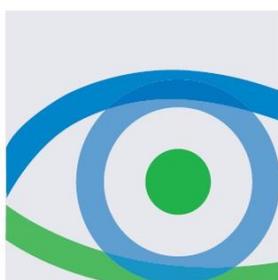




**Laboratori Nazionali del Gran Sasso
Realizzazione nuova facility sperimentale:
CRYO-P
Progetto FUTURE in ambito PNRR**



Studio di Incidenza Ambientale



Indice

1	Premessa	4
2	Impostazione metodologica	6
3	Normativa di riferimento	9
4	Caratteristiche del progetto	10
4.1	I Laboratori Nazionali del Gran Sasso	10
4.1.1	I laboratori sotterranei	11
4.1.2	I laboratori esterni	13
4.1.3	I locali tecnici dei LNGS	14
4.1.3.	L'attuale impianto di ventilazione	15
4.2	Progetto LNGS FUTURE	16
4.2.1	Progetti relativi all'ammodernamento degli impianti	17
4.2.2	Realizzazione della nuova facility sperimentale CRYO-P	26
5	Inquadramento ambientale	36
5.1	Aspetti climatici	36
5.2	Aspetti geologici e geomorfologici	36
5.3	Aspetti idrogeologici	38
5.4	Aspetti idrografici	39
5.5	Aspetti floristici e vegetazionali	41
5.6	Aspetti faunistici	42
5.7	Aspetti paesaggistici	42
5.8	La Rete Natura 2000	43
5.8.1	ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	45
5.8.2	SIC IT7110202 Gran Sasso	49
5.8.3	SIC IT7120022 Fiume Mavone	52
6	Inquadramento delle aree di interesse	53
7	Analisi del quadro conoscitivo su habitat e specie di interesse comunitario	55
7.1	Habitat	56
7.2	Emergenze floristiche	60
7.3	Uccelli	60
7.4	Grandi mammiferi	61
7.4.1	Camoscio appenninico	61
7.4.2	Orso bruno marsicano	61
7.4.3	Lupo	62
7.5	Pesci	62
7.5.1	Rovella (<i>Rutilus rubilio</i>)	62
7.5.2	Vairone (<i>Telestes muticellus</i>)	62

7.5.3	Lasca (<i>Chondrostoma genei</i>)	63
7.5.4	Barbo comune (<i>Barbus plebejus</i>)	63
7.6	Anfibi	64
7.6.1	Tritone cretato italiano (<i>Triturus carnifex</i>)	64
7.6.2	Ululone appenninico (<i>Bombina Pachypus</i>)	64
7.6.3	Salamandrina dagli occhiali settentrionale (<i>Salamandrina perspicillata</i>)	65
7.7	Chiroteri	65
7.8	Invertebrati	66
8	Screening delle potenziali incidenze	66
8.1	Analisi preliminare dei fattori di incidenza per l'intervento CRYO-P	67
8.2	Analisi della possibilità di causare interferenze negative da parte dei fattori analizzati	80
9	Eventuali misure di mitigazione e compensazione	82
10	Conclusioni	83
11	Bibliografia e sitografia principale.....	84
Allegati	86

1 Premessa

L'art. 6 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE stabilisce le disposizioni che disciplinano la conservazione dei siti Natura 2000. In particolare, i paragrafi 3 e 4 definiscono una procedura progressiva, suddivisa cioè in più fasi successive, per la valutazione delle incidenze di qualsiasi piano e progetto non direttamente connesso o necessario alla gestione del sito, ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo (valutazione di incidenza).

La Direttiva "Habitat" è stata recepita in Italia dal DPR 8 settembre 1997, n. 357 successivamente modificato dal DPR n. 120 del 12 marzo 2003, "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", il quale stabilisce che:

"3. I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'Allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.

Secondo l'Allegato G del precitato DPR 357/97 le caratteristiche del progetto devono essere descritte con riferimento:

- *"alle tipologie delle opere progettate;*
- *alle dimensioni ed all'ambito di riferimento;*
- *alla complementarità con altri progetti;*
- *all'uso di risorse naturali;*
- *alla produzione di rifiuti;*
- *all'inquinamento (emissioni in atmosfera di gas e polveri) e ai disturbi ambientali (rumore, vibrazioni, inquinamento luminoso ecc.);*
- *al rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate.*

Le interferenze eventualmente generate dal progetto devono essere descritte con riferimento al sistema ambientale considerando:

- *componenti abiotiche (clima, suolo, sottosuolo, acque superficiali, acque sotterranee);*
- *componenti biotiche (flora, vegetazione, fauna);*
- *connessioni ecologiche (ecosistemi, paesaggio).*

Inoltre le interferenze devono tenere conto della qualità, della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona e della capacità di carico dell'ambiente naturale."

