1.3 Impatti Cumulativi	96
5.1.4 Considerazioni Conclusive	97

INDICE

5.2	DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO	97
REFERENZE		101

Si noti che nel presente documento i valori numerici sono stati riportati utilizzando la seguente convenzione:
separatore delle migliaia = virgola (,)
separatore decimale = punto (.)

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1.1:	Vincoli ricadenti nella zona d'interesse	13
Tabella 1.2:	Elementi di interesse paesaggistico nell'area 12 Colline dell'ennese	15
Tabella 1.3:	Risorse presenti nell'area di intervento presso il Bacino di Monte	28
Tabella 1.4:	Discariche presenti nei comuni interessati dal progetto nella Provincia di Enna	30
Tabella 1.5:	Aree Produttive Contaminate in Provincia di Enna	30
Tabella 3.1:	Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	37
Tabella 3.2:	Mezzi di Cantiere	52
Tabella 4.1:	Codici C.E.R. dei rifiuti in fase di dismissione	62
Tabella 4.2:	Emissioni Inquinanti Totali per Cantiere	63
Tabella 4.3:	Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	67
Tabella 4.4:	Scarichi Idrici in Fase di Cantiere	67
Tabella 4.5:	Terre e Rocce da Scavo	69
Tabella 4.6:	Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere	70
Tabella 4.7:	Utilizzo materia prime e risorse	71
Tabella 4.8:	Ubicazione delle Aree di Cantiere	72
Tabella 4.9:	Principali Sorgenti Sonore durante la Fabbricazione Virole	72
Tabella 4.10:	Principali Sorgenti Sonore Impianti di Betonaggio	73
Tabella 4.11:	Stima della Rumorosità dei Cantieri	73
Tabella 4.12:	Traffico di Mezzi in Fase di Cantiere	76
Tabella 4.13:	Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	76
Tabella 4.14:	Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	77
Tabella 4.15:	Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio	77
Tabella 4.16:	Utilizzo di Materie Prime/Risorse in Fase di Esercizio	78
Tabella 4.17:	Consumo di Suolo in Fase di Esercizio	78
Tabella 5.1:	Riepilogo degli Impatti Potenziali Stimati – Fase di Cantiere	84
Tabella 5.2:	Riepilogo degli Impatti Potenziali Stimati - Fase di Esercizio	92
Tabella 5.3:	Quadro sinottico della Proposta di PMA	97

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1:	Suddivisione del Territorio Siciliano in Zone e Agglomerati delle aree urbane	8
Figura 1.2:	Ambito 12 - Colline dell'Ennese	13
Figura 1.3:	Mappa dei beni paesaggistici in accordo con il D.Lgs. 42/04 (Geoportale Regione Sicilia).	16
Figura 1.4:	Suddivisione in Unità Territoriali Intercomunali della provincia di Enna	17
Figura 1.5:	Estratto della Rete Ecologica della Regione Sicilia. Geoportale Regione Sicilia	19
Figura 1.6:	PRG Comune di Calascibetta 2009, Stralcio Tav. C2 – Sintesi della Pianificazione Territoriale	21
Figura 1.7:	PRG Comune di Enna 2017, Stralcio Tav. D1_5 – Suddivisione del Territorio in Zone Territoriali Omogenee	25
Figura 1.8:	Ubicazione pozzi ad uso idropotabile (indicati in rosso)	28
Figura 1.9:	Estratto della Carta di Vincolo idrogeologico. Da Geoportale Regione Sicilia	31
Figura 1.10:	Pericolosità sismica regionale descritta attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa (ag) (INGV)	34
Figura 3.1:	Area di cantiere di monte	42

Figura 3.2:	Area di cantiere officina e deposito	43
Figura 3.3:	Area cantiere galleria d'accesso	44
Figura 3.4:	Area cantiere di valle	45
Figura 3.5:	Area cantiere conci	46

1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

1.1 INTRODUZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un bacino di monte da collegare, tramite una condotta forzata interamente interrata, al bacino di valle esistente, costituito dall'invaso di Villarosa. La condotta convoglierà le acque dal bacino di valle a quello di monte in fase di pompaggio (accumulo di energia) e dal bacino di monte a quello di valle in fase di generazione.

In corrispondenza del bacino di monte, a circa 250 m di profondità, sarà realizzata una Centrale in caverna dove saranno alloggiati le macchine per il pompaggio delle acque e generazione di energia elettrica, adottando una classica configurazione di gruppi binari monostadio regolante: una macchina idraulica reversibile pompa/turbina accoppiata ad un motore/generatore asincrono. Questa Centrale sarà collegata alla rete elettrica attraverso una sottostazione elettrica da realizzarsi anch'essa in caverna, in prossimità della Centrale, sotto al bacino di monte.

Gli interventi di progetto ricadono interamente all'interno della Regione Sicilia, tra i territori comunali di Villarosa, Calascibetta e Enna, appartenenti al Libero Consorzio Comunale di Enna. Si evidenzia, ad ogni modo, che il Comune di Calascibetta non risulta interessato da opere di superficie, ma unicamente dal passaggio sotterraneo delle condotte e da alcune aree di cantiere.

1.2 DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA

L'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio in progetto prevede la realizzazione di un invaso di accumulo della risorsa idrica derivata dall'invaso Villarosa per un volume utile di circa 3,100,000 m³, in corrispondenza dell'invaso stesso, nel territorio di Villarosa (EN).

Nel presente progetto è stata adottata una classica configurazione di gruppi binari monostadio regolante: una macchina idraulica reversibile pompa/turbina accoppiata ad un motore/generatore asincrono. Questa tipologia di gruppo è composta essenzialmente da una macchina idraulica che, ruotando in un senso, svolge la funzione di pompa (macchina idraulica operatrice), mentre, ruotando in senso opposto, svolge la funzione di turbina (macchina idraulica motrice). La regolazione della potenza avviene tramite variazione di velocità di rotazione delle pompe-turbine; inoltre, in fase di generazione, la regolazione della potenza può essere eseguita anche tramite il distributore delle macchine. Per poter avviare le pompe deve essere presente un avviatore statico, mentre per cambiare tipo di funzionamento e quindi il senso di rotazione, è necessario il fermo del gruppo.

Il pompaggio fornirà anche servizi che saranno essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte dell'over generation nelle ore centrali della giornata e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale in cui il sistema si trova in assenza di risorse (coprendo quindi il fabbisogno nelle ore di alto carico e scarso apporto di solare/eolico). Il pompaggio potrà così contribuire anche alla riduzione del *curtailment* e delle congestioni di rete.

Il funzionamento del sistema di accumulo idroelettrico è assimilabile ad un ciclo chiuso in cui il volume prelevato dall'invaso di valle viene poi interamente restituito all'invaso medesimo turbinando l'acqua, precedentemente pompata nel bacino di monte, escludendo ogni interazione con corpi idrici naturali esistenti

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica particolareggiata (Doc. 1388-A-FN-R-01-0).

In particolare, gli impianti di pompaggio costituiscono una risorsa strategica per il sistema elettrico, stante la capacità di fornire – in tempi rapidi – servizi pregiati di regolazione di frequenza e tensione, nonché di fornire un contributo significativo all'inerzia del sistema, potendo quindi contribuire significativamente in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza del sistema elettrico nazionale.

L'iniziativa di Edison è inoltre coerente con le esigenze di Terna, che ritiene indispensabile la realizzazione di ulteriore capacità di accumulo idroelettrico e/o elettrochimico in grado di contribuire alla sicurezza e all'inerzia del sistema attraverso la fornitura di servizi di rete (regolazione di tensione e frequenza) e di garantire la possibilità di immagazzinare l'energia prodotta da fonti rinnovabili non programmabili quando questa è in eccesso rispetto alla domanda o alle capacità fisiche di trasporto della rete, minimizzando/eliminando le inevitabili situazioni di congestione; un maggior apporto di accumulo, segnatamente accumulo idroelettrico, è indispensabile per un funzionamento del sistema elettrico efficiente ed in sicurezza.

Infatti, le variazioni del contesto, incremento FER (Fonti Energetiche Rinnovabili) e contestuale dismissione di impianti termoelettrici poco efficienti, causano già oggi, e ancor di più in futuro, significativi impatti sulle attività di gestione della rete che sono riconducibili principalmente a caratteristiche tecniche di questi impianti, alla loro non

programmabilità e alla loro localizzazione spesso lontana da centri di consumo, causando un aumento delle situazioni di congestione sulla rete di trasmissione, specialmente da Sud verso Nord.

Il pompaggio fornirà servizi essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte dell'*overgeneration* nelle ore centrali della giornata e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale in cui il sistema si trova in assenza di risorse (coprendo quindi il fabbisogno nelle ore di alto carico e scarso apporto di solare/eolico) e potrà così contribuire anche alla riduzione delle congestioni di rete.

1.3 IL SOGGETTO PROPONENTE

Edison, con più di 130 anni di storia, è la società energetica più antica d'Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nell'approvvigionamento, vendita e stoccaggio di gas naturale, nella fornitura di servizi energetici, ambientali al cliente finale nonché nella progettazione, realizzazione, gestione e finanziamento di impianti e reti di teleriscaldamento a biomassa legnosa e/o gas o biogas.

Attualmente Edison è il terzo operatore italiano per capacità elettrica installata con 6,5 GW di potenza e copre circa il 7% della produzione nazionale di energia elettrica. Il parco di produzione di energia elettrica di Edison è costituito da oltre 200 impianti, tra cui centrali idroelettriche (64 mini-idro), 50 campi eolici e 64 fotovoltaici e 14 cicli combinati a gas (CCGT) che permettono di bilanciare l'intermittenza delle fonti rinnovabili.

Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo impiegando circa 5.000 persone.

Edison è impegnata in prima linea nella sfida della transizione energetica, attraverso lo sviluppo della generazione rinnovabile e *low carbon*, i servizi di efficienza energetica e la mobilità sostenibile, in piena sintonia con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e gli obiettivi definiti dal Green Deal europeo. Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica, Edison punta a portare la generazione da fonti rinnovabili al 40% del proprio mix produttivo entro il 2030, attraverso investimenti mirati nel settore (con particolare riferimento all'idroelettrico, all'eolico ed al fotovoltaico).

Con riguardo al settore idroelettrico, Edison è attiva nella produzione di energia elettrica attraverso la forza dell'acqua da oltre 120 anni quando, sul finire dell'800, ha realizzato le prime centrali idroelettriche del Paese che sono tutt'ora in attività. L'energia rinnovabile dell'acqua rappresenta la storia ma anche un pilastro del futuro della Società, impegnata a consolidare e incrementare la propria posizione nell'ambito degli impianti idroelettrici e a cogliere ulteriori opportunità per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

1.4 INFORMAZIONI TERRITORIALI

1.4.1 Inquadramento Territoriale

Il progetto in esame ricade tra i Comuni di Villarosa, Calascibetta e Enna, appartenenti al Libero Consorzio Comunale di Enna. Si evidenzia che il Comune di Calascibetta non risulta interessato da opere di superficie, ma unicamente dal passaggio sotterraneo delle condotte (si veda Figura 2.1 allegata al SIA) e da temporanee aree di cantiere.

L'area è rappresentata da un paesaggio collinare a carattere rurale, prevalentemente interessato da aree a seminativo naturale e seminativo semplice, inframezzati da uliveti. L'area, inoltre, è stata in passato fortemente interessata dall'estrazione di minerali (zolfo). Elementi di maggiore naturalità si riscontrano soprattutto lungo la Valle del Fiume Morello e in corrispondenza dell'Invaso di Villarosa.

I collegamenti stradali sono assicurati dall'Autostrada A19 Palermo-Catania e dalla SS 290.

Il progetto in esame, in particolare, interesserà l'invaso esistente di Villarosa, creato artificialmente dallo sbarramento del Fiume Morello negli anni 70, il quale costituirà il bacino di valle. Il bacino di monte sarà realizzato circa 2.7 km in linea d'aria più a Nord, su un altipiano attualmente caratterizzato prevalentemente da aree agricole, in seguito alla bonifica avvenuta negli anni '30 del Lago Stelo.

L'area di intervento, in particolare, è stata selezionata in seguito ad una attenta analisi del territorio sardo che ha considerato le volumetrie degli invasi esistenti, la presenza di dislivelli di almeno 200 m entro un raggio ragionevole dall'invaso esistente, nonché la vincolistica presente.

1.4.2 Tutele e Vincoli

1.4.2.1 Tutela della Qualità dell’Aria

Con Deliberazione di Giunta Regionale Siciliana No. 1329 del 17 Dicembre 2020 è stata adottata la “Classificazione delle zone e degli agglomerati della Regione Siciliana (D. Lgs 13 Agosto 2010, No. 155)”, in attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria Ambiente e per un’aria più pulita in Europa.

Il Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155, entrato in vigore il 1 Ottobre 2010, definisce la zonizzazione del territorio quale “presupposto su cui si organizza l’attività di valutazione della qualità dell’aria in ambiente” e fornisce i criteri per la zonizzazione del territorio, da redigere sulla base della conoscenza delle cause che generano l’inquinamento (popolazione, densità abitativa, assetto urbanistico, carico emissivo, caratteristiche orografiche, meteo-climatiche e grado di urbanizzazione del territorio). Ciascuna zona viene quindi classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione, mediante reti di monitoraggio, (da realizzare su principi di efficacia, economicità e garanzia di qualità) e mediante altre tecniche, in conformità alle disposizioni dettate dal decreto stesso.

Il processo di zonizzazione ha seguito i criteri dettati dall’attuale norma ed ha preso in esame le seguenti caratteristiche ritenute predominanti nell’individuazione delle zone omogenee:

- ✓ carico emissive;
- ✓ grado di urbanizzazione del territorio;
- ✓ caratteristiche orografiche;
- ✓ caratteristiche meteo-climatiche.

Si è proceduto distintamente alla valutazione degli inquinanti primari, effettuata sulla base del carico emissivo e degli inquinanti secondari, effettuata sulla base delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, del carico emissivo e del grado di urbanizzazione del territorio, per poi riassumere i risultati in un’unica zonizzazione valida per gli inquinanti primari e secondari e che fosse rappresentativa della presenza di realtà industriali sul territorio, tramite i dati che sono stati utilizzati per l’elaborazione del progetto di zonizzazione e successiva classificazione.

Nel processo di zonizzazione, secondo quanto indicato nell’Appendice I del D.Lgs. 155/2010 si deve procedere, in primo luogo, alla individuazione di eventuali “agglomerati” e successivamente, all’individuazione delle altre zone.

L’art. 2, comma 1, lettera f) del D. Lgs. 155/2010 definisce agglomerato “zona costituita da un’area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un’area urbana principale e dall’insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente:

- ✓ una popolazione superiore a 250,000 abitanti oppure;
- ✓ una popolazione inferiore a 250,000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3,000 abitanti.”

L’Appendice I del Decreto recita: “esiste un agglomerato in due casi:

- ✓ se vi è un’area urbana oppure un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro, con la popolazione e/o la densità di popolazione previste dal presente decreto;
- ✓ se vi è un’area urbana principale ed un insieme di aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico e dei servizi, con la popolazione e/o la densità di popolazione previste dal presente decreto”.

A tal fine, considerando il confine amministrativo dei comuni come unità minima territoriale, si è ritenuto opportuno utilizzare i dati demografici di tutti i comuni della Sicilia forniti dall’ISTAT relativamente al Censimento generale della popolazione e delle abitazioni, ovvero al Censimento 2020 (ISTAT Sicilia, 2022).

Ai fini dell’individuazione delle zone si è proceduto sulla base dei criteri individuati, adottando metodologie differenti a seconda della tipologia degli inquinanti, suddivisi in primari, ovvero quelli che vengono immessi nell’ambiente direttamente a seguito del processo che li ha originati, sia a causa di processi umani che naturali, e secondari, quelle sostanze che vengono immesse nell’ambiente indirettamente e si formano nell’atmosfera a partire da altre sostanze emesse dall’uomo e grazie a complessi fenomeni fisico-chimici.

L’area d’intervento ricadente nei comuni di Enna, Calascibetta e Villarosa ed è esclusa da qualsiasi agglomerato, non essendo state individuate aree urbane con una popolazione superiore a 250,000 abitanti né tantomeno aree con una densità di popolazione per km² superiore a 3,000 abitanti.

Come riportato dal rapporto di Classificazione delle zone e degli agglomerati della Regione Siciliana, l'area di intervento ricade, all'interno della zonizzazione, in “Zona Altro”, vedi Figura 1.2.

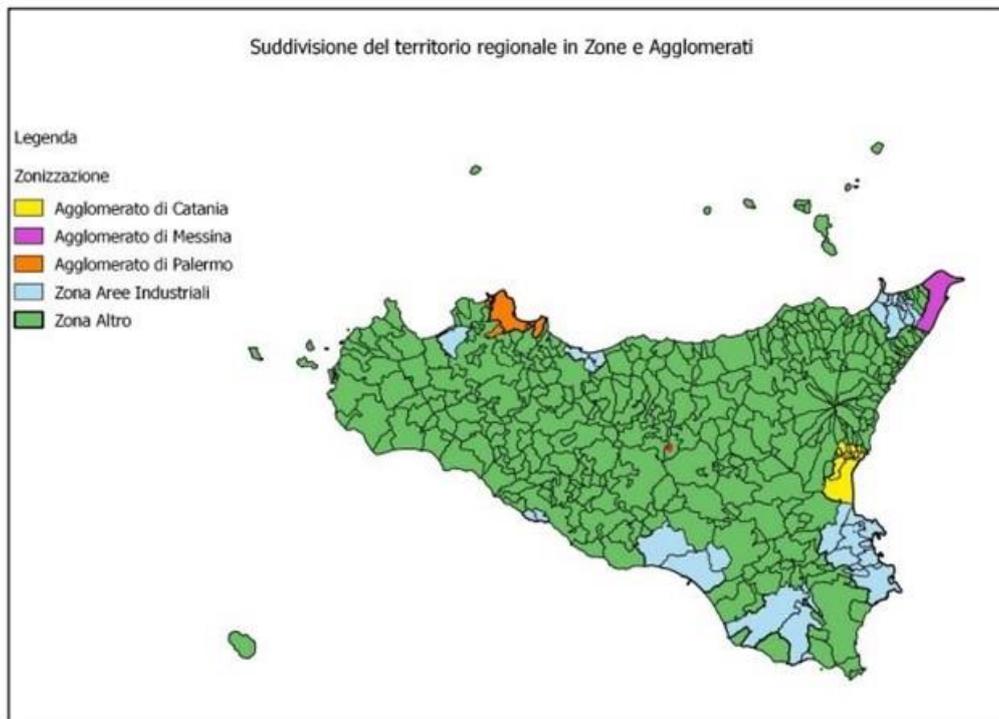


Figura 1.1: Suddivisione del Territorio Siciliano in Zone e Agglomerati delle aree urbane

L'individuazione degli Agglomerati (Catania, Messina, Palermo) e delle Aree Industriali comprendono i comuni con maggiore carico emissivo, e la Zona Altro comprende il resto del territorio siciliano.

Dalla zonizzazione risulta che in Zona Altro IT1915:

- ✓ PM₁₀ e il PM_{2.5} sono classificati tra la SVI (Soglia di Valutazione Inferiore) e SVS (Soglia di Valutazione Superiore);
- ✓ NO₂, CO, B, O₃, SO₂ sono classificati sotto alla Soglia di Valutazione Inferiore (SVI).

Le modalità seguite per la classificazione delle zone sono le seguenti:

- ✓ per il biossido di zolfo, biossido di azoto, PM₁₀ – PM_{2.5}, piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel, benzo(a)pirene è stato effettuato il confronto dei livelli delle concentrazioni con le soglie di valutazione inferiore (SVI) e le soglie di valutazione superiore (SVS). Il superamento di una soglia si realizza se questa è stata superata in almeno 3 anni dei cinque anni analizzati (ARPA Sicilia, 2020 (1), Allegato II, sezione I, del D.Lgs. 155/2010).
- ✓ è stato effettuato il confronto dei livelli delle concentrazioni di ozono con l'obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana. Il superamento di un obiettivo si determina se questo è stato superato in almeno 1 anno dei cinque anni analizzati (ARPA Sicilia, 2020 (1), Art. 8, comma 1, e allegato VII, del D. Lgs. 155/2010);

Nel caso di indisponibilità di dati relativi ai cinque anni civili precedenti, l'allegato II al D. Lgs.155 al comma 2 precisa che la determinazione del superamento delle soglie può essere effettuata anche attraverso delle campagne di breve durata e l'utilizzo di tecniche di modellazione utilizzando a tal fine le informazioni ricavate dall'Inventario delle emissioni in atmosfera della regione Sicilia elaborato sulla base dei dati emissivi del 2012.

Per la valutazione del superamento delle soglie sono state dunque utilizzate anche le risultanze di studi modellistici e le misurazioni con copertura superiore al 14%, che possono classificarsi come misurazione indicative e dunque come campagne di breve durata. La classificazione ha riguardato tutti gli inquinanti di cui sopra, per ciascuna zona

e agglomerato, valutati dal monitoraggio delle stazioni previste dal Programma di Valutazione, abbreviato PdV (ARPA Sicilia, 2020).

La classificazione per il biossido di zolfo SO₂, il biossido di azoto NO₂, il particolato fine PM₁₀ e PM_{2.5}, il benzene C₆H₆ e il monossido di carbonio CO è stata effettuata analizzando i dati disponibili nel quinquennio 2015-2019 e confrontando questi con le soglie di valutazione riportate da ARPA Sicilia per il 2020.

Per quanto riguarda la zona Altro IT1915 nel quinquennio 2015-2019 sono stati valutati i dati di monitoraggio delle tre stazioni previste dal PdV; si evidenzia che la stazione AG-ASP è un laboratorio mobile utilizzato dal 2017 in sostituzione della stazione fissa che dovrà essere realizzata.

Per ciascun inquinante è stato riportato il dato di concentrazione misurato in ciascuna stazione con la relativa copertura. Quasi tutti gli analizzatori hanno raggiunto l'obiettivo di qualità dei dati relativo al periodo minimo di copertura, ma comunque per tutti la copertura è stata superiore al 14%, obiettivo per le misure indicative.

Per tutti gli inquinanti è stato possibile effettuare la valutazione attraverso i dati di monitoraggio rispetto le soglie di valutazione per il quinquennio 2015-2019 ad esclusione del particolato fine PM_{2.5} per il quale gli unici dati disponibili sono quelli relativi al 2017, 2018 e 2019 nella stazione AG-ASP e al 2018 e 2019 nella stazione Enna.

Ai fini della classificazione per il PM_{2.5} i dati di monitoraggio sono stati integrati con le risultanze degli studi modellistici di dispersione per gli anni 2015-2016.

Dal confronto con la classificazione vigente, si evidenzia il miglioramento della classificazione per l'agglomerato di Palermo IT1911, per tutti gli inquinanti ad eccezione dell'ossido di azoto e del PM₁₀ per i quali la classificazione resta la stessa. Pertanto, per NO₂ e per PM₁₀ la classificazione rimane superiore alla SVS, mentre per il benzene risulta compresa tra SVI-SVS e per PM_{2.5}, CO e SO₂ inferiore della SVI.

Si evidenzia che il progetto in esame, in fase di esercizio non comporterà emissioni in atmosfera. In fase di cantiere, una produzione temporanea di emissioni in atmosfera sarà legata prevalentemente:

- ✓ ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti;
- ✓ alle emissioni di polveri dalle attività di scavo e da movimentazione terre;
- ✓ al traffico indotto (trasporto addetti e trasporto terre di scavo).

Questa fase, tuttavia, durante la quale saranno adottate le opportune misure di mitigazione, avrà carattere di temporaneità. Si rimanda per maggiori dettagli, a quanto riportato al Capitolo degli Impatti.

1.4.2.2 Piano di Bacino

1.4.2.2.1 Piano di Gestione delle Acque della Regione Sicilia

La Direttiva Comunitaria 2000/60 definisce un quadro comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee, che assicuri la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, agevoli l'utilizzo idrico sostenibile, protegga l'ambiente, migliori le condizioni degli ecosistemi acquatici e mitighi gli effetti delle inondazioni e della siccità.

La stessa Direttiva individua due passaggi fondamentali per l'attuazione della politica comunitaria in materia di acque:

- ✓ l'individuazione dei Distretti Idrografici, quali unità fisiografiche di riferimento per la pianificazione in materia di risorse idriche;
- ✓ la realizzazione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico, quale strumento operativo per l'attuazione di quanto previsto dalla Direttiva, in particolare il programma di misure.

Come sancito dalla Direttiva 2000/60 sono stati individuati i Distretti Idrografici in Italia, in ritardo rispetto a quanto previsto dalla Direttiva in questione, con il D. Lgs. 152/06 e la realizzazione del relativo Piano di Gestione è stata avviata solo con la L. 13/09. In particolare, quest'ultima legge prevede che le Autorità di Bacino di rilievo nazionali, presenti nell'ambito dei singoli distretti, realizzino il Piano di Gestione Acque di concerto con le Regioni, coordinando allo stesso tempo le attività di queste ultime.

Le finalità e i contenuti del Piano di Bacino sono illustrati nell'art. 17 della Legge 183: “esso ha valore di piano territoriale di settore ed è uno strumento mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo”.

La conoscenza delle caratteristiche del territorio, effettuata attraverso l'acquisizione di studi ed indagini specifiche, unitamente alle verifiche dirette attraverso sopralluoghi e rilievi di campagna, ha consentito l'identificazione della tipologia dei fenomeni di dissesto presenti, la perimetrazione delle aree instabili e la conseguente classificazione della pericolosità e del rischio. L'analisi delle criticità del territorio ha permesso, inoltre, di formulare proposte d'intervento e determinare, quando possibile, il fabbisogno finanziario. La definizione di norme d'uso e di salvaguardia è finalizzata alla difesa idrogeologica, al miglioramento delle condizioni di stabilità del suolo, al recupero di situazioni di degrado e di dissesto, al ripristino e/o alla conservazione della naturalità dei luoghi, alla regolamentazione del territorio interessato dalle piene. Il riferimento territoriale del P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico) è la Regione Sicilia che costituisce un unico bacino di rilievo regionale. La Sicilia, estesa complessivamente 25.707 kmq, è stata suddivisa in 102 bacini idrografici e aree territoriali intermedie, oltre alle isole minori. Per ogni bacino idrografico è stato realizzato un piano stralcio.

L'area d'intervento rientra nel Distretto Idrografico Meridionale, da DPR n. 119 del 16/04/2014, secondo il 5° Aggiornamento "Parziale" del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del Bacino Idrografico del Fiume Imera Meridionale (072; R 19 072) e Area Territoriale tra il bacino idrografico del Simeto e Lago di Pergusa (094; R 19 094 (Regione Sicilia, 2004, 2016).

Il Fiume Imera Meridionale o Salso rappresenta il secondo corso d'acqua della Sicilia, sia per l'ampiezza del bacino che per la lunghezza dell'asta principale. Il suo bacino idrografico si localizza nella porzione centrale del versante meridionale dell'isola e ha una forma allungata in senso N-S, occupando una superficie complessiva di circa 2000 km².

Da un punto di vista amministrativo, il bacino del F. Imera Meridionale comprende i territori di 4 province (Agrigento, Caltanissetta, Enna e Palermo) ed un totale di 33 territori comunali di cui 23 centri abitati ricadenti totalmente o parzialmente all'interno del bacino. All'interno del bacino ricadono inoltre, gli invasi della Diga Morello, della Diga Olivo e della Diga Gibbesi derivanti rispettivamente dallo sbarramento del Fiume Morello, del Torrente Olivo e del Fiume Gibbesi.

L'area in esame è caratterizzata a livello idrografico da 3 fiumi principali: il Salso, il Morello ed il Dittaino. I primi due fanno parte del bacino idrografico dell'Imera meridionale, mentre il terzo appartiene al bacino del Simeto.

1.4.2.2.2 Piano di tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. 152/06 e s.m. e i. e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne (superficiali e sotterranee) e costiere della Regione Siciliana ed a garantire nel lungo periodo un approvvigionamento idrico sostenibile.

La Struttura Commissariale Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque ha adottato con Ordinanza n. 637 del 27/12/07 (GURS n. 8 del 15/02/08), il Piano di Tutela delle Acque (PTA) dopo un lavoro (anni 2003-07) svolto in collaborazione con i settori competenti della Struttura Regionale e con esperti e specialisti di Università, Centri di Ricerca ecc., che ha riguardato la caratterizzazione, il monitoraggio, l'impatto antropico e la programmazione degli interventi di tutti i bacini superficiali e sotterranei del territorio, isole minori comprese. Il testo del Piano di Tutela delle Acque è stato definitivamente approvato (ai sensi dell'art. 121 del D.Lgs. 152/06) dal Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque - Presidente della Regione Siciliana con ordinanza n. 333 del 24/12/08.

Con Legge Regionale n.8/2018 viene istituita l'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia. L'Autorità di bacino pubblica e rende disponibili per eventuali osservazioni da parte del pubblico il "Calendario e il programma di lavoro per la presentazione del PTA incluso la dichiarazione delle misure consultive per il riesame e l'aggiornamento del precedente PTA della Sicilia 2008" 1 (Regione Sicilia, 2007 e successive modifiche e integrazioni). Con tale documento l'Autorità di bacino descrive il percorso di partecipazione che intende avviare per l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque con lo scopo di garantire la più ampia informazione e trasparenza sulle fasi di partecipazione, per ognuna delle quali vengono, quindi, descritti obiettivi generali, termini temporali, modalità di coinvolgimento degli attori nonché di elaborati di volta in volta oggetto di attenzione.

Nel periodo di stesura del presente Studio (giugno 2022) risulta pubblicato sul sito della Regione Sicilia, settore acque, il DSG n.208 del 2021 che stabilisce la stesura di "Calendario, programma di lavoro e misure consultive per il riesame e l'aggiornamento del Piano di tutela delle acque che costituisce parte integrante del presente decreto".

Il testo del Piano di Tutela delle Acque, corredato delle variazioni apportate dal Tavolo tecnico delle Acque, è stato approvato definitivamente (art. 121 del D.Lgs. 152/06) dal Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque - Presidente della Regione Siciliana - On. Dr. Raffaele Lombardo con ordinanza n. 333 del 24/12/08.

Il piano di tutela deve contenere i risultati delle attività conoscitive, l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifiche destinazioni, l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento.

All'interno del piano, infine, sono fornite le indicazioni temporali degli interventi di protezione e risanamento dei corpi idrici e delle priorità, oltre che il relativo programma di verifica dell'efficacia.

Gli obiettivi generali del Piano di Tutela delle acque sono:

- ✓ prevenire e ridurre l'inquinamento dei corpi idrici;
- ✓ attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- ✓ conseguire il miglioramento dello stato delle acque e adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- ✓ perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche con priorità per quelle potabili;
- ✓ mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.
- ✓ Dall'indagine cartografica emerge la presenza di un reticolo idrografico dendritico che interessa le valli dell'area di studio. I corsi d'acqua principali sono il Salso, il Morello ed il Dittaino. Il bacino del Salso occupa la porzione ad est dell'area di studio, dove fa da confine naturale con la provincia di Palermo. Nella porzione meridionale il fiume è noto anche come Imera Meridionale.
- ✓ I corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici sono protetti da una fascia di tutela di 150 m. per effetto dell'articolo 142 del Codice dei beni culturali e del paesaggio. Lo stesso articolo norma la presenza di una fascia di tutela di 300 m. intorno ai laghi.
- ✓ L'articolo 15 della LR 78 prescrive invece che: "Ai fini della formazione degli strumenti urbanistici generali comunali debbono osservarsi, in tutte le zone omogenee ad eccezione delle zone A e B, in aggiunta alle disposizioni vigenti, le seguenti prescrizioni: [...] d) le costruzioni, tranne quelle direttamente destinate alla regolazione del flusso delle acque, debbono arretrarsi di metri 100 dalla battigia dei laghi misurata nella configurazione del massimo invaso".

1.4.2.3 Tutela dell'Inquinamento Acustico

Il Comune di Villarosa non ha ad oggi provveduto alla redazione del Piano di Classificazione Acustica comunale. In tali casi, ai sensi dell'Art. 8, Comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997, fino all'emanazione del Piano di Classificazione Acustica, valgono i limiti di cui all'Art. 6, Comma 1 del D.P.C.M. 01.03.1991.

I comuni limitrofi (Calascibetta, Santa Caterina Villarmosa (CL), Alimena (PA), Bompietro (PA)), non presentano un Piano di zonizzazione Acustica relativo al proprio territorio; ad eccezione del comune di Enna, situato a una distanza in linea d'aria di 10 Km in direzione Est, che presenta un piano risalente al 2013.

Il progetto in fase di esercizio, essendo per la maggior parte composto da opere sotterranee ad esclusione principalmente del bacino di monte, è caratterizzato da una bassa rumorosità localizzata solo in corrispondenza dell'accesso alle opere sotterranee.

1.4.2.4 Tutela del Patrimonio Paesaggistico/Culturale e Naturale

1.4.2.4.1 Piano Paesaggistico Regionale (PPR) - Sicilia

La Regione Siciliana per definire politiche, strategie ed interventi di tutela e valorizzazione del paesaggio e del patrimonio naturale e culturale dell'Isola ha elaborato, agli inizi degli anni Novanta, il Piano paesaggistico regionale, che si articola in due livelli distinti e interconnessi:

- ✓ quello regionale, costituito dalle Linee Guida, che sono corredate da carte tematiche in scala 1:250,000 e dal Sistema Informativo Territoriale Paesistico (S.I.T.P.) e sono state elaborate nel 1994 dall'Ufficio del Piano - appositamente costituito nel 1992 presso l'Assessorato Regionale Beni Culturali ed Ambientali - con il supporto di un gruppo di consulenti e di un Comitato Tecnico Scientifico. Le Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, approvate con D.A. n.6080 del 21.05.1999, e l'Atto di Indirizzo dell'Assessorato Regionale per i Beni Culturali ed Ambientali e per la Pubblica Istruzione, adottato con D.A. n.5820 dell'08/05/2002, hanno articolato il territorio della Regione in ambiti territoriali;
- ✓ quello subregionale, costituito dai Piani d'Ambito, che sono stati elaborati dal 2003 al 2008 dalle nove Soprintendenze regionali, prevalentemente a scala 1:50,000. Esso è articolato in No. 18 Ambiti paesaggistici

individuati e definiti dalle Linee Guida attraverso un approfondito esame degli elementi geomorfologici, biologici, antropici e culturali che li contraddistinguono.

Il Piano Paesaggistico per ciascun Ambito è redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42, così come modificate dal D.lgs. 24 marzo 2006, n.157, D.lgs. 26 marzo 2008 n. 63, in seguito denominato Codice, ed in particolare all'art.143 al fine di assicurare specifica considerazione ai valori paesaggistici e ambientali del territorio attraverso:

- ✓ l'analisi e l'individuazione delle risorse storiche, naturali, estetiche e delle loro interrelazioni secondo ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici;
- ✓ prescrizioni ed indirizzi per la tutela, il recupero, la riqualificazione e la valorizzazione dei medesimi valori paesaggistici;
- ✓ l'individuazione di linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti.

Per ciascun ambito, le Linee Guida definiscono i seguenti obiettivi generali, da attuare con il concorso di tutti i soggetti ed Enti, a qualunque titolo competenti:

- ✓ stabilizzazione ecologica del contesto ambientale, difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;
- ✓ valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- ✓ miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale, sia per le attuali che per le future generazioni.

Tali obiettivi generali rappresentano la cornice di riferimento entro cui, in attuazione dell'art. 135 del Codice, il Piano Paesaggistico definisce per ciascun ambito locale, successivamente denominato Paesaggio Locale, e nell'ambito della propria competenza di tutela paesaggistica, specifiche prescrizioni e previsioni coerenti con gli obiettivi di cui alle LL.GG., orientate:

- ✓ al mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, nonché delle tecniche e dei materiali costruttivi;
- ✓ all'individuazione delle linee di sviluppo edilizio e urbanistico compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti e con il principio del minor consumo del territorio, e comunque tali da non diminuire il pregio paesaggistico di ciascun ambito, con particolare attenzione alla salvaguardia dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO e delle aree agricole;
- ✓ al recupero e alla riqualificazione degli immobili e delle aree compromessi o degradati, al fine di reintegrare i valori preesistenti, nonché alla realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati e all'individuazione delle misure necessarie ad assicurare uniformità nelle previsioni di pianificazione e di attuazione dettate dal piano regionale in relazione ai diversi ambiti che lo compongono;
- ✓ all'individuazione di altri interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione ai principi dello sviluppo sostenibile.

Il Decreto Legislativo 42/04 disciplina le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale e paesaggistico ed in particolare fissa le regole per la:

- ✓ Tutela, fruizione e valorizzazione dei beni culturali (Parte Seconda, Titoli I, II e III, art. da 10 a 130)
- ✓ Tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici (Parte Terza, Articoli da 131 a 159).

Le disposizioni del Codice che regolamentano i vincoli paesaggistici sono gli articoli 134, 136 e 142; in particolare, in virtù del loro interesse paesaggistico sono comunque sottoposti a tutela i Beni paesaggistici elencati dall'Articolo 142 lett. a-m (ex Legge 431/85 "Legge Galasso").

La Regione Siciliana tramite l'Assessorato dei beni culturali e dell'Identità Siciliana riporta le diverse tipologie di vincoli, ai sensi del codice dei beni culturali e del paesaggio decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 e succ. modifiche ed integrazioni (decreti legislativi 24 marzo 2006, nn.156 e 157 e 26 marzo 2008, nn. 62 e 63).

In base alle linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale il territorio è suddiviso in 17 ambiti paesaggistici.

Si riportano di seguito una descrizione qualitativa dell'area e i vincoli ricadenti nelle aree dei territori comunali di Enna, Calascibetta, Villarosa, nell'ambito 12 Colline dell'Ennese.



Figura 1.2: Ambito 12 - Colline dell’Ennese

L’ambito è caratterizzato dal paesaggio del medio-alto bacino del Simeto. Le valli del Simeto, del Troina, del Salso, del Dittaino e del Gornalunga formano un ampio ventaglio delimitato dai versanti montuosi dei Nebrodi meridionali e dei rilievi degli Erei, che degradano verso la piana di Catania e che definiscono lo spartiacque fra il mare Ionio e il mare d’Africa.

Il paesaggio ampio e ondulato tipico dei rilievi argillosi e marnoso-arenaci è chiuso verso oriente dall’Etna che offre particolari vedute. La vegetazione naturale ha modesta estensione ed è limitata a poche aree che interessano la sommità dei rilievi più elevati (complesso di monte Altesina, colline di Aidone e Piazza Armerina) o le parti meno accessibili delle valli fluviali (Salso). Il disboscamento nel passato e l’abbandono delle colture oggi, hanno causato gravi problemi alla stabilità dei versanti, l’impoverimento del suolo, e fenomeni diffusi di erosione.

La monocoltura estensiva dà al paesaggio agrario un carattere di uniformità che varia di colore con le stagioni e che è interrotta dalla presenza di emergenze geomorfologiche (creste calcaree, cime emergenti) e dal modellamento del rilievo.

La centralità dell’area come nodo delle comunicazioni e della produzione agricola è testimoniata dai ritrovamenti archeologici di insediamenti sicani, greci e romani. In età medievale prevale il ruolo strategico-militare con una ridistribuzione degli insediamenti ancora oggi leggibile. Gli attuali modelli di organizzazione territoriale penalizzano gli insediamenti di questa area interna rendendoli periferici rispetto alle aree costiere.

Il rischio è l’abbandono e la perdita di identità dei centri urbani.

Di seguito si riportano i vincoli identificati nell’area.

Tabella 1.1: Vincoli ricadenti nella zona d’interesse

COMUNE	BENE	DECRETO
Vincoli archeologici		
ENNA	Z.A. DI CAPODARSO	1126 DEL 14/05/82
ENNA	Z.A. DI COZZO MATRICE	143 DEL 06/02/86
ENNA	NECROPOLI GRECA INDIGENA Z.A. ROSSOMANNO	1131 DEL 13/05/86

COMUNE	BENE	DECRETO
ENNA	VALLONE PISCIOTTO FORTIFICAZIONI DI EPOCA GRECA	282 DEL 22/02/89
ENNA	NECROPOLI IN LOC.TA' PISCIOTTO	1947 DEL 28/04/89
ENNA	Z.A. IN L.TA' ROSSOMANNO	2793 DEL 26/06/89
ENNA	NECROPOLI LOC.TA' SANTO SPIRITO	1090 DEL 25/05/90
ENNA	Z.A. IN C.DA COZZO SIGNORE	1093 DEL 26/05/90
ENNA	Z.A. ADIACENTE BANCA D'ITALIA	5017 DEL 09/10/91
ENNA	SITO DI ETA' TARDO IMPERIALE, III SEC. D.C.	9342 DEL 27/7/06
Vincoli beni storico-artistici		
ENNA	DISEGNI DI SBERNA	5350 DEL 04/03/94
Vincoli beni architettonici		
ENNA	PALAZZO PASQUASIA	364/09 03/05/2010
ENNA	P.ZZO POLLICARINI	364/09 03/05/2010
ENNA	PALAZZO VARISANO	364/09 03/05/2010
CALASCIBETTA	VILLA MASSERIA CACCHIAMO	952 DEL 06/06/88
Vincoli etno - antropologici		
ENNA	MINIERA FLORISTELLA NOT.	2659 DEL 02/11/90
ENNA	SANTUARIO DI PAPARDURA EX VOTO	6661 DEL 05/11/92
Vincoli naturalistici		
NON PRESENTI IN PROVINCIA DI ENNA		-
Vincoli paesaggistici		
ENNA	LAGO DI PERGUSA	26/03/1986
CALASCIBETTA	VALLE SCALDAFERRO	19/02/1987
ENNA	VALLE SCALDAFERRO	19/02/1987
Vincoli piante monumentali		
NON PRESENTI IN PROVINCIA DI ENNA		-

L'area in esame è caratterizzata, inoltre, da elementi di interesse paesaggistico ambientale (maggiormente architetture produttive) riassunte per accorpamenti nella successiva Tabella.

Tabella 1.2: Elementi di interesse paesaggistico nell'area 12 Colline dell'ennese

A	Architettura militare	
A1	Torri	8
A2	Castelli e opere forti	5
A3	Caserme, carceri, capitanerie, ecc.	–
B	Architettura religiosa	
B1	Santuari, conventi, monasteri, ecc.	8
B2	Chiese e cappelle	7
B3	Cimiteri, catacombe, ossari	21
C	Architettura residenziale	
C1	Ville, villini, palazzi, casine, ecc.	13
D	Architettura produttiva	
D1	Bagli, masserie, fattorie, casali, ecc.	268
D2	Case coloniche, stalle, magazzini, ecc.	14
D3	Palmenti, trappeti, stab. enologici, ecc.	–
D4	Mulini	29
D5	Fontane, abbeveratoi, gebbie, ecc.	129
D6	Tonnare	–
D7	Saline	–
D8	Cave, miniere e solfare	20
D9	Fornaci, stazzoni, calcare	7
D10	Industrie, opifici, centrali elettriche, ecc.	1
E	Attrezzature e servizi	
E1	Porti, caricatori, scali portuali	–
E2	Scali aeronautici	–
E3	Stabilimenti balneari o termali	–
E4	Fondaci, alberghi, osterie, locande, ecc.	5
E5	Ospedali, lazzaretti, manicomi, scuole ecc.	1
E6	Fari, lanterne, fanali, semafori, ecc.	–

Ad oggi, l'istruttoria per il PPT di Enna risulta in corso (sito web Regione Siciliana, Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana).

Nel portale regionale, si trova la generica mappa dei vincoli D.Lgs. 42/04, di cui nel seguito si riporta uno stralcio: in giallo sono rappresentate le aree vincolate, con sovrapposto il perimetro di cantiere (figura seguente).

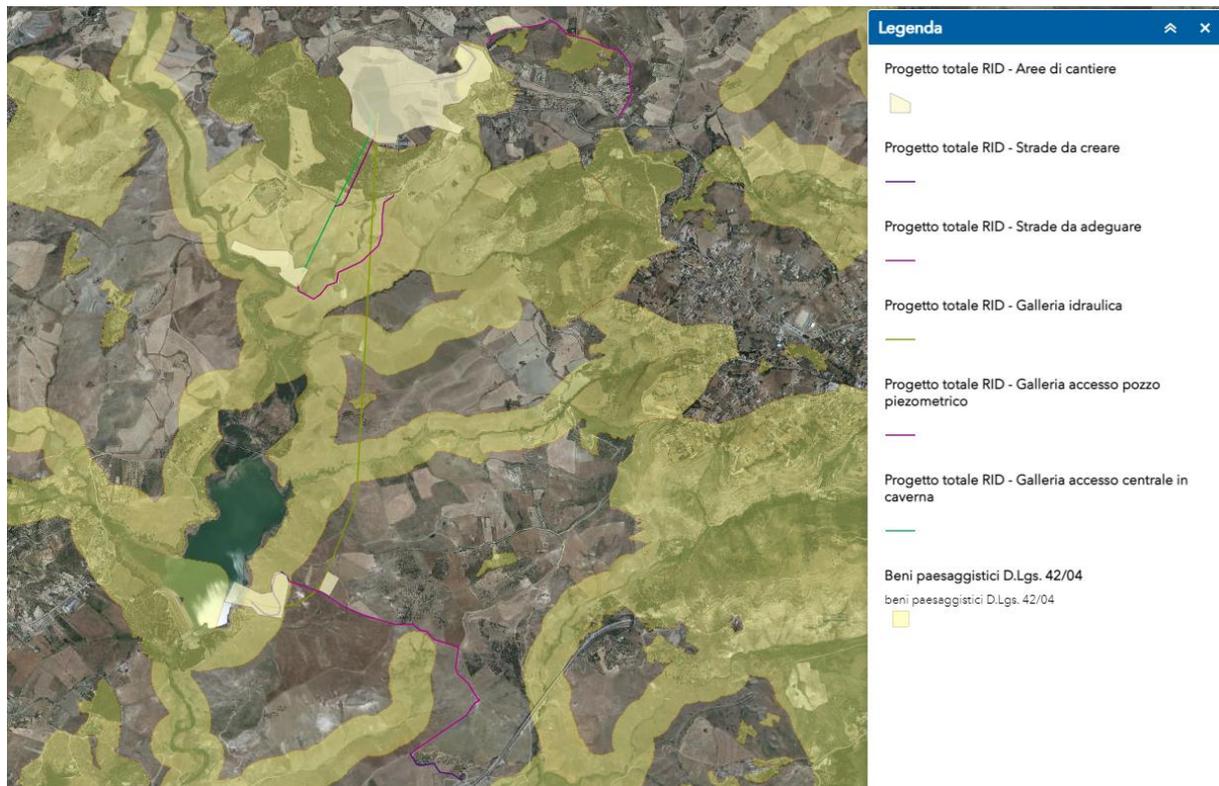


Figura 1.3: Mappa dei beni paesaggistici in accordo con il D.Lgs. 42/04 (Geoportale Regione Sicilia).

Dall'analisi delle carte disponibili sul Geoportale e in particolare dalla carta del Patrimonio Archeologico Architettonico ricavata dal geoportale della Provincia di Enna, oltre ai principali elementi di tutela del D.Lgs 42/04 (per i quali si rimanda al successivo Capitolo 6), emerge che:

- ✓ il nucleo abitativo storico di Villarosa, a Est, dista circa 4 km dall'area di cantiere di valle;
- ✓ l'insediamento “Necropoli Realmese” a Ovest dista dall'area di cantiere di monte circa 2.5 km;
- ✓ sono presenti diversi elementi archeologici nell'area, quali siti dell'archeologia industriale, bagli/casali/cortili/fattorie/masserie, cave/miniere/solfare, torri di difesa, cappelle/chiese, mulini e insediamenti.

Dall'analisi delle carte disponibili sul Geoportale il progetto risulta compatibile con le Norme del Piano Paesaggistico. Si evidenzia infatti che le opere non andranno a modificare in maniera sostanziale il paesaggio dell'area in quanto:

- ✓ la centrale e la maggior parte delle opere sarà realizzata in caverna. L'opera di presa e restituzione sarà costantemente sommersa e non visibile una volta costruita;
- ✓ le opere fuori terra si limitano al bacino di monte, al portale della galleria di accesso alla Centrale e la parte esterna del Pozzo Paratoie, di dimensioni limitate.

Per quanto riguarda il cantiere, al termine dei lavori di realizzazione del progetto verrà attuato il ripristino delle aree interessate dai cantieri, in modo da riportare le aree interessate dai lavori alle condizioni ante operam.

1.4.2.4.2 Piano Strutturale Provinciale della Provincia di Enna

Si evidenzia che la Provincia di Enna non possiede Piano Paesaggistico d'area (l'istruttoria del Piano risulta attualmente in corso).

In data 6 Settembre 2018 il progetto definitivo del Piano Territoriale Provinciale completo di tutti gli studi allegati (V.A.S. – V.INC.A. – Schema Direttore della Rete ecologica Provinciale – Studio Tecnico –geologico) adottato con Delibera del Commissario Straordinario, assunta con i poteri del Consiglio Provinciale, n. 4 del 2 maggio 2016, è divenuto esecutivo ed efficace ai sensi e per gli effetti dell'articolo 19 della L.R. n. 71/78, per decorrenza dei termini,

ritenendosi, dunque, approvato per la formazione del silenzio-assenso (Deliberazione del commissario straordinario con i poteri del Consiglio Provinciale N. 51 16/10/2018).

La struttura territoriale della Provincia, in ragione dei caratteri funzionali e fisico-naturali introdotti e descritti nel quadro conoscitivo, può svolgersi in tre grandi contesti o ambiti fisici,: il Valdemone, presente nell'ambito Nord-orientale, riconoscibile nelle valli del Troina, del Salso superiore e del Simeto; il Val di Mazara che contamina gli Erei nel suo versante occidentale, riconoscibile nel sistema vallivo dell'Imera e contestuale al grande altopiano gessoso-solfifero della Sicilia Occidentale; il Val di Noto, riconoscibile nell'ambito del sistema boschivo e collinare posto nel versante sud-orientale della Provincia.

Queste unità fisiche hanno generato, nel corso della storia umana della Provincia, dinamiche insediative e produttive ben identificabili e ben riconoscibili per il loro carattere produttivo e per le loro vocazioni economiche e sociali. Le Unità Territoriali Intercomunali intendono offrire una partitura del territorio proprio in ragione dei caratteri vocazionali e produttivi radicati nella storia dell'insediamento umano.

Il piano d'area delle UTI vuole essere pertanto uno strumento di operatività urbanistica e territoriale supportato dal quadro strutturale del PTP e dalla relativa cornice strategica infrastrutturale.

Le Unità Territoriali Intercomunali sono, dunque, la aggregazione di territori comunali che rispondono alla partitura geografica storica annunciata, alle connotazioni ed ai profili identitari individuati, condivisi successivamente nel processo di condivisione del Piano, e articolano il territorio comunale in cinque partiture (Figura seguente, Piano territoriale provinciale provincia di Enna, Relazione non tecnica, e Provincia di Enna, 2008).



Figura 1.4: Suddivisione in Unità Territoriali Intercomunali della provincia di Enna

Per quanto riguarda il progetto in esame, l'area di intervento cade nella UTI n.4 "Insediamenti delle alture degli Erei e della contiguità" (Provincia di Enna, 2008). I dati disponibili sui portali provinciale e regionale non indicano direttive generali che riguardino l'area di interesse.

Dal piano d'area si riportano obiettivi e finalità per la zona Enna-Calascibetta-Villarosa.

Il Piano d'Area della conurbazione ennese coinvolge il territorio comunale del capoluogo e del sistema collinare attestato nella parte nord-occidentale dello stesso.

Assume l'obiettivo di coordinare le azioni di valorizzazione e tutela dei beni del paesaggio naturale contiguo al sistema della valle e delle configurazioni del paesaggio agrario e rurale che in esso si connota, integrato al sistema degli insediamenti agro-turistici tratti dal patrimonio rurale strutturato lungo la stessa area. Il P.A. attua politiche di pianificazione finalizzate a migliorare le relazioni ed il grado di coesione con le politiche legate al recupero della centralità funzionale del Capoluogo. Essa va estesa anche all'intero sistema regionale.

La città capoluogo dovrà attivare quelle azioni finalizzate a migliorare la propria funzionalità amministrativa in termini di efficienza della propria offerta ed accessibilità ai servizi. Il livello di specializzazione dei servizi offerti è indicato nella identificazione della città come centro della cultura e delle scienze attraverso in rapporto di sinergia con il Polo Universitario.

Il P.A. si occuperà di definire priorità ed interventi finalizzati ad implementare l'assetto della mobilità previsto dal PTP e che si identificherà nel dare contestualizzazione all'anello dei servizi previsto dal PTP e di tutte le altre azioni che serviranno ad integrare la città storica con le nuove funzioni di Enna Bassa e Sant'Anna, oltre che con i centri storici di Villarosa e Calascibetta. Il PA dovrà in altri termini trasformare il concetto di città capoluogo in rete urbana di città con un brand di specializzazione dei servizi culturali rispetto ai quali si contestualizzeranno dinamiche commerciali e ricettive promulgatori di una rete relazionale che dovrà rappresentare punto di riferimento per l'assistenza delle attività legate all'offerta turistica dei territori erei. In questa dimensione di sviluppo diventa prioritaria la organizzazione delle reti immateriali di comunicazione per le quali la Provincia assumerà il ruolo strategico di coordinamento.

Dal progetto di massima si riporta la proposta programmatica per bacini e laghi artificiali:

Il sistema dei laghi dei bacini artificiali s'integra al notevole patrimonio naturalistico lagunare, fluviale e boschivo del territorio ennese. Nella sintesi dei valori paesaggistici, i laghi artificiali dimostrano una grande capacità di "inserirsi" come elementi del "paesaggio naturale". Il PTP propone di sostenere il valore di questo patrimonio antropico-naturale, articolandone e potenziandone la sua funzione non solo di sistema d'approvvigionamento e convogliamento idrico, ma inserendolo nelle politiche di sviluppo della ricettività turistico-sportiva.

In ragione dei caratteri dei diversi bacini idrici e della loro dimensione, il PTP indica nel lago di Ancipa un elemento di elevato valore naturalistico, acquisito con l'istituzione del Parco de Nebrodi e vocato alla fruizione del turismo naturalistico ed escursionistico come porta d'accesso al Parco dei Nebrodi; nei Laghi di Nicoletti, di Ogliastro e di Pozzillo indica bacini all'interno dei quali si possono sviluppare attività sportive acquatiche, rafforzando, e organizzando una tendenza in atto.

Il PTP considera ormai affermata una volontà di recupero del patrimonio architettonico e della cultura materiale che emerge nella tradizione storica della cultura mineraria e del patrimonio naturale mineralogico. La tutela, dunque, dei manufatti esistenti, va posta in esercizio come fonte di attività, in quanto suggestiva memoria di una fondamentale attività produttiva ormai cessata, e il loro recupero va inserito nella vita cittadina quotidiana. Con questi obiettivi occorre redigere il progetto di recupero fisico e culturale di queste strutture nel territorio della Provincia di Enna.

1.4.2.4.3 Rete Ecologica Regionale - Sicilia

La rete natura 2000 in Sicilia, in attuazione delle Direttive Europee n°79/409/CEE "Uccelli e n°92/43/CEE "Habitat", si compone di 238 siti di cui 208 SIC (Siti di Importanza Comunitaria), 15 ZPS (Zone di Protezione Speciale) e 15 aree contestualmente SIC e ZPS. Come stabilito dall'art. 6 della Direttiva Habitat, per queste aree sono previste opportune misure di conservazione attraverso la predisposizione di specifici Piani di Gestione. In Sicilia tale attività è iniziata nel 2007; a tale scopo il Dipartimento Territorio e Ambiente si è avvalso del supporto di un'apposita Task Force "Rete Ecologica Siciliana", costituita da esperti selezionati nell'ambito del PON-ATAS (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), un gruppo di lavoro interdisciplinare. Nel corso di tale attività sono stati definiti il numero e le geometrie dei PdG da redigere, l'entità delle risorse finanziarie da assegnare a ciascun piano e i soggetti chiamati alla redazione dei PdG (ARPA Sicilia, 2008)

Il concetto di Rete ecologica indica essenzialmente una strategia di tutela della diversità biologica e del paesaggio basata sul collegamento di aree di rilevante interesse ambientale-paesistico in una rete continua di elementi naturali e seminaturali. Essa rappresenta un'integrazione al modello di tutela concentrato esclusivamente sulla creazione di Aree Protette, che ha portato a confinare la conservazione della natura "in isole" circondate da attività umane intensive senza assicurare la conservazione a lungo termine della biodiversità.

Sono elementi della rete:

- ✓ Core areas (Aree centrali; dette anche nuclei, gangli o nodi): grandi aree naturali di alto valore sia sotto il profilo qualitativo che funzionale. Rappresentano gli elementi centrali della rete, in grado di sostenere popolamenti ad alta biodiversità e complessità.
- ✓ Buffer zones (Zone cuscinetto): Settori territoriali limitrofi alle core areas. Svolgono la funzione protettiva nei confronti delle core areas rispetto agli impatti della matrice antropica circostante.
- ✓ Wildlife (ecological) corridors (Corridoi ecologici): Collegamenti lineari e diffusi, fragili elementi della rete, la loro funzione è mantenere e favorire le dinamiche di dispersione delle popolazioni, al fine di limitare al minimo il processo di isolamento.
- ✓ Stepping stones ("Pietre da guado"): integrano la connettività laddove i corridoi ecologici non hanno una continuità completa, si tratta generalmente di aree naturali minori poste lungo linee ideali di passaggio.

Restoration areas (Aree di restauro ambientale): Integrano e completano la rete nei tratti dove non esistono elementi naturali, si tratta di nuove unità para-naturali in grado di completare lacune strutturali in grado di compromettere la funzionalità della rete.

In riferimento alla presenza di aree protette e siti facenti parte la Rete Natura 2000, il progetto si trova ad una distanza minima di circa 2.3 km (ZSC ITA060013 Serre di Monte Cannarella, a Sud dell’opera di presa del bacino di valle) e a circa 6 km dalla Riserva Naturale Monte Altesina (a Nord-Ovest rispetto al cantiere di monte).

Tali elementi sono messi in connessione da elementi della Rete Ecologica.

La Carta della Rete Ecologica Siciliana contiene alcune delle tipiche unità funzionali della rete:

- ✓ nodi o core areas = parchi, riserve, sic e zps
- ✓ corridoi lineari (da riqualificare e non);
- ✓ corridoi diffusi (da riqualificare e non);
- ✓ zone cuscinetto o buffer zones;
- ✓ pietre da guado o stepping stones

La seguente figura mostra un estratto della Rete Ecologica della Regione Sicilia con sovrapposte le aree di cantiere (giallo pallido), le opere lineari di progetto (vie d’acqua e gallerie, le quali saranno sotterranee e non avranno interferenze con gli elementi della Rete Ecologica) e la viabilità di cantiere esistente, che potrà essere oggetto di adeguamento.

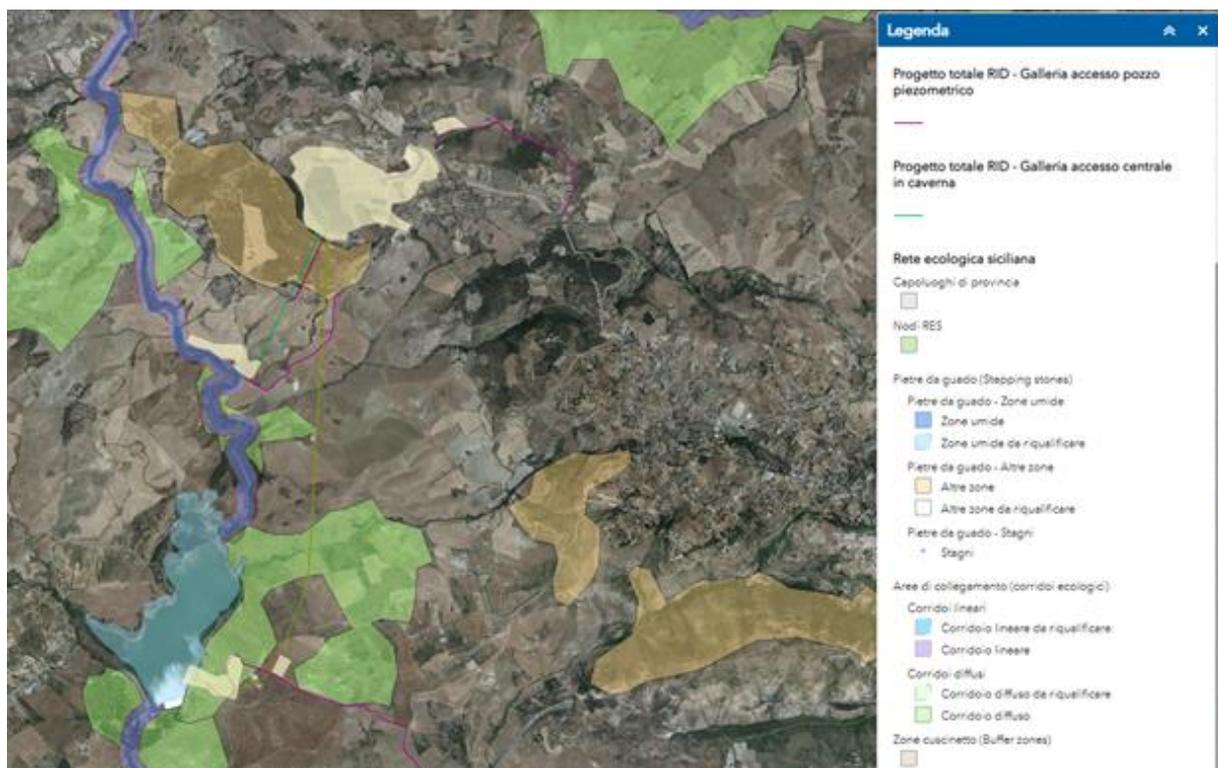


Figura 1.5: Estratto della Rete Ecologica della Regione Sicilia. Geoportale Regione Sicilia

Dall’analisi cartografica si nota la presenza, adiacente alle opere di progetto, di un corridoio ecologico lineare (rappresentato dal corso del Fiume Morello). L’opera di presa dell’Invaso di Villarosa e parte della relativa area di cantiere, inoltre, interesseranno direttamente la zona umida da riqualificare rappresentata dall’invaso stesso e la restante area di cantiere di valle interesserà il corridoio diffuso presente in adiacenza all’invaso di valle.

1.4.2.4.4 *Piano Regolatore Generale del Comune di Villarosa*

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Villarosa è stato adottato con D.A. No. 546 del 28/12/1999. Approvazione del PRG in Gazzetta Ufficiale - PALERMO - VENERDÌ 31 MARZO 2000 N. 16.

Dalla cartografia del PRG analizzata, il Piano ha una zonizzazione urbanistica solo in relazione al centro abitato di Villarosa, che si trova ad oltre 2.5 km dall'opera di presa di valle, oltre il Lago Villarosa, e in corrispondenza di Villapriolo, che non sono interessate dalle opere a progetto e dai cantieri. Il progetto interessa quindi solo aree esterne alla zonizzazione dei centri abitati e che sono classificate a destinazione agricola (Zona E).

Nell'area del bacino superiore, in base alla Tavola del PRG nominata "Parco Sub Urbano" è presente il Parco Extra-urbano di Villarosa (classificato come Zona F). La Tavola è riportata nella Figura 3.4 allegata al SIA. Ricadono in queste aree di Parco Sub Urbano le opere e cantieri di superficie quali:

- ✓ il bacino di monte e il relativo cantiere;
- ✓ il portale di accesso alle opere sotterranee e il relativo cantiere.

Per tali aree le NdA evidenziano quanto segue:

- ✓ Zone Agricole E:
 - a) La zona E rappresenta la zona agricola destinata in prevalenza all'esercizio dell'agricoltura ma con funzione anche di salvaguardia del sistema idrologico, del paesaggio e dell'equilibrio ecologico e naturale. Costituisce la più estesa componente del territorio comunale;
 - b-La zona E è composta dalle parti della cartografia prive di specifica destinazione di zona.
- ✓ Zone di Interesse Generale F:
 - a) Le zone F rappresentano le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.
 - b) La zona F non ha sottozone codificate ma di fatto esprime le seguenti sottozone:
 - F1_ aree per attrezzature sportive di interesse generale,
 - F2_ aree per attrezzature scolastiche superiori alla scuola dell'obbligo,
 - F3_Parchi (Urbani, suburbani, tematici ecc.),
 - F4_Cimiteri,
 - F5_Aree di attrezzature di interesse generale per servizi urbani (Serbatoi idrici, depuratori, discariche ecc.),
 - F6_Aree di attrezzature di interesse generale in genere. (Sanitarie, ospedaliere, turistiche, tempo libero ecc.) Queste ultime sono quelle non accompagnate da un simbolo specifico che ne individui la destinazione particolare ma destinabili alla realizzazione di tutti quei servizi pubblici che dovessero rendersi necessari nel periodo di validità del Piano;
 - c) Le zone F sono perimetrate negli elaborati grafici ed evidenziate con apposita campitura, rilevabile dalla legenda. In tali aree valgono le seguenti indicazioni:
 - Interventi ammessi Tutti quelli necessari per le esigenze di interesse generale,
 - Caratteri costruttivi Nessuna prescrizione particolare,
 - Caratteri tipologici Quelli propri della specifica destinazione,
 - Modalità d'intervento Attestazione di conformità urbanistica.

1.4.2.4.5 *Piano Regolatore Generale del Comune di Calascibetta*

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Calascibetta è stato adottato con Delibere di C.C. n. 45 del 07/11/2005 e n. 57 del 30/11/2005, aggiornato con D.D.G. n.866 del 10 Agosto 2009 (pubblicato su Gazzetta Ufficiale – PALERMO - VENERDÌ 18 SETTEMBRE 2009 N. 43).

In base alla cartografia di Piano nel territorio del Comune di Calascibetta sono presenti un nucleo abitato principale, quello appunto di Calascibetta e Buonriposo e tre frazioni distinte: Cacchiamo, Fegotto e Fondachello. Il restante territorio ha una destinazione urbanistica omogenea di tipo "Agricolo" (Zona Omogenea E).

All'interno del presente comune il progetto prevede non opere di superficie ma solo l'ubicazione dell'area di cantiere Workshop, una piccola parte del cantiere del Bacino di Monte, l'area di cantiere Conci e una strada interpodereale da adeguare.

In base alla Cartografia del PRG del comune di Calascibetta tali aree (si veda lo stralcio riportato di seguito della Tavola C2 di “Sintesi della Pianificazione Territoriale”) il cantiere del bacino di monte e la strada da adeguare interessano aree agricole (Zona Omogenea E). Il cantiere Workshop interessa aree agricole che sono classificate dal PRG come Attrezzature al Servizio della Zootecnica (Aree F13) e viabilità di progetto.

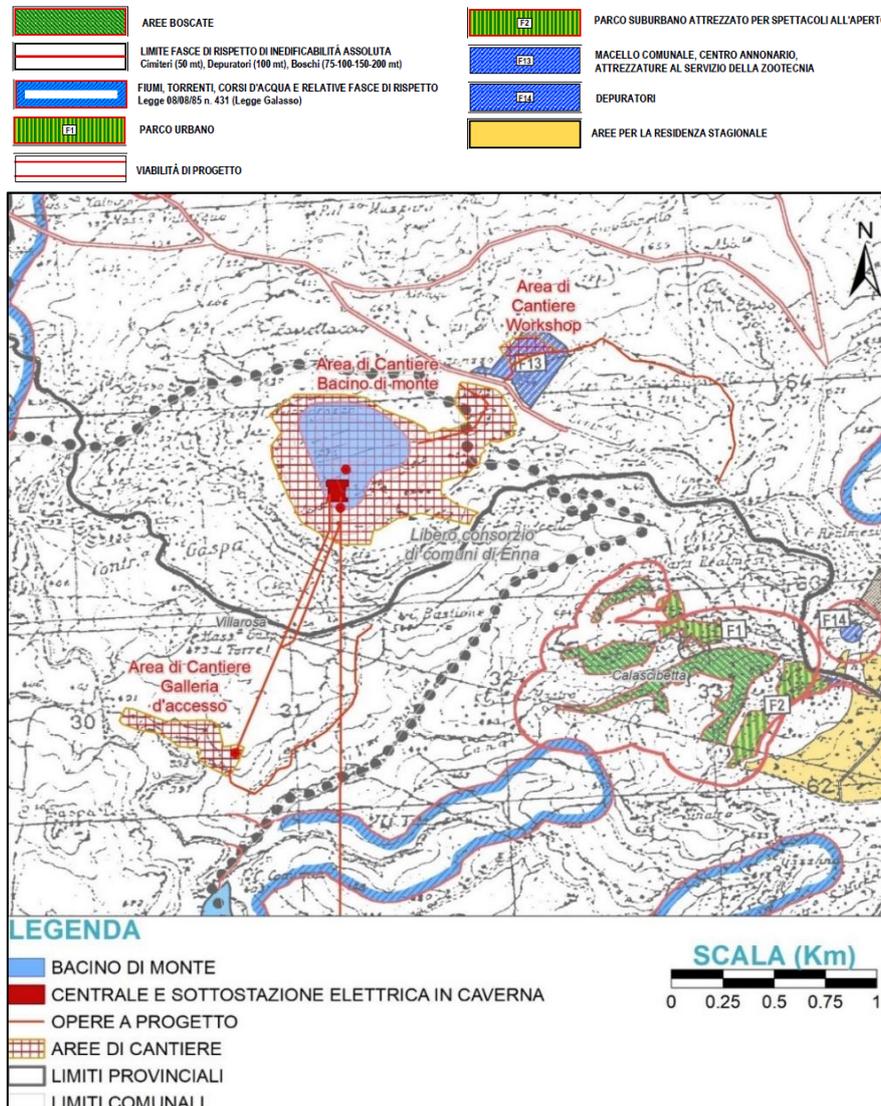


Figura 1.6: PRG Comune di Calascibetta 2009, Stralcio Tav. C2 – Sintesi della Pianificazione Territoriale

Di seguito è riportata una sintesi delle Norme Tecniche di Attuazione estratte dal Regolamento Edilizio del PRG del comune di Calascibetta:

- ✓ Art. 8. Interventi edilizi diretti
- ✓ In tutto il territorio comunale quando non sono prescritti piani attuativi, piani di settore, e nei casi in cui è espressamente fatto divieto, l'intervento diretto si attua attraverso il rilascio della concessione edilizia salvo i casi previsti dalla L.R. 10 agosto 1985 n. 37 e successive modifiche ed integrazioni.
- ✓ Art. 9. Opere soggette a concessione edilizia:

- 1. Ogni attività comportante trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio comunale, ad eccezione delle opere di cui ai successivi artt. 10, 11 partecipa agli oneri ad essa relativi e la esecuzione delle opere è subordinata a concessione da parte del Responsabile dell'UTC, ai sensi del presente Regolamento;
 - 2. In particolare sono subordinate al rilascio della concessione le opere ed i lavori di seguito elencati:
 - a) nuove costruzioni, destinate a qualsiasi uso;
 - b) demolizione totale o parziale con la contemporanea ricostruzione di manufatti esistenti;
 - c) ampliamenti, sopraelevazioni, frazionamenti di unità immobiliari, opere di restauro che non siano limitate alla conservazione delle strutture esistenti e che prevedano reintegri volumetrici;
 - d) opere di ristrutturazione edilizia ed urbanistica così come definite dall'art. 20 della L.R. 71/78, lett. d) ed e);
 - e) **installazione di attrezzature ed impianti produttivi industriali, artigianali e agricoli;**
 - f) costruzione di impianti sportivi e relative attrezzature;
 - g) esecuzione di opere di urbanizzazione realizzate da privati (strade residenziali e strade vicinali soggette a pubblico transito, spazi di sosta e parcheggio, fognature, rete idrica, rete di distribuzione dell'energia elettrica e del gas, pubblica illuminazione, spazi di verde attrezzato) in attuazione degli strumenti urbanistici, nonché l'installazione di impianti di depurazione delle acque reflue;
 - h) la realizzazione di opere in attuazione di norme o provvedimenti emanati a seguito di pubbliche calamità;
 - i) **modificazioni di rilievo del suolo pubblico e privato nonché le opere e costruzioni sotterranee;**
 - j) costruzioni e modificazioni di pensiline, di porticati e simili non costituenti pertinenze di edifici esistenti, di muri di sostegno di altezza fuori terra superiori a 1,00 m;
 - k) costruzioni e modificazioni di cappelle, edicole e monumenti funerari in genere.
 - 3. Per le opere pubbliche la concessione è sostituita dall'accertamento di conformità ai sensi dell'art. 154 della L.R. n. 25/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- ✓ Art. 10. Opere per le quali è prescritta l'autorizzazione:
- 1. Sono soggette ad autorizzazione del Responsabile dell'UTC, su richiesta degli aventi titolo e con la procedura all'uopo stabilita, secondo le leggi, dalle disposizioni regolamentari e dagli strumenti urbanistici vigenti, previo parere dell'Ufficio Tecnico comunale e del Responsabile del Servizio di Igiene pubblica, fermi restando eventuali altri pareri e nulla osta richiesti da altre disposizioni legislative e regolamentari i lavori e le attività di cui all'art. 5 della L.R. 37/1985, così come integrato dall'art. 5 della L.R. 26/86, ovvero:
 - a) interventi di manutenzione straordinaria e di restauro e risanamento conservativo come definiti rispettivamente nelle lettere b) e c) dell'art. 20 della L.R. n. 71/78, e meglio specificate nei successivi articoli;
 - b) opere costituenti pertinenze o impianti tecnologici al servizio di edifici esistenti;
 - c) l'impianto di prefabbricati ad una sola elevazione non adibiti ad uso abitativo;
 - d) i depositi di materiali su aree scoperte; l'occupazione temporanea o permanente di spazio, suolo o sottosuolo pubblico o privato con depositi, relitti o rottami; l'esposizione o la vendita a cielo libero di veicoli e merce in genere e la realizzazione delle opere connesse;
 - e) le demolizioni senza ricostruzione;
 - f) la trivellazione od escavazione di pozzi per lo sfruttamento di falde acquifere e strutture connesse;
 - g) costruzioni di recinzioni, con esclusione di quelle di fondi rustici nelle zone E;
 - h) **costruzioni di strade interpoderali e vicinali;**
 - i) **rinterri e scavi che non riguardino la coltivazione di cave e torbiere;**
 - j) opere necessarie per l'adeguamento degli scarichi di insediamenti civili che non recapitino in pubbliche fognature;
 - ...
 - o) gli allacciamenti alle reti della fognatura comunale, dell'acquedotto, dell'energia elettrica, del gas, ecc.;

- p) l'installazione di impianti, su costruzioni o aree, per la captazione di energie alternative (energia solare, eolica, ecc);
 - q) la realizzazione nei distacchi tra fabbricati esistenti di parcheggi privati e relative rampe di accesso;
 - r) l'abbattimento di alberi d'alto fusto esistenti nei giardini o in complessi alberati privati di valore naturalistico e ambientale;
 - s) il collocamento, la rimozione, la modifica di vetrine, insegne, tabelle, iscrizioni, corpi illuminanti, lapidi, statue o pezzi d'arte esposti alla vista del pubblico;
 - t) il collocamento o la modifica di tende e tettoie aggettanti sullo spazio pubblico o privato;
 - u) l'esecuzione di lavori di manutenzione e depositi su strade pubbliche o private soggette a pubblico transito, nonché lo scarico delle acque nei relativi fossi, la manutenzione delle opere di sostegno, ecc. con l'osservanza in ogni caso, delle norme vigenti a tutela delle strade e ferma restando la necessità dell'autorizzazione da parte degli enti proprietari per lavori da eseguire sulle strade provinciali e statali;
 - v) la costruzione di passi carrabili su strade e piazze, pubbliche o private, soggette a pubblico transito;
 - w) modifiche di destinazione d'uso degli immobili con o senza opere edili, previo conguaglio del contributo di concessione se dovuto; ...
- 2. Le autorizzazioni di cui al comma precedente sono rilasciate a condizione che siano osservate le disposizioni contenute nel presente Regolamento e negli altri regolamenti comunali nonché le norme legislative e regolamentari statali e regionali e sempre che si riferiscono ad opere conformi alle destinazioni del PRG.
 - 3. Ai sensi del comma 4, art. 5, della L.R. 37/85, l'autorizzazione non comporta gli oneri previsti dall'art. 3 della legge 28 gennaio 1977, n. 10.
- ✓ Art. 11. Opere non soggette a concessione, autorizzazione o comunicazione
- 1. Non sono soggetti al rilascio della concessione o dell'autorizzazione del Responsabile dell'UTC, secondo quanto prescritto dall'art. 6 della L.R. 37/85, i seguenti lavori ed opere:
 - a) manutenzione ordinaria degli edifici esistenti come definita nell'art. 20 della L.R. n. 71/78, lett. a);
 - b) recinzioni di fondi rustici nelle zone E;
 - c) costruzione di strade poderali;
 - d) opere di giardinaggio;
 - e) risanamento e sistemazione di suoli agricoli, anche con strutture murarie;
 - f) costruzione di serre, nelle zone di verde agricolo;
 - g) cisterne ed opere connesse interrato;
 - h) opere di smaltimento di acque piovane;
 - i) opere di presa e di distribuzione di acque per irrigazione;
 - j) opere e installazioni per la segnaletica stradale, verticale ed orizzontale, da parte di enti proprietari delle strade, in applicazione del codice della strada.
 - 2. Qualora le opere sopraelencate riguardino immobili soggetti a vincoli monumentali, archeologici, panoramici, idrogeologici o di altra natura, la realizzazione delle stesse è comunque subordinata all'acquisizione del provvedimento di consenso da parte dell'Amministrazione preposta alla tutela del vincolo.