Il presente studio d'incidenza è stato redatto allo scopo di individuare e valutare gli effetti di vari interventi previsti nell'ambito del progetto **LNGS FUTURE** presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN LNGS) sulle seguenti aree della Rete Natura 2000:

- ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga
- SIC IT7110202 Gran Sasso
- SIC IT7120022 Fiume Mavone.

In particolare, il presente studio è riferito a progetti relativi ai Laboratori sotterranei ed ai locali tecnici dei LNGS.

La presente procedura di VInCA è redatta in osservanza alla Deliberazione di Giunta Regionale n.33 del 25.01.2019, avente per oggetto la "gestione del rischio nel sistema idrico del Gran Sasso – DGR n. 643 del 7.11.2017. Definizione attività urgenti e indifferibili" che, tra le varie disposizioni, stabilisce che ogni nuovo esperimento presso i laboratori INFN del Gran Sasso sia sottoposto a Valutazione di Incidenza Ambientale.

Il gruppo di lavoro di I.R.I.D.E. che ha redatto il presente studio è indicato nel prospetto seguente.

	Titolo di studio e iscrizione ad Albo professionale
Ing. Mauro di Prete	Laureato in Ingegneria Civile, abilitato all'esercizio della professione di Ingegnere e iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma al n. 14624 dal 1987.
Ing. Antonella Santilli	Laureata in Ingegneria delle infrastrutture viarie e trasporti, iscritta all'Albo degli Ingegneri Prov. Roma n. 36763 dal 2017
Dott.ssa Alice Scalfo	Laureata in Scienze Biologiche, iscritta all'albo degli Agrotecnici ed Agrotecnici Laureati n. 704 dal 2023

Tabella 1-1 – Gruppo di lavoro

2 Impostazione metodologica

La metodologia adottata nel presente studio fa riferimento a quanto indicato nelle "Linee guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) – Direttiva 92/43/CEE art. 6, paragrafi 3 e 4" (pubblicate su Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea n.303 del 28 dicembre 2019), predisposte nell'ambito della attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011-2020 (SNB) e per ottemperare agli impegni assunti dall'Italia nell'ambito del contenzioso comunitario avviato con l'EU Pilot 6730/14 in merito alla necessità di produrre un atto di indirizzo per la corretta attuazione dell'art. 6, commi 2, 3, e 4, della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Tenendo in considerazione quanto disposto dall'art. 5 del DPR 357/97 "Valutazione di Incidenza", così come modificato e integrato dall'art. 6 del DPR 120/2003, nonché dall'allegato G del DPR 357/97, in relazione agli aspetti regolamentari della Valutazione di Incidenza, tali Linee Guida costituiscono un documento di indirizzo di carattere interpretativo e dispositivo, specifico per gli aspetti tecnici di dettaglio e procedurali riferiti all'ambito più generale della vigente normativa di riferimento comunitaria e nazionale.

Dalla data della sua emanazione, l'interpretazione della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" è stata oggetto di specifiche pubblicazioni, necessarie ad indirizzare gli stati dell'Unione ad una corretta applicazione dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4, anche alla luce dei sopravvenuti pronunciamenti della Corte di giustizia dell'Unione europea.

Con la Comunicazione della Commissione C(2018)7621 final del 21.11.2018 (GU 25.01.2019) è stato aggiornato il manuale "Gestione dei siti Natura 2000 - Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE", inoltre recentemente, con la Comunicazione della Commissione C(2021) 6913 final del 28 settembre 2021, è stata aggiornata la guida "Valutazione di piani e progetti in relazione ai siti Natura 2000 – Guida metodologica all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva Habitat 92/43/CEE", che modifica la precedente versione del 2002.

Le Linee guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (2019), nel recepire le indicazioni dei documenti di livello unionale, costituiscono lo strumento di indirizzo finalizzato a rendere omogenea, a livello nazionale, l'attuazione dell'art. 6, paragrafi 3 e 4, caratterizzando gli aspetti peculiari della Valutazione di Incidenza.

Secondo le suddette Linee guida nazionali, per rispondere a quanto richiesto dall'art. 6.3 della Direttiva Habitat, l'analisi di incidenza è condotta attraverso un processo di lavoro articolato in tre livelli, così come indicato nella recente Guida Metodologica (invece che in quattro livelli come riportati dalla Guida Metodologica del 2002 che consideravano la valutazione delle "Soluzione Alternative" come fase a sé stante identificata nel III livello), come riportato nel seguente diagramma di flusso (cfr. Figura 2-1). Ogni livello è influenzato dal passaggio precedente.