Per le aree agricole le NdA (Art. 73) indicano nelle norme generali per il territorio aperto che “il territorio aperto (zona omogenea E) comprende tutto il territorio comunale con esclusione delle parti urbanizzate, delle aree riservate ad attrezzature di interesse generale, per lo sport o per attività alberghiere, o a carattere artigianale, commerciale e industriale”. “Nel territorio aperto sono ammesse tutte le destinazioni d'uso e le attività relative alla agricoltura e alle attività connesse con l'uso del suolo agricolo, al pascolo, al rimboschimento, alla coltivazione boschi e alle aree improduttive”. Si evidenzia che il progetto in questo comune prevede la presenza solo di aree di cantiere, che quindi non necessiteranno di nessun cambio di destinazione e saranno restituite agli usi pregressi appena finite le lavorazioni.

Per quanto riguarda le “Attrezzature e servizi di interesse generale in ambito urbano” l'Art. 70 delle NdA indica che:

- ✓ 1. Sono le aree (zone omogenee F) con destinazione d'uso per attrezzature e servizi di interesse generale previsti, ai sensi del punto 5, art. 4 del D.I. 2 aprile 1968, n. 1444;

- ✓ 2. Riguardano le scuole superiori non dell'obbligo, i parchi urbani e suburbani, le attrezzature e i servizi di interesse territoriale di tipo assistenziale, culturale, per lo sport, la protezione civile, acquedotto comunale e serbatoi idrici, impianti tecnologici, area cimiteriale, macello comunale, centro annonario e attrezzature al servizio della zootecnica, etc.

Il PRG non indica norme specifiche in relazione all'area classificata come "Attrezzature al Servizio della Zootecnica -Aree F13". Non si rilevano interferenze considerando che l'area di cantiere workshop è solo temporanea e dopo le attività di costruzione l'area sarà riconsegnata agli usi pregressi.

1.4.2.4.6 *Piano Regolatore Generale del Comune di Enna*

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Enna è stato adottato con Delibera Consiliare No. 108 del 05/12/2017, avviso di Deposito Pubblicato In G.U.R.S. Parte II E Lii N. 8 Del 23 - 02 – 2018.

Sul territorio del comune di Enna il progetto prevede in superficie l'ubicazione dell'area di cantiere del Bacino di Valle, un tratto di nuova viabilità e la parte esterna del pozzo paratoie, in sponda al Lago esistente Villarosa. Il resto delle opere nel comune è sotterraneo: parte delle vie d'acqua, l'opera di presa e il pozzo paratoie.

Anche per quanto riguarda il PRG di Enna, la zonizzazione del territorio si concentra nei centri abitati ed il resto del territorio è classificato come aree a destinazione agricola (Zone E). Il progetto interessa quindi solo aree esterne alla zonizzazione dei centri abitati e che sono classificate come aree agricole.

Dalla cartografia del PRG di Enna (Tavola D1_5 "Suddivisione del Territorio in Zone Territoriali Omogenee") emerge che l'area di cantiere del bacino di valle e il pozzo paratoie (si veda la Figura seguente):

- ✓ sono adiacenti ad un'area individuata nel PRG come boscata e al Lago di Villarosa e ricadono quindi nella fascia di rispetto dei boschi e del lago;
- ✓ sono adiacenti ad un impluvio naturale che è classificato come "Aree Instabili interessate da Fenomeni di Soliflusso, Colamento, Esondazione e Crolli, non idonee a insediamenti antropici".

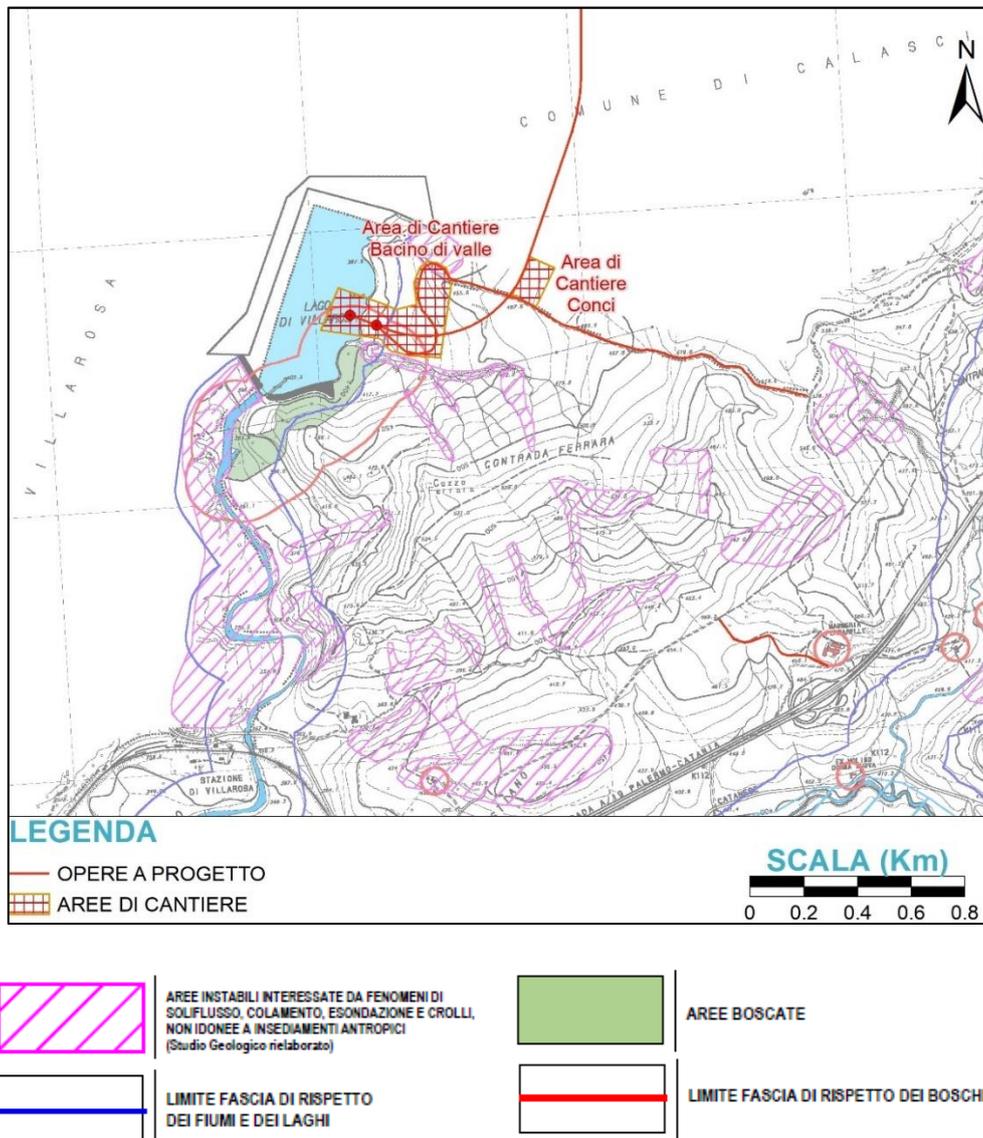


Figura 1.7: PRG Comune di Enna 2017, Stralcio Tav. D1_5 – Suddivisione del Territorio in Zone Territoriali Omogenee

Per le Zona E “Aree di Verde Agricolo” le NdA (Art. 67) indicano:

- ✓ 1. Il territorio agricolo comprende tutto il territorio comunale con esclusione delle parti urbanizzate e da urbanizzare, delle aree riservate ad attrezzature di interesse generale, delle aree di verde pubblico e/o privato, delle aree per attività alberghiere, a carattere artigianale, commerciale o industriale, le aree protette, le riserve e i parchi, ecc.
- ✓ 2. Comprendono le aree destinate ad usi agricoli, sono ammesse tutte le destinazioni d'uso e le attività relative alla agricoltura e alle attività connesse con l'uso del suolo agricolo, al pascolo, al rimboschimento, alla coltivazione boschi e alle aree improduttive;
- ✓ ...
- ✓ 4. E' ammessa la realizzazione di strade poderali e interpoderali, anche se non espressamente indicate nelle cartografie del P.R.G., nel rispetto delle indicazioni delle norme.

Per le fasce di tutela a livello paesaggistico le NdA indicano:

- ✓ all'Art. 82. Aree boscate e relative fasce di rispetto. Le possibilità edificatorie nelle aree boscate e nelle relative fasce di rispetto sono normate dall'art. 10 della L.r. 16/96 e successive modifiche ed integrazioni. Ai sensi del comma 3 bis dell'art. 10 soprarichiamato è possibile l'inserimento di nuove costruzioni nelle zone di rispetto dei boschi e delle fasce forestali per una densità edilizia territoriale di 0,03 mc/mq. Il comparto territoriale di riferimento per il calcolo di tale densità è costituito esclusivamente dalla zona di rispetto. Le aree boscate e le fasce forestali, anche se artificiali, e le relative fasce di rispetto, sono in ogni caso sottoposte di diritto al vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 146 della L. 490/99;
- ✓ all'Art. 83. Fascia di rispetto dei fiumi e dei corsi d'acqua. È determinata in 150 m ai sensi dell'art. 146 della D.Lgs. 490/99, lettera c), che definisce i beni tutelati per legge come beni paesaggistici ed ambientali e pertanto sottoposti a tutela da parte della Sovrintendenza ai BB.CC.AA. nelle modalità previste dalla Legge;
- ✓ Art. 84. Limite di inedificabilità lungo i corsi d'acqua. Entro la fascia di mt 10,00 dalle sponde dei fiumi e dei corsi d'acqua è vietata qualsiasi attività edificatoria ai sensi della lett. f) dell'art. 96 del R.D. 523/1904;
- ✓ Art. 78. Criteri generali di intervento nelle aree di tutela paesistico-ambientale Studio di prefattibilità pag. 87/162 Nelle aree vincolate ai sensi del D.lgs. 490/99 sulla protezione delle bellezze naturali, della L. n.431/85 sulle disposizioni urgenti per tutela delle zone di particolare interesse ambientale, della L.R. n. 76/78 art. 15, al fine di perseguire la tutela paesistico-ambientale ed evitare alterazioni morfologiche e strutturali del paesaggio, interventi che arrechino deturpazione o stravolgimento dei luoghi, ogni intervento edificatorio e di modificazione del suolo finalizzato alla costruzione, trasformazione dei manufatti e dei luoghi dovrà essere sottoposto al parere della Sovrintendenza ai BB.CC.AA. competente per territorio.

Il progetto è provvisto di una Relazione Paesaggistica dedicata per l'interessamento di aree vincolate paesaggisticamente e la procedura di VIA a cui è sottoposto andrà in approvazione anche al Ministero della Cultura e alle relative soprintendenze.

Per quanto riguarda l'adiacenza con "Aree Instabili interessate da Fenomeni di Soliflusso, Colamento, Esondazione e Crolli, non idonee a insediamenti antropici", l'Art. 89 delle NdA indica che "lo Studio Geologico allegato al PRG individua aree instabili interessate da fenomeni di soliflusso, colamento, esondazione e crolli non idonee ad insediamenti antropici. In queste aree non è ammessa la edificazione". Si ricorda che i cantieri e il progetto confinano con tali aree ma non le interessano direttamente.

1.4.2.4.7 Piano Regolatore Generale Regionale degli Acquedotti

Il Piano Regolatore Generale Regionale degli Acquedotti della Regione Sicilia (di seguito PRGA) è stato aggiornato ed approvato con Decreto del Presidente della Regione Siciliana No. 167 del 20 Aprile 2021 e pubblicato in GU della Regione Siciliana No. 26 del 29 Giugno 2012 alla parte prima.

Le finalità del PGRA sono:

considerare le esigenze idriche di tutti gli agglomerati urbani e rurali, sulla base di adeguate dotazioni individuali, agguagliate all'incremento demografico prevedibile in un cinquantennio, tenendo conto del corrispondente sviluppo economico;

accertare la consistenza delle varie risorse idriche esistenti o, correlativamente, indicare quali gruppi di risorse idriche siano, in linea di massima, da attribuire a determinati gruppi di abitati in base al criterio della migliore rispondenza dei primi a soddisfare il rifornimento idrico dei secondi;

determinare gli schemi sommari delle opere occorrenti per la costruzione di nuovi acquedotti o la integrazione e sistemazione di quelli esistenti, in relazione ai precedenti punti, e redigere un preventivo generale di spesa tenendo anche conto dei progetti delle opere già elaborati dai comuni, dai consorzi di comuni o da enti pubblici che gestiscono acquedotti già esistenti o in via di costituzione per la costruzione e la gestione di acquedotti;

determinare gli schemi sommari delle opere occorrenti per il corretto e razionale smaltimento dei rifiuti liquidi;

armonizzare l'utilizzazione delle acque per il rifornimento idrico degli abitati con il programma per il coordinamento degli usi congiunti delle acque ai fini agricoli, industriali e per la navigazione.

In coerenza con gli obiettivi e le finalità previste, il PRGA ha la funzione di definire le norme adeguate a salvaguardare le risorse idriche presenti sul territorio di competenza.

Nello specifico le risorse idriche vincolate sono distribuite per ciascuno dei nove Ambiti Territoriale di competenza e si distinguono in:

- ✓ pozzi;
- ✓ sorgenti;
- ✓ derivazione da laghi o invasi;
- ✓ derivazioni da fiumi

Le risorse idriche vincolate sono normate ai sensi DPR No. 1090 dell'11 Marzo 1968 ed ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs No. 152/2006.

In particolare, l'art. 94 del suddetto D.Lgs. , ai seguenti comma, indica che:

comma 1: Su proposta degli enti di governo dell'ambito, le regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.

Comma 3: La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e dev'essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

Comma 4: La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;

accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;

spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;

dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;

aree cimiteriali;

apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;

apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;

gestione di rifiuti;

stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;

centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;

pozzi perdenti;

pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Comma 6: In assenza dell'individuazione da parte delle regioni o delle province autonome della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

L'opera in progetto interferisce con la presenza di due pozzi (si veda la seguente Tabella), indicati nell'allegato 1/04 del suddetto PRGA, ubicati in corrispondenza del bacino di monte da realizzare, come indicato nella seguente Figura.

Tabella 1.3: Risorse presenti nell’area di intervento presso il Bacino di Monte

Codice risorsa	Denominazione risorsa	Bacino idrografico	Comune	Acquedotto
19EN00 G0020 P0001	Pozzo Lagostelo 1	Imera Meridionale	Villarosa	Acquedotto di Villarosa
19EN00 G0020 P0002	Pozzo Lagostelo 2	Imera Meridionale	Villarosa	Acquedotto di Villarosa



Figura 1.8: Ubicazione pozzi ad uso idropotabile (indicati in rosso)

In fase progettuale e di valutazione dei potenziali impatti verranno prese le opportune mitigazioni al fine di garantire il rispetto e la salvaguardia della risorsa in coerenza con i vincoli introdotti dall’art. 94 del D.Lgs. 152/2006.

1.4.2.5 Vincoli Ambientali e Territoriali

1.4.2.5.1 Zone Umide, Zone Riparie, Foci dei Fiumi

Il progetto in esame interesserà in maniera diretta i seguenti elementi tutelati (in base all’art.142 del D.Lgs 42/04) (si veda anche la Figura 3.5 allegata al SIA):

- ✓ **Lago Morello/Invaso di Villarosa** - sottoposto a tutela ai sensi dell’art. 142 comma 1 lett. b) del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii; nello specifico l’opera di presa e il pozzo paratoie (con relative aree di cantiere e parte della viabilità di accesso di nuova realizzazione) ricadono all’interno della fascia di rispetto di 300 metri dalla linea di battigia dell’invaso;
- ✓ **Fiume Morello** - sottoposto a tutela ai sensi dell’art. 142 comma 1 lett. c) del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii; l’opera di presa di valle (e parte della relativa area di cantiere), così come l’imbocco della galleria di accesso alla

Centrale (e relativa area di cantiere) ricadono all'interno della fascia di rispetto di 150 metri del Fiume e il tracciato della condotta sotterranea è in asse con tale fascia;

Oltre a quanto sopra si evidenzia che la Legge Regionale No. 78/76 prescrive una fascia di tutela in un raggio di 100 m dalla battigia dei laghi, entro la quale *“le costruzioni, tranne quelle direttamente destinate alla regolazione del flusso delle acque, debbono arretrarsi di metri 100 dalla battigia dei laghi misurata nella configurazione del massimo invaso”*. Tale fascia risulta interessata dalla parte sommitale del pozzo paratoie.

Le interferenze sopra evidenziate saranno, relative ad un interessamento temporaneo, legato alle fasi di cantiere, le quali, al termine delle attività saranno ripristinate allo stato ante-operam. Sarà inoltre posta cura, durante tale fase, ad evitare o ridurre al minimo, eventuali interferenze con le specie arboree dell'area boscata tutelata.

1.4.2.5.2 Zone Forestali

Il progetto in esame interesserà in maniera diretta i seguenti elementi tutelati (in base all'art.142 del D.Lgs 42/04) (si veda anche la Figura 3.5 allegata al SIA):

- ✓ **Area boscata - sottoposto a tutela ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. g) del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii;** circa 1.4 ha da parte dell'area di cantiere di monte;
- ✓ **Territori percorsi o danneggiati dal fuoco - sottoposti a vincolo di rimboschimento, tutelati ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. g) del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii;** l'area di cantiere per la realizzazione del bacino di monte.
- ✓ La stessa opera interessa, altresì, la fascia di rispetto paesaggistico dei boschi, stabilita dal Comune di Enna.

Il tratto di area boscata interessato, inoltre, si sovrappone in parte ad un'area segnalata come percorsa dal fuoco nel 2007.

Con riferimento alle opere di superficie, di estensione limitata:

- ✓ l'opera di presa di valle sarà sommersa e non visibile;
- ✓ il pozzo paratoie avrà dimensioni contenute;
- ✓ il piazzale della galleria di accesso alla Centrale avrà dimensioni ridotte e sarà ubicata in un'area scarsamente frequentata, per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica particolareggiata (Doc.1388-A-FN-R-01-0) ed allo studio preliminare di inserimento paesaggistico (Doc. 1388-A-LA-A-01-0).

Si evidenzia, infine, che:

- ✓ le opere in progetto si configurano come opere di dichiarato interesse pubblico;
- ✓ l'impianto di pompaggio può svolgere un'importante azione mitigativa in caso di eventi di piena che interessano il lago di Villarosa: una considerevole parte del volume (fino a 3 milioni di m³) può essere prelevato dall'invaso di Villarosa ed immagazzinato temporaneamente nel bacino di monte dell'impianto. In tal modo, viene svolta un'azione di laminazione della piena (attraverso la regolazione del flusso delle acque), diminuendo il rischio di rilascio di considerevoli portate a valle della diga di Villarosa.

1.4.2.5.3 Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (L. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000)

L'area di intervento non ricade in nessun Sito di Rete Natura 2000 e in nessuna Area Naturale Protetta.

Le aree tutelate più vicine sono:

- ✓ ZSC ITA060004 – Monte Altesina;
- ✓ ZSC ITA060013 – Serre di Monte Cannarella.

1.4.2.5.4 Zone di Importanza Paesaggistica, Storica, Culturale o Archeologica

Il progetto in esame non risulta interessare direttamente beni culturali, architettonici e archeologici, elencati in dettaglio nella precedente Tabella 3.6, tuttavia si identificano i beni più vicini all'area di interesse di natura archeologica:

- ✓ Realmese: Insediamento Neolitico/Necropoli (incluso nella omonima area archeologica) a circa 3 km dal bacino di monte;
- ✓ Vallone Calcarella: Necropoli Con Ipogei dell'età del Ferro a oltre 3.5 km di distanza dalle aree di intervento.

Sono inoltre previsti interventi di adeguamento di alcuni tratti di viabilità esistente e la creazione di un tratto di nuova viabilità, che andranno ad innestarsi su elementi della rete trazzerale siciliana, senza tuttavia interessarla direttamente:

- ✓ la Regia Trazzera Bivio Gessolungo-Calascibetta (quadrivio Piano Longhitto);
- ✓ la Regia Trazzera Ganci-Bivio Piano Canghillo (Calascibetta).

1.4.2.5.5 Siti Contaminati

Con il termine “sito contaminato” ci si riferisce a tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane pregresse o in corso, è stata accertata un'alterazione delle caratteristiche qualitative delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee tale da rappresentare un rischio per la salute umana.

La legislazione nazionale in materia di bonifica dei siti contaminati, introdotta con il D.M. 471/99, è stata profondamente modificata dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. “Norme in materia ambientale” che, alla Parte Quarta, Titolo V “Bonifica di siti contaminati”, disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio “chi inquina paga”.

Il numero complessivo di siti sull'intero territorio regionale siciliano, individuati in seguito all'attività ispettiva di ARPA Sicilia, è cresciuto di 55 unità sino ad arrivare al totale di 516 (pur mancando ad oggi il dato relativo ai controlli effettuati dalla Struttura Territoriale ARPA di Palermo (ARPA Sicilia, 2018)

L'aggiornamento del Piano regionale delle Bonifiche della Regione Sicilia individua, per la Provincia di Enna, 35 siti potenzialmente inquinati di cui 33 discariche e 2 aree produttive (Regione Sicilia, 2015).

Di seguito una tabella che contiene l'elenco delle discariche ricadenti nei comuni interessati della Provincia di Enna (Regione Sicilia, 2015). Si segnala che, nei comuni interessati dal progetto sono presenti 5 siti individuati come discariche.

Tabella 1.4: Discariche presenti nei comuni interessati dal progetto nella Provincia di Enna

Id sito	Id segn	Nome	Indirizzo	Comune	Tipo rifiuto	Stato bonifica
576	538	C/da Carminello	C/da Carminello	Calascibetta	Urbani	P.d.C. L.U.
744	258	Discarica Cozzo Vuturo	Cozzo Vuturo	Enna	Urbani	P.d.C. L.U. MISE L.U
745	198	Cozzo Vuturo	Cozzo Vuturo	Enna	Urbani	Non Bonificato
1039	1282	C/da Porta Pisciotta	C/da Porta Pisciotta	Enna	Inerti, Urbani	MISE L.C.
800	463	Discarica R.S.U. C/da Pagliarello – Parcazzo - Giulfo	C/da Pagliarello – Parcazzo - Giulfo	Villarosa	Urbani	MISE L.U. P.d.C

Di seguito invece l'elenco delle aree produttive contaminate sempre nei territori provinciali di Enna (Regione Sicilia, 2015). Si nota che non sono presenti aree produttive contaminate nei comuni interessati dal progetto:

Tabella 1.5: Aree Produttive Contaminate in Provincia di Enna

Id sito	Id segn	Nome	Indirizzo	Comune	Tipologia	Descrizione e attività	Stato bonifica
59	380	Ex-Nisso Metal	C/da Panuzzo	Nissoria	Industriale	Fonderie di piombo	Bonifica L.C..
		Mandorlificio Amandes	Via A. De Gasperi c/da Grazia	Barrafranca	Artigianale	Trasformazione e produzione derivati	Non Bonificato

						della mandorla	
--	--	--	--	--	--	-------------------	--

In prossimità del sito non sono presenti SIN (Siti di Interesse Nazionale) della Sicilia, che sono ubicati a Gela, Priolo, Biancavilla e Milazzo (ARPA Sicilia, 2018).

1.4.2.5.6 Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico

Il Regio Decreto Legislativo 30 dicembre 1923, No. 3267, “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani”, tuttora in vigore, sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di dissodamenti, modificazioni colturali ed esercizio di pascoli possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Detto vincolo è rivolto a preservare l’ambiente fisico, evitando che irrazionali interventi possano innescare fenomeni erosivi, segnatamente nelle aree collinari e montane, tali da compromettere la stabilità del territorio. La normativa in parola non esclude, peraltro, la possibilità di utilizzazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, che devono in ogni modo rimanere integre e fruibili nel rispetto dei valori paesaggistici dell’ambiente.

La Mappa di Vincolo Idrogeologico riportata nel Geoportale della Regione Sicilia (si veda la Figura seguente) mostra la distribuzione delle aree soggette a vincolo idrogeologico nell’area di progetto.

In base alla perimetrazione delle aree, il bacino superiore è esterno alle zone di vincolo idrogeologico. I cantieri e le opere di superficie che interessano invece le aree sottoposte a vincolo sono:

- ✓ il cantiere del bacino di monte per circa 1.5 ha;
- ✓ il cantiere di valle e la nuova viabilità;
- ✓ il pozzo paratoie per la parte fuori terra.

Le gallerie e parte delle opere in sotterraneo pur avendo un interessamento a livello planimetrico, essendo sotterranee (profondità di circa 250 m) non hanno nella pratica una interferenza con tali aree vincolate.

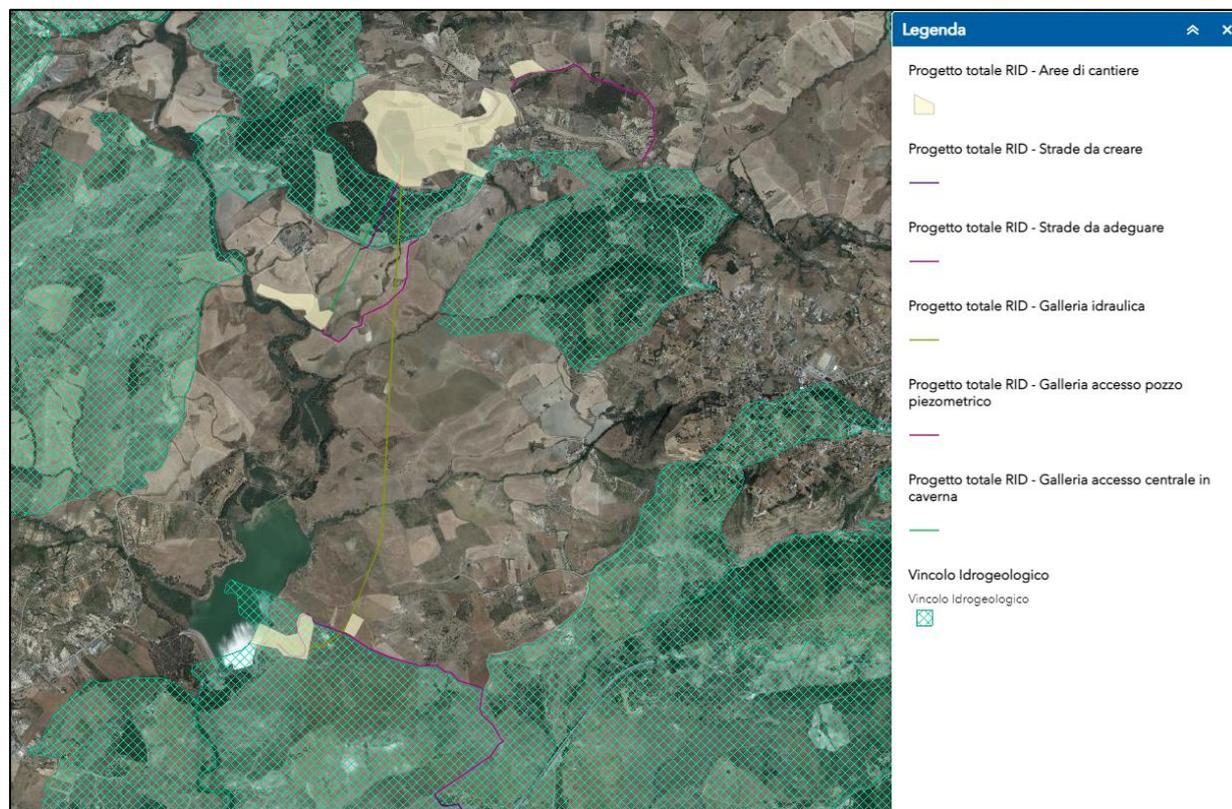


Figura 1.9: Estratto della Carta di Vincolo idrogeologico. Da Geoportale Regione Sicilia

Come si può evincere dalla figura precedente, parte degli interventi (pozzo paratoie e viabilità) ricadono nella perimetrazione del Vincolo Idrogeologico ai sensi del RD No.3267/1923, per i quali sarà necessario ottenere autorizzazione per il nulla osta al vincolo. La realizzazione del progetto risulta compatibile con aree soggette a Vincolo Idrogeologico a fronte dell'ottenimento del relativo Nulla Osta.

1.4.2.5.7 Aree a Rischio individuate nei Piani per l'Assetto Idrogeologico e nei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico viene avviata, nella Regione Siciliana, la pianificazione di bacino, intesa come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla legge 183/89, della quale ne costituisce il primo stralcio tematico e funzionale.

Il Piano Stralcio per l' Assetto Idrogeologico, denominato anche P.A.I., redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

L'aggiornamento più recente delle Norme di Attuazione è relativa alla Delibera della Giunta Regionale D.P. n. 9/ADB del 06/05/2021; dalla Relazione Generale, Capitolo 11 - Norme di attuazione si riporta di seguito un estratto delle normative tecniche per ciascuna delle classi di pericolosità interferite dal progetto.

Si rimanda al Paragrafo 3.2.3 del SIA per la descrizione delle Norme di Attuazione del Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

Dall' analisi della cartografia disponibile nel Geoportale Regione Sicilia, per l'area di interesse al progetto risulta che:

- ✓ Il perimetro dei cantieri (a valle, a monte e nella zona di imbocco delle gallerie) e le strade da adeguare e da realizzare non intercettano zone a Pericolosità o Rischio Geomorfologica (PAI).
- ✓ La zona di cantiere a monte è prossima ad una zona di Pericolosità Geomorfologica elevata (PAI, pericolo 4), posta a SE de bacino in località S.S. 290 Km 38+600 Alimena (PA) – Calascibetta (EN);
- ✓ La proiezione in superfici del profilo della galleria idraulica intercetta alcune zone indicate a Pericolosità Geomorfologica 1 e 2 (PAI, pericolo 2), situate ad Est del Bacino di Villarosa. Tuttavia, le gallerie non intercettano zone a Rischio geomorfologico;
- ✓ Nessuno dei siti di cantiere ricade all'interno di aree a pericolosità o rischio idraulico;
- ✓ Il segmento di fiume Morello a Sud del bacino di Villarosa è interessato da zone identificate come “Manovra di scarico” e “Collasso”, nella carta idraulica delle esondazioni. Nessuna area di cantiere ricade all'interno di tali perimetrazioni. Si specifica che in particolare il cantiere di valle dista circa 450 metri, da questa area, in direzione Sud-Ovest.

Piano Gestione Fasce Fluviali

La regione Sicilia non è ad oggi provvista di un Piano per la gestione di fasce fluviali.

Con D.S.G. n. 252 /2021 si avvia l'esecuzione del progetto di studi inerenti studi idrologici e idraulici: l'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia intende procedere alla redazione di “Studi idrologici e idraulici per l'individuazione di fasce fluviali per l'individuazione di misure NWRM (Natural Water Retention Measures) e per la definizione di Piani di Laminazione” nell'ambito dell'attuazione del progetto “Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia misure di prevenzione tese a supportare ed ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e realizzazione degli interventi di cui al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni”.

Considerato l'interesse dell'Università degli Studi di Catania, ed in particolar modo del Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura di detto ateneo, nello svolgimento di attività di ricerca connesse allo sviluppo di metodologie per la definizione di misure non strutturali di mitigazione delle alluvioni, con particolare riferimento alle fasce fluviali, alle NWRM e ai Piani di Laminazione, l'Autorità di Bacino intende collaborare con l'Università di Catania per la conduzione di studi ed aggiornamenti del quadro conoscitivo posto alla base della pianificazione, finalizzati ad integrare le mappe di pericolosità e rischio, e verifiche delle condizioni di sicurezza del sistema difensivo e dell'assetto ecologico del sistema fluviale. In particolare, tale collaborazione è consentita dall'art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, che prevede che “le amministrazioni pubbliche possono sempre concludere tra loro accordi per disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune”.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PRGA) della Regione Sicilia, in accordo con le indicazioni stabilite dalla Direttiva 2007/60 e dal Decreto Legislativo 49/2010 per ciascun bacino idrografico, ha individuato le misure previste e il loro livello di priorità. Tali informazioni sono sintetizzate nell'Allegato B al PRGA, a cui si rimanda per il calcolo dei livelli di priorità per i tratti a pericolosità P3 di ciascun bacino della Sicilia. In particolare, per quanto riguarda la gestione del rischio alluvioni, il PRGA ha individuato un sistema integrato di misure, dando la priorità a quelle non strutturali, con la definizione a scala di bacino di un sistema combinato di misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di protezione civile.

Aree a rischio individuate nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA) è uno strumento previsto dalla Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, che ha introdotto la Direttiva Alluvioni, e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente e del patrimonio culturale e delle attività economiche.

La Normativa Italiana ha recepito la Direttiva Alluvioni con il D.lgs. 49/2010 che ha definito le Autorità di Bacino Distrettuali come enti competenti per gli adempimenti legati alla Direttiva stessa e nelle Regioni, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, come enti incaricati di predisporre ed attuare il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini della protezione civile.

L'elaborazione dei PGRA è organizzata in cicli di pianificazione in quanto la Direttiva Alluvioni prevede che i Piani siano riesaminati ed eventualmente aggiornati ogni sei anni.

A seguito della procedura di adozione da parte della Conferenza Istituzionale permanente con delibera n. 05 del 22/12/2021 è stato approvato il 1° aggiornamento del PGRA (2021-2027) – 2° ciclo di gestione.

In base alla classificazione delle aree da parte del PGRA reperibile presso il Geoportale della Regione Sicilia l'opera in progetto ed i relativi cantieri non ricadono all'interno di zone interessate da rischio o pericolosità di alluvione.

1.4.2.5.8 Aree Sismiche

A seguito dell'Ordinanza P.C.M. 3274/2003, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha provveduto a realizzare la "Mappa di Pericolosità Sismica 2004 (MPS04)" che descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante. Con l'emanazione dell'Ordinanza P.C.M. 3519/2006, la MPS04 è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale.

Il territorio dei comuni interessati dal progetto, dalla cartografia MPS04 dell'INGV, risulta classificato da un punto di vista della pericolosità sismica media, con PGA compresa tra 0.075 e 0.150.

Nella Figura seguente (da sito web INGV) si riporta l'andamento della pericolosità sismica regionale descritta attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa (ag) da cui si evince, che l'Impianto ricade in un'area classificata tra quelle con valori di pericolosità bassa.

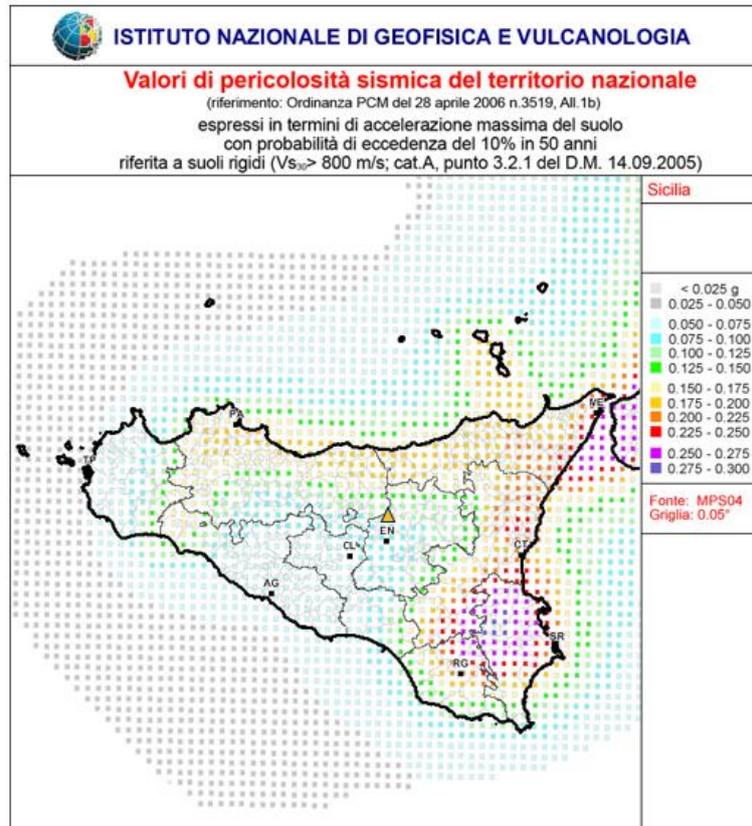


Figura 1.10: Pericolosità sismica regionale descritta attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa (ag) (INGV)

2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

L'iniziativa proposta da Edison S.p.A. risulta pienamente in linea con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del regolamento europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima, che costituisce lo strumento con il quale ogni Stato, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività.

Il PNIEC, per sopperire alle criticità del sistema energetico italiano, prevede la necessità di sviluppare almeno 6 GW di nuovi sistemi di accumulo al 2030 (di cui almeno 3 GW di impianti di pompaggio), soprattutto al Sud Italia e nelle Isole dove è più intenso lo sviluppo delle rinnovabili ed è minore la capacità di accumulo.

In particolare, gli impianti di pompaggio costituiscono una risorsa strategica per il sistema elettrico, stante la capacità di fornire – in tempi rapidi – servizi pregiati di regolazione di frequenza e tensione, nonché di fornire un contributo significativo all'inerzia del sistema, potendo quindi contribuire significativamente in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza del sistema elettrico nazionale.

L'iniziativa di Edison è inoltre coerente con le esigenze di Terna, che ritiene indispensabile la realizzazione di ulteriore capacità di accumulo idroelettrico e/o elettrochimico in grado di contribuire alla sicurezza e all'inerzia del sistema attraverso la fornitura di servizi di rete (regolazione di tensione e frequenza) e di garantire la possibilità di immagazzinare l'energia prodotta da fonti rinnovabili non programmabili quando questa è in eccesso rispetto alla domanda o alle capacità fisiche di trasporto della rete, minimizzando/eliminando le inevitabili situazioni di congestione; un maggior apporto di accumulo, segnatamente accumulo idroelettrico, è indispensabile per un funzionamento del sistema elettrico efficiente ed in sicurezza.

Infatti, le variazioni del contesto, incremento FER (Fonti Energetiche Rinnovabili) e contestuale dismissione di impianti termoelettrici poco efficienti, causano già oggi, e ancor di più in futuro, significativi impatti sulle attività di gestione della rete che sono riconducibili principalmente a caratteristiche tecniche di questi impianti, alla loro non programmabilità e alla loro localizzazione spesso lontana da centri di consumo, causando un aumento delle situazioni di congestione sulla rete di trasmissione.

Il pompaggio fornirà servizi essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte dell'*overgeneration* nelle ore centrali della giornata e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale in cui il sistema si trova in assenza di risorse (coprendo quindi il fabbisogno nelle ore di alto carico e scarso apporto di solare/eolico) e potrà così contribuire anche alla riduzione delle congestioni di rete.

3 OPZIONE ZERO E ALTERNATIVE DI PROGETTO

3.1 OPZIONE ZERO

L'analisi dell'opzione zero consente di confrontare i benefici e gli svantaggi associati alla mancata realizzazione di un progetto.

Come riportato in precedenza, l'impianto in progetto, in linea con quanto previsto del PNIEC, costituisce una risorsa strategica per il sistema elettrico nazionale, grazie alla capacità di fornire in tempi brevi servizi di regolazione di frequenza e di tensione, nonché un contributo significativo in termini di adeguatezza, qualità e sicurezza al sistema elettrico nazionale.

L'iniziativa di Edison in un contesto come quello in cui si inserisce l'impianto in esame, fornirà inoltre servizi essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte della sovra produzione relativa alle ore centrali della giornata, e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale, quando il sistema si trova in assenza di risorse (solare/eolico), contribuendo inoltre alla riduzione della congestione di rete.

La non realizzazione del progetto in esame, porterebbe delle ricadute negative in termini di poca stabilità del sistema elettrico, anche in relazione agli scenari futuri di continuo incremento della produzione da fonti rinnovabili.

Pertanto, la mancata realizzazione del progetto non comporterebbe ragionevolmente benefici ambientali e sociali significativi o comunque tali da renderla una soluzione preferibile rispetto a quella che prevede lo sviluppo dell'iniziativa come descritto nel presente rapporto.

Con riferimento ai fattori ambientali/agenti fisici potenzialmente interessati dal progetto, si riportano nel seguito le principali considerazioni emerse dall'analisi dell'opzione zero.

- ✓ **Popolazione e salute umana:** la mancata realizzazione del progetto comporterebbe, verosimilmente, una graduale perdita di stabilità nella fornitura elettrica, ed una crescente necessità di dotarsi di sistemi di accumulo flessibili. La realizzazione di sistemi alternativi ai fini di sopperire a tali necessità non potrebbe garantire allo stesso tempo l'efficientamento del sistema ed il limitato impatto ambientale in fase di esercizio, che garantisce l'impianto in esame;
- ✓ **Biodiversità:** Nessun'opera interesserà direttamente aree naturali protette o siti della Rete Natura 2000. I Cantieri in generale occuperanno una superficie di aree classificate come "Seminativi Semplici" (65 ha) e solo per 6 ha aree classificate come "praterie aride". In fase di esercizio l'impianto di accumulo non sarà caratterizzato da emissioni di inquinanti o rumore significative, che alterino gli equilibri ecosistemici del sito. Localmente sono ipotizzabili solo potenziali variazioni microclimatiche correlate alla presenza, seppur non permanente, della massa d'acqua del bacino di monte in aree prevalentemente agricole. Impianti alternativi o comunque sistemi che siano in grado di garantire la flessibilità di esercizio dell'impianto in esame, a parità di potenza, non potrebbero altresì garantire un limitato impatto ambientale in fase di esercizio in termini di emissioni sonore e di inquinanti o in termini di occupazione suolo. La scelta di realizzare le strutture e gli impianti prevalentemente in sotterraneo permetterà un risparmio notevole nel consumo di suolo oltre ad una significativa riduzione degli impatti associati a livello paesaggistico.
- ✓ **Suolo, Uso Suolo e Patrimonio Agroalimentare** Gli impatti sulla componente possono essere ricondotti sostanzialmente alle opere di superficie e quindi prevalentemente al bacino di monte ed in misura molto minore al portale di accesso alle gallerie, al pozzo paratoie e alla viabilità. Si evidenzia che a fronte del consumo di suolo previsto soprattutto per la realizzazione del bacino di monte il progetto non ne comporta di ulteriori, sfruttando l'esistente invaso Villarosa, a valle, all'interno del quale sarà inoltre prevista l'opera di presa. La scelta di realizzare le strutture e gli impianti prevalentemente in sotterraneo permetterà quindi un risparmio notevole nel consumo di suolo oltre ad una significativa riduzione degli impatti associati a livello paesaggistico.
- ✓ **Geologia e Acque:** L'acqua è una risorsa rinnovabile e già disponibile grazie all'invaso Villarosa, diversamente da combustibili quali il gas naturale, il carbone e altri combustibili. L'esercizio dell'impianto di accumulo non prevede prelievi idrici, ad eccezione di modeste quantità di reintegro dovute alla naturale evaporazione considerata comunque trascurabile rispetto al totale della risorsa movimentata. Inoltre, l'acqua utilizzata non subirà alcuna modifica chimica nella composizione e nell'ossigenazione rispetto al suo stato originario. Altre tipologie di impianto in grado di garantire tale flessibilità di esercizio possono avere consumi di acqua variabili in funzione della tipologia, ma comunque più elevati.
- ✓ **Atmosfera – Aria e Clima:** L'esercizio del nuovo impianto di accumulo idroelettrico non comporterà emissioni di inquinanti in atmosfera a scala locale in quanto:

- in fase di turbinaggio l'alimentazione è assicurata dalle risorse idriche dell'invaso di monte (precedentemente prelevate dall'esistente invaso di Villarosa);
 - in fase di pompaggio i gruppi turbina-pompa-generatore/motore sono ad alimentazione elettrica.
- ✓ Le uniche emissioni a scala locale saranno riconducibili alla sola fase di cantiere. Infatti, in fase di esercizio le uniche emissioni sono considerate trascurabili in quanto legate solamente al traffico veicolare per il trasporto addetti per gli interventi di manutenzione/ispezione, che per questa tipologia di opere non sono frequenti. Per soddisfare le necessità di una maggiore stabilità della fornitura elettrica, in considerazione delle dimensioni di impianto in gioco, è ipotizzabile la realizzazione di altre tipologie di impianto, generalmente caratterizzate da ricadute ambientali in termini di emissioni in atmosfera sicuramente superiori rispetto a quelle dell'impianto in progetto;
- ✓ Sistema Paesaggistico – Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali: Il progetto prevede la realizzazione di opere in sotterraneo (Centrale, gallerie, vie d'acqua, sottostazione elettrica, pozzo piezometrico) o comunque sommerse (opera di presa di valle) e di opere in superficie (bacino di monte, imbocco alle opere sotterranee, parte superiore del pozzo paratoie, viabilità). La realizzazione del bacino di monte, principale opera in superficie, è prevista in una zona classificata a livello comunale come agricola, tendenzialmente pianeggiante e priva di rilievi significativi che possano in qualche modo incrementare la visibilità dell'opera anche da distanze significative. Considerando che verrà realizzato un mascheramento morfologico degli argini esterni del bacino, il bacino sarà visibile unicamente da distanze molto ravvicinate, confondendosi nel paesaggio a mano a mano che ci si allontanerà da esso.
- ✓ Rumore e Vibrazioni: In considerazione delle caratteristiche dell'opera (impianti sotterranei) non vengono determinati impatti acustici significativi nelle aree esterne. Le interferenze saranno riconducibili esclusivamente alle operazioni di cantiere, le quali avranno carattere temporaneo. Restano naturalmente valide le considerazioni relative al fatto che la mancata realizzazione del progetto determinerebbe la possibilità di realizzare altre tipologie di impianto che, a parità di potenza e di flessibilità di esercizio, comporterebbero maggiori ricadute ambientali in termini di modifica della rumorosità esistente.

3.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

La definizione della soluzione progettuale proposta è frutto di una accurata analisi effettuata su diverse alternative che sono state prese in considerazione da un punto di vista localizzativo, dimensionale, tecnologico, etc.

In generale, per maggiori dettagli si rimanda al documento “Analisi delle Alternative Progettuali”, riportato in Appendice A allo Studio di Impatto Ambientale.

3.3 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE

3.3.1 Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro

Le principali caratteristiche dei diversi cantieri sono riportate schematicamente nella seguente tabella, nella quale sono riportate le diverse fasi, accorpate per tipologia affine di intervento. Nel presente paragrafo vengono inoltre descritte in dettaglio tali aree di cantiere ed è riportata la descrizione delle relative lavorazioni effettuate.

A seconda del tipo di realizzazione le ore lavorative previste possono variare:

- ✓ lo scavo delle gallerie/caverne è previsto, sia per ragioni tecniche che di sicurezza, effettuato ininterrottamente;
- ✓ i lavori per i rimanenti cantieri (lavori di movimentazione terra, opere di ingegneria civile, montaggi elettromeccanici, etc.) saranno effettuati normalmente, in ritmi settimanali.

Tabella 3.1: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro

Cantiere	Area (m ²)	Fase	Id.	Fase di Lavoro	Durata [mesi]	Durata Attività Solare [mesi]
				Descrizione		
CANTIERE DI MONTE	585,000	Campo Base Monte	1a	Installazioni locali per servizi tecnici di cantiere (uffici, spogliatoi, mense, etc.)	2	5

Cantiere	Area (m ²)	Fase	Id.	Fase di Lavoro	Durata [mesi]	Durata Attività Solare [mesi]		
				Descrizione				
			1b	Preparazione aree di deposito materiale sciolto	1			
			1c	Fabbrica virole	3			
			1d	Realizzazione impianto di betonaggio	3			
		Bacino di Monte	1e	Scavi diga, realizzazione cunicolo e accesso al cunicolo	12	48		
			1f	Erezione diga e mascheramento morfologico, sistemazione drenaggio del fondo del bacino e sfioratore di superficie	26			
			1g	stesa conglomerato bituminoso, coronamento e finiture piazzali	26			
			1h	scavo e consolidamento pozzo verticale per condotta forzata	5			
			1i	posa virole metalliche ed intasamento con calcestruzzo	4			
			1l	realizzazione del calice	2			
			Canale di drenaggio	1m	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impianistica		1	4
		1n		Esecuzione canale di drenaggio dello sfioratore di superficie del bacino di monte	3			
				Ripiegamento cantiere	1o	Ripiegamento cantiere	2	2
		CANTIERE GALLERIA D'ACCESSO	72,000	Adeguamento viabilità	2a	Adeguamento viabilità	3	3
Galleria d'accesso alla centrale in caverna	2b			scavo e consolidamento galleria d'accesso alla centrale	17	17		
Pozzo piezometrico	2c			Scavo e consolidamento galleria d'accesso al pozzo piezometrico	9	15		

Cantiere	Area (m ²)	Fase	Id.	Fase di Lavoro	Durata [mesi]	Durata Attività Solare [mesi]
				Descrizione		
				Scavo e consolidamento caverna sommità del pozzo piezometrico	4	
				Scavo e consolidamento pozzo piezometrico	2	
		Centrale	2d	scavo e consolidamento caverna della centrale	22	54
				Progettazione, fornitura, fabbricazione e trasporto opere elettromeccaniche	24	
				Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche	16	
		Caverna sottostazione elettrica	2e	Scavo e consolidamento caverna sottostazione elettrica	11	21
				Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche	10	
		Biforcazioni di monte	2f	Scavo e consolidamento gallerie idrauliche a monte della centrale,	2	5
				scavo e consolidamento caverna biforcazione di monte	3	
		Ripiegamento cantiere	2g	Ripiegamento cantiere	2	2
CANTIERE DI VALLE	91,000	Adeguamento viabilità	3a	Adeguamento viabilità	3	3
		Pozzo paratoie	3b	Scavo e consolidamento pozzo paratoie	2	6
				Scavo e consolidamento galleria idraulica in direzione valle	2	
				montaggio paratoie, ausiliari	2	
				chiusura paratoie	0	
		Opera di presa di valle	3c	Allestimento viabilità per raggiungere opera di presa di valle	2	10.5
Esecuzione opere temporanee di dewatering	3					

Cantiere	Area (m ²)	Fase	Id.	Fase di Lavoro	Durata [mesi]	Durata Attività Solare [mesi]
				Descrizione		
				Scavo e consolidamento opera di presa	3	
				montaggio griglia presa	0.5	
				Rimozione opere temporanee di dewatering	2	
		Vie d'acqua	3d	Realizzazione impianto di betonaggio, fabbrica dei conci ed area di maturazione dei conci per TBM	6	38
				Scavo e consolidamento galleria idraulica tra pozzo paratoie e centrale in caverna	16	
Ripiegamento cantiere	3e	Ripiegamento cantiere	2	2		
OFFICINA E DEPOSITO	22,000		4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	2	52
			4b	Installazione officina e area deposito intermedio	3	
			4c	Ripiegamento cantiere	2	
CANTIERE CONCI	16,000		5a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	2	62
			5b	Installazione fabbrica conci, impianto betonaggio e officina TBM	3	
			5c	Ripiegamento cantiere	2	
COLLAUDI	-	Collaudi	-	Collaudi idraulici e funzionali gallerie	2	3
				Collaudi e prove elettromeccaniche in centrale	2	
				Collaudi funzionali impianto	2	
				Messa in servizio	1	

Il piano di cantierizzazione per realizzare la complessa opera in progetto viene sviluppato al fine di garantire la migliore soluzione tecnica ed ambientale nelle condizioni, modalità e tempi previsti. Per ottimizzare l'esecuzione dei lavori e allo stesso tempo minimizzare gli impatti sul territorio e sulla rete stradale esistente, il Programma dei Lavori ed il Sistema di Cantierizzazione si basano sull'ipotesi di affrontare le lavorazioni su diversi fronti operativi.

L'organizzazione ed il dimensionamento di ogni cantiere si basa sulla tipologia d'opera o di opere che ognuno di esso dovrà servire, sui caratteri geometrici delle stesse opere, sulle scelte progettuali e di costruzione.

Nell'individuare le aree da adibire ai cantieri, si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- ✓ Dimensioni areali sufficientemente ampie;
- ✓ Prossimità a vie di comunicazioni importanti o strade adeguate al transito dei mezzi pesanti;
- ✓ Lontananza da zone residenziali e da recettori sensibili (scuole, ospedali, etc.);
- ✓ Adiacenza alle opere da realizzare;
- ✓ Vincoli e prescrizioni limitative dell'uso del territorio (da PUC, Piano Paesistico, vincoli archeologici, naturalistici, idrogeologici, etc.);
- ✓ Morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- ✓ Esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- ✓ Possibilità di deposito e riutilizzo dei materiali di scavo

Per realizzare le opere è necessario prevedere strutture operative adeguate la cui entità varia in relazione al tipo ed alle dimensioni delle opere da realizzare. Nel caso in esame, in particolare nei cantieri per lavori in sotterraneo, predominanti nell'opera in oggetto, l'allestimento di cantiere previsto si divide in:

- ✓ attrezzature a cielo aperto;
- ✓ attrezzature sotterranee.

Le attrezzature a cielo aperto consistono in strutture generiche ed installazioni tecniche esterne, quali:

- ✓ Uffici tecnici amministrativi per la conduzione e la direzione lavori;
- ✓ Mensa/refettori, spogliatoi e servizi igienici;
- ✓ Officina: essa deve essere adeguata al complesso parco mezzi necessario (jumbo, perforatori, dumper, macchine per la messa in opera di spritz beton, martelloni, etc.);
- ✓ Stazione di rifornimento per automezzi con motore diesel;
- ✓ Alimentazione (aria compressa, acqua, energia elettrica);
- ✓ Impianto di betonaggio;
- ✓ Depositi per materiali di consumo (i.e., gasolio, lubrificanti, ricambi, etc.), e da costruzione (i.e., cemento, inerti, centine, armature, barre, etc.);
- ✓ Cassoni per la raccolta dei rifiuti (i.e., legno, ferro, imballaggi misti, etc.);
- ✓ Gru per carico/scarico materiale;
- ✓ Impianto di lavaggio delle attrezzature;
- ✓ Impianti di separazione e depurazione delle acque di deflusso provenienti dalle gallerie, dagli impianti di betonaggio e di lavaggio mezzi;
- ✓ Ventilatori d'aerazione del cantiere di scavo;
- ✓ Impianto di alimentazione energia elettrica, aria compressa ed acqua di processo;
- ✓ Pompaggio (pompe sommerse e tubazioni fisse per l'allontanamento delle acque di percolazione delle gallerie).

Le aree di cantiere previste attualmente sono cinque (si veda Figura 4.4 allegata):

- ✓ Cantiere di monte;
- ✓ Cantiere officina e deposito;
- ✓ Cantiere galleria d'accesso;
- ✓ Cantiere di valle;

- ✓ Cantiere conci.

Il sistema generale di gestione della cantieristica comporta la presenza di un solo campo base in corrispondenza del cantiere di monte.

Per maggiori dettagli sulla trattazione di seguito riportata, si rimanda alla Relazione di Cantiere Generale (Doc. 1388-A-FN-R-02-0).

3.3.2 Descrizione delle aree di Cantiere

3.3.2.1 Cantiere di Monte

L'area di cantiere è ubicata a cavallo tra il comune di Villarosa ed il comune di Calascibetta, a Nord rispetto alla SS 290, si veda la seguente Figura. Vi si potrà accedere tramite l'adeguamento della sopra citata “Viabilità 1” e la creazione della sopra citata “Viabilità 2”. L'estensione complessiva è pari a circa 585,000 m².

Quest'area di cantiere conterrà al suo interno il campo base, un impianto di frantumazione e vagliatura, un impianto di betonaggio, la fabbrica virole e il bacino di monte.



Figura 3.1: Area di cantiere di monte

In corrispondenza del cantiere di monte è ubicato l'unico campo base disponibile. Le principali componenti che lo caratterizzano sono:

- ✓ Recinzione;
- ✓ Edificio guardiania e servizi di sicurezza;
- ✓ Parcheggio e parco macchine di servizio;
- ✓ Zona di servizio: Uffici della DL e della Committenza, Uffici dell'impresa, Servizi igienici, spogliatoi e docce degli uffici, zona di ristoro, mensa;
- ✓ Area tecnica: Deposito e ufficio topografia, Laboratorio terre, Laboratorio calcestruzzi, Deposito carote e campioni, Magazzini equipaggiamenti e materiali diversi, Deposito casseforme, Serbatoio acqua per usi civili, Cassoni rifiuti;
- ✓ Manutenzione macchine operatrici: Officina, Deposito pezzi di ricambio, Serbatoio carburante, Parcheggio mezzi d'opera;

- ✓ Impianti: Impianto di trattamento dei materiali provenienti dagli scavi, Deposito materiali da scavi da trattare, Deposito materiali da scavi trattati da mettere in opera, Silo acqua lavaggi materiali da costruzione, Impianto di betonaggio, Impianto di frantumazione, Silo cemento, Deposito inerti, Silo acqua per impasti, Area di deposito e lavorazione dei ferri di armatura, Impianto di produzione dei conglomerati bituminosi, Deposito bitumi, o Deposito inerti e additivi per conglomerato bituminoso;
- ✓ Sistemi e servizi generali: Comunicazione, Illuminazione, impianti elettrici e di messa a terra, Generatore di emergenza, Serbatoio carburante del generatore, Potabilizzazione idrica, Trattamento liquami, Raccolta differenziata dei rifiuti;
- ✓ Depositi ed aree di prestito: Deposito rifiuti, deposito materiali provenienti dagli scavi da riutilizzare, deposito del terreno vegetale da riutilizzare.

Le auto di servizio saranno dei fuori strada utili per raggiungere i vari punti del cantiere (vetture fuoristrada e mezzi di lavoro).

3.3.2.1.1 *Cantiere officina e deposito*

Ad est del “cantiere di monte” si prevede occupare un’area finalizzata al deposito di materiali sciolti derivanti, ed un’area in cui realizzare un’officina per i mezzi di cantiere, come indicato nella seguente Figure.

Questo cantiere è ubicato interamente nel comune di Calascibetta ed è accessibile tramite il sopra citato tratto di “Viabilità 1”.

Nell’area interessata dal deposito sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto); al termine dei lavori questo sarà rimosso e tutta l’area sarà completamente ripristinata. L’estensione complessiva è pari a circa 22.000 m².



Figura 3.2: Area di cantiere officina e deposito

3.3.2.1.2 *Cantiere Galleria d’accesso*

L’area di cantiere è ubicata a Nord del lago di Villarosa, all’interno del comune di Villarosa, si veda la seguente Figura, e vi si potrà accedere tramite la creazione del sopracitato tratto di “Viabilità 3” (che parte dalla SS 290 situata a Nord rispetto all’area di cantiere).

L’estensione complessiva è pari a circa 72,000 m².



Figura 3.3: Area cantiere galleria d'accesso

Il materiale di scavo derivante dalle opere sotterranee sarà trasportato e depositato sia nella medesima area di cantiere, nel cantiere officina e deposito sia nel cantiere di monte e comunque verrà diviso a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche. Il trasporto, che si svolgerà sempre all'interno dell'area di progetto, sarà effettuato tramite autocarri.

3.3.2.2 Cantiere di Valle

L'area di cantiere è ubicata sulla sinistra idrografica del lago di Villarosa, come indicato nella seguente Figura, e ricade all'interno di tre comuni: Enna (prevalentemente), Villarosa e Calascibetta. L'accesso è consentito tramite la creazione della sopracitata “Viabilità 4” e l'adeguamento della sopra citata “Viabilità 5”.

L'estensione complessiva è pari a circa 91,000 m².



Figura 3.4: Area cantiere di valle

Il materiale di scavo derivante dalle opere sotterranee sarà trasportato e depositato nella medesima area di cantiere, nel cantiere officina e deposito e nel cantiere di monte e diviso per tipologia di materiale, a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche. Il trasporto, che si svolgerà sempre all'interno dell'area di progetto, sarà effettuato tramite autocarri.

3.3.2.3 Gallerie di conci

L'area di cantiere è ubicata ad est rispetto al cantiere di valle, e ricade all'interno del comune di Calascibetta. L'accesso è consentito tramite la creazione della sopracitata “Viabilità 4” e l'adeguamento della sopra citata “Viabilità 5”.

L'estensione complessiva è pari a circa 16,000 m².



Figura 3.5: Area cantiere conci

Il materiale di scavo derivante dalle opere sotterranee sarà trasportato e depositato nella medesima area di cantiere, nel cantiere officina e deposito e nel cantiere di monte e diviso per tipologia di materiale, a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche. Il trasporto, che si svolgerà sempre all'interno dell'area di progetto, sarà effettuato tramite autocarri.

Nell'area sarà allestita una fabbrica adibita alla fabbricazione di conci in calcestruzzo armato, necessari per il consolidamento della galleria di aspirazione/scarico, nonché un'area di stoccaggio dei conci, un impianto di betonaggio ed un'officina a servizio della TBM.

Al termine dei lavori tutti gli impianti provvisori saranno rimossi e tutta l'area sarà completamente ripristinata.

3.3.3 Descrizione attività per ogni Cantiere

3.3.3.1 Opere da realizzare-cantiere di monte

Il bacino è delimitato da un rilevato arginale da classificare come grande diga per via sia della sua altezza che del volume da esso invasato. Il bacino è impermeabilizzato internamente mediante un rivestimento in conglomerato bituminoso. Esso è dotato di uno sfioratore di emergenza, di un sistema di raccolta e controllo dei drenaggi e da una strada di accesso all'interno del bacino.

I volumi principali dei movimenti terra, che costituiscono la lavorazione dominante, sono indicativamente:

- ✓ Scavi complessivi: circa 2,070,000 m³ (volume in situ, prima del rigonfiamento), di cui:
 - circa 690,000 m³ di terreno vegetale (scotico),
 - circa 1,380,000 m³ di unità sedimentarie;
- ✓ Riporti complessivi: circa 2,600,000 m³ (volume in situ, considerando la compattazione) composti da:
 - Terreno vegetale per rinverdimento sponde (derivante dallo scotico);
 - Corpo diga, costituito da un mix di materiale derivante dagli scavi delle opere sotterranee (45%), materiale derivante dagli scavi del bacino di monte (10%) e materiale di buona qualità derivante da cava (45%);

- Riporto sul paramento esterno della diga (materiali provenienti dagli scavi delle opere in superficie ed in sotterraneo e dal terreno vegetale non di qualità sufficiente per la vendita).

Inizialmente, si prevede di eseguire lo scotico dell'area interessata dalla realizzazione del bacino, procedendo da Ovest verso Est. Si prevede che la quasi totalità del terreno vegetale derivante da questa attività di scotico venga venduta, mentre una porzione sarà depositata nel cantiere stesso per poi essere riutilizzata per ricoprire i paramenti esterni del rilevato.

Contemporaneamente, si può procedere con lo scavo delle fondazioni del rilevato, con le relative regolarizzazioni del fondo, da Ovest verso Est. Si prevede di stoccare i volumi di unità sedimentarie derivanti dagli scavi (non ascrivibili a terreno vegetale) presso un'area di deposito interna all'area di cantiere e prossima alle aree di scavo. Una parte di questo volume sarà miscelato con materiale selezionato e pretrattato proveniente dagli scavi delle opere in sotterraneo (i.e. gallerie d'accesso, centrale in caverna, pozzo piezometrico, etc.) e da materiale di buona qualità derivante da cava; la parte restante di tale volume sarà invece riutilizzata come riporto per sagomare il fondo del bacino nelle aree in cui il terreno attuale si trova ad una quota inferiore a quella del nuovo fondo del bacino, e come riporto sul paramento esterno della diga.

Contemporaneamente allo scavo delle fondazioni dovrà essere realizzato il sistema drenante. Il sistema di tubazioni e cunicoli dovrà essere progressivamente completato procedendo con gli scavi in direzione Est. Sarà anche realizzato il cunicolo di scarico e il canale di scarico dei drenaggi per consentire l'evacuazione delle portate che inevitabilmente defluiranno con l'approfondimento degli scavi.

A seguito del completamento degli scavi di fondazione per ciascuna tratta, si procederà all'erezione della diga, eseguita tramite riporto e compattazione di strati di 30 cm. La stesa si può effettuare anche con condizioni meteo avverse (comunque non estreme).

Contestualmente all'erezione della diga, e compatibilmente con la disponibilità dei volumi di scavo derivanti dagli altri cantieri, sul paramento esterno della diga saranno riportati e compattati strati 20 cm consistenti in materiali provenienti dagli scavi delle opere in superficie ed in sotterraneo. Questi materiali (aventi minori qualità geomeccaniche rispetto ai materiali che costituiscono il corpo della diga) dovranno essere separati dalla diga tramite uno strato di sottofondo drenante da 25 cm.

Procedendo, dovranno essere realizzati i calcestruzzi dello sfioratore e degli accessi al cunicolo di ispezione e drenaggio, avvalendosi dell'impianto di betonaggio presente nell'area di cantiere.

Sulle aree del fondo del bacino in cui gli scavi sono conclusi, sarà possibile eseguire la stesa del manto bituminoso. Dopo aver terminato i movimenti terra, saranno ultimati i completamenti della stesa di manto bituminoso sulle sponde interne del rilevato e sul coronamento, e saranno realizzate le finiture finali.

3.3.3.1.1 *Opera di Presa di Monte*

Terminato lo scavo localizzato per l'opera di presa di monte presso l'area a sud del bacino, si prevede lo scavo di un pozzo verticale avente diametro di circa 7 m e profondità di circa 285 m. Questo pozzo ha lo scopo di raccordare l'opera di presa (realizzata tramite un calice in calcestruzzo armato) alle pompe-turbine ubicate in centrale.

Si prevede di realizzare l'opera con metodo tradizionale (centine, spritz beton e chiodature), scavando dunque il pozzo a fondo cieco.

Il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato tramite carroponte, depositato in tramogge e caricato su autocarri che lo condurrà ad un'apposita area di deposito all'interno del cantiere di monte.

Il pozzo così ottenuto ospiterà una condotta metallica avente diametro interno di 5.9 m e spessore variabile. Ogni virola (di cui si ipotizza una lunghezza di 12 m) sarà realizzata nella fabbrica virole prevista nel cantiere di monte, trasportata verso il pozzo, sollevata tramite un apposito castello, saldata alla virola precedente ed infine calata nel pozzo per 12 m. Il processo viene poi ripetuto con le virole successive. Le saldature saranno per tanto eseguite all'aperto, così come le verifiche sulle stesse.

Al termine delle suddette fasi, sarà eseguito il getto del calice in calcestruzzo armato

3.3.3.1.2 *Sbocco cunicolo di drenaggio*

Dal lato est del bacino di monte, si prevede di realizzare un cunicolo d'accesso per poter raggiungere i cunicoli di ispezione e drenaggio del bacino di monte. Al termine di tale accesso, è posto un pozzetto di raccolta da cui parte una tubazione interrata, volta ad evacuare per gravità i drenaggi del bacino di monte.

Tale tubazione termina nella tubazione finalizzata a smaltire le acque derivante dallo sfioratore di superficie.

3.3.3.1.3 *Canale di drenaggio dello sfioratore di superficie*

Dal lato est del bacino di monte, presso cui si trova lo sfioratore di superficie, è prevista la realizzazione di un canale volto a convogliare gli eventi meteorici straordinari associati alla piena con tempo di ritorno di 3.000 anni (in caso estremo), verso l'impluvio posto a sud est del bacino di monte (che ha come recapito finale il lago di Villarosa).