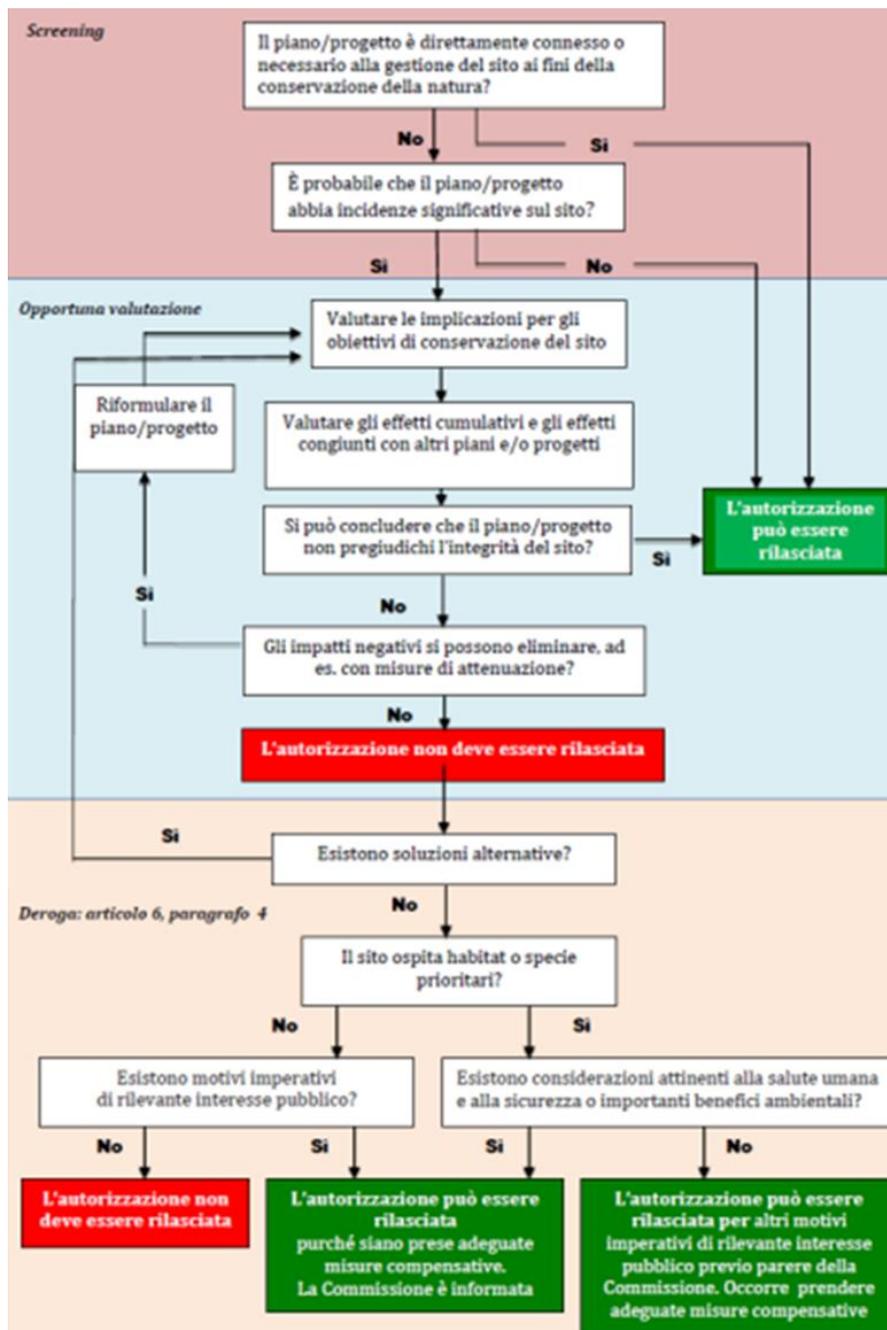


Figura 2-1 Livelli della Valutazione di Incidenza nella "Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat)" C(2018) 7621 final (GU 25.01.2019)

Nello specifico, il primo livello di analisi (**Livello I**), ovvero lo **Screening**, ha lo scopo ben preciso di verificare l'esistenza o l'assenza di effetti significativi sui siti Natura 2000 interessati direttamente o indirettamente da un piano/progetto. Pertanto, in questa fase occorre determinare se il piano/progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione dei siti e, in secondo luogo, se è probabile avere un effetto significativo su di loro alla luce degli obiettivi di conservazione del sito.