Dal lato est del bacino di monte si prevede lo scavo di una trincea lunga circa 450 m in cui sarà posata e rinterrata una tubazione fino all'incisione esistente del terreno.

Per questo tratto, dovrà essere previsto uno scavo fino alla quota d'imposta del canale (pochi metri di profondità), e dopo la posa della tubazione, si procederà al riporto dello stesso materiale sciolto derivante dagli scavi, facendo in modo che in sommità rimanga ter-reno vegetale. Il materiale in esubero sarà utilizzato nel riporto sul paramento di valle della diga.

3.3.3.2 *Opere da realizzare-cantiere galleria d'accesso*

3.3.3.2.1 *Imbocco galleria di accesso alla centrale*

Presso l'imbocco della galleria d'accesso alla centrale, l'area sarà pavimentata ed attrezzata con:

- ✓ Ventilatori silenzianti (con emissioni entro i parametri di legge) sulla finestra di imbocco;
- ✓ Cabina elettrica di trasformazione da utenza in loco in MT o BT;
- ✓ Gruppo di elettrocompressori silenzianti per fornitura d'aria compressa ai fronti di scavo e getto;
- ✓ Impianto di trattamento acque reflue provenienti dagli scavi con recapito in corpo idrico recettore nelle vicinanze (previa autorizzazione rilasciata dagli enti);
- ✓ Tramogge per deposito provvisorio materiale di scavo;
- ✓ Servizi igienici per il personale di cantiere.

3.3.3.2.2 *Galleria di accesso*

Per lo scavo ed il consolidamento di queste gallerie si prevede di avanzare in tradizionale, garantendo quindi un controllo della geometria e degli eventuali extra-scavi e l'abbattimento delle polveri.

Ad inizio cantiere, verrà scavata la galleria d'accesso alla centrale in caverna: da essa dipartono altre due gallerie. In ordine, procedendo dall'imbocco verso la centrale in caverna, saranno eseguiti le diramazioni per:

- ✓ galleria d'accesso al pozzo piezometrico;
- ✓ galleria d'accesso in calotta per sottostazione elettrica e centrale.

I fronti di scavo di queste gallerie possono procedere contemporaneamente.

3.3.3.2.3 *Centrale in caverna*

Raggiunta la volta della centrale tramite un'apposita galleria, si procederà allo scavo completo della volta (tramite scavo di No. 2 cunicoli laterali e successivo scavo del nucleo centrale).

Terminata la volta, si procederà allo scavo in ribasso del corpo della centrale, in fasi consecutive di scavo e consolidamenti mediante bulloni e spritz beton. I ribassi proseguiranno fino a giungere a quota della base della centrale.

Raggiunta la quota del piano di lavoro (posta a 342,50 m s.l.m.), saranno scavati due pozzi circolari aventi diametro di circa 25 m e profondi circa 22 m.

Il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato inizialmente tramite la galleria che raggiunge la volta della caverna, e successivamente tramite la galleria d'accesso alla centrale in caverna (che raggiunge la quota del piano di lavoro).

All'interno dei pozzi e sul piano di lavoro a quota 342,50 m s.l.m. si imposteranno quindi le compartimentazioni per l'alloggiamento dei gruppi idroelettrici e dei componenti ausiliari.

Al completamento delle opere di sostegno della caverna verranno installate ed inghisate le macchine idrauliche, montate le componenti elettriche, e realizzati i locali tecnici e quanto necessario per consentire il corretto funzionamento dell'impianto.

3.3.3.2.4 *Sottostazione elettrica in caverna*

In maniera analoga allo scavo della centrale in caverna, raggiunta la volta della centrale tramite un'apposita galleria, precedentemente indicata, si procederà allo scavo ed al consolidamento della caverna secondo le stesse modalità previste per la centrale in caverna.

Sul piano della sala macchine si imposteranno quindi le compartimentazioni per l'alloggiamento dei trasformatori e delle apparecchiature elettriche ausiliarie (quadri elettrici, locale comandi e servizi ausiliari, etc.).

Al completamento delle opere di sostegno centrale verranno installati tutti gli elementi previsti all'interno della sottostazione elettrica (trasformatori, GIS, quadri elettrici, locale comandi e servizi ausiliari, sbarre, etc.).

3.3.3.2.5 *Pozzo Piezometrico*

Terminata la galleria d'accesso alla sommità del pozzo piezometrico, si procede con lo scavo di una caverna avente dimensioni in pianta di 25x33 m ed una altezza al colmo della volta di 16,50 m. Lo scavo sarà eseguito tramite metodo drill & blasting.

Per la realizzazione del pozzo piezometrico è previsto uno scavo di un pozzo verticale suddiviso in due sezioni: un tratto profondo 61 m avente un diametro interno di 15 m, ed un tratto profondo circa 30 m avente un diametro interno di 2,4 m.

Si prevede di realizzare l'opera in due fasi distinte: in prima fase, è previsto l'utilizzo della tecnica del raise boring raggiungendo il diametro di perforazione previsto per il tratto inferiore del pozzo piezometrico. Successivamente, si procederà con l'alesaggio del foro nel tratto superiore fino a raggiungere il diametro finale di scavo previsto dal progetto.

Dopo aver posizionato l'attrezzatura di scavo RBM (Raise Borer Machine) presso la caverna posta alla sommità del pozzo piezometrico, il primo passaggio è la realizzazione di un foro pilota di piccolo diametro, fino al raggiungimento del livello inferiore; qui l'utensile di perforazione precedentemente utilizzato viene sostituito da una testa fresante avente le dimensioni del diametro di scavo da realizzare: con verso opposto alla prima fase di perforazione, la testa viene tirata verso l'attrezzatura RBM e si realizza il cunicolo vero e proprio.

Attraverso il pozzo piezometrico verranno calate ed inghisate con calcestruzzo le virole metalliche aventi diametro di 2,6 m relative alla strozzatura; a tal fine, è prevista la presenza di un monotrave.

3.3.3.3 Opere da realizzare – cantiere di valle

3.3.3.3.1 *Opera di presa di valle*

La costruzione dell'opera di presa avverrà secondo le seguenti fasi di lavoro, previa realizzazione di un'apposita viabilità:

Abbassamento della quota acqua del bacino di Villarosa fino a quota 380 m s.l.m.;

Esecuzione della pista di accesso dalla viabilità circumlacuale all'area interessata dalla realizzazione dell'opera di presa.

Realizzazione di paratie di diaframmi con esecuzione di un poligono chiuso: sul fianco del lago le paratie coincidono con quelle messe a protezione dell'abbassamento localizzato; si eseguono paratie di diaframmi parallele alla galleria di derivazione fino a dove si prevede di passare da scavo a cielo aperto a scavo in sotterraneo.

Innalzamento di muri temporanei fino alla quota di 384 m s.l.m. in modo da consentire il riempimento dell'invaso fino alla quota di 382.5 m s.l.m.

Scavi all'interno del poligono delimitato dalle paratie, dal lago verso l'esterno.

Realizzazione opere in c.a. (galleria, raccordi, imbocchi).

Demolizione parziale della paratia di diaframmi dal lato del pozzo paratoie, in modo da consentire il collegamento con la galleria proveniente dal pozzo paratoie.

Abbassamento quota acqua bacino di Villarosa fino a 380 m s.l.m.

Demolizione dei muri temporanei di innalzamento e sistemazione del profilo del terreno vicino alla presa con scogliera.

Lo scavo all'interno dei diaframmi verrà effettuato con escavatore, procedendo dall'opera di presa verso il pozzo paratoie.

Il materiale di scavo, che verrà depositato provvisoriamente man mano a tergo sull'impronta dell'opera, verrà evacuato mediante benna sollevata da autogrù e deposta nell'area di cantiere, nelle apposite tramogge e quindi trasportate a destinazione con autocarri.

Lo scavo avverrà per campioni, a seconda della verifica di stabilità dello scavo e verrà seguito da un getto del solettone di fondo.

I getti verranno eseguiti da pompa autocarrata stazionante sulla circumlacuale.

3.3.3.3.2 Pozzo Paratoie

Lo scavo del pozzo (avente diametro interno di 12 m e profondità di circa 35 m) verrà realizzato con metodo tradizionale. In particolare, si prevede di eseguire una cortina di pali trivellati di grande diametro compenetrati; a completamento avvenuto della cortina di pali, si procederà con lo scavo all'interno del pozzo tramite l'utilizzo di un escavatore.

Il materiale di risulta degli scavi sarà evacuato tramite una autogrù stazionante nel piazzale previsto esternamente al pozzo paratoie, depositato in tramogge e caricato su auto-carri che lo condurranno alla destinazione finale.

Il getto del pozzo avverrà dal basso verso l'alto, alimentato da pompa di calcestruzzo autocarrata posizionata nell'area di cantiere del pozzo stesso.

Una volta terminato il consolidamento del pozzo ed il getto della galleria idraulica compreso tra il pozzo paratoie e l'opera di presa, si procederà ai getti di prima fase per le carpenterie delle paratoie e quindi al montaggio delle paratoie medesime.

3.3.3.3.3 Gallerie di aspirazione carico/scarico

Per il tratto di vie d'acqua della galleria di aspirazione/scarico tra il pozzo paratoie e la centrale in caverna, si prevede di eseguire lo scavo tramite TBM (Tunnel Boring Machine) di tipo chiuso che consente una velocità di esecuzione adeguata per la realizzazione di questo lungo tratto di galleria. Il diametro di scavo della TBM è pari a 7 m.

Per il consolidamento della galleria scavata con TBM, si prevede la posa di conci prefabbricati in calcestruzzo, i quali vengono realizzati presso un cantiere apposito.

Lo scavo della TBM terminerà in corrispondenza di uno dei due pozzi previsti all'interno della centrale in caverna. Il recupero della TBM avverrà presso la centrale in caverna.

Il materiale di scavo sarà trasportato all'esterno e diviso per tipologia di materiale, a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche. Tale divisione permetterà di inviare alle diverse destinazioni il materiale stesso mediante appositi autocarri.

3.3.4 Sistema di Ventilazione

In fase di costruzione, la ventilazione di una galleria deve garantire un'atmosfera nella quale i gas nocivi o comunque indesiderati, che vengono prodotti (dal sottosuolo, dallo scavo e dai motori dei mezzi utilizzati), risultino in concentrazioni tali da non presentare pericolo.

A seconda della tipologia di roccia incontrata e del metodo di scavo adottato, si potranno produrre polveri durante gli scavi in quantità più o meno rilevante.

Tutte le macchine saranno pertanto revisionate e a norma secondo quanto previsto dalla direttiva macchine ed equipaggiate con abbattitori di fumi.

La quantità d'aria richiesta sarà strettamente connessa ai tipi di materiale incontrati durante la perforazione ed ai sistemi di abbattimento polveri utilizzati al fronte.

Nel caso in oggetto il ricambio d'aria può essere garantito attraverso un sistema di ventilazione in aspirazione e successiva mandata. Il sistema permette di aspirare la parte anteriore del tampone dopo di che, lavorando in mandata, si ottiene il distacco della rimanente parte dal fronte ed il suo allontanamento. La fase di aspirazione risulta sensibilmente lunga in quanto, prima di passare in pressione, occorre attendere il tempo necessario per espellere i fumi dall'intera condotta.

In caso di emergenza o come prevenzione rispetto al ristagno dell'aria, potrebbe rendersi necessaria una inversione di direzione del flusso d'aria.

L'inversione del flusso d'aria si ottiene semplicemente invertendo il senso di rotazione e, nel caso di ventilatori azionati da motori elettrici, l'operazione può essere effettuata con un semplice commutatore.

Per limitare l'impatto generato dalla produzione delle polveri durante le fasi di perforazione, sarà previsto l'uso di depolveratori a secco: l'aria con la polvere viene accelerata dalla girante e, dopo una biforcazione della cassa, necessaria per poter mantenere il motore del ventilatore al di fuori del flusso dell'aria polverosa incontra un filtro metallico a maglia fine.

In tale sezione la maggior parte delle particelle che sono costrette a compiere un percorso tortuoso vengono fermate; nell'ultima parte del depolveratore è situato un filtro aria a vani del tipo inerziale in cui le ultime particelle di polvere si depositano oppure cadono nella vasca sottostante.

3.3.5 Gestione delle Acque in Fase di Cantiere

In ogni fase di lavoro le acque provenienti dagli scavi delle gallerie verranno captate ed evacuate mediate tubazioni fino ad apposito impianto di trattamento (si veda la Figura seguente) ubicato nei cantieri all'aperto antistanti l'imbocco delle gallerie d'accesso, eventualmente con l'ausilio di stazioni intermedie di rilancio.

Per le acque reflue di lavorazione, ogni fronte di scavo o getto verrà attrezzato con apposito pozzetto di raccolta e tramite pompa di aggrottamento verranno evacuate come sopra.

Sia nel primo caso che nel secondo, le acque opportunamente trattate, una volta verificata la conformità ai limiti di cui all'Allegato 5 della parte III del D.Lgs 152/2006, saranno recapitate su corpo idrico superficiale, previa autorizzazione rilasciata dagli enti

Durante la fase di cantiere si prevede la produzione delle seguenti tipologie di acque:

- ✓ acque derivanti da intercettazioni durante la fase di perforazione delle gallerie;
- ✓ acque utilizzate nelle attività di scavo in sotterraneo;
- ✓ acque reflue civili.

Con riferimento alle acque meteoriche si evidenzia che le aree di cantiere in superficie generalmente non saranno pavimentate, assicurando il naturale drenaggio delle stesse nel suolo. Nelle aree di cantiere saranno comunque predisposte, in funzione delle pendenze, delle canalette che permetteranno il controllo della regimazione delle acque meteoriche in caso di eventi atmosferici più intensi.

Le aree di cantiere che saranno pavimentate saranno dotate di una rete di drenaggio delle acque meteoriche, con trattamento delle acque di prima pioggia, prima dello scarico in corpo idrico superficiale.

3.3.5.1 Sistema di Trattamento Acque

Tutte le acque derivanti dall'intercettazione delle falde saranno captate ed evacuate mediante tubazioni fino ad apposito impianto di trattamento ubicato nei cantieri all'aperto antistanti l'imbocco delle gallerie d'accesso, eventualmente con l'ausilio di stazioni intermedie di pompaggio.

Per le acque reflue di lavorazione, ogni fronte di scavo o getto sarà attrezzato con apposito pozzetto di raccolta e tramite pompa di aggrottamento saranno evacuate come sopra.

Il processo sarà caratterizzato da due fasi:

- ✓ decantazione, addensamento dei fanghi e depurazione delle acque. Una pompa dosatrice immette nella tubazione di mandata una soluzione di flocculante opportunamente dosata. Il risultato ottenuto è di avere una rapida precipitazione dei fanghi nel cono del decantatore che dopo un tempo programmato di permanenza vengono convogliati in una apposita vasca di stoccaggio. L'acqua depurata viene scaricata al di fuori dell'area di cantiere in corpo idrico superficiale;
- ✓ disidratazione dei fanghi addensati. Il fango addensato proveniente dalla fase di decantazione ed addensamento viene a sua volta disidratato mediante filtro pressa. Il filtro pressa ha come obiettivo la trasformazione di fango liquido addensato in fango solido perfettamente palabile e privo di sgocciolamento da destinare come rifiuto a discarica autorizzata.

Il sistema sarà progettato per assicurare il mantenimento del pH e l'abbattimento dei solidi in sospensione contenuti negli scarichi idrici nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

3.3.5.2 Reflui Civili

Le acque sanitarie impiegate per i servizi del cantiere (e.g. docce, servizi igienici, etc) saranno collettate ed inviate a trattamento in fossa settica (tipo Imhoff) o negli impianti di trattamento descritti al precedente Paragrafo.

Il materiale trattenuto nella fossa sarà gestito e smaltito come rifiuto.

3.3.6 Sistema di Trasporto Smarino con Nastri

L'impiego dei nastri trasportatori è dettato dai vantaggi che il trasporto in continuo offre in situazioni dove esiste una velocità di avanzamento regolare e un flusso continuo di materiale da trasportare. Inoltre, le tipologie di nastri ad oggi disponibili permettono il superamento di difficoltà specifiche, come la presenza di curve verticali ed orizzontali lungo il percorso e/o di gradienti lungo il profilo longitudinale.

Il sistema di trasporto dello smarino con trasporto continuo sarà a nastro opportunamente integrato con l'avanzamento dell'escavatore:

- ✓ velocità e capacità del nastro saranno compatibili con la massima velocità di avanzamento del fronte di scavo;
- ✓ granulometria dello smarino sarà compatibile con il sistema di trasporto.

Per quanto riguarda il nastro trasportatore, esso sarà:

- ✓ montato sul paramento della galleria;
- ✓ la capacità del caricatore ed il suo posizionamento saranno adeguati alla portata ed alla velocità del nastro.

Tale soluzione di trasporto continuo dello smarino offre notevoli vantaggi fondamentalmente riconducibili a:

- ✓ facilità di movimentazione di grandi quantità di materiale;
- ✓ ingombro ridotto nella sezione: può essere scelta la posizione in modo da non intralciare le altre lavorazioni ed i trasporti verso il fronte;
- ✓ notevole semplicità di gestione.

Inoltre, il trasporto su nastro permette una riduzione dell'inquinamento ambientale:

- ✓ a livello di polveri consentendo anche un grande risparmio dovuto all'esigenza di una ventilazione minore, elemento la cui importanza aumenta con l'aumentare della lunghezza della galleria;
- ✓ a livello di fumi e rumorosità generate, grazie all'utilizzo di una motorizzazione elettrica.

3.3.7 Mezzi e Macchinari di Cantiere

Nel Tabella seguente si elencano le tipologie e le potenze dei mezzi che si prevede di impiegare durante le diverse fasi di cantiere.

Tabella 3.2: Mezzi di Cantiere

ID	Tipologia	Fissi / Mobili	Tipologia Uso (Esterno/Galleria)	Potenza [kW]	Alimentazione (Motore Diesel/Elettrico)
1	Escavatore	Mobili	Interni/Esterni	302	diesel
2	Dozer Apripista	Mobili	Esterni	350	diesel
3	Dozer pesante	Mobili	Esterni	560	diesel
4	Dozer medio	Mobili	Esterni	350	diesel
5	Pala Gommata	Mobili	Interni/Esterni	373	diesel
6	Pala Cingolata	Mobili	Esterni	196	diesel
7	Retroescavatore	Mobili	Esterni	200	diesel
8	Retroescavatore leggero	Mobili	Esterni	90	diesel
9	Rulli compattatori (terre)	Mobili	Esterni	150	diesel
10	Rulli compattatori piccoli	Mobili	Esterni	34.5	diesel

ID	Tipologia	Fissi / Mobili	Tipologia Uso (Esterno/Galleria)	Potenza [kW]	Alimentazione (Motore Diesel/Elettrico)
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	Mobili	Esterni	34.5	diesel
12	Rulli a piede di pecora	Mobili	Esterni	150	diesel
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m ³	Mobili	Interni/Esterni	412	diesel
14	Pompa cls	Fissi/Mobili	Interni/Esterni	115	diesel
15	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	Fissi	Interni	125	diesel
16	Macchina per infilaggio Tiranti	Mobili	Interni	90	Elettrico
17	Macchina per carotaggi	Mobili	Interni	125	Diesel
18	Autogru	Mobili	Interni/Esterni	168	Diesel
19	Gru	Fissi	Esterni	168	Diesel
20	Carroponte	Fissi	Esterni	373	Diesel
21	Grader	Mobili	Esterni	163	Diesel
22	Finitrice	Mobili	Esterni	24.4	Diesel
23	Attrezzatura per Diaframmi	Fissi	Esterni	400	Diesel
24	Dumper	Mobili	Esterni	227	Diesel
25	Autocarri 10 m ³	Mobili	Esterni	412	Diesel
26	Autobotte	Mobili	Esterni	412	Diesel
27	Generatori per impianti Betonaggio	Fissi	Esterni	250	Diesel
28	Ventilatori	Fissi	Esterni	200	elettrico
29	Pompa Spritz	Fissi	Interni	75	elettrico
30	Pompa aggotamento	Fissi	Interni	18	elettrico
31	Bullonatore	Mobili	Interni	66	elettrico
32	Vibratori	Fissi	Esterni	100	Elettrico
33	Elettrocompressori	Fissi	Esterni	800	Elettrico
34	Trasformatori Elettrici	Fissi	Esterni	1,500	Elettrico

3.3.8 Viabilità di Accesso

L'impianto in progetto prevede la realizzazione di una rete di viabilità di servizio: alcuni tratti si rendono necessari sia per la fase di cantiere che per la fase di normale esercizio dell'impianto, mentre altri tratti solo per la fase di cantiere.

Le opere costituenti l'impianto sono raggiungibili attraverso la viabilità attualmente esistente (viabilità secondaria, strade sterrate ad uso agricolo o forestale), ma alcune di esse devono essere adeguate per consentire il transito dei mezzi di cantiere in piena sicurezza. Sono pertanto previsti allargamenti, miglioramenti del fondo stradale, ampliamento di raggi di curvatura della viabilità esistente. Si fa presente che durante l'operazione di selezione delle componenti dell'impianto si è tenuto conto della vicinanza alla viabilità esistente e dell'estensione dei tratti da adeguare, in modo da limitare con-temporaneamente l'impatto ambientale ed i costi di realizzazione di nuove strade e di adeguamento delle esistenti.

Nella planimetria delle aree di cantiere e delle viabilità (Doc. 1388-A-FN-D-03-0) sono indicati i tratti di strada di cui si prevede l'adeguamento o la creazione, che consistono in:

- ✓ Viabilità 1 (di lunghezza pari a circa 1.7 km): adeguamento del tratto di strada che dalla SS 290 sale verso Nord consente di raggiungere l'area di cantiere relativa al bacino di monte (non si tratta della Contrada S. Antonio, ma della strada più a Nord)
- ✓ Viabilità 2 (di lunghezza pari a circa 0.6 km): creazione di un nuovo tratto di viabilità che da uno svincolo della Contrada S. Antonio consente di raggiungere il bacino di monte;

- ✓ Viabilità 3 (di lunghezza pari a circa 1.3 km): adeguamento di un tratto di strada che dalla SS 290 conduce all'imbocco della galleria d'accesso alla centrale in caverna
- ✓ Viabilità 4 (di lunghezza pari a circa 0.5 km): creazione di un tratto di strada che collega la Strada Comunale 10 Ferrarelle alla Trazzera Regia Caltanissetta Calascibetta;
- ✓ Viabilità 5 (di lunghezza pari a circa 1.4 km): adeguamento di un tratto della Strada Comunale 7 Manca di Leto Cariota e di una strada sterrata; questo tratto parte dalla Trazzera Regia Caltanissetta Calascibetta e finisce al termine della strada sterrata (da cui partirà la creazione della Viabilità 6)
- ✓ Viabilità 6 (di lunghezza pari a circa 0.7 km): creazione di un tratto di strada che unisce la Strada Comunale 7 Manca di Leto Cariota alla sommità del pozzo paratoie.

Sia per i tratti di viabilità da adeguare che per quelli da creare *ex novo*, si prevede di realizzare tratti stradali di tipo F (strada urbana).

4 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1.1 Descrizione Generale

L'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio in progetto prevede la realizzazione di un invaso di accumulo della risorsa idrica derivata dall'invaso Villarosa per un volume utile di circa 3,100,000 m³, in corrispondenza dell'invaso stesso, nel territorio di Villarosa (EN).

Nel presente progetto è stata adottata una classica configurazione di gruppi binari monostadio regolante: una macchina idraulica reversibile pompa/turbina accoppiata ad un motore/generatore asincrono. Questa tipologia di gruppo è composta essenzialmente da una macchina idraulica che, ruotando in un senso, svolge la funzione di pompa (macchina idraulica operatrice), mentre, ruotando in senso opposto, svolge la funzione di turbina (macchina idraulica motrice). La regolazione della potenza avviene tramite variazione di velocità di rotazione delle pompe-turbine; inoltre, in fase di generazione, la regolazione della potenza può essere eseguita anche tramite il distributore delle macchine. Per poter avviare le pompe deve essere presente un avviatore statico, mentre per cambiare tipo di funzionamento e quindi il senso di rotazione, è necessario il fermo del gruppo.

Il pompaggio fornirà anche servizi che saranno essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte dell'over generation nelle ore centrali della giornata e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale in cui il sistema si trova in assenza di risorse (coprendo quindi il fabbisogno nelle ore di alto carico e scarso apporto di solare/eolico). Il pompaggio potrà così contribuire anche alla riduzione del *curtailment* e delle congestioni di rete.

Il funzionamento del sistema di accumulo idroelettrico è assimilabile ad un ciclo chiuso in cui il volume prelevato dall'invaso di valle viene poi interamente restituito all'invaso medesimo turbinando l'acqua, precedentemente pompata nel bacino di monte, escludendo ogni interazione con corpi idrici naturali esistenti

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica particolareggiata (Doc. 1388-A-FN-R-01-0).

4.1.2 Opere costituenti il Nuovo Impianto

Di seguito si riportano le descrizioni delle principali opere dell'impianto di accumulo idroelettrico in progetto.

4.1.2.1 Opera di Presa di Valle

Presso l'invaso esistente di Villarosa sarà realizzata un'opera di presa costituita da un canale di calcestruzzo armato che si raccorda con la galleria di scarico. L'imbocco ha due sezioni rettangolari, alte 9.50 m e larghe 6.50 m, dotate di griglie metalliche a maglie larghe, capaci di intercettare materiale solido grossolano. Tali dimensioni permettono, considerando una portata di progetto pari a 120m³/s, di avere velocità inferiori a 1 m/s all'imbocco della galleria. Questo valore permette sia di evitare perdite di carico eccessive, che di prevenire trasporto ed accumulo di detriti, nonché l'insorgenza di vibrazioni che potrebbero danneggiare le griglie. A valle della griglia è stato previsto un raccordo ad una sezione policentrica di diametro interno di 5.9 m.

Il fondo del manufatto di imbocco si posiziona a quota 371.40 m s.l.m., questo valore è stato calcolato considerando la forma dell'opera di presa e la sommersa minima da rispettare (per il cui calcolo si rimanda alla relazione idraulica).

Quindi, adottando la geometria dell'opera di presa sopradescritta, analizzando la curva quote-volumi, si è scelto di adottare una quota minima per l'esercizio dell'impianto pari a 384 m s.l.m., a cui corrisponde un volume invasato di 3 Mm³

Saranno previste opere di stabilizzazione del terreno di fondazione in prossimità dell'imbocco al fine di evitare scalzamenti e limitare fenomeni di erosione, che potrebbero convogliare materiale solido all'interno della presa (già limitati dalle contenute velocità di flusso adottate in fase di progetto).

Inoltre, sempre in prossimità dell'imbocco, è prevista una vasca in calcestruzzo, più alta della quota attuale dei sedimenti e più larga dell'imbocco stesso, avente forma trapezoidale, che svolge la funzione di muro perimetrale dell'imbocco limitando l'apporto di materiale solido e consentendo la funzionalità dell'impianto stesso a fronte di una riduzione dei volumi di scavo.

4.1.2.2 [Pozzo Paratoie](#)

A circa 80 m dall'imbocco dell'opera di presa di valle è collocata la camera paratoie, costituita da un pozzo verticale profondo circa 35 m ed avente diametro interno di 12 m. Nella parte inferiore del pozzo, è previsto l'alloggiamento di due paratoie piane in serie, a cassa stagna con tenuta sui quattro lati (di dimensioni pari 3.2 x 4.8 m), e la relativa quadristica elettrica. Una paratoia serve durante il normale esercizio dell'impianto, mentre l'altra è ausiliaria. Il compito delle paratoie è quello di disconnettere idraulicamente la condotta forzata dall'invaso di valle.

All'interno del pozzo sono contenuti scale di accesso destinate agli operatori (per ispezioni e manutenzioni) e un aeroforo avente diametro di 0.5 m.

Alla sommità del pozzo paratoie è prevista una botola per consentire la rimozione delle paratoie ed una porta per l'accesso del personale.

4.1.2.3 [Pozzo Piezometrico](#)

Il pozzo piezometrico è previsto al fine di migliorare il comportamento dell'impianto durante i transitori di moto vario (moto che si verifica continuamente in impianti di pompaggio come quello in questione), onde limitare le sovrappressioni causate dal colpo d'ariete nel canale di scarico (specialmente nel tratto che va dal pozzo all'opera di presa), e di permettere infine una migliore regolazione generale dell'impianto.

La realizzazione del pozzo piezometrico, con diametro interno di 15 m ed altezza approssimativa di 61.00 m, è prevista a circa 4,150 m di distanza dall'opera di presa di valle. Il pozzo è completamente realizzato in sotterraneo e rivestito di calcestruzzo armato, sarà inoltre dotato alla base di una strozzatura di diametro 2.60 m. La strozzatura sarà connessa alla prima virola metallica del tratto obliquo del canale di scarico. Presso la sommità del pozzo è prevista una camera avente dimensioni in pianta di 25x33 m ed una altezza al colmo della volta di 16.50 m. L'accesso a tale camera, necessario agli operatori in caso di ispezione/manutenzione, sarà garantito tramite una galleria collegata alla galleria d'accesso alla centrale, la quale fungerà anche da condotto d'aerazione.

4.1.2.4 [Canale di scarico](#)

Il canale di scarico, ossia la via d'acqua che collega l'opera di presa di valle e la centrale in caverna, è composto dai seguenti tratti:

- ✓ un tratto sub-orizzontale, avente sezione circolare con diametro interno di 5.9 m e lungo circa 4.3 km realizzato tramite galleria rivestita di calcestruzzo armato. Tale tratto si estende dal termine dell'opera di presa e restituzione di valle fino ad una biforcazione, posta a circa 55 m dalla centrale; la pendenza del tratto inclinato è di circa il 1,8%;
- ✓ un tratto orizzontale, in cui è presente la biforcazione necessaria per il convogliamento dell'acqua verso le due pompe-turbine.

4.1.2.5 [Condotta forzata](#)

La condotta forzata, ossia la via d'acqua che collega l'opera di presa di monte e la centrale in caverna, è composta dai tratti seguenti:

- ✓ Un tratto verticale in cui è prevista la posa di una condotta metallica avente diametro 5,900 mm e lunghezza pari a circa 285 m; la sommità di questo tratto è raccordata con l'opera di presa e restituzione a calice;
- ✓ Un tratto orizzontale, avente proiezione lunga circa 90 m, realizzato tramite virole metalliche inghisate a tratti e caratterizzate da una biforcazione (che consente di convogliare l'acqua verso le due pompe-turbine) con cui la condotta avente DN 5,900 mm si biforca in due condotte con diametro DN 4,200 mm; sono infine previsti raccordi per passare dal diametro DN 4,200 mm al DN 2,500 mm (dia-metro delle valvole a sfera presenti in centrale).

4.1.2.6 [Centrale in caverna e caverna trasformatori](#)

È stata prevista la realizzazione di una centrale in caverna, a quota 342.50 m s.l.m., sulla cui verticale la copertura (rispetto al fondo del nuovo bacino) è approssimativamente di 250 m. La quota della centrale è stata definita in maniera tale da garantire la sufficiente sommergenza alle pompe, e dunque il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto di pompaggio.

L'accesso a questa centrale è consentito tramite la galleria descritta successivamente.

La centrale può essere distinta in due zone:

- ✓ la zona superiore, con base posta a 342.50 m s.l.m., è costituita da una caverna a pianta rettangolare di lati 105 e 29.40 m, alta circa 29 m (con soffitto a volta);
- ✓ la zona inferiore, costituita da due pozzi aventi diametro di circa 25 m all'interno e profondi 22 m circa dalla base della zona superiore.

All'interno dei due pozzi della zona inferiore della centrale, sono alloggiati due gruppi reversibili ad asse verticale. Un gruppo reversibile è sostanzialmente costituito dalla disposizione su un unico asse verticale di due componenti: una pompa-turbina di tipo Francis e una macchina elettrica che funge sia da generatore che motore. I motori-generatori sono di tipo asincrono a velocità variabile (DFIG: Doubly-Fed Induction Generators) che utilizzano tecnologie simili a quelle messe a punto nel settore eolico.

Sono previsti sistemi di intercettazione di monte e di valle delle macchine idrauliche, in modo da consentirne la manutenzione senza la necessità di svuotare il bacino di monte e le vie d'acqua. Tale funzione di intercettazione sarà svolta da No. 2 valvole a sfera, a monte delle macchine, e No. 2 paratoie piane, a valle delle macchine (ognuno di questi organi sarà dotato della propria centralina oleodinamica).

Al fine di limitare costosi interventi di adeguamento stradale e di sovradimensionamento delle gallerie di accesso tali da consentire il trasporto degli elementi già montati, si prevede di realizzare all'ingresso della centrale un'area di lavoro sufficientemente ampia da consentire l'assemblaggio in sito di tali elementi (oltre che costituire lo spazio di mano-vra per i mezzi); quest'area ha un'estensione di circa 25 x 29.40 m.

All'interno della centrale sono collocati anche due carroponti, la quadristica elettrica di controllo e di potenza nonché l'impiantistica ausiliaria (i.e., impianti di raffreddamento, aerazione, condizionamento, aggottamento delle acque di drenaggio, gruppo elettrogeno di emergenza).

La centrale sarà organizzata in modo che il suo funzionamento possa essere controllato in piena sicurezza da remoto, senza dunque necessitare di un presidio continuo.

Parallelamente alla centrale, si prevede di realizzare un'altra caverna, adibita all'alloggiamento di due trasformatori trifase da 170 MVA che elevano la tensione da 15 kV a 380 kV, e della sottostazione con impianto di distribuzione isolato in gas (GIS). Tale caverna è alta circa 23.50 m (con soffitto a volta), con una sezione in pianta indicativa di 105 x 15 m ed è accessibile direttamente dalla galleria principale d'accesso alla centrale.

Le sbarre di collegamento tra i motori-generatori ed i trasformatori sono collocate presso due appositi cunicoli lunghi 55 m.

L'allacciamento alla rete elettrica avverrà tramite cavidotti a 380 kV alloggiati all'interno della galleria d'accesso.

4.1.2.7 Bacino di Monte

È prevista la realizzazione di un bacino artificiale, ricavato tramite scavo e creazione di un rilevato costituito da un mix di materiale derivante dagli scavi e materiale di buona qualità derivante da cava. L'ubicazione del bacino è posta in corrispondenza di un altopiano situato circa 3 km a nord dell'invaso di Villarosa.

La posizione e la dimensione dell'invaso è stata studiata in modo da rispettare vincoli esistenti ed ottimizzare più aspetti, tra cui la compatibilità ambientale, la potenza dell'impianto, la compatibilità con la gestione dell'invaso di Villarosa, i costi di realizzazione e gestione dell'impianto.

La planimetria del bacino è mostrata in Figura 4.2a ed in Figura 4.2b allegate al SIA.

Le scarpate relative agli scavi ed ai paramenti interni ed esterni hanno pendenza di 2.5/1. L'altezza massima dei paramenti interni è di 28.5 m (definita come differenza tra la quota del coronamento ed il piano di fondazione del fondo del bacino), mentre l'altezza massima del paramento esterno è di 24 m.

Gli scavi del fondo hanno pendenze variabili ma in genere modeste o nulle.

Il coronamento del bacino, di perimetro 1,670 m, è largo 6 m e sarà connesso alla viabilità esistente. Saranno eseguite due vie di accesso che dal coronamento consentiranno di accedere al fondo del bacino, una in senso orario ed una in senso antiorario. Il franco è di 2.10 m (inoltre, sul coronamento è previsto un muro paraonde di 0.5 m di altezza), calcolato secondo normativa vigente (D.M. del 26/06/2014).

Si prevede l'esecuzione di un cunicolo di ispezione e drenaggio al piede di monte della diga, accessibile dal punto più depresso del rilevato.

Le sponde interne della diga ed il fondo del bacino saranno rivestiti con un manto in conglomerato bituminoso; tale rivestimento ha la funzione di impermeabilizzare l'invaso (in modo da evitare perdite).

È inoltre prevista una depressione locale, di profondità pari a 2.7 m, in corrispondenza dell'imbocco dell'opera di presa e restituzione. Tale depressione permette di garantire la corretta sommergenza dell'imbocco della condotta di presa. In corrispondenza di tale affossamento localizzato viene prevista una platea in calcestruzzo.

Lungo il lato Sud-Est del bacino di monte è previsto uno sfioratore di superficie largo 4 m, progettato per convogliare verso un torrente distante circa 540 m le modeste portate associate ad eventi di precipitazione intensa, ed ha la soglia posta 30 cm sopra la quota di massima regolazione (642.75 m s.l.m.).

4.1.2.8 Opera di presa e restituzione del bacino di monte

Presso il bacino di monte si prevede la realizzazione di un'opera di presa e restituzione a calice. Tale manufatto è costituito da una soglia di calcestruzzo di forma circolare, con diametro in sommità 12 m, che convoglia le acque all'interno di una struttura verticale di diametro interno variabile, rastremando fino al raggiungimento del diametro della condotta forzata (5.90 m).

Affinché sia garantita una corretta sommergenza alla presa, è stata imposta una differenza di 2.0 m tra la quota di minima regolazione del bacino e la quota del ciglio del calice. Si rimanda alla relazione idraulica per il dimensionamento di tale manufatto.

In una corona circolare di ampiezza pari a circa 11.50 m, si prevede di mantenere il livello del fondo del bacino a quota costante, ossia 1.20 m al di sotto del ciglio dell'opera.

Questa corona circolare è raccordata con il resto del fondale tramite una scarpata di pendenza pari a circa il 10%, ed è utile per i seguenti scopi:

- ✓ consente di poter intercettare eventuale materiale solido che inavvertitamente potrebbe ritrovarsi all'interno del bacino;
- ✓ consente l'accesso in sicurezza all'opera di presa e restituzione da parte degli addetti;
- ✓ lo spessore della corona circolare e la tenue pendenza della scarpata consente l'accesso a mezzi utili per eseguire interventi di ispezione e manutenzione relativi all'opera di presa e restituzione ed alla condotta forzata.

4.1.2.9 Sistema di pompaggio per lo svuotamento delle acque al di sotto dell'opera di presa

Dall'interno della centrale parte un sistema di pompaggio che ha lo scopo di convogliare all'esterno dell'impianto i volumi d'acqua al di sotto della quota dell'opera di presa e restituzione di valle; tale svuotamento si rende necessario in caso di ispezioni alle vie d'acqua o manutenzioni sulle valvole a sfera o le paratoie piane presenti in centrale.

Si prevede dunque la realizzazione di un sistema di convogliamento all'interno della centrale (dotato di opportune valvole dissipatrici) che raccoglie le acque dal canale di scarico, dalla condotta forzata e dalle macchine e le incanala in una tubazione metallica di diametro nominale DN 1,200 mm, alloggiato all'interno della galleria d'accesso alla centrale e che termina in prossimità del portale d'ingresso; il tratto finale sarà parzialmente interrato e le acque verranno rilasciate nell'alveo del Fiume Morello, immissario del bacino di Villarosa.

Tale tubazione ha una lunghezza di circa 1,500 m, e sarà dotata di una pompa centrifuga multistadio dimensionata in maniera tale da sollevare una portata massima di 1 m³/s (tramite cui si permette lo svuotamento in circa 36 h dei volumi d'acqua che non possono essere espulsi per gravità).

Tale condotta può anche essere utilizzata come percorso alternativo per lo svuotamento del bacino di monte (nel caso remoto in cui ci sia la contemporanea necessità di svuotare il bacino di monte e l'impossibilità di utilizzare entrambe le turbine). Pertanto, si rende indispensabile l'installazione di valvole dissipatrici, attraverso cui poter regolare l'efflusso in uscita, avente un valore massimo di 17.3 m³/s (che consentirebbe di svuotare il 75% del volume d'invaso di monte in 3 giorni).

4.1.2.10 Galleria d'accesso

Le gallerie d'accesso si distinguono in:

- ✓ Galleria d'accesso alla centrale: L'accesso alla centrale in caverna è reso possibile tramite una galleria rettilinea, con una curva di idoneo raggio per accedere alla centrale, lunga circa 1.4 km e con pendenza pari a circa il 5%. All'interno della galleria è inoltre previsto l'alloggiamento di più condotte e cavidotti, adibiti a vari scopi (i.e., illuminazione, approvvigionamento idrico, drenaggio, svuotamento delle vie d'acqua a monte dell'impianto). Il portale d'ingresso è ubicato in corrispondenza di una pista agricola esistente, con quota d'ingresso coincidente con quella della strada stessa, ossia circa 406 m s.l.m.

- ✓ Galleria d'accesso alla sommità del pozzo piezometrico: Tale galleria ha inizio dalla galleria d'accesso alla centrale, e termina presso la camera superiore del pozzo piezometrico; la galleria è lunga circa 750 m, con pendenza massima pari all'8.7%.

4.2 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Nel seguito vengono descritte le attività previste nell'ambito della dismissione dell'impianto di accumulo idroelettrico in progetto e le attività necessarie a ripristinare il sito dal punto di vista territoriale ed ambientale.

La dismissione ed il ripristino avranno come obiettivo la restituzione del sito alla completa disponibilità per la destinazione d'uso originariamente prevista, tenendo presente che le opere dell'impianto sono tutte in sotterraneo, ad eccezione dell'invaso di monte e dell'accesso alle opere sotterranee.

Le valutazioni su metodologie di dismissione e/o recupero riportate nel seguito sono state effettuate ipotizzando che, al termine della concessione, nel caso in cui non siano verificate le condizioni per una prosecuzione della stessa, le opere e le strutture caratterizzanti l'impianto siano in buono stato.

Pertanto, sono state suddivise le opere in due principali categorie: quelle che potenzialmente potranno avere un ulteriore pubblico impiego (una volta riqualificate e rese riutilizzabili) e quelle per cui invece si prevede il fine vita, con conseguente dismissione, chiusura e messa in sicurezza.

4.2.1 Interventi di Dismissione delle Opere al Termine della Concessione di Esercizio

Le opere realizzate, vista la loro natura e posizione, risultano spesso facilitare le operazioni di recupero ambientale e/o reinserimento; la maggior parte è infatti sotterranea, quindi non visibile dalla superficie e poco impattante a livello paesaggistico e ambientale.

Si sottolinea come questo sia possibile grazie alle scelte fatte in fase progettuale; importanti sforzi sono stati intrapresi al fine di realizzare tutte le componenti dell'impianto di Villarosa in contesti e posizioni che comportassero il minor impatto ambientale, studiando quindi il territorio ed i suoi vincoli, il suolo con le sue caratteristiche e materiali costituenti.

In primis si procederà a smantellare e rimuovere tutte le componenti impiantistiche presenti nei vari locali tecnici e camere, così come le apparecchiature idrauliche (i.e., paratoie, gruppi binari, meccanismi di movimentazione).

La maggior parte del lavoro si concentrerà nella rimozione dei quadri elettrici, apparecchiature di controllo, impiantistica ausiliaria, carroponete, etc., presenti in Centrale. Il tutto avverrà grazie al lavoro di tecnici specializzati.

Una volta conclusa la fase di svuotamento delle varie zone dell'impianto, si deciderà come trattare tutte quelle opere che si presume non possano avere un riutilizzo futuro.

Nei seguenti paragrafi con il termine “dismissione” si descriverà la procedura di definitiva chiusura e messa in sicurezza di tutti quei locali, condotte, costruzioni, etc. che si pensa non possano avere un successivo utilizzo pubblico: verranno chiusi, sigillati, resi inaccessibili e quindi non pericolosi e/o danneggiabili.

Tutti i processi di reinserimento seguono la logica dell'introdurre il minore effetto negativo possibile per l'ambiente circostante. È facile intuire come per elementi ancorati nel sottosuolo (i.e., opere di sostegno delle opere sotterranee, condotta forzata metallica intasata con calcestruzzo) la soluzione meno impattante sia la chiusura e la messa in sicurezza rispetto alla rimozione, la quale non potrebbe prescindere da importanti scavi, lavori, movimentazioni e modifiche del terreno.

4.2.1.1 Dismissione Opera di Presa di Valle

In fase di dismissione dell'impianto, si prevede di rimuovere le griglie presso l'imbocco, demolire le parti emergenti dell'opera di presa (parti di diaframmi in calcestruzzo armato) e sigillare l'imbocco tramite un getto in calcestruzzo armato.

La zona depressa antistante la griglia sarà colmata con materiale inerte ed il fondo rimodellato fino a raggiungere una condizione ante operam.

4.2.1.2 Dismissione Pozzo Paratoie

Per il pozzo paratoie si prevede un'iniziale attività di ispezione mirata a valutare lo stato di consistenza del pozzo in calcestruzzo armato e di esecuzione di eventuali interventi di messa in sicurezza ritenuti necessari.

Successivamente, è prevista la completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche, ad eccezione delle paratoie.

Lasciando la paratoia come cassero a perdere, sarà realizzato un getto massiccio in calcestruzzo armato (avente uno spessore indicativo di 2÷3 m) sul lato rivolto verso la centrale.

Per quanto riguarda la parte sommitale, valutando la soluzione adottata che già in fase di progettazione era stata pensata per ridurre al minimo l'impatto sul territorio (presenza di botole, e senza alcun locale fuori terra) e la presenza di una recinzione protettiva, potrebbe non essere necessario l'abbattimento dei pochi elementi fuori terra. Nel caso si ritenga necessario che anche questi elementi vengano rimossi, si potrà procedere in tal senso e dunque ripristinare quanto possibile.

4.2.1.3 Centrale in Caverna

Si procederà alla completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche, idrauliche presenti nella caverna in cui sono. È consigliato prelevare anche tutte le parti delle strutture rimovibili, come ad esempio mensole, piani metallici, strutture, impalcature, etc.

4.2.1.4 Dismissione Sottostazione Elettrica in caverna

Si procederà alla completa rimozione delle componenti ed apparecchiature elettriche, meccaniche, elettromeccaniche presenti nella caverna in cui sono. È consigliato smantellare anche tutte le parti delle strutture rimovibili, come ad esempio mensole, piani metallici, strutture, impalcature, etc.

4.2.1.5 Dismissione Pozzo Piezometrico

Per il pozzo piezometrico si prevede un'iniziale attività di ispezione mirata a valutare lo stato di consistenza del pozzo in calcestruzzo armato e di esecuzione di eventuali interventi di messa in sicurezza ritenuti necessari.

4.2.1.6 Dismissione Galleria d'accesso

Nelle gallerie d'accesso saranno rimosse le condotte ed i cavidotti in esse alloggiati, si effettuerà un'ispezione per valutare se sia necessario eseguire interventi di messa in sicurezza della stessa, a cui seguirà l'esecuzione di tali attività. Al termine di questa operazione si procederà ad una completa sigillatura del portale d'ingresso mediante il getto di una parete in calcestruzzo armato avente uno spessore di 2 m.

Rimarrà inalterato il piazzale presente all'imbocco della galleria d'accesso alla centrale, che potrà essere utilizzato come area di sosta. Nel caso sia ritenuto necessario dalle autorità competenti, si potrà anche procedere con una parziale risistemazione del profilo originario del terreno apportando in sito materiale adeguato ad una sistemazione del terreno in piena sicurezza.

4.2.1.7 Dismissione Opera di Presa di Monte

La sommità del pozzo sarà sigillata, ed al di sopra di essa verrà depositato ed opportunamente compattato del terreno vegetale per almeno 1,5 m di spessore, rendendo dunque possibile sia l'abbattimento del bacino che la sua riconversione.

Nel caso in cui venga prevista l'abbattimento del bacino di monte, prima di sigillare la sommità del pozzo, potrà essere possibile intasare il pozzo della condotta forzata e la caverna posta alla sua base con materiale di risulta (inerte) derivante dalla demolizione del bacino di monte. In tal caso, sarà prima necessario accedere alla caverna che contiene la biforcazione della condotta forzata (tramite la centrale in caverna) e, dopo aver rimosso le virole metalliche del vertice altimetrico, realizzare un setto in calcestruzzo armato avente spessore di 2 m in corrispondenza dell'accesso a tale caverna.

4.2.1.8 Dismissione Vie d'Acqua

In seguito alla definizione di tutti gli interventi riportati nei capitoli precedenti, tutti i possibili accessi alle vie d'acqua risultano sigillati e il terreno circostante reinserito nel contesto paesaggistico-naturale ante operam. Non è necessario rimuovere la condotta forzata e le gallerie idrauliche, sempre in considerazione di voler privilegiare l'intervento meno impattante.

4.2.1.9 Dismissione Canale di Drenaggio dello Sfiatore di Superficie

Sia le opere fuori terra sia il tratto interrato del canale di drenaggio dello sfioratore saranno demolite e conferite in discarica. Dopodiché si procederà alla stesa di terreno vegetale in modo da riportare l'area interessata da questo elemento alla condizione ante operam.

4.2.2 **Dismissione e Ripristino Ambientale delle Opere**

Per tutte le parti d'impianto, opere e locali non citate nel precedente capitolo, si descrivono nel seguente paragrafo le procedure di recupero e reinserimento ambientale previste al termine della concessione di esercizio.

Per queste opere, vista la posizione ed il potenziale riutilizzo, non è stata predisposta la chiusura e messa in sicurezza; questo significa che un nuovo utilizzo pubblico è previsto e consigliato, così da ridurre l'impatto globale della dismissione dell'impianto e consegnare alla comunità questi beni.

4.2.2.1 Bacino di Monte

Il bacino di monte è l'opera più significativa a livello visivo e ambientale di tutto l'impianto. Di seguito sono descritte le alternative in merito alla gestione di tale opera:

- ✓ Opzione 1: abbattimento del bacino;
- ✓ Opzione 2: la riconversione del bacino come riserva idrica;
- ✓ Opzione 3: la riconversione del bacino per altri scopi;

4.2.2.1.1 *Opzione 1: Abbattimento del Bacino*

In fase di ripristino ambientale dell'area, dopo aver svuotato completamente l'invaso, si procederà in primo luogo a rimuovere l'impermeabilizzazione realizzata tramite conglomerato bituminoso.

L'elemento più significativo di cui si dovrà predisporre l'abbattimento è la diga in materiali sciolti, nonché il materiale sciolto allocato sul paramento esterno della diga come mascheramento morfologico. In questo documento non si approfondisce la metodologia di smantellamento, operazione vivamente sconsigliata, complessa e delicata, e soggetto ad una valutazione che sarà necessariamente affrontata in fase di eventuale dismissione. È certamente preferita una soluzione di riconversione del bacino a supporto delle attività locali.

4.2.2.1.2 *Opzione 2: Riconversione del Bacino*

Previa l'adozione di opportune di messa in sicurezza, il bacino di monte potrebbe essere convertito a riserva idrica. Tale riutilizzo può contemplare diversi scopi, fra cui:

- ✓ antincendio;
- ✓ agricoli;
- ✓ pesca sportiva;
- ✓ itticoltura.

Per permettere di realizzare quanto proposto, non sarebbe più necessario prevedere interventi di dismissione relativi all'opera di presa di valle, all'opera di presa di monte, al drenaggio dello sfioratore di superficie.

Per poter trasferire acqua dall'invaso del Lago Villarosa al bacino di monte, sarà necessario installare opportune pompe all'interno della centrale in caverna (in sostituzione delle pompe-turbine, che saranno rimosse). Numero, dimensioni e potenze saranno da definire in funzione dei diversi parametri che caratterizzeranno l'eventuale gestione della riserva (i.e., il tempo minimo di riempimento del bacino di monte).

All'interno della centrale dovranno essere garantiti i servizi strettamente necessari per il sistema di pompaggio (e.g., illuminazione, ventilazione, carriponte etc.) affinché l'utilizzo del sistema di pompaggio possa avvenire in piena sicurezza.

4.2.2.1.3 *Opzione 3: Riconversione del Bacino vuoto per altri scopi*

Un'ulteriore possibilità di utilizzo consiste nel riutilizzare il bacino vuoto (che a differenza della sopracitata "Opzione 2" prevede tutti gli interventi di dismissione riportati al paragrafo 4.3).

Tale soluzione, avente minori costi, potrebbe fornire ai comuni di Villarosa e Calascibetta la possibilità di utilizzare questo bacino per altri scopi, dopo opportune misure di messa in sicurezza (differenti in funzione del nuovo scopo a cui destinare il bacino).

Possono essere quindi degne di valutazione le seguenti ipotesi di riutilizzo: realizzazione di un parco acquatico (piscine, scivoli e giochi d'acqua) integrato con un parco attrezzato, con presenza di campi sportivi (calcio, pallacanestro, pallavolo, tennis, atletica, etc.), eventualmente ricavando degli spalti sui paramenti interni del bacino, aree pic-nic e parco giochi per bambini.

4.2.2.2 Recupero della Viabilità Adeguata

Come descritto in precedenza, l'accesso alle diverse parti e luoghi dell'impianto è stato possibile grazie all'adeguamento e miglioramento della viabilità esistente, così da assicurare un transito sicuro ai mezzi di cantiere. Si fa ulteriormente presente che, durante la fase di progettazione dell'impianto, si è tenuto conto della viabilità esistente e della lunghezza dei tratti da adeguare e migliorare, secondo il principio di minor impatto ambientale che ha accompagnato tutto il progetto.

Pertanto, è previsto di mantenere questi tratti di viabilità inalterata, andando solo a sana-re eventuali problemi o danni dati dal suo normale utilizzo e normale deperimento.

4.2.3 **Tipologia Di Materiali – Smaltimenti e Recupero**

Come riportato nei precedenti paragrafi è prevista, per i materiali e componenti utilizzati nella realizzazione dell'impianto di Villarosa, una rimozione (abbattimento opere civili, apparecchiature elettriche, idrauliche, oleodinamiche, etc.), un riutilizzo in sito (per i terreni costituenti la diga, necessari a rimodellare il terreno) o una chiusura e messa in sicurezza (essenzialmente per le opere sotterranee).

Per quanto riguarda i materiali e componenti rimossi si prevede una selezione e differenziazione, come previsto dal D.lgs. No. 152/2006 e s.m.i., al fine di procedere ad un corretto riciclo, riutilizzo in altri impianti, invio ad impianti di smaltimento autorizzati.

Non sono previste misure di mitigazione ambientale o di risanamento del sito in quanto l'impianto idroelettrico ha un impatto pressoché nullo, non provocando alcun tipo di inquinamento atmosferico (non si generano fumi, vapori, etc.) e di falda (non si generano infiltrazioni in quanto il bacino sarà impermeabilizzato).

Per quanto riguarda lo smaltimento delle pompe-turbine, dei generatori, di tutte le componenti elettriche ed idrauliche (quadri, paratoie, valvole, griglie, etc.) si presuppone possibile un pressoché totale riciclo dei materiali utilizzati.

I vari elementi saranno inviati presso idonee piattaforme, le quali si occuperanno del recupero delle parti in acciaio, ferro, plastica, etc. e del conclusivo invio a discarica delle modeste quantità di materiale rimasto inutilizzabile.

Il materiale in calcestruzzo derivante dagli eventuali abbattimenti delle opere civili sarà inviato ad impianti di riciclaggio di inerti da demolizione.

In conclusione, si riportano nella seguente tabella i codici C.E.R. (Catalogo Europeo dei Rifiuti) dei possibili materiali derivanti dalla dismissione dell'impianto.

Tabella 4.1: Codici C.E.R. dei rifiuti in fase di dismissione

Codice C.E.R.	Descrizione
13.01.12*	oli per circuiti idraulici, facilmente biodegradabili
16.02.16	macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
17 03 02	miscele bituminose
17 04 01	rame, bronzo, ottone
17 04 05	ferro e acciaio
17.04.07	metalli misti
17.04.11	cavi elettrici
17.09.04 ⁽¹⁾	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione non pericolosi

Note:

(1): In tali rifiuti è compreso il geocomposito

4.3 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

Con il termine “Interazioni con l'Ambiente”, ci si riferisce sia all'utilizzo di materie prime e risorse sia alle emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, sia alle emissioni acustiche dell'opera a progetto che possono essere rilasciati verso l'esterno.

In particolare, nel seguito sono analizzati, con riferimento alle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera:

- ✓ emissioni in atmosfera;
- ✓ prelievi idrici;
- ✓ scarichi idrici;
- ✓ terre e rocce da scavo e produzione di rifiuti;
- ✓ utilizzo di materie/risorse e consumo di suolo;
- ✓ emissioni sonore e vibrazioni;
- ✓ traffico mezzi.

Queste interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale. A tali elementi, in particolare, è fatto riferimento per la valutazione dei potenziali impatti riportata nel Capitolo 6 del SIA.

4.3.1 Fase di Cantiere

4.3.1.1 Emissioni in Atmosfera

In fase di realizzazione del progetto, le attività di costruzione interessanti i cantieri posti in superficie comporteranno sostanzialmente le seguenti emissioni in atmosfera:

- ✓ emissioni di inquinanti da combustione, dai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti utilizzati in cantiere (autocarri, escavatori, etc.), interni ed esterni alle gallerie;
- ✓ emissioni di polveri dalle attività di scavo in sotterraneo con frese (filtrate in condotti di aspirazione) e da movimentazione terre (trasporto e scarico terre sugli automezzi, etc.);
- ✓ sviluppo di polveri, durante le operazioni che comportano il movimento di terra superficiale per la preparazione delle aree di lavoro, per la sistemazione delle aree superficiali, etc.

Di seguito si riporta la sintesi delle emissioni degli inquinanti per i relativi cantieri e per le singole sottofasi. Per le polveri sottili, si assume cautelativamente che le polveri totali derivanti dai fumi di scarico dei mezzi siano assimilabili tutte alla frazione di particolato fine (PM₁₀).

Tabella 4.2: Emissioni Inquinanti Totali per Cantiere

Cantiere	Cantieri e Fasi di Lavoro		Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]			
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS	
CANTIERE DI MONTE	Campo Base Monte	1a	Installazioni locali per servizi tecnici di cantiere (uffici, spogliatoi, mense, etc.)	3.76	0.01	0.14	855.62	3.25	31.98
		1b	Preparazione aree di deposito materiale sciolto	1.05	0.00	0.04	146.80	0.62	5.73
		1c	Fabbrica virole	1.16	0.01	0.04	865.99	3.81	29.69
		1d	Realizzazione impianto di betonaggio	1.22	0.01	0.05	432.52	2.00	16.33
	Bacino di Monte	1e	Scavi diga, realizzazione cunicolo e accesso al cunicolo	4.98	0.02	0.19	9013.31	32.53	2007.20

Cantiere	Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]			
				NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS	
		1f	Erezione diga e mascheramento morfologico, sistemazione drenaggio del fondo del bacino e sfioratore di superficie	3.69	0.02	0.14	18175.78	76.64	679.32	
		1g	stesa conglomerato bituminoso, coronamento e finiture piazzali	2.33	0.01	0.09	13937.91	59.15	515.88	
		1h	scavo e consolidamento pozzo verticale per condotta forzata	1.69	0.01	0.07	1442.98	5.99	1282.52	
		1i	posa virole metalliche ed intasamento con calcestruzzo	1.90	0.01	0.07	1026.30	4.48	38.02	
		1l	realizzazione del calice	1.22	0.01	0.05	288.35	1.33	10.89	
	Canale di drenaggio	1m	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	3.58	0.01	0.14	414.87	1.56	15.54	
		1n	Esecuzione canale di drenaggio dello sfioratore di superficie del bacino di monte	1.43	0.00	0.04	772.56	2.80	6.79	
	Ripiegamento cantiere	1o	Ripiegamento cantiere	1.05	0.00	0.03	262.46	1.21	200.53	
	CANTIERE GALLERIA D'ACCESSO	Adeguamento viabilità	2a	Adeguamento viabilità	4.98	0.02	0.15	1689.99	6.10	164.73
		Galleria d'accesso alla centrale in caverna	2b	scavo e consolidamento galleria d'accesso alla centrale	3.69	0.02	0.17	11409.37	51.58	556.24
Pozzo piezometrico		2c	Scavo e consolidamento galleria d'accesso al pozzo piezometrico	2.93	0.01	0.10	5818.10	27.60	349.87	
			Scavo e consolidamento caverna sommità del pozzo piezometrico							
			Scavo e consolidamento pozzo piezometrico							
Centrale		2d	scavo e consolidamento caverna della centrale	5.02	0.02	0.19	41657.30	191.95	1664.56	
			Progettazione, fornitura, fabbricazione e trasporto opere elettromeccaniche							
			Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche							
Caverna sottostazione elettrica		2e	Scavo e consolidamento caverna sottostazione elettrica	5.02	0.02	0.19	16200.06	74.65	733.92	
			Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche							
Biforcazioni di monte	2f	Scavo e consolidamento gallerie idrauliche a monte della centrale,	2.78	0.01	0.10	1730.07	31.74	599.27		

Cantiere	Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max, [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
				NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
			scavo e consolidamento caverna biforcazione di monte						
CANTIERE DI VALLE	Adeguamento viabilità	3a	Adeguamento viabilità	4.98	0.02	0.19	1689.99	6.10	137.04
	Pozzo paratoie	3b	Scavo e consolidamento pozzo paratoie	3.14	0.01	0.11	2510.87	11.92	184.37
			Scavo e consolidamento galleria idraulica in direzione valle						
			montaggio paratoie, ausiliari chiusura paratoie						
	Opera di presa di valle	3c	Allestimento viabilità per raggiungere opera di presa di valle	5.09	0.02	0.19	6365.27	27.55	329.36
			Esecuzione opere temporanee di dewatering						
			Scavo e consolidamento opera di presa						
			montaggio griglia presa						
	Vie d'acqua	3d	Realizzazione impianto di betonaggio, fabbrica dei conci ed area	1.58	0.01	0.06	3649.04	17.89	417.60
			di maturazione dei conci per TBM						
			Scavo e consolidamento galleria idraulica tra pozzo paratoie e centrale in caverna						
			Ripiegamento cantiere						
	OFFICINA E DEPOSITO		4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.76	0.01	0.19	855.62	3.25
		4b	Installazione officina e area deposito intermedio	1.05	0.00	0.15	440.39	1.85	17.19
		4c	Ripiegamento cantiere	1.22	0.01	0.04	288.35	1.33	203.69
CANTIERE CONCI		5a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	3.76	0.01	0.19	855.62	3.25	100.42
		5b	Installazione fabbrica conci, impianto betonaggio e officina TBM	1.05	0.00	0.15	440.39	1.85	17.19
		5c	Ripiegamento cantiere	1.22	0.01	0.04	288.35	1.33	203.69

Nel cantiere No. 1 (Campo Base Monte) saranno effettuate le operazioni di calandratura, sabbiatura, saldatura e verniciatura delle virole metalliche necessarie per la costruzione della condotta dell'impianto in progetto. La Fabbrica Virole sarà dotata di punti di emissione convogliate in corrispondenza delle cappe di aspirazione.

Si evidenzia che la Fabbrica Virole sarà dismessa al termine delle attività di realizzazione delle virole; pertanto, le emissioni associate alle suddette operazioni saranno limitate ad un periodo stimabile in circa 210 giorni.

Sarà inoltre presente No. 3 impianti di betonaggio, ubicati uno presso il cantiere Campo Base Monte, uno presso il cantiere Galleria d'accesso e l'altro presso il cantiere Conci.

Questi saranno alimentati da un generatore diesel da 250 kW in funzione pressoché in continuo nei periodi in cui sarà prevista una elevata richiesta di calcestruzzo.

Gli impianti di betonaggio e la fabbrica virole avranno un funzionamento in gran parte sovrapposto.

Con particolare riferimento alla fabbrica virole, si riporta di seguito una descrizione delle emissioni generate dalle singole attività legate alla realizzazione delle virole.

La calandratura delle lamiere per la formazione delle virole sarà eseguita a freddo con una calandra oleodinamica (si veda la Figura seguente).

L'attività non genererà alcuna emissione in atmosfera.

La sabbiatura delle virole sarà eseguita all'interno di un'apposita cabina di sabbiatura utilizzando macchine sabbiatrici manuali.

La cabina di sabbiatura sarà dotata di aspiratori che convogliano l'aria ad un camino, previo passaggio per un sistema di abbattimento con filtri a manica.

La saldatura di acciaio al carbonio per la fabbricazione dei tubi per la condotta forzata comporta l'emissione di polveri (fumi di saldatura). Le attività di saldatura avverranno sotto aspirazione mediante appositi aspiratori mobili con filtrazione delle polveri contenute nei fumi di saldatura (l'aria depurata viene reimpressa all'interno della fabbrica stessa senza convogliamento). La filtrazione dei fumi di saldatura è garantita da filtri meccanici o elettrostatici coadiuvati da filtri a carboni attivi.

Le virole per la costruzione della condotta forzata saranno rivestite internamente (dopo la sabbiatura descritta al punto precedente) da due o più mani di vernice epossidica. Come descritto in precedenza per la sabbiatura anche la verniciatura avverrà in apposita cabina di verniciatura.

Le attività di verniciatura possono generare le seguenti emissioni in atmosfera:

- ✓ Polveri;
- ✓ Composti Organici Volatili (COV).

Come riportato in precedenza, le attività svolte all'interno della Fabbrica Virole comporteranno l'emissione di polveri e di composti organici volatili. Le attività di sabbiatura e verniciatura saranno eseguite all'interno di un'apposita cabina dotata di aspirazione e convogliamento ad un camino e impianto di abbattimento delle polveri (filtri a manica). I fumi di saldatura saranno depurati mediante aspiratori portatili in grado di garantire l'aspirazione delle polveri direttamente nel punto di lavoro del personale e dotati di sistema di depurazione dell'aria che verrà reimpressa, depurata, all'interno della fabbrica stessa.

4.3.1.2 Prelievi Idrici

Durante le fasi di cantiere i prelievi idrici riscontrabili potranno essere collegati essenzialmente a:

- ✓ il raffreddamento delle teste di scavo;
- ✓ l'uso civile, per soddisfare le esigenze del personale di cantiere (e.g. box spogliatoi, box doccia, etc.);
- ✓ produzione di fanghi bentonitici per la realizzazione di diaframmi;
- ✓ eventuale umidificazione delle aree di cantiere al fine di limitare le emissioni di polveri.

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato attraverso la rete acquedottistica o tramite autobotti. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi.

Nella seguente tabella sono riportate le tipologie, le modalità di approvvigionamento e le quantità relative ai prelievi idrici prevedibili nelle fasi di cantiere. Il calcolo dei consumi idrici per uso civile è stato calcolato sulla base di un consumo medio per addetto di circa 60 l/g, considerando un numero di addetti ed una durata delle fasi come riportato nella tabella successiva ed al Paragrafo 4.6.1.5.1. Per la determinazione dei consumi di acqua di raffreddamento delle teste scavo è stato ipotizzato un consumo di acqua pari a 1.5 m³/h per ogni fronte di scavo.

Tabella 4.3: Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

Cantiere	Tipologia	Modalità Approvvigionamento	Stima Consumi		
			Max [m ³ /g]	Totali [m ³]	
1	Cantiere di Monte	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	10	4500
		Produzione calcestruzzo	Acquedotto/Autobotti	-	40000
2	Cantiere Galleria d'accesso	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	2	600
3	Cantiere di Valle	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	3	1200
		Produzione fanghi bentonitici	Acquedotto/Autobotti	-(3)	50
		Raffreddamento testa TBM	Acquedotto/Autobotti	115 (1)	55000 (2)
4	Cantiere Officina e Deposito	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	1	450
5	Cantiere Conci	Uso civile	Acquedotto/Autobotti	2	900
		Produzione calcestruzzo	Acquedotto/Autobotti	10	3000

Note:

(1): Valore stimato ipotizzando un consumo di acqua pari a 1.5 m³/h per ogni fronte di scavo ed una durata delle lavorazioni giornaliere pari a 24 ore (tre turni).

(2): Valore stimato considerando un consumo di acqua pari a 1.5 m³/h per ogni fronte di scavo, per la durata di ogni singolo fronte di scavo.

(3): Non è possibile stimare un valore di consumo giornaliero, in quanto i fanghi bentonitici sono in ricircolo e le perdite dipendono dalle caratteristiche dei terreni attraversati. Il consumo reale è quindi da valutare in funzione di ciò che rimane da portar via a fine lavorazione

Le attività di collaudo idraulico saranno effettuate al termine dei lavori, prima della messa in esercizio dell'impianto.

L'umidificazione delle aree di cantiere sarà effettuata solo in caso di necessità. I quantitativi di acqua eventualmente necessari saranno in ogni caso modesti.

4.3.1.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono sostanzialmente riconducibili a:

- ✓ le intercettazioni di acque sotterranee;
- ✓ l'acqua utilizzata per il raffreddamento delle teste di scavo;
- ✓ gli scarichi civili, dopo trattamento in fossa settica;
- ✓ le acque di prima pioggia potenzialmente inquinate incidenti le aree di cantiere pavimentate. Le altre aree di cantiere non saranno pavimentate con superfici impermeabili, assicurando il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo.

In fase di collaudo della Centrale saranno presenti le sole acque di scarico del test idraulico delle condotte. L'acqua una volta utilizzata potrà essere convogliata al bacino Villarosa.

La seguente tabella riassume le stime relative agli scarichi idrici previsti per i cantieri del progetto.

Tabella 4.4: Scarichi Idrici in Fase di Cantiere

Cantiere	Tipologia	Modalità di trattamento	Scarico	Stima Quantità		
				Max [m ³ /g]	Totali [m ³]	
1	Cantiere di Monte	Acque sotterranee	sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	1 (2)	150 (4)
		Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)

Cantiere	Tipologia	Modalità di trattamento	Scarico	Stima Quantità	
				Max [m ³ /g]	Totali [m ³]
	Acque meteoriche	sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
2	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)		
	Acque sotterranee	sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	72 ⁽²⁾	165000 ⁽⁴⁾
3	Acque sotterranee	sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	50 ⁽²⁾	500 ⁽⁴⁾
	Acque per raffreddamento testa TBM	sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	115	55000
	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque meteoriche	sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
4	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque meteoriche	sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)
5	Reflui civili	Fossa Imhoff	(1)	(3)	(3)
	Acque meteoriche	sistema trattamento	Corpo idrico superficiale	(5)	(5)

Note:

(1): Le acque per gli usi civili saranno convogliate in vasca Imhoff.

(2): Valore di dimensionamento stimato del sistema di trattamento delle acque.

(3): Per i quantitativi convogliati in fossa Imhoff, si rimanda a quanto stimato in Tabella 4.19 in relazione ai consumi idrici per uso civile.

(4): Valore stimato considerando una durata delle fasi di scavo come riportato nella Tabella 4.5 e valore medio di trattamento.

(5): Quantità funzione del regime pluviometrico. Le acque di prima pioggia saranno convogliate ad apposito pozzetto disoleatore che tratterà anche le acque di seconda pioggia secondo normativa

Si specifica che, come descritto nella “Relazione di cantiere generale” (Doc. No. 1388-A-FN-R-02), in ogni fase di lavoro le acque provenienti dalle gallerie verranno captate ed evacuate mediante tubazioni fino ad apposito impianto di trattamento ubicato nel cantiere antistante l’imbocco della galleria d’accesso, eventualmente con l’ausilio di stazioni intermedie di rilancio. Per le acque di lavorazione, ogni fronte di scavo o getto verrà attrezzato con apposito pozzetto di raccolta e tramite pompa di aggettamento verranno evacuate come sopra.

Sia nel primo che nel secondo le acque trattate rientreranno nei parametri di cui all’allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e quindi recapitate su corpo idrico superficiale, previa autorizzazione rilasciata dagli enti.

4.3.1.4 Terre e Rocce da Scavo e Produzione di Rifiuti

Durante le fasi di realizzazione del progetto saranno prodotte terre e rocce da scavo, costituite dai lavori di scavo delle opere in sotterraneo e dalle attività di scotico presso i cantieri di monte e di valle.

Le quantità indicate nel presente Capitolo e nei seguenti sono quelle corrispondenti alle terre e rocce scavate, in cumulo, considerando un coefficiente di rigonfiamento variabile tra 1.2 e 1.27 in base alla tipologia di terreno.

Nella Tabella seguente si riporta una sintesi dei volumi delle terre e rocce da scavo che saranno prodotte, con indicazione dei cantieri in cui saranno movimentate e degli interventi che le origineranno. Per i materiali rocciosi viene, inoltre, fornita l’indicazione della tipologia di materiale interessata dalle attività di scavo.