La seconda fase di lavoro (**Livello II**) è riferita alla **Valutazione Appropriata** dei siti Natura 2000 per i quali, sulla base delle valutazioni svolte nella precedente fase di screening, è risultato necessario condurre un approfondimento sulle possibili interazioni con l'opera in progetto. Obiettivo della fase in questione risiede nella stima e valutazione dell'incidenza del piano/progetto sull'integrità dei siti Natura 2000, anche congiuntamente ad altri piani/progetti e tenendo conto degli obiettivi di conservazione dei siti, e, qualora detta incidenza risulti negativa, nella determinazione delle misure di mitigazione appropriate atte ad eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo.

Qualora, pur a fronte delle mitigazioni previste, il giudizio sull'incidenza permanga negativo, è possibile consentire **deroga all'art. 6, paragrafo 4 della Direttiva Habitat in presenza di determinate condizioni (Livello III)** che comprendono l'assenza di soluzioni alternative, l'esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI), inclusi motivi di natura sociale ed economica, per la realizzazione del progetto e l'individuazione di misure compensative necessarie a garantire che la coerenza globale della Rete Natura 2000 sia tutelata.

In tale contesto, la proposta dovrà essere analizzata sulla base della soluzione con minore interferenza sui siti Natura 2000 potenzialmente interessati dal piano/progetto, facendo prevalere il valore della biodiversità rispetto alle tipologie di proposte, come richiesto dalla Direttiva Habitat.

3 Normativa di riferimento

I principali riferimenti normativi in tema di valutazione d'incidenza sono:

- Livello comunitario:
 - Direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva "Habitat").
 - Direttiva 2009/147/CEE (Nuova Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici, o Direttiva "Uccelli").
- Livello nazionale:
 - DPR 357/1997 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" dell'8 settembre 1997 e successive modifiche, in particolare DPR 120 del 12 marzo 2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".
 - Provvedimento della Conferenza Permanente Rapporti Stato e Regioni del 28 novembre 2019 "Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sulle Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "Habitat" articolo 6, paragrafi 3 e 4 (Rep. atti n. 195/CSR).
- Livello regionale:
 - Deliberazione della Giunta Regionale Abruzzo n. 119 del 22 marzo 2002 "L.R. n. 11/1999 comma 6) art. 46 - Approvazione dei "Criteri ed indirizzi in materia di procedure ambientali".
 - Legge Regionale del 12/12/2003 n. 26 "Integrazione alla L.R. 11/1999 concernente: Attuazione del D.Lgs. 31.3.1998, n. 112 - Individuazione delle funzioni amministrative che richiedono l'unitario esercizio a livello regionale per il conferimento di funzioni e compiti amministrativi agli enti".
 - Legge Regionale n. 59 del 22/12/2010 "Disposizioni per l'adempimento degli obblighi della Regione Abruzzo derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione Europea. Attuazione della direttiva 2006/123/CE, della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2006/7/CE - (Legge comunitaria regionale 2010)".
 - Deliberazione della Giunta Regionale n. 860 del 22/12/2021 "Intesa Stato-Regioni-Province autonome 28 novembre 2019. DPR n. 357/97. L.R. n. 7/2020. Adozione delle "Linee Guida regionali per la Valutazione di Incidenza", quale recepimento delle Linee Guida nazionali e contestuale revoca delle Linee Guida per la Relazione della Valutazione di Incidenza di cui all'ALLEGATO C del documento "Criteri ed indirizzi in materia di procedure ambientali" approvate con DGR n. ° 119/2002 – BURA n° 73 Speciale del 14.06.2002 e successive modifiche e integrazioni nel Testo Coordinato.

A questi si aggiungono i provvedimenti di approvazione delle misure generali e sito-specifiche di conservazione per la tutela delle ZPS e dei SIC della Regione Abruzzo (DGR 279/2017, DGR 492/2017, DGR 493/2017, DGR 494/2017, DGR 562/2017, DGR 477/2018, DGR 478/2018, DGR 479/2018).

A livello regionale va inoltre ricordata la Deliberazione di Giunta Regionale 25 gennaio 2019, n. 33, avente per oggetto 'gestione del rischio nel sistema idrico del Gran Sasso – DGR n. 643 del 7/11/2017. Definizione attività urgenti e indifferibili' che, tra le varie disposizioni, stabilisce che ogni nuovo esperimento presso i laboratori INFN del Gran Sasso sia sottoposto a Valutazione di Incidenza Ambientale.

4 Caratteristiche del progetto

4.1 I Laboratori Nazionali del Gran Sasso

I Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) dell'INFN sono universalmente riconosciuti come il più importante centro di ricerca per fisica astroparticellare. Dalla fine degli anni '80, quando sono iniziate le attività sperimentali, il ruolo, i risultati e l'impatto internazionale dei LNGS sono in costante crescita.

Ogni anno, oltre mille scienziati, provenienti dalle più importanti università e centri di ricerca ed istituzioni nel mondo, partecipano alla realizzazione di apparati dedicati allo studio delle proprietà delle particelle subatomiche (neutrino), alla ricerca della cd. materia oscura ed alla comprensione dei meccanismi posti alla base del funzionamento delle stelle.

Ad oggi i LNGS sotterranei sono, per dimensione e tipologia di ricerca, i più grandi ed importanti laboratori sotterranei al mondo. Occupano un'area di 17.800 mq. A supporto dei Laboratori sotterranei, negli anni successivi furono costruiti i Laboratori esterni, situati a circa 1 km dall'uscita autostradale di Assergi (L'Aquila), e due centrali tecnologiche (Casale San Nicola e Assergi).

I Laboratori esterni occupano un'area di circa 65.000 mq di cui 15.000 mq edificati: sono costituiti da una serie di edifici ed uffici di supporto alla normale attività di gestione ed amministrazione dell'Istituto ed a tutte le attività necessarie alla realizzazione ed esercizio degli esperimenti presenti nei LNGS.

Le centrali tecnologiche di Assergi (AQ) e Casale San Nicola (TE), ospitano gli impianti che garantiscono la ventilazione ai Laboratori sotterranei.

Dall'anno 2001 i LNGS hanno adottato un Sistema di Gestione Ambientale (SGA), che ha avuto in data 26.06.2002 la prima certificazione di conformità alla norma UNI EN ISO 14001. A partire da tale data il SGA dei LNGS ha ricevuto periodiche conferme di certificazione fino alla data odierna.

Lo scopo dell'adozione del SGA è stato quello di gestire le attività che hanno impatto sull'ambiente e di raggiungere un miglioramento delle performance ambientali, rispettando i principi fondamentali di gestione, ossia: impegno e politica dell'ambiente, pianificazione degli aspetti ambientali, attuazione e funzionamento, misurazione e valutazione, revisione e miglioramento.

4.1.1 I laboratori sotterranei

Come espresso nella parte introduttiva, i Laboratori Sotterranei costituiscono un centro di ricerca non convenzionale dal punto di vista della locazione, in quanto gli apparati sperimentali sono ubicati in ambiente sotterraneo ricavato nella zona centrale del massiccio del Gran Sasso, sotto uno strato di roccia spesso circa 1.400 m che funge da "schermatura" contro la radiazione cosmica.

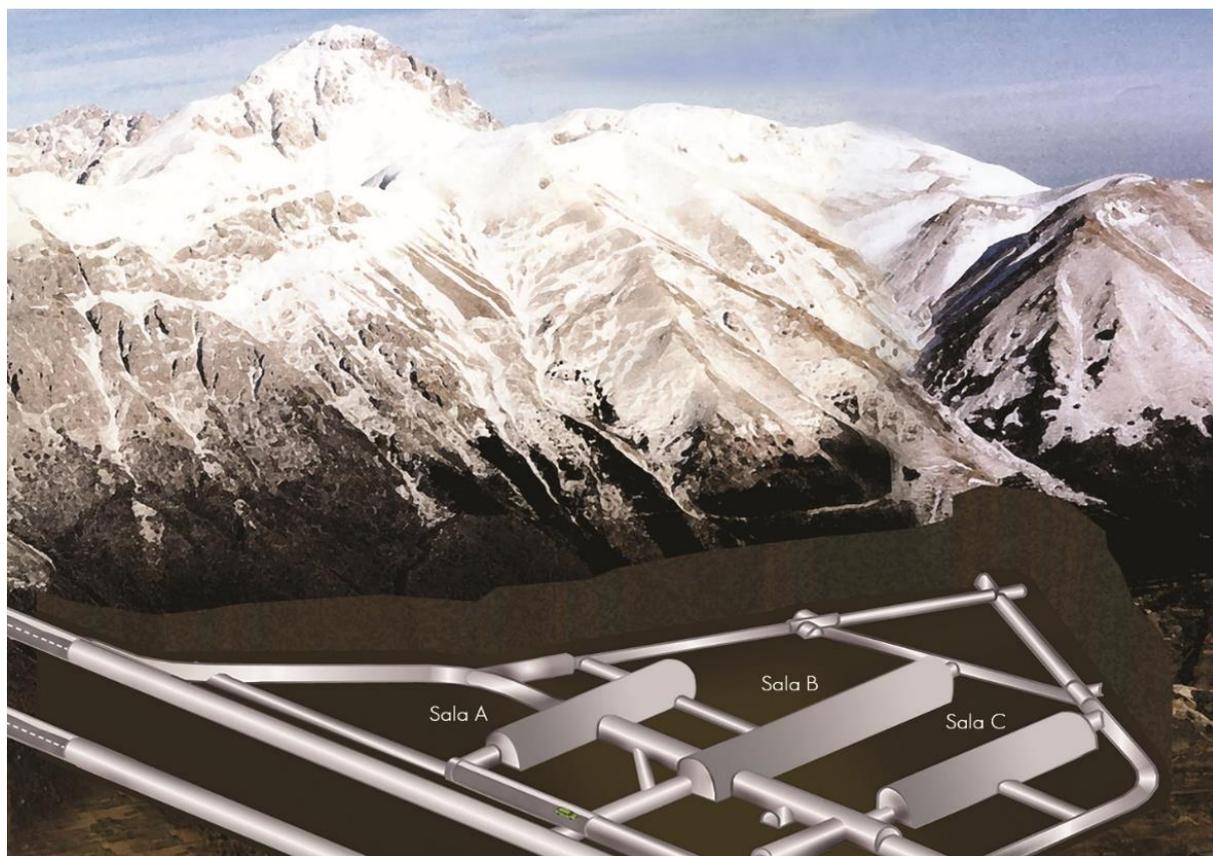


Figura 4-1 Ricostruzione dei laboratori sotterranei

I laboratori sotterranei sono suddivisi in 3 sale (A, B e C) collegate da una rete di tunnel all'interno. Le dimensioni delle sale sono comprese tra gli 80 e i 100 m di lunghezza, i 18 ed i 20 m di larghezza e i 18 ed i 20 m di altezza (cfr. Figura 4-3).

L'accesso e l'uscita dai laboratori sotterranei avvengono entrambi dal fornice sinistro (direzione Teramo → Roma) del "Traforo del Gran Sasso" dell'Autostrada A24, un tunnel a doppia canna, lungo circa 10,5 km, che collega la provincia dell'Aquila alla provincia di Teramo. L'ingresso ai laboratori si trova al km 124,2 dell'Autostrada a quota 967 m slm, l'uscita al km 123,44 (cfr. Figura 4-4).

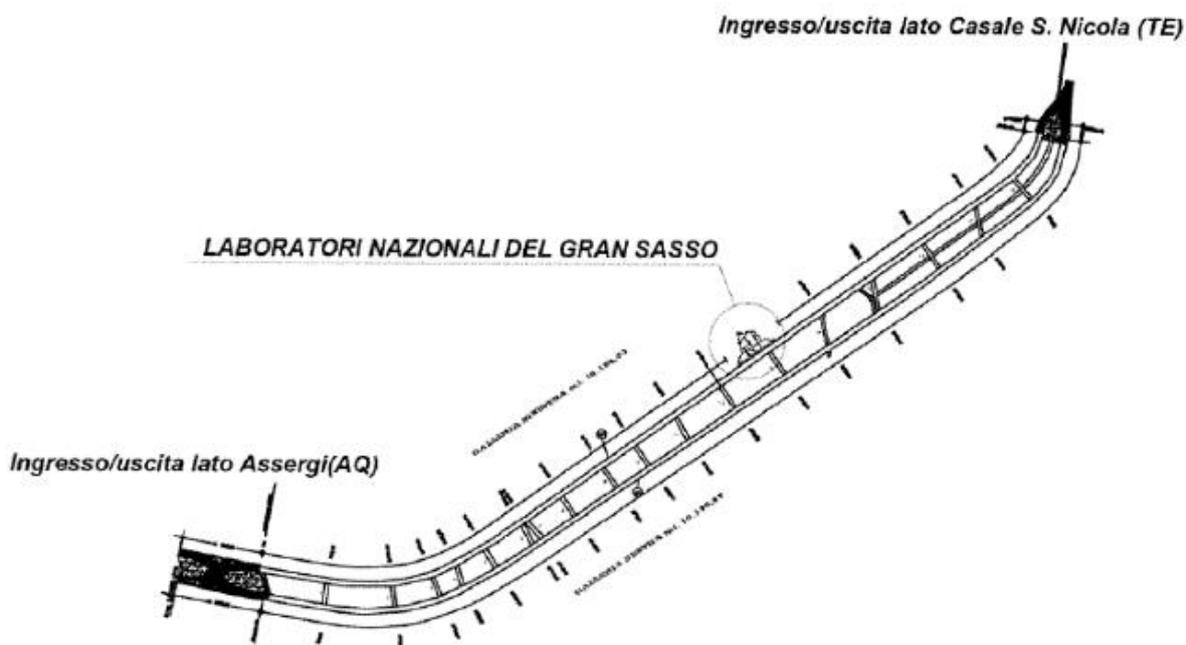


Figura 4-2 Ubicazione dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso: Laboratori Sotterranei

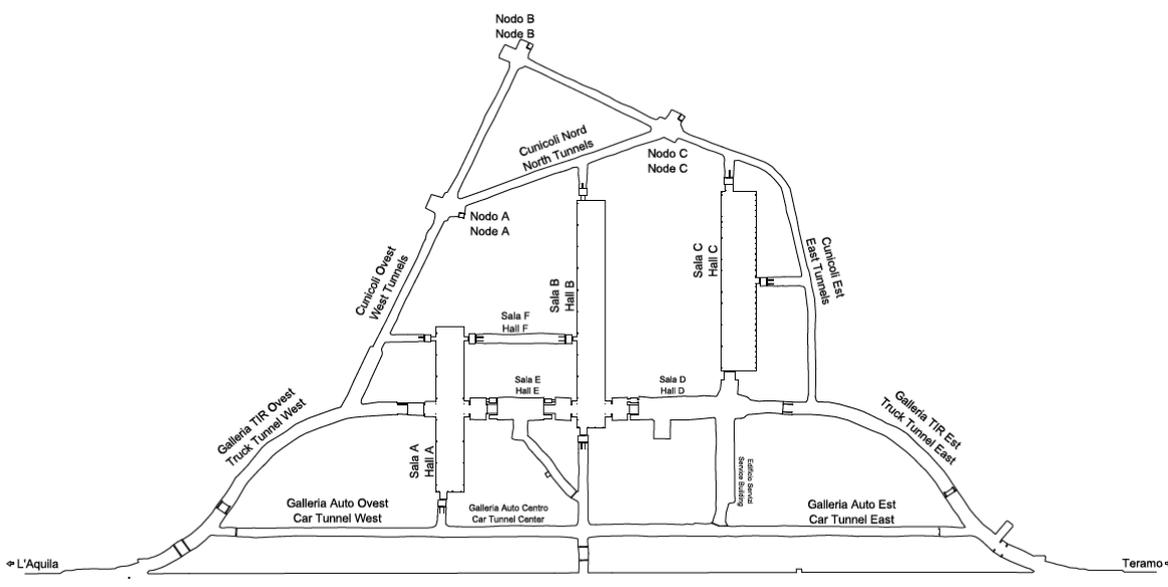


Figura 4-3 Planimetria dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso: Laboratori Sotterranei

I laboratori sotterranei, presidiati H24, sono sinteticamente costituiti da:

- Area di ingresso che ospita il box accessi e la Sala Controllo dei LNGS.
- N.3 sale sperimentali principali (denominate A, B, e C) con dimensioni 100x20x20 m³ circa che ospitano gli apparati sperimentali di dimensioni maggiori.
- Galleria TIR che permette il transito di mezzi pesanti.
- Galleria Auto che permette il transito di veicoli leggeri.
- Una serie di gallerie di collegamento.
- Area di uscita che ospita il box uscita.

L'intero volume dei laboratori sotterranei è di circa 180.000 m³, per un'area pari a circa 17.800 m². Per garantire la sicurezza della circolazione, circa 1 km prima dell'ingresso ai laboratori, è stato realizzato un restringimento da due ad una sola corsia nel traforo autostradale che collega Teramo all'Aquila (Figura 4-5).

4.1.2 I laboratori esterni

I laboratori esterni sono situati in Assergi (L'Aquila), nei pressi dell'omonimo casello autostradale, sul versante aquilano del massiccio del Gran Sasso ed occupano un'area di circa 65.000 m², di cui circa 15.000 m² edificati (Figura 4-4).

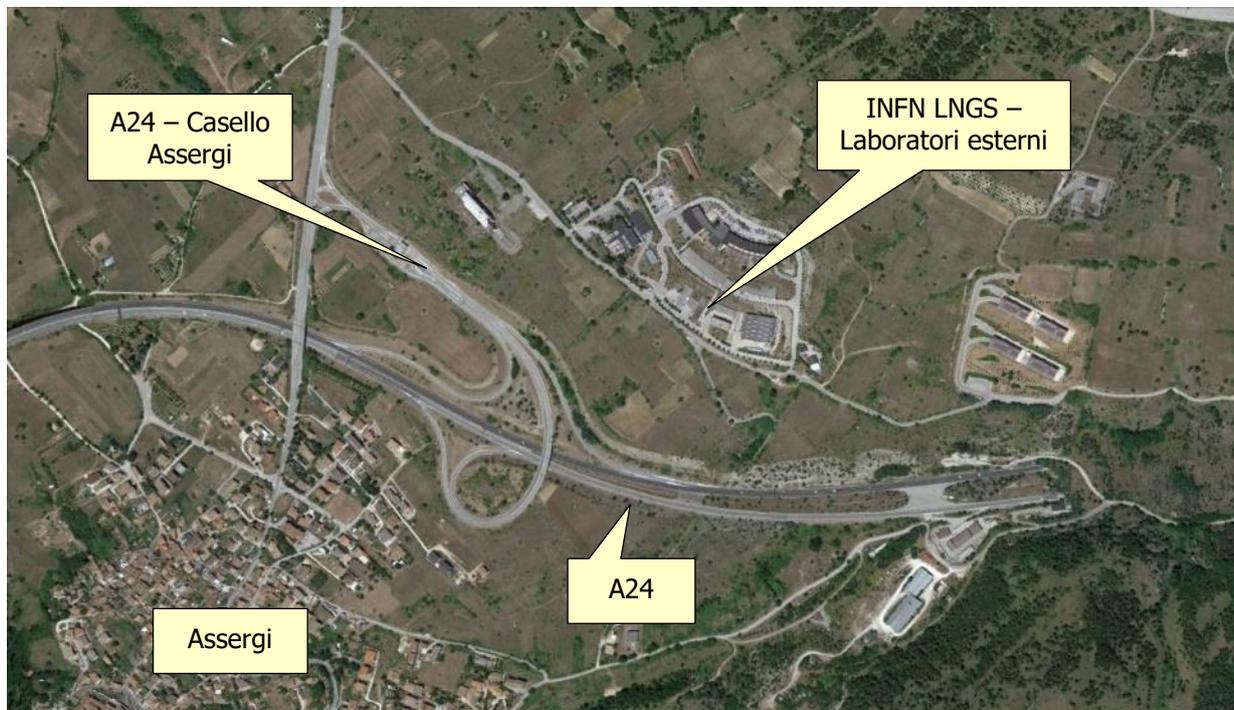


Figura 4-4 – Posizione dei Laboratori Esterni di INFN LNGS

Essi comprendono una serie di edifici e locali in cui sono ospitati centro elaborazione dati, gli uffici, sale congressi, officina meccanica, sale di montaggio ed altre infrastrutture di supporto (centrali termo-frigorifere, edificio stoccaggio rifiuti, depositi e magazzini, cabina elettrica, guardiania, ecc.).

4.1.3 I locali tecnici dei LNGS

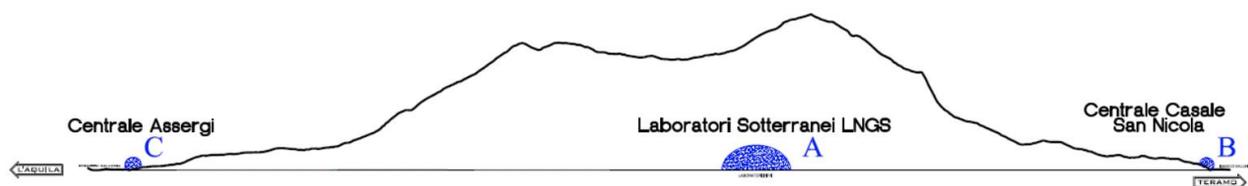
Le infrastrutture dei LNGS comprendono anche le stazioni di Casale S. Nicola (Teramo) e di Assergi, costituite da locali tecnici con funzioni di cabina elettrica e di sala macchine (ventilatori per la mandata/estrazione dell'aria primaria), collocate in prossimità degli imbocchi del traforo autostradale (rispettivamente lato Teramo e lato L'Aquila).

La cabina elettrica di Casale S. Nicola, in particolare, ospita il quadro di media e bassa tensione (MT/BT), i trasformatori ed un gruppo elettrogeno. Nella sala macchine sono poste due coppie di ventilatori, una premente ed una aspirante, per l'alimentazione di aria fresca nei laboratori sotterranei in condizioni normali e per l'estrazione di aria contenente fumi/gas/vapori in casi di emergenza.

Nella zona antistante la sala macchine, all'esterno, è ubicata un'unità di trattamento dell'aria ed un gruppo frigo a circuito chiuso, con le funzioni di umidificare l'aria in ingresso.

Sempre nella zona di Casale S. Nicola sono stati realizzati, in epoca più recente, gli impianti di trattamento delle acque complessivamente defluenti dai laboratori, consistenti sostanzialmente in una vasca con funzioni di sedimentatore-disoleatore ed in un depuratore chimico-fisico.

All'uscita dell'impianto di depurazione le acque trattate sono convogliate, tramite una tubazione, al corpo idrico superficiale "Fosso Gravone" che confluisce successivamente nel torrente Mavone affluente del fiume Vomano, che sfocia infine nell'Adriatico. L'autorizzazione allo scarico è in essere, secondo il provvedimento dirigenziale DPC024 n.264 del 07.07.2021 (rif prot. Prot. n282043 del 07.07.2021).



4.1.3.a L'impianto elettrico

L'alimentazione