Tabella 4.5: Terre e Rocce da Scavo

Origine (Cantiere)	Tipologia	Volume di scavo [m ³]	Area di deposito	Trasporto			Volume di riporto/ripristino [m ³]
				Partenza (Cantiere)	Destinazione finale	Modalità	
Cantiere di Monte	Terreno vegetale	822,000 (in banco 685,000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere di Monte	Riutilizzo nella stessa area di cantiere per ricoprire i paramenti esterni del rilevato	-	399,000 pari a 348,000 per messa a dimora dopo compattazione
	Unità sedimentarie	1,756,000 (in banco 1,383,000)	Deposito in area interna alla medesima area di cantiere e prossima alle aree di scavo.	Cantiere di Monte	Riutilizzo nella medesima area di cantiere al termine dei lavori		2,634,000 pari a 2,291,000 per messa a dimora dopo compattazione
Cantiere officina e deposito	Terreno vegetale	13,000 (in banco 11,000)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere	Cantiere officina e deposito	Riutilizzo nella medesima area di cantiere al termine dei lavori		13,000 pari a 11,000 per messa in dimora dopo compattazione
Cantiere galleria d'accesso	Terreno vegetale	34,000 (in banco 28,000)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere	Cantiere galleria d'accesso	Riutilizzo nella medesima area di cantiere al termine dei lavori		34,000 pari a 29,000 per messa in dimora dopo compattazione
	Unità sedimentarie	643,000 ⁽¹⁾ (in banco 506,000)	Il materiale di scavo derivante dalle opere sotterranee sarà trasportato e depositato sia nella medesima area di cantiere sia nel cantiere officina e deposito	Cantiere galleria d'accesso	75,000 m ³ verranno trasportati ed utilizzati per la realizzazione del rilevato della stazione RTN. La restante parte viene trasportata ed riutilizzata presso il cantiere di monte	Autocarri	
Cantiere Conci	Terreno vegetale	10,000 (in banco 8,000)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere	Cantiere Conci	Riutilizzo nella medesima area di cantiere al termine dei lavori		10,000 pari a 8,000 per messa in dimora dopo compattazione
Cantiere di valle	Terreno vegetale	30,000 (in banco 25,000)	Deposito intermedio presso la medesima area di cantiere	Cantiere di valle	Riutilizzo nella medesima area di cantiere al termine dei lavori		30,000 pari a 26,000 per messa in dimora dopo compattazione

Origine (Cantiere)	Tipologia	Volume di scavo [m ³]	Area di deposito	Trasporto			Volume di riporto/ripristino [m ³]
				Partenza (Cantiere)	Destinazione finale	Modalità	
	Unità sedimentarie	237,000 (in banco 187,000)	Il materiale di scavo derivante dalle opere sotterranee sarà trasportato e depositato sia nella medesima area di cantiere sia nel cantiere officina e deposito e nel cantiere di Monte	Cantiere di valle	Parziale riutilizzo nella medesima area di cantiere ed anche nelle aree di cantiere officina e deposito e cantiere di Monte	Autocarri	2,000 pari a 2,000 per messa in dimora dopo compattazione

Note:

(1): Si specifica che un volume di 75.000 m³ di materiale considerato come “unità sedimentarie” proveniente dal “cantiere galleria d’accesso” sarà utilizzato per la stazione RTN

Durante il cantiere saranno inoltre prodotte diverse tipologie di rifiuti, in funzione delle lavorazioni previste.

Si prevede la produzione dei rifiuti che genericamente vengono generati nei cantieri, quali, a titolo indicativo e non necessariamente esaustivo, i seguenti:

- ✓ Oli esausti, batterie, pezzi di ricambio sostituiti;
- ✓ Residui plastici, ferrosi, di materiale elettrico;
- ✓ Scarti da locali mensa;
- ✓ Rifiuti solidi urbani;
- ✓ Acque nere;
- ✓ Fanghi provenienti da trattamento delle acque;
- ✓ Calcestruzzi armati e non derivanti da demolizioni di opere temporanee.
- ✓ Tutti i rifiuti saranno gestiti e smaltiti nel rispetto delle normative vigenti ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.
- ✓ Per quanto riguarda la produzione di rifiuti legati a particolari lavorazioni associate alla specifica tipologia di cantiere (realizzazione scavi in sottoterraneo, diaframmi, adeguamento viabilità, etc.) di seguito si riportano delle stime preliminari delle quantità prodotte durante le fasi di costruzione. Si evidenzia che le quantità riportate sono indicative in quanto difficilmente quantificabili in fase di progettazione.

Tabella 4.6: Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere

Descrizione	Provenienza	Modalità di gestione/deposito	Destinazione	Quantità
Fanghi esausti e detriti	Fanghi da perforazione	Raccolti in vasche e trasportati con autospurgo	Smaltimento	300 m ³
Fanghi	Fanghi da trattamento acque	Caricati direttamente su camion. Tali fanghi sono accumulati sotto la fitopressa, una volta occupato lo spazio a disposizione si procede al trasporto.	Recupero	(1)

Descrizione	Provenienza	Modalità di gestione/deposito	Destinazione	Quantità
Cls (armato e non)	Demolizione diaframmi e altre opere temporanee	La gestione e lo smaltimento avverranno sempre nel rispetto della normativa vigente	Recupero	600 m ³

- ✓ Note:
- ✓ (1): Quantitativo variabile, non quantificabile in questa fase
- ✓ Si sottolinea inoltre che, in fase di cantiere, sarà data evidenza delle quantità di rifiuti realmente prodotti attraverso l'adozione di uno specifico piano di gestione.
- ✓ Si prevede inoltre il riutilizzo di gran parte dei volumi ricavati dagli scavi, sia in sito che extra sito. In caso di presenza di terre e rocce da scavo non riutilizzabili, queste saranno sottoposte a caratterizzazione fisico-chimica per individuare gli idonei impianti di recupero e/o smaltimento, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

4.3.1.5 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di Suolo

Nella seguente Tabella sono riportate le stime effettuate in merito a:

- ✓ impiego di risorse umane, intese come numero di addetti impiegati per le diverse fasi, specificando la stima del numero massimo di addetti presenti in contemporanea ed il numero medio di presenze;
- ✓ impiego di materiali necessari alle attività (ferro per armature, Cls, Laminati, etc).

Per quanto riguarda il consumo di acqua per le necessità di cantiere, essi sono stati stimati nel paragrafo dei consumi idrici nel paragrafo 4.6.1.2

Tabella 4.7: Utilizzo materia prime e risorse

Cantiere	Tipologia	Stima Quantità	Note
Cantiere di Monte	No. addetti	90	max
		40	medio
	Cls	2000 m ³	-
	Acciaio	3200 t	-
Cantiere Galleria di Accesso	No. addetti	90	max
		40	medio
	Cls	200000 m ³	-
	Acciaio	20000 t	-
Cantiere di Valle	No. addetti	80	max
		50	medio
	Cls	30000 m ³	-
	Acciaio	3200 t	-
Cantiere Officina e Deposito	No. addetti	20	max
		10	medio
	Cls	-	-
	Acciaio	-	-
Cantiere Conci	No. addetti	20	max
		10	medio
	Cls	-	-
	Acciaio	-	-

4.3.1.5.1 Occupazione/Limitazione di Suolo

Il progetto prevede la realizzazione di diverse aree di cantiere. Il dettaglio di ciascuna di esse è riportato nella seguente Tabella.

Tabella 4.8: Ubicazione delle Aree di Cantiere

Cantiere	Comune	Superficie [m ²]
Cantiere di Monte	Calascibetta Villarosa	558,000
Cantiere Galleria d'accesso	Villarosa	72,000
Cantiere di Valle	Enna, Villarosa, Calascibetta	91,000
Cantiere Officina e deposito	Calascibetta	22,000
Cantiere Conci	Calascibetta	16,000

4.3.1.6 Emissioni Sonore e vibrazioni

Le attività di costruzione comporteranno la generazione di emissioni acustiche legate al funzionamento di macchinari di varia natura, impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. Il rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione ha carattere di indeterminatezza ed incertezza, principalmente in conseguenza a:

- ✓ natura intermittente e temporanea dei lavori;
- ✓ uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile;
- ✓ mobilità del cantiere.

Con riferimento ai mezzi impiegati nelle lavorazioni, per ciascun macchinario viene usato il valore potenza sonora LWA stimata con riferimento a:

- ✓ i valori di LWA ammessi secondo quanto indicato dall'art. 1 del Decreto 24 Luglio 2006 "Modifiche dell'allegato I – Parte b, del Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno" (tale decreto recepisce quanto indicato dalla Direttiva 2005/88/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 Dicembre 2005, che modifica la Direttiva 2000/14/CE, sul riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto);
- ✓ dati tipici per mezzi impiegati in cantieri assimilabili a quelli in oggetto.
- ✓ Le attività di costruzione delle virole si svolgono all'interno del relativo capannone e consistono principalmente nelle seguenti fasi: calandratura, sabbatura, saldatura e verniciatura. L'utilizzo delle macchine tuttavia è discontinuo.
- ✓ In relazione alla vicinanza dei ricettori ed alla continuità delle lavorazioni effettuate, si considera che il capannone verrà realizzato in materiale con adeguate caratteristiche fonoisolanti. Le simulazioni sono state condotte ipotizzando un potere fonoisolante delle pareti e del tetto pari a $R_w = 32$ dB; le pareti Est ed Ovest sono state considerate aperte.

Le principali sorgenti sonore sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 4.9: Principali Sorgenti Sonore durante la Fabbricazione Virole

Sorgenti Interne Edificio Fabbrica Virole		
Sorgenti Sonore	L _{pi} – Singola Sorgente	L _w – Singola Sorgente
Saldatrici	88.2 dB(A)	99.2 dB(A)
Torcia ArcAir	105.0 dB(A)	116.0 dB(A)
Molatrici manuali	104.1 dB(A)	115.1 dB(A)

L'impianto di betonaggio sarà caratterizzato da un funzionamento in continuo per lunghi periodi (anche oltre 5 anni).

Le principali sorgenti sonore di tale impianto sono riassunte nella seguente tabella.

Tabella 4.10: Principali Sorgenti Sonore Impianti di Betonaggio

Sorgenti Interne Edificio Fabbrica Virole		
Sorgenti Sonore	L _{pi} – Singola Sorgente	L _w – Singola Sorgente
Impianto di Betonaggio Cantiere – Campo Base Monte	85 dB(A)	108 dB(A)
Impianto di Betonaggio - Cantiere Conci	85 dB(A)	108 dB(A)

La realizzazione del progetto determinerà un aumento del flusso veicolare in diverse strade a causa della movimentazione dei mezzi di trasporto materiali e dalla movimentazione pendolare degli addetti.

Numerose parti del veicolo contribuiscono alla generazione del rumore:

- ✓ motore;
- ✓ impianto di aspirazione e scarico;
- ✓ trasmissione;
- ✓ impianto di raffreddamento;
- ✓ contatto ruota-pavimentazione;
- ✓ rumore aerodinamico.

L'importanza delle diverse fonti di rumore dipende dal tipo di veicolo e dalla sua velocità. Il motore è sempre la sorgente più intensa per i veicoli pesanti, mentre per le autovetture è predominante a bassa velocità e viene superata dal rumore di rotolamento ad alta velocità.

Nella seguente tabella è stimata la potenza sonora potenzialmente emessa nei diversi cantieri e nelle diverse fasi di lavoro, considerando solo i mezzi che lavoreranno in superficie, in quanto la rumorosità dei mezzi che opereranno in sotterraneo non darà contributi all'esterno.

Tale stima è ampiamente conservativa in quanto ipotizza:

- ✓ il contemporaneo funzionamento del numero massimo di mezzi che si stima essere presente all'esterno durante le singole fasi di lavoro (considerando cautelativamente anche i mezzi che lavorano sia all'esterno che all'interno delle gallerie);
- ✓ l'esercizio dei singoli mezzi alla massima potenza.

Tabella 4.11: Stima della Rumorosità dei Cantieri

Cantiere	Cantieri e Fasi di Lavoro		Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]	
CANTIERE DI MONTE	Campo Base Monte	1a	Installazioni locali per servizi tecnici di cantiere (uffici, spogliatoi, mense, etc.)	15	121.87
		1b	Preparazione aree di deposito materiale sciolto	10	117.58
		1c	Fabbrica virole	6	117.14
		1d	Realizzazione impianto di betonaggio	9	118.40
	Bacino di Monte	1e	Scavi diga, realizzazione cunicolo e accesso al cunicolo	17	122.55
		1f	Erezione diga e mascheramento morfologico, sistemazione drenaggio del fondo del bacino e sfioratore di superficie	21	122.94

Cantiere	Cantieri e Fasi di Lavoro		Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]	
		1g	stesa conglomerato bituminoso, coronamento e finiture piazzali	14	120.38
		1h	scavo e consolidamento pozzo verticale per condotta forzata	12	119.99
		1i	posa virole metalliche ed intasamento con calcestruzzo	13	119.87
		1l	realizzazione del calice	9	118.4
	Canale di drenaggio	1m	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impianistica	13	121.7
		1n	Esecuzione canale di drenaggio dello sfioratore di superficie del bacino di monte	7	117.64
	Ripiegamento cantiere	1o	Ripiegamento cantiere	7	118.03
CANTIERE GALLERIA D'ACCESSO	Adeguamento viabilità	2a	Adeguamento viabilità	17	122.55
	Galleria d'accesso alla centrale in caverna	2b	scavo e consolidamento galleria d'accesso alla centrale	17	122.73
	Pozzo piezometrico	2c	Scavo e consolidamento galleria d'accesso al pozzo piezometrico	14	121.7
			Scavo e consolidamento caverna sommità del pozzo piezometrico		
			Scavo e consolidamento pozzo piezometrico		
	Centrale	2d	scavo e consolidamento caverna della centrale	21	123.03
			Progettazione, fornitura, fabbricazione e trasporto opere elettromeccaniche		
			Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche		
	Caverna sottostazione elettrica	2e	Scavo e consolidamento caverna sottostazione elettrica	21	123.03
			Montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche		
Biforcazioni di monte	2f	Scavo e consolidamento gallerie idrauliche a monte della centrale,	10	119.86	
		scavo e consolidamento caverna biforcazione di monte			
CANTIERE DI VALLE	Adeguamento viabilità	3a	Adeguamento viabilità	16	122.55
	Pozzo paratoie	3b	Scavo e consolidamento pozzo paratoie	20	121.85
Scavo e consolidamento galleria idraulica in direzione valle					

Cantiere	Cantieri e Fasi di Lavoro		Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]			
		montaggio paratoie, ausiliari	26	123.06			
		chiusura paratoie					
	Opera di presa di valle	3c			Allestimento viabilità per raggiungere opera di presa di valle		
					Esecuzione opere temporanee di dewatering		
					Scavo e consolidamento opera di presa		
					montaggio griglia presa		
					Rimozione opere temporanee di dewatering		
	Vie d'acqua	3d			Realizzazione impianto di betonaggio, fabbrica dei conci ed area	15	119.13
					di maturazione dei conci per TBM		
					Scavo e consolidamento galleria idraulica tra pozzo paratoie e centrale in caverna		
Ripiegamento cantiere							
OFFICINA E DEPOSITO	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	15	121.87			
	4b	Installazione officina e area deposito intermedio	10	118			
	4c	Ripiegamento cantiere	9	118.4			
CANTIERE CONCI	5a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	15	121.87			
	5b	Installazione fabbrica conci, impianto betonaggio e officina TBM	10	118			
	5c	Ripiegamento cantiere	9	118.4			

4.3.1.7 Traffico Mezzi

Durante la realizzazione delle opere il traffico mezzi su strada sarà principalmente legato a:

- ✓ trasporto di terre e rocce da scavo;
- ✓ trasporto di materiale da costruzione (calcestruzzo, laminati materiale calcareo, etc.);
- ✓ trasporto addetti.

I mezzi dedicati al trasporto del personale saranno in numero variabile, a seconda del periodo, e in funzione del numero di persone addette, in ciascuna fase, alle opere di realizzazione. Si può stimare che al trasporto addetti siano dedicati circa 10 pulmini che potranno effettuare in media 7-8 transiti al giorno.

Per quanto riguarda il traffico da mezzi pesanti, che risulta il più gravoso in termini ambientali, si possono complessivamente stimare i seguenti transiti legati al trasporto delle terre e rocce da scavo, che interesseranno i tratti di viabilità precedentemente descritti.

Tabella 4.12: Traffico di Mezzi in Fase di Cantiere

Viabilità		Frequenza Transiti	
Tratta	Lunghezza [km]	Max. [No./gg]	Tot. [No.]
Viabilità 1 - da adeguare	1.7	60	85500
Viabilità 2 - da creare	0.6	60	85500
Viabilità 3 - da adeguare	1.3	40	64000
Viabilità 4 - da creare	0.5	20	25000
Viabilità 5 - da adeguare	1.4	20	25000
Viabilità 6 - da creare	0.7	20	25000

4.3.1.8 Brillamento con esplosivo

Si specifica che in alcune fasi di cantiere, quali ad esempio la realizzazione del bacino di monte, verrà utilizzato dell'esplosivo per ottimizzare la realizzazione dello stesso.

L'avanzamento con esplosivo viene impiegato soprattutto nel caso di rocce di resistenza medio-alta ed è caratterizzato da cicli di lavoro ripetitivi (perforazione, caricamento, intasamento, brillamento, aerazione, protezione e allontanamento dello smarino). Un vantaggio di tale sistema di avanzamento consiste nel fatto che il materiale di scavo risulta migliore per la produzione di inerti per calcestruzzo, rispetto a sistemi meccanizzati.

4.3.2 Fase di Esercizio

4.3.2.1 Emissioni in Atmosfera

All'esercizio dell'impianto non sono associate emissioni in atmosfera a scala locale in quanto:

- ✓ in fase di turbinaggio l'alimentazione è assicurata dalle risorse idriche dell'invaso di monte (precedentemente prelevate dall'esistente invaso Villarosa);
- ✓ in fase di pompaggio, l'alimentazione dei gruppi pompa-turbina sarà elettrica.

Emissioni in atmosfera potranno essere riconducibili unicamente al traffico mezzi per il trasporto del personale addetto alle attività di manutenzione, considerate del tutto trascurabili.

4.3.2.2 Prelievi Idrici

Nella seguente tabella sono sintetizzati i fabbisogni idrici in fase di esercizio.

Tabella 4.13: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

Tipologia	Modalità di Approvvigionamento	Quantità	Note
Reintegri	Invaso Villarosa	10.8 l/s	Stima del valore massimo di evaporazione del Bacino di monte
Acque per usi Civili	Allaccio alla rete acquedottistica	-	La Centrale non sarà presidiata ed i consumi saranno legati unicamente alla presenza saltuaria di addetti durante le fasi di manutenzione

4.3.2.3 Scarichi Idrici

Nella seguente Tabella sono sintetizzati gli scarichi idrici in fase di esercizio.

Tabella 4.14: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio

Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Quantità
Acque di drenaggio afferenti la Centrale e Opere sotterranee	-	Scarico presso l'invaso Villarosa	(1)
Volumi d'acqua contenuti nelle vie d'acqua al di sotto della quota dell'opera di presa di valle	-		
Acque per usi Civili	-	Fossa settica o cisterne che saranno periodicamente svuotate	(2)

Note:

(1): non quantificabili in tale fase;

(2): La Centrale non sarà presidiata e gli scarichi saranno legati unicamente alla presenza saltuaria di addetti durante le fasi di manutenzione

4.3.2.4 Produzione di Rifiuti

I rifiuti prodotti dall'esercizio dell'impianto sono prevalentemente i seguenti:

- ✓ RSU e imballaggi (carta e cartone, legno, plastica, materiali misti);
- ✓ oli esausti, smaltiti a discarica autorizzata in fusti;
- ✓ rifiuti provenienti dalla normale attività di pulizia e manutenzione, come stracci, coibentazioni, etc.;
- ✓ pitture e vernici di scarto.

La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, deposito, trasporto e smaltimento in conformità alla normativa vigente e da apposite procedure interne.

Il trasporto e lo smaltimento di tutti i rifiuti, pericolosi e non pericolosi, sarà effettuato tramite società iscritte all'Albo dei trasportatori e smaltitori. Gli imballaggi, costituiti essenzialmente dai contenitori degli oli ed altre sostanze, saranno gestiti secondo le norme vigenti.

Tabella 4.15: Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio

Descrizione	Provenienza	Modalità di Gestione/Deposito	Destinazione	Quantità
Olii esausti	Macchinari	Contenitori a tenuta	Smaltimento	3,000 l/anno
RSU e Imballaggi	Esercizio dell'impianto	Contenitori a tenuta	Smaltimento	(1)
Rifiuti da pulizia e manutenzione	Attività di manutenzione	Contenitori a tenuta	Smaltimento	(2)
Pitture e vernici di scarto	Attività di manutenzione	Contenitori a tenuta	Smaltimento	(2)

Note:

(1): Quantità trascurabili associate alla presenza saltuaria del personale in fase di manutenzione;

(2): Quantità difficilmente stimabile perché funzione delle attività di manutenzione.

4.3.2.5 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di Suolo

Presso l'impianto in progetto sarà necessario l'impiego saltuario di manodopera per attività di monitoraggio, ispezione e manutenzione.

Si prevedono quindi i seguenti consumi di materie prime/risorse (si veda la Tabella 4.34).

Tabella 4.16: Utilizzo di Materie Prime/Risorse in Fase di Esercizio

Risorsa	Quantità
Energia Elettrica Consumata	(1)
Olio lubrificante	3,000 l/anno
Addetti in Centrale	(2)

Note:

(1): la quantità sarà presa dalla produzione;

(2): La Centrale non sarà presidiata e la presenza di addetti sarà saltuaria durante le fasi di manutenzione.

La realizzazione dell'Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio determinerà l'occupazione permanente di alcune aree di superficie. Nella seguente tabella sono riportati alcuni dati di sintesi. Quasi tutte le opere sono interrato e non causeranno consumo di suolo in superficie.

Tabella 4.17: Consumo di Suolo in Fase di Esercizio

Opera	Superficie [m ²]	Note
Bacino di Monte	346,052	Superficie liquida alla quota di massimo invaso e mascheramento morfologico
Opera di Presa di valle	1,771	Opera interrata/sommersa
Centrale e Sottostazione elettrica	10,553	Opera interrata
Pozzo Paratoie	123	Opera parzialmente interrata
Pozzo Piezometrico	763	Opera interrata
Imbocco Accesso Gallerie	11,609	Opera di accesso alle gallerie
Adeguamento Viabilità Definitiva	71,977	Strade da realizzare e da adeguare. È stata considerata l'intera lunghezza dei tratti di viabilità che saranno adeguati e realizzati (strade tipo F)

4.3.2.6 Emissioni Sonore e Vibrazioni

L'esercizio dell'impianto non determina emissioni sonore percettibili a potenziali recettori, né tantomeno vibrazioni. L'ubicazione della Centrale, totalmente interrata, al cui interno sono presenti diverse sorgenti sonore, esclude la possibilità che emissioni sonore possano raggiungere la superficie.

In prossimità degli accessi non sono presenti sorgenti sonore significative. Gli impianti di ventilazione delle gallerie saranno infatti silenziati.

Le uniche emissioni sonore saranno riconducibili al traffico mezzi per il trasporto del personale addetto alla Centrale e alle attività di manutenzione, considerate del tutto trascurabili.

4.3.2.7 Traffico Mezzi

In fase di esercizio dell'impianto saranno presenti i soli traffici associati alla presenza del personale e quelli relativi all'approvvigionamento di sostanze/prodotti per il funzionamento dell'impianto, per la manutenzione e per il trasporto dei rifiuti.

Questi possono essere considerati del tutto trascurabili.

4.4 GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO

4.4.1 Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali

L'impianto di accumulo idroelettrico non sarà soggetto alle prescrizioni del D. Lgs 105/2015, né direttamente, in quanto stabilimento in cui non saranno presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato I dello stesso decreto (si veda a tal proposito l'inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante aggiornato semestralmente), né indirettamente, in quanto non ricade in un'area interessata da stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Si evidenzia inoltre che nell'impianto saranno presenti tutti i sistemi di sicurezza per la prevenzione di ogni evento incidentale.

4.4.2 Rischi Associati ad Attività di Progetto

Per quanto riguarda i rischi associati all'esercizio del progetto si evidenzia che i possibili malfunzionamenti potranno essere dovuti essenzialmente ad avarie di componenti o sistemi d'impianto. A tal proposito si evidenzia che i componenti principali d'impianto saranno protetti da dispositivi di sicurezza e da circuiti di protezione contro l'insorgere di condizioni operative non ammissibili anche in conseguenza di avarie.

In quest'ottica le condizioni operative degli impianti principali, dei componenti critici, dei sistemi e dei componenti ausiliari saranno continuamente monitorate e ogni insorgere di condizioni potenzialmente dannose sarà segnalato con anticipo sufficiente a consentire la messa in sicurezza dell'impianto da parte del personale operativo.

Di seguito sono elencati i principali criteri di monitoraggio sugli eventi critici per componenti fondamentali, che possano provocare l'intervento di segnalazioni di allarme ed eventualmente di arresto per l'impianto:

- ✓ Bacino di Monte:
 - installazione di riflettori ed utilizzo di interferometria satellitare,
 - assestimetri sul coronamento e su due banchine a valle su due sezioni della diga,
 - misure delle perdite dal manto, per ogni tubo di drenaggio del cunicolo e per le tubazioni che provengono dalle sezioni non dotate di cunicolo,
 - misure dei drenaggi dei tappeti drenanti della diga, delle sponde e del fondo del bacino,
 - stazione meteo con pluviometro,
 - registrazione dei livelli di invaso,
 - stato dell'apertura/chiusura dello scarico di fondo,
 - attivazione scarico di fondo e sistema di segnalazione a valle;
- ✓ Invaso Villarosa
 - livello dell'acqua,
- ✓ Turbine e pompe:
 - vibrazioni della macchina,
 - sovra-velocità,
 - temperatura dei cuscinetti,
 - pressione olio di lubrificazione,
 - temperatura olio di lubrificazione,
 - temperature parti attive del Motore/Generatore,
 - perdita di sincronismo dei gruppi;
- ✓ Ausiliari di Centrale:
 - pompe di aggettamento,
 - sistemi di ventilazione;
- ✓ Trasformatori:
 - temperatura olio,
 - temperatura avvolgimenti,
 - percentuale gas disciolti nell'olio,
 - sovrappressioni olio,
 - protezioni elettriche montanti trasformatore;
- ✓ Generali:
 - rottura tubazioni,
 - incendio ed esplosioni.

I dati rilevati saranno disponibili localmente, e trasmessi in una centrale operativa di controllo in remoto, per l'esame da parte dell'ingegnere responsabile e per la elaborazione dei bollettini mensili e delle sintesi semestrali.

Si ipotizza che la casa di guardia attualmente asservita alla diga del Lago Villarosa potrà sorvegliare anche il bacino di monte attraverso telecamere a circuito chiuso. Nelle future fasi di progettazione sarà da verificare questa possibilità; in caso ciò non fosse possibile, si dovrà prevedere in prossimità del bacino di monte una nuova casa di guardia.

Per il corretto funzionamento dell'impianto sarà necessario che numerosi fluidi circolino nei sistemi d'impianto o vengano stoccati in appositi serbatoi/recipienti. Per i fluidi o le sostanze il cui rilascio possa provocare danni all'ambiente, saranno adottati idonei provvedimenti al fine di cercare di evitarne il rilascio o di ridurlo il più possibile. L'olio lubrificante sarà impiegato in notevoli quantità nell'impianto per la lubrificazione delle turbine e dei generatori elettrici e per evitarne il rilascio saranno adottate le seguenti misure:

- ✓ bacini di contenimento di capacità adeguata ad evitare che una rottura del serbatoio provochi fuoriuscite di olio;
- ✓ tutte le zone in cui possano verificarsi perdite di olio da sistemi di processo, quali pompe, valvole, tubazioni insistono su un pavimento impermeabile dotato di un sistema di drenaggio a pavimento.

L'impianto di accumulo idroelettrico in progetto sarà dotato di sistemi e dispositivi antincendio (portatili, idranti ed estintori) per lo spegnimento automatico mediante acqua e gas inerti.

In fase di esercizio sarà predisposto un Piano di Emergenza, comprendente anche le emergenze ambientali, con lo scopo di fornire uno strumento operativo per classificare le situazioni di possibile emergenza e per fronteggiarle qualora si dovessero verificare. Annualmente verranno effettuate, in occasione della formazione specifica, le prove di simulazione sulle risposte alle emergenze.

- ✓ Si evidenzia infine che l'impianto è progettato in accordo alle vigenti normative di settore e quindi considerando quanto sopra riportato il potenziale rischio legato ad eventi accidentali del progetto può essere valutato come trascurabile/basso.

5 STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO

5.1 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE

5.1.1 Metodologia

5.1.1.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto

Lo studio di impatto ambientale, in primo luogo, si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sulle diverse componenti dell'ambiente, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette “matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto” (si veda la Figura allegata 6.1 allegata al SIA), per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare, sono state individuate quattro checklist così definite:

- ✓ i **Fattori Ambientali/Agenti Fisici** influenzati, in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali in seguito definiti. I fattori ambientali e gli agenti fisici a cui si è fatto riferimento sono quelli definiti e descritti al precedente Capitolo 5 e di seguito elencati:
 - Fattori ambientali:
 - Popolazione e salute umana,
 - Biodiversità,
 - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
 - Geologia e acque,
 - Atmosfera: Aria e Clima,
 - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
 - Agenti Fisici:
 - Rumore,
 - Vibrazioni,
 - Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici,
 - Radiazioni ottiche;
- ✓ le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre. L'individuazione delle principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di progetto, è riportata nel precedente Capitolo 4;
- ✓ i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti. L'individuazione di tali azioni è riportata in forma sintetica per ciascun fattore ambientale/agente fisico considerato nelle seguenti Tabella 5.1 Tabella 5.2. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di

impatto e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sulla componente, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, trascurabile;

- ✓ **gli Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali ed agli agenti fisici individuati ed è esplicitata, per ciascun fattore ambientale/agente fisico, nelle seguenti Tabella 5.1 Tabella 5.2..

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata in Figura 6.1 allegata al SIA, nella quale sono individuati gli effetti ambientali potenziali.

La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative ed invece evidenziate, nelle loro subarticolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impatto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impiantistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

5.1.1.2 Criteri per la Stima degli Impatti

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Tali criteri, indispensabili per assicurare una adeguata obiettività nella fase di valutazione, permettono di definire la significatività di un impatto e sono relativi alla definizione di:

- ✓ impatto reversibile o irreversibile;
- ✓ impatto a breve o a lungo termine;
- ✓ scala spaziale dell'impatto (locale, regionale, etc.);
- ✓ impatto evitabile o inevitabile;
- ✓ impatto mitigabile o non mitigabile;
- ✓ entità dell'impatto;
- ✓ frequenza dell'impatto;
- ✓ capacità di ammortizzare l'impatto;
- ✓ concentrazione dell'impatto su aree critiche.

Il riesame delle ricadute derivanti dalla realizzazione dell'opera sui singoli fattori ambientali/agenti fisici si pone quindi l'obiettivo di definire un quadro degli impatti più significativi prevedibili sul sistema ambientale complessivo, indicando inoltre le situazioni transitorie attraverso le quali si configura il passaggio dalla situazione attuale all'assetto di lungo termine. Si noti che le analisi condotte sui singoli fattori ambientali/agenti fisici, essendo impostati con l'ausilio delle matrici Causa-Condizione-Effetto, già esauriscono le valutazioni di carattere più complessivo e considerano al loro interno le interrelazioni esistenti tra le diverse configurazioni del sistema.

Nel caso dell'opera in esame la stima degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici a partire dagli impatti potenziali individuati; il risultato di tale attività è sintetizzato, con riferimento a ciascun fattore ambientale/agente fisico, nelle seguenti Tabella 5.1 Tabella 5.2.

La valutazione si chiude ove opportuno con una discussione e identificazione di opportune misure di mitigazione e contenimento degli impatti (si veda il successivo paragrafo).

5.1.1.3 Criteria per il Contenimento degli Impatti

L'individuazione degli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti rappresenta una fase essenziale in materia di VIA, in quanto consente di definire le azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti avversi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, possa indurre impatti significativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- ✓ evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- ✓ minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- ✓ rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ✓ ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- ✓ compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre eventuali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici e in funzione degli impatti stimati ed è sintetizzata per ciascun fattore ambientale/agente fisico, ove applicabile, nelle seguenti Tabella 5.1 Tabella 5.2.

5.1.2 Stima degli Impatti condotta nello SIA

Sulla base della metodologia sopra descritta, lo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. P0032134-H1 Rev. 0) ha condotto una stima degli impatti potenzialmente generati dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto su ciascuna delle componenti (fattori ambientali/agenti fisici) prese in esame.

A tale scopo, nei seguenti paragrafi (5.1.2.1 e 5.1.2.2) si riportano le tabelle riepilogative dei potenziali impatti stimati, distinte per le fasi di cantiere ed esercizio del progetto e riferite ai fattori ambientali/agenti fisici trattati. Nelle suddette tabelle vengono indicate, per ciascun impatto, la significatività complessiva dello stesso e le misure di mitigazione (ove previste in caso di impatto negativo).

5.1.2.1 Riepilogo degli Impatti Potenziali stimati - Fase di Cantiere

Si riporta la tabella riepilogativa degli impatti stimati nella Fase di cantiere e riferita ai fattori ambientali/agenti fisici trattati nello SIA. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo dedicato dello SIA.

Tabella 5.1: Riepilogo degli Impatti Potenziali Stimati – Fase di Cantiere

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Popolazione e Salute Umana	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Occupazione/limitazione d'uso del suolo; ✓ disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali. 	Impatto per Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree Turistiche	-	Bassa	-
	Realizzazione delle opere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incremento di traffico da trasporto di terre, materiali, etc. 	Disturbi alla viabilità terrestre	-	media	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Predisposizione di accurato studio in fase di progetto degli accessi al cantiere dalla viabilità esistente (comprensiva delle strade da attraversare e da adeguare); ✓ adeguamento della strada esistenti (viabilità denominate 1.3, e 5) e realizzazione alcune tratte completamente nuove (viabilità denominate 2.4 e 6) di circa 8 km per permettere il raggiungimento dei cantieri; ✓ Stipula di accordi preventivi con le Autorità locali su percorsi alternativi temporanei per la viabilità, qualora necessario; disponibilità a farsi parte attiva nel processo da porre in essere per la valorizzazione dell'infrastruttura idrica esistente attraverso interventi che mirino a ridurre o eliminare la limitazione di invaso esistente.
	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione delle opere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ emissioni di polveri e inquinanti (NOx, SOx, COV) da utilizzo mezzi e attività di cantiere; ✓ emissioni di inquinanti da traffico veicolare in fase di cantiere. 	Impatto sulla salute pubblica connesso al rilascio di inquinanti in atmosfera	-	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Si veda quanto riportato per la Qualità dell'Aria nel seguito
	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione delle opere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Produzione di rumore connesso alla realizzazione delle opere 	Impatto sulla salute pubblica per emissioni sonore	-	Bassa	Si veda quanto riportato per il Rumore nel seguito
	Insediamento cantiere e realizzazione opere	Incremento dell'occupazione	Impatto sull'occupazione	+	Media	-
	Realizzazione delle opere	Richiesta di servizi e di infrastrutture per il soddisfacimento dei bisogni del personale coinvolto nelle attività di costruzione	Impatto connesso alla Richiesta di Servizi per Soddiscimento Necessità Personale Coinvolto	+	Media	-
	Realizzazione delle opere	Rischi per la sicurezza e la salute pubblica	Impatto dovuto ai Pericoli per la Salute Pubblica	-	Trascurabile	Pianificazione delle emergenze con il rispetto di specifici adempimenti volti a valutare i rischi lavorativi, ad individuare le misure per ridurre tali rischi, ad organizzare un preciso coordinamento tra le imprese che operano in una medesima unità operativa, con precisi profili di responsabilità. Le misure preventive per le principali tematiche legate ai rischi del lavoro in galleria, trattano in particolare i seguenti temi: <ul style="list-style-type: none"> ✓ rischio di investimento mezzi;

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
						<ul style="list-style-type: none"> ✓ rischio di incendio; ✓ soccorso; ✓ comunicazione interno/esterno galleria; ✓ ventilazione; ✓ rischio presenza gas; ✓ ambiente lavorativo.
Biodiversità	Presenza dei cantieri	Occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza dei cantieri	Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo per la presenza dei Cantieri	-	Bassa	<p>In linea generale, si prevede l'attuazione di misure atte a evitare il danneggiamento della vegetazione esistente e la possibile introduzione di specie alloctone invasive, soprattutto durante le operazioni di cantiere, in particolare mediante un attento controllo della qualità dei materiali introdotti (materiale vegetale, terre, substrati, etc.) oltre che attraverso opportuni accorgimenti a carico del personale operante in cantiere. Si prevede, inoltre, qualora necessario, la copertura con teli e/o bagnatura degli stessi per attenuare la diffusione di polveri prodotte dalla presenza di cumuli e materiali.</p> <p>Per quanto riguarda i cantieri, al termine dei lavori le aree occupate saranno riconsegnate agli usi pregressi e saranno ripristinate con il fine di ristabilire i caratteri morfo-vegetazionali preesistenti in continuità con il paesaggio circostante.</p> <p>In particolare, sarà piantumata un'area di circa 130.000 m2 con nuove piantumazioni arboree, arbustive ed erbacee al fine di una ottimale integrazione paesaggistica del bacino di monte.</p> <p>Queste azioni di ricucitura arboreo-arbustiva non ostacolano le attività dell'impianto e favoriscono un passaggio graduale dall'area dove è localizzato il bacino verso gli ambiti più o meno densamente vegetati (rimboschimenti, vegetazione ripariale, gruppi isolati, alberi sparsi), oltre a contribuire alla riduzione del fenomeno della desertificazione.</p> <p>Inoltre, come potenziale misura di compensazione ambientale è stata individuata la possibilità di qualificare e attrezzare parte della rete sentieristica esistente in prossimità dell'ambito di intervento. L'obiettivo delle azioni proposte di qualificazione di tratturi, strade interpoderali e percorsi, già riconosciuti di interesse nazionale, è la valorizzazione e la riscoperta di una ricchezza ambientale e culturale in un'ottica di possibile futuro sviluppo di servizi ecosistemici locali di valore condiviso.</p>
	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione opere	Emissioni in atmosfera ed emissioni sonore da mezzi e macchinari	Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore, di Inquinanti e di Polveri da Mezzi e Macchinari	-	Bassa	<p>Al fine di contenere comunque gli impatti potenziali sulla fauna e sulla vegetazione connessi alla produzione di rumore e alla produzione di polveri ed inquinanti, si prevede di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ autorizzare l'accesso delle macchine operatrici solo se soggette a regolare manutenzione per ridurre le emissioni acustiche ed in atmosfera; ✓ effettuare la manutenzione periodica delle macchine operatrici anche durante il cantiere; ✓ possibile bagnatura delle strade sterrate di cantiere in corrispondenza di eventuali abitazioni, accorgimento da mettere in atto per limitare il disturbo dovuto al sollevamento delle polveri; ✓ riduzione della velocità di transito dei mezzi.

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione opere	Emissioni in atmosfera da mezzi e macchinari	Impatto sulla Produzione Agroalimentare del Territorio	-	Bassa	Si veda quanto riportato per la Qualità dell'Aria nel seguito
	Realizzazione opere	Utilizzo Materie Prime	Consumo di Risorse Naturali	-	Bassa	È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione al fine di ridurre la necessità di materie prime: ✓ adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse; ✓ parte del materiale proveniente dagli scavi sarà reimpiegato direttamente in sito e parte sarà venduto
	Realizzazione opere	Produzione di Terre e Rocce da Scavo	Impatto da Gestione delle Terre e Rocce da Scavo	-	Bassa	In generale, le terre di scavo saranno trattate nel rispetto delle procedure ambientali vigenti ed in conformità a quanto indicato nel D.Lgs 152/06 e s.m.i.. Si evidenzia che la produzione e la gestione delle terre e rocce da scavo sono oggetto di un documento dedicato (Doc. No. P0032134-1 H3), a cui si rimanda per maggiori particolari

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
	Realizzazione delle opere	Produzione di rifiuti	Impatto da produzione di rifiuti	-	Bassa	<p>È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione di carattere generale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ sarà minimizzata la produzione di rifiuti; ✓ il materiale proveniente dagli scavi sarà in parte riutilizzato per: le opere di sistemazione superficiale la realizzazione del rilevato della stazione RTN, appartenente al progetto delle opere di connessione a rete (per un totale di 75,000m³). La parte in eccesso del terreno di scotico sarà venduto ✓ ove possibile si procederà mediante recupero e trattamento dei rifiuti piuttosto che smaltimento in discarica <p>La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, stoccaggio, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative. In generale si provvederà ad attuare le seguenti procedure:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ le attività di raccolta e di deposito intermedio saranno differenziate per tipologie di rifiuti, mantenendo la distinzione tra rifiuti urbani, rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti speciali pericolosi; ✓ all'interno delle aree di cantiere, le aree destinate al deposito intermedio saranno delimitate e attrezzate in modo tale da garantire la separazione tra rifiuti di tipologia differente; i rifiuti saranno confezionati e sistemati in modo tale sia da evitare problemi di natura igienica e di sicurezza per il personale presente, sia di possibile inquinamento ambientale; ✓ un'apposita cartellonistica evidenzierà, se necessario, i rischi associati alle diverse tipologie di rifiuto e dovrà permettere di localizzare aree adibite al deposito di rifiuti di diversa natura e C.E.R.; ✓ tutti i rifiuti pericolosi saranno stoccati in contenitori impermeabili ed ermetici fatti di materiale compatibile con il rifiuto pericoloso da stoccare. I contenitori avranno etichette di avvertimento sulle quali sia accuratamente descritto il loro contenuto, la denominazione chimica e commerciale, tipo e grado di pericolo, stato fisico, quantità e misure di emergenza da prendere nel caso sorgano problemi; ✓ il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori.

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
	Insediamiento Cantiere e Realizzazione opere	Spillamenti/Spandimenti Accidentali	Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo	-	Trascurabile	<p>Gli eventuali impatti sulla componente dovuti alla fase di cantiere possono essere prevenuti o mitigati adottando alcune delle seguenti misure per quanto riguarda le aree esterne di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ prevedere aree distinte per lo stoccaggio dell'humus risultante dalle operazioni di scotico e per il materiale proveniente dagli scavi; ✓ effettuare tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi d'opera/trasporto presso la sede logistica dell'appaltatore; ✓ effettuare eventuali interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento); ✓ il rifornimento dei mezzi operativi dovrà avvenire nell'ambito delle aree di cantiere, con l'utilizzo di piccoli autocarri dotati di serbatoi e di attrezzature necessarie per evitare sversamenti, quali teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente; ✓ le attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi saranno effettuate in aree idonee come le aree lontane da ambienti ecologicamente sensibili. <p>Per quanto riguarda lo scavo delle gallerie, al fine di evitare la dispersione in ambiente di eventuali spillamenti/spandimenti accidentali, tutte le acque derivanti dalle attività di cantiere saranno raccolte all'interno delle aree asservite al cantiere mediante apposite canalizzazioni e serbatoi prima di essere inviate all'impianto di trattamento.</p>
	Insediamiento Cantiere	Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo	Impatto per Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo	-	Modesta (Bacino di Monte Bassa (altre opere))	<p>Le misure di mitigazione adottate saranno le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ogni modificazione connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., sarà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il ripristino delle aree non necessarie in esercizio all'originario assetto una volta completati i lavori; ✓ sono previsti interventi di mitigazione, volti ad un migliore inserimento ambientale e paesaggistico delle opere fuori terra (si veda quanto proposto nel "Documento Preliminare di Inserimento Paesaggistico" in Appendice alla Relazione Paesaggistica – Doc. No. P0032134-1-H4).
Geologia e Acque	Insediamiento Cantiere e Realizzazione opere	Prelievi idrici per le necessità del cantiere	Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	-	Media	<p>Al fine di contenere comunque l'entità dell'impatto, è prevista l'adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa come misura di mitigazione principale.</p>
	Insediamiento Cantiere e Realizzazione opere	Scarichi effluenti liquidi	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Cantiere	-	Bassa	<p>Gli scarichi saranno trattati per l'abbattimento degli inquinanti fino al rispetto dei limiti di legge.</p> <p>Inoltre, al fine di evitare la dispersione in ambiente degli scarichi idrici, tutte le acque derivanti dalle attività di cantiere saranno raccolte all'interno delle aree asservite al cantiere mediante apposite canalizzazioni e pozzetti prima di essere inviate all'impianto di trattamento</p>

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
	Esecuzione di scavi (superficiali e profondi)	Interazioni attività di scavo con sottosuolo e Falde sotterranee	Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo	-	Media	<p>Negli stadi più avanzati della progettazione, verranno effettuati tutti gli opportuni approfondimenti (con particolare riferimento agli aspetti idrogeologici nell'area di progetto), al fine di definire tutti gli accorgimenti tecnici da adottare per ovviare alle potenziali interferenze legate all'assetto idrogeologico ma anche geologico da parte delle opere.</p> <p>In via preliminare si evidenzia che saranno adottate le seguenti misure di mitigazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Durante le varie fasi di scavo saranno adottate idonee precauzioni in base alla natura delle formazioni attraversate. Particolare attenzione dovrà essere posta nelle fasi di attraversamento di zone fratturate e tettonizzate. Opportuni interventi di consolidamento in avanzamento devono pertanto essere previsti in tali condizioni; ✓ Particolare attenzione deve essere posta nei tratti di bassa copertura delle opere sotterranee al fine di evitare inneschi di dissesti e/o induzione di cedimenti elevati; ✓ La presenza di blocchi lapidei/olistoliti nelle fasi di scavo comporta la necessità di prevedere eventuali interventi di sostegno dello scavo; ✓ Non potendo escludere, durante la fase di scavo, il potenziale rischio di presenza di circuiti carsici con elevate portate e carichi idraulici sarà opportuno svolgere adeguate indagini nelle successive fasi progettuali al fine di anticipare le possibili mitigazioni e/o interventi da attuare in corso di scavo; ✓ In relazione alla possibilità di interferire con una formazione idrogeologicamente in corrispondenza al bacino di monte sarà opportuno prevedere interventi di impermeabilizzazione dello scavo al fine di evitare interferenze con i pozzi esistenti. Gli stessi inoltre dovranno essere delocalizzati. ✓ Con riferimento ai pozzi indicati nel Paragrafo 3.6.4 del Doc. P0032134-H1 (Tab. 3.10 e Figura 3.11), facenti parte della rete acquedottistica di Villarosa e gestiti da Ennacque, ubicati in corrispondenza del rilevato del nuovo bacino di monte, al fine di garantire la stessa fornitura (portata) di acqua al comune di Villarosa verranno perforati nei dintorni due/tre nuovi pozzi che intercetteranno il medesimo acquifero (92-100 m da p.c.). I vecchi pozzi saranno quindi dismessi, prevedendo il riempimento della parte profonda del pozzo con pellet di bentonite e cementazione nelle porzioni superficiali. ✓ Durante le fasi di scavo, particolare attenzione andrà posta nelle successive fasi di indagine per verificare la presenza o meno di gas, al fine di prevedere opportuni accorgimenti di cantiere per la sicurezza dei lavoratori.
Atmosfera : Clima	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione opere	Emissioni di CO ₂ da mezzi e macchinari di cantiere	Effetti sul clima legati all'emissioni di gas climalteranti	-	Trascurabile	-

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Atmosfera: Stato della Qualità dell' Aria	Realizzazione delle opere	Emissioni di inquinanti in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione	Impatto complessivo sulla qualità dell'aria indotto dalle emissioni di inquinanti e polveri	-	Media (zona Masserie) Bassa (altre zone)	<p>Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di sostanze gassose, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti. Si opererà inoltre affinché i mezzi siano rispondenti alle normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.</p> <p>Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ lavaggio, ove necessario, delle gomme degli automezzi in uscita dal cantiere verso la viabilità esterna; ✓ possibile bagnatura delle strade nelle aree di cantiere e umidificazione dei terreni e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri; ✓ controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno; ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi; ✓ adeguata programmazione delle attività. <p>Ad esempio, come mitigazione, qualora possibile, si stima che la bagnatura delle piste durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento "Fugitive Dust Handbook" del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006).</p>
	Fabbricazione Virole e Impianti di Betonaggio	Emissioni in atmosfera connesse all'esercizio della fabbrica virole e degli impianti di betonaggio	Impatto complessivo sulla qualità dell'aria indotto dalle emissioni di inquinanti e polveri	-	Bassa	Non si ritiene necessaria l'adozione di specifiche misure di mitigazione, al di là delle buone pratiche di ingegneria.
Sistema paesaggistico: paesaggio,	Esecuzione di scavi/rinterri	Interazione per realizzazione di scavi e Movimenti terra	Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio	-	Media	<p>Già in fase di progettazione è stato escluso l'interessamento di aree note e vincolate.</p> <p>Tuttavia, sulla base della ricchezza di testimonianze dell'area, si ritiene opportuno, per i lavori di movimento terra, l'assistenza di personale archeologico specializzato in ottemperanza alla normativa sulla Verifica Preventiva del Rischio Archeologico (D.L. 163/2006 artt. 95-96).</p>

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
	Insediamiento Cantiere	Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari)	Impatto Paesaggistico	-	Bassa	<p>Le principali misure di mitigazione degli impatti legate alla fase di cantiere sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ mantenimento delle aree di cantiere in condizioni di ordine e pulizia; ✓ ripristino a fine lavori dei luoghi e delle aree alterate in fase di cantiere e non più necessarie, attraverso la rimozione delle strutture fisse e delle aree di ricovero e stoccaggio materiali; ✓ l'inverdimento delle scarpate del bacino di monte al fine di garantire una ottimale riconnessione dell'opera con il contesto circostante; ✓ ripiantumazione in un nuovo sito di vegetazione arborea di pregio esistente, rimossa in fase di cantiere (20,000 m²) e di nuova piantumazione (130,000 m²) in alcune porzioni territoriali interessate dal mascheramento morfologico, al fine di tutelare gli ecosistemi presenti e favorirne la rigogliosa proliferazione, integrando questo sistema anche con nuovi esemplari di vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea localizzati in maniera puntuale lungo il mascheramento morfologico intorno al bacino di monte. Queste azioni di ricucitura arboreo-arbustiva favoriscono un passaggio graduale dall'area dove è localizzato il bacino verso gli ambiti più o meno densamente vegetati (rimboschimenti, vegetazione ripariale, gruppi isolati, alberi sparsi), oltre a contribuire alla riduzione del fenomeno della desertificazione (si veda lo Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico, presentato in appendice alla Relazione Paesaggistica).
Rumore e Vibrazioni	Fabbricazione Virole e impianti di betonaggio	Emissioni sonore per esercizio Fabbrica Virole e impianti di betonaggio	Impatto complessivo connesso alla Rumorosità Associata	-	Media	<p>Gli accorgimenti progettuali che verranno adottati per minimizzare l'impatto legato al rumore sono principalmente la realizzazione dei pannelli ed il tetto del capannone in materiale con adeguato potere fonoisolante.</p> <p>Inoltre, a tutela dei ricettori, si prevede, durante le fasi di produzione delle virole e di funzionamento degli impianti di betonaggio e di frantumazione, una campagna di monitoraggio del clima acustico. Nello specifico durante la fase di cantiere sono previsti dei rilevamenti fonometrici di verifica.</p> <p>Durante le attività di costruzione la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura, impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. Il rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione ha carattere di indeterminatezza e incertezza, principalmente dovute a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ natura intermittente e temporanea dei lavori; ✓ uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile; ✓ mobilità del cantiere. <p>Per i Cantieri è stato conservativamente ipotizzato il contemporaneo funzionamento del numero massimo di mezzi previsti in ciascuna fase di lavoro, che si stima essere presente all'esterno durante la fase più rumorosa (considerando cautelativamente anche i mezzi che lavorano sia all'esterno sia all'interno delle gallerie).</p>

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Entità complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
	Realizzazione opere	Emissioni sonore dei cantieri	Impatto complessivo connesso alla Rumorosità Associata	-	Media (presso ricettore limitrofi alle aree di cantiere), Bassa presso gli altri ricettori	<p>Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore in fase di cantiere consistono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai ricettori, compatibilmente con le necessità di cantiere; ✓ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi; ✓ sviluppo nelle ore diurne delle attività di costruzione; ✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi; ✓ evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.
	Realizzazione opere	Emissioni sonore associate ai mezzi di trasporto materiale	Impatto sul Clima Acustico da Traffico Veicolare	-	Bassa	<p>In fase di cantiere verranno previste idonee misure di mitigazione, anche a carattere gestionale e organizzativo, idonee a contenere il più possibile il disturbo.</p> <p>Si prevede l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ accurato studio degli accessi alla viabilità esistente; ✓ predisposizione di un piano del traffico in accordo alle autorità locali, in modo da mettere in opera, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.
Radiazioni Ottiche	Allestimento/Insediamento Cantiere e Realizzazione opere	Emissioni luminose per sicurezza dei cantieri	Impatto per generazione emissioni luminose	-	Trascurabile	<p>L'illuminazione dei cantieri sarà realizzata in modo da:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ contenere le zone illuminate al minimo indispensabile; ✓ evitare l'abbagliamento; ✓ evitare disturbo alla circolazione stradale (non ci sono centri abitati vicino ai cantieri); ✓ garantire il pieno rispetto dei requisiti di sicurezza per il personale operativo. <p>Ove possibile, saranno utilizzati corpi illuminanti ad elevata efficienza luminosa e basso consumo energetico, nel rispetto dei requisiti e delle indicazioni di legge.</p>

5.1.2.2 Riepilogo degli Impatti Potenziali stimati - Fase di Esercizio

Si riporta la tabella riepilogativa degli impatti stimati nella Fase di esercizio e riferita ai fattori ambientali/agenti fisici trattati nello SIA. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo dedicato dello SIA.

Tabella 5.2: Riepilogo degli Impatti Potenziali Stimati - Fase di Esercizio

Fattore ambientale / Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Popolazione e Salute Umana	Esercizio/Presenza dell'opera	<ul style="list-style-type: none"> ✓ limitazioni/perdite d'uso del suolo; ✓ disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali. 	Impatto per Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree Turistiche	-	Bassa	-

Fattore ambientale Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
	Esercizio dell'opera	Incremento dell'occupazione	Impatto sull'occupazione	+	Bassa	-
	Esercizio dell'opera	Rischi per la sicurezza e la salute pubblica	Impatto dovuto ai Pericoli per la Salute Pubblica	-	Trascurabile	Predisposizione di un piano di emergenza comprendente anche le emergenze ambientali
Biodiversità	Presenza delle opere	Occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza delle opere	Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo per la presenza dei Cantieri	-	Trascurabile	Con particolare riferimento alle zone prossime all'area di intervento, inoltre, come meglio dettagliato all'interno del dedicato "Studio Preliminare di Inserimento Paesaggistico", presentato in appendice alla Relazione Paesaggistica (Doc. No. 1388-A-LA-A-01-0), è stata prevista la possibilità di qualificare e attrezzare parte della rete sentieristica esistente in prossimità dell'ambito di intervento oltre che misure di mitigazione atte ad inverdire le scarpate del bacino di monte (al fine di garantire una ottimale riconnessione dell'opera con il contesto circostante) e la ripiantumazione in sito di esemplari di pregio della vegetazione esistente (prettamente arborea) attualmente presente in alcune porzioni territoriale interessate dal mascheramento morfologico al fin di tutelare gli ecosistemi presenti e favorirne la rigogliosa proliferazione.
	Presenza delle opere	La realizzazione dell'invaso del bacino di Monte potrebbe determinare variazioni locali del microclima	Alterazione di Habitat ed Ecosistemi connessi a Modifiche al Microclima per la presenza del Bacino di Monte	-	Trascurabile	-
	Esercizio dell'Impianto	Spostamento di volumi di acqua dal bacino inferiore a quello superiore (fase di pompaggio) e viceversa (fase di turbinaggio)	Alterazione di Habitat ed Ecosistemi connessi all'Attività di Adduzione/Restituzione delle Acque dell'invaso Villarosa	-	Trascurabile	-
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Esercizio/Presenza delle opere	Occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza dell'opera	Impatto complessivo per Occupazione/Limitazione d'Uso di Suolo in Fase di Esercizio	-	Bassa	✓ La maggior parte delle opere saranno interrare. Sono previsti interventi di mitigazione, volti ad un migliore inserimento ambientale e paesaggistico delle opere fuori terra (si veda quanto proposto nel "Documento Preliminare di Inserimento Paesaggistico" in Appendice alla Relazione Paesaggistica – Doc. No. P0032134-1-H4.

Fattore ambientale Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Geologia e acque	Presenza delle opere	Interferenze con i flussi idrici superficiali e sotterranei	Modifica del drenaggio superficiale e interazioni con i flussi idrici superficiali e sotterranei	-	Trascurabile	<p>Gli scarichi idrici relativamente a eventuali aggettamenti di acque di drenaggio dalla Centrale e delle opere sotterranee sono previsti non significativi in quanto di lieve entità. Per tali acque sono previsti sistemi di intercettazione di monte e di valle delle macchine idrauliche, in modo da consentire la manutenzione senza la necessità di svuotare il bacino di monte e le vie d'acqua, come descritto nella Relazione Tecnica Particolareggiata (Doc. No. 1388-A-FN-R-01-0). Le acque saranno in ogni caso convogliate nel Lago Villarosa.</p> <p>Dal lato Est del bacino di monte, si prevede di realizzare un cunicolo d'accesso per poter raggiungere i cunicoli di ispezione e drenaggio del bacino di monte. Al termine dell'accesso, è posto un pozzetto di raccolta da cui parte una tubazione interrata, volta ad evacuare per gravità i drenaggi del bacino di Monte. Tale condotta termina nella tubazione finalizzata a smaltire le acque derivante dallo sfioratore di superficie</p> <p>Lungo il lato Sud-Est del bacino di monte è previsto uno sfioratore di superficie largo 4 m, progettato per convogliare verso un torrente distante circa 540 m le modeste portate associate ad eventi di precipitazione intensa, ed ha la soglia posta 30 cm sopra la quota di massima regolazione (642,75 m s.l.m.). Ponendo la soglia dello sfioratore 30 cm al di sopra della quota di massima regolazione, ci si attende che esso non funzioni se non in condizioni di piena associata ad un tempo di ritorno di almeno 3.000 anni.</p>
Atmosfera: Stato della Qualità dell' Aria	Esercizio/Presenza delle opere	Interferenze sul microclima legate alla presenza del nuovo bacino di monte	Impatto sul microclima	-	Bassa	<p>Il Bacino di Monte è stato progettato, attraverso interventi di rimodellazione con scavi e rinterrati, per contenere un volume di acqua di circa 3,100,000 m³. Il Bacino sarà totalmente impermeabilizzato ed in fase di esercizio avrà la funzione di regolazione attraverso cicli giornalieri di accumulo/rilascio delle acque per il turbinaggio.</p> <p>Tale invaso, di superficie pari a circa 17 ettari e volume di circa 3,100,000m³, risulta di dimensioni relativamente contenute e non sono attese variazioni significative del microclima locale.</p> <p>A livello progettuale sono ad ogni modo state stimate le perdite per evaporazione dal bacino di monte (si veda anche la Relazione Idraulica allegata al progetto, Doc. No. 1388-A-FN-R-05-0). In particolare, prendendo in considerazione il risultato più cautelativo, considerando il bacino di monte come alla quota di massima regolazione per tutto l'anno, è stato stimato come annualmente il bacino possa perdere per evaporazione fino ad un massimo di 339,000 m³ di acqua (circa 10.8 l/s).</p> <p>L'area di intervento è tuttavia già caratterizzata dalla presenza, a meno di 3 km di distanza, dell'Invaso di Villarosa, il quale presenta una superficie dello specchio acqueo pari a circa 143 ha alla quota massima di invaso e un volume totale d'invaso pari a circa 17.16x(10⁶) m³</p>
Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	Presenza delle opere	Presenza fisica delle nuove strutture	Impatto Percettivo connesso alla Presenza di Nuove Strutture in Fase di Esercizio	-	Bassa	<p>Per gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale, si rimanda a quanto presentato nella Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032134-H4). Si evidenzia inoltre che, al fine di ottimizzare l'integrazione delle opere nel contesto paesaggistico di riferimento, è stato predisposto un dedicato studio preliminare di inserimento paesaggistico.</p>

Fattore ambientale Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	Esercizio dell'opera	Generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Impatto per generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	-	Trascurabile	L'area della sottostazione elettrica avrà accesso consentito al solo personale autorizzato ed i livelli delle radiazioni saranno oggetto di monitoraggi, in linea con la normativa vigente in materia
Radiazioni Ottiche	Esercizio dell'opera	Emissioni luminose per la sicurezza delle aree esterne	Impatto per generazione emissioni luminose	-	Trascurabile	Si evidenzia che sarà predisposto un sistema di illuminazione di sicurezza in corrispondenza del bacino e dell'imbocco alle gallerie. Tale sistema sarà progettato in accordo agli standard di riferimento e in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti.

5.1.3 Impatti Cumulativi

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto maggiore rispetto ai singoli contributi. Nel caso in esame possono derivare dall'effetto sinergico di altre attività/progetti/opere presenti nell'area di interesse che possono potenzialmente amplificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalle attività oggetto del presente SIA.

Con riferimento al progetto delle “Opere di Connessione alla RTN”, presentato contestualmente al presente Studio, si evidenzia come, in fase di realizzazione delle opere, vi potrà essere una sovrapposizione sia temporale, sia spaziale dei cantieri.

La connessione utente, in particolare, sarà costituita da:

- ✓ Opere di utenza consistenti in un elettrodotto in cavo interrato ad alta tensione (380 kV) e in una Stazione Utente 380/15 kV in caverna (la realizzazione di quest'ultima è stata già considerata nella valutazione degli impatti del progetto, così come la posa del cavo nel tratto in galleria, fino all'imbocco alla galleria di accesso alla Centrale);
- ✓ Opere di rete quali la costruzione di una Stazione Elettrica di smistamento 380 kV e i relativi raccordi aerei entra-esce sull'elettrodotto autorizzato e in progetto “Chiaramonte Gulfi-Ciminna”.

La posa del cavo interrato potrà comportare effetti potenzialmente cumulabili con il cantiere del progetto dell'Impianto di accumulo idroelettrico, legati a:

- ✓ Emissioni in atmosfera dai mezzi di cantiere, dalla movimentazione di terre e dal traffico indotto;
- ✓ Emissioni sonore dai mezzi di cantiere e dal traffico indotto;
- ✓ Movimentazione di terre e rocce da scavo;
- ✓ Interferenze con la viabilità e con il traffico (riguardante il progetto relativo alle “opere di connessione”).

Il cantiere sarà temporaneo e mobile ed andrà ulteriormente allontanandosi con il procedere della posa del cavo. Eventuali impatti cumulativi possono essere considerati poco significativi e limitati al tratto immediatamente adiacente all'imbocco della galleria di accesso.

Le altre Opere di Rete sono localizzate ad una distanza minima di circa 1,5 km a Nord del bacino di monte e si ritiene che, anche in questo caso, eventuali impatti cumulativi possano essere considerati come trascurabili.

Si evidenzia come una parte delle terre provenienti dai cantieri del progetto dell'Impianto di accumulo idroelettrico (circa 75,000 m³), saranno destinate proprio al cantiere per la realizzazione della Stazione Elettrica e pertanto si prevede, per un periodo limitato di tempo, un traffico mezzi tra i due cantieri.

In fase di esercizio, infine, non sono prevedibili impatti cumulativi se non legati all'occupazione di suolo ed impatti sul Paesaggio. L'impianto di Accumulo Idroelettrico di “Villarosa” non avrà, difatti altri impatti (prevalentemente legati alla presenza del Bacino di Monte) e lo stesso si può dire con riferimento al progetto delle “Opere di Connessione alla RTN”, per il quale, si evidenzia una ridotta occupazione di suolo legata prevalentemente alla sottostazione di circa 53,000 m² alla quale si aggiungono circa 22,000 m² di aree per la viabilità di accesso e le scarpate di raccordo, ubicata a circa 1,5 km dalle opere del progetto dell'impianto di accumulo idroelettrico (irrilevante l'occupazione dei basamenti dei sostegni delle linee in aereo, di circa 15x15m per un totale di 5 sostegni).

Nell'area di intervento si segnalano inoltre i seguenti progetti, presentati al Ministero della Transizione Ecologica nel caso di procedure autorizzative nazionali ed alla Regione Siciliana, nel caso di procedure regionali:

- ✓ Corridoio Plurimodale Tirrenico-Nord Europa - Itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19 - Modifica alla tecnologia di demolizione del viadotto esistente sul Fiume del Fiume Salso: il progetto, per il quale è stata avviata una Verifica preliminare, è ubicato ad una distanza minima di quasi 7 km dalle opere in progetto. La procedura risulta archiviata nel 2021 e dovrà essere presentata una nuova istanza secondo le disposizioni di cui all'Art. 169 del D.Lgs 163/2006, una volta verificata la sussistenza della condizione di non sostanzialità delle modifiche progettuali proposte;
- ✓ Progetto definitivo della Direttrice ferroviaria Messina-Catania-Palermo, Nuovo collegamento Palermo-Catania. Lotto 4A: tratta Caltanissetta Xirbi-Nuova Enna: il progetto per il quale è stata presentata istanza di VIA (PNIEC-PNRR) ha ottenuto il decreto VIA nel mese di Giugno 2022 e prevede la realizzazione di una linea ferroviaria che interesserà il territorio circa 3 km a Sud dell'Invaso di Villarosa;
- ✓ Elettrodotto 380kV doppia terna "Chiaramonte Gulfi - Ciminna" ed opere connesse: il progetto ha ottenuto Decreto di VIA nel 2020 e prevede la realizzazione dell'elettrodotto al quale dovrà collegarsi l'Impianto di

accumulo idroelettrico in progetto. L'opera potrà essere già realizzata al momento dell'avvio del cantiere del progetto in esame.

5.1.4 Considerazioni Conclusive

Come evidenziato nelle tabelle di sintesi, gli impatti diretti sono legati principalmente alla realizzazione dell'opera in progetto e sono relativi alle emissioni sonore e di polveri e inquinanti, ai consumi idrici, alle interazioni con i flussi idrici sotterranei e il sottosuolo (scavi verticali) ed al potenziale impatto nei confronti della presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio, per i quali è stata stimata una significatività complessiva **media**.

Si tratta tuttavia, prevalentemente di impatti legati ad una fase temporanea (seppur di diversi anni di durata), che per la maggior parte andranno ad esaurirsi immediatamente o comunque nel breve termine, una volta terminato il cantiere. Saranno inoltre previste e adottate tutte le più opportune misure di mitigazione al fine di minimizzare la significatività di tali impatti.

Altri impatti di **modesta** entità sono relativi esclusivamente alla fase di cantiere e sono legati all'occupazione di suolo (Bacino di monte).

In fase di esercizio, l'unico impatto significativo è legato principalmente alla presenza del nuovo Bacino di monte in virtù delle dimensioni e della superficie di suolo che sarà occupata dallo stesso. L'area di intervento, ad ogni modo, appare scarsamente frequentata e fruita. Anche da un punto di vista paesaggistico, gli interventi previsti consentiranno di integrare l'opera nel paesaggio.

La scelta progettuale di prevedere la Centrale in caverna e la condotta interrata, consente pertanto di eliminare o comunque limitare considerevolmente, ogni altro potenziale impatto in fase di esercizio.

5.2 DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO

Al fine di mirare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle opere in progetto sull'ambiente, e data la natura degli interventi di progetto, le presenti disposizioni preliminari di monitoraggio risultano incentrate sull'analisi delle seguenti componenti (fattori ambientali ed agenti fisici):

- ✓ Atmosfera;
- ✓ Rumore;
- ✓ Ambiente Idrico;
- ✓ Biodiversità.

Nella tabella seguente sono riportate le attività di monitoraggio previste nelle presenti disposizioni preliminari del monitoraggio.

Tabella 5.3: Quadro sinottico della Proposta di PMA

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Atmosfera	ATM_01	✓ PTS;	Campionamento	AO - Fase Ante Operam
		✓ PM ₁₀		2 campagne da 15 giorni (periodo caldo-periodo freddo) durante l'anno precedente all'inizio lavori
		✓ PM _{2.5}		CO - Fase Corso d'Opera
		✓ NO		
		✓ NO ₂		
		✓ NO _x		
		✓ CO		
		✓ SO ₂		
		✓ C ₆ H ₆ ,		
		✓ O ₃ ;		
		✓ Direzione del vento		

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Velocità del vento ✓ Temperatura esterna ✓ Umidità relativa dell'aria ✓ Pressione atmosferica ✓ Quantità di precipitazioni ✓ Radiazione solare totale 		Campagne di 24 ore nei tre punti con cadenza bimensile da realizzarsi durante le attività di cantiere più gravose
Rumore	RUM_01 RUM_02 RUM_03	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pressione Sonora Laeq,1sec; ✓ LAImax, ✓ LAFmax, ✓ LASmax ✓ L1, ✓ L5, ✓ L10, ✓ L50, ✓ L90, ✓ L95; ✓ L99 ✓ Spettro in banda di 1/3 di ottava. 	Misure di 24 ore con postazione esterna semi-fissa	AO - Fase Ante Operam 1 misurazione di 24 ore, durante l'anno antecedente l'inizio dei lavori
				CO - Fase Corso d'Opera Campagne di misura da 24 ore (si propone almeno a cadenza bimestrale) da effettuarsi durante le attività di cantiere più gravose
Acque Superficiali – Classificazione e dello Stato Ecologico	ASup_01	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Indici: IBE, LIMeco 	Prelievo Campioni	AO - Fase Ante Operam Campionamenti stagionali nell'anno precedente l'inizio dei lavori
				CO - Fase Corso d'Opera Campionamenti con cadenza bimestrale durante le attività di cantiere
				PO – Fase Post Operam Campionamenti con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'opera

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Acque Superficiali – Analisi Fisiche e Chimiche delle Acque	ASup_01	<ul style="list-style-type: none"> ✓ temperatura; ✓ ossigeno disciolto; ✓ pH; ✓ conducibilità; ✓ potenziale redox; ✓ solidi sospesi totali; ✓ cloruri; ✓ solfati; ✓ idrocarburi totali; ✓ azoto ammoniacale; ✓ tensioattivi anionici; ✓ tensioattivi non ionici; ✓ COD; ✓ TOC; ✓ cromo; ✓ alluminio; ✓ ferro. 	Prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio dei parametri chimico - fisici	AO - Fase Ante Operam 1 campionamento nell'anno precedente l'inizio dei lavori
				CO - Fase Corso d'Opera Campionamenti con cadenza bimestrale durante le attività di cantiere più gravose
				PO – Fase Post Operam Campionamenti con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'opera
Biodiversità – Fauna – Chiroterri	T_CH_01	Presenza e riconoscimento specie e/o generi di chiroterrofauna	Osservazioni dirette e Registrazione emissioni ultrasonore con Bat-Detector e successiva identificazione con metodologie di Barataud e informazioni bibliografiche	AO - Fase Ante Operam 3 campagne una per ogni stagione (escluso l'inverno) durante l'anno precedente i lavor
				CO - Fase Corso d'Opera 3 campagne (una per ogni stagione, escluso l'inverno) per ogni anno di durata delle lavorazioni.
				PO – Fase Post Operam 3 campagne (una per ogni stagione, escluso l'inverno) per almeno l'intero anno successivo alla messa in esercizio
Biodiversità – Fauna – Avifauna	(Punti di osservazione Avifauna migratrice/ svernante) P_AV_01	Presenza e riconoscimento specie e punti di nidificazione	Osservazione con binocolo/ cannocchiale dai punti di osservazione e lungo i transetti per identificazione, conteggio e mappature	AO - Fase Ante Operam No. 1 monitoraggi durante l'anno precedente i lavori per l'avifauna svernante (inizio Dicembre/metà Marzo) No. 1 monitoraggio durante l'anno precedente i lavori per l'avifauna nidificante (metà di Maggio/fine Giugno).

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
	(Transetti Avifauna nidificante) T_AV_01 T_AV_02 T_AV_03			<p>CO – Corso d’Opera No. 1 monitoraggio l’anno per l’avifauna svernante (inizio Dicembre/metà Marzo) No. 1 monitoraggio l’anno per l’avifauna nidificante (metà di Maggio/fine Giugno)</p> <p>PO - Fase Post Operam No. 1 monitoraggio nell’anno successivo alla messa in esercizio per l’avifauna svernante (inizio Dicembre/metà Marzo) No. 1 monitoraggio nell’anno successivo alla messa in esercizio per l’avifauna nidificante (metà di Maggio/fine Giugno).</p>

REFERENZE

“Villarosa” – Progetto di Impianto di Accumulo Idroelettrico, Doc. No. P0032134-1-H1 Rev. 0 Luglio 2022

Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica del SIA (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006)” Rev.1 del 30.01.2018.



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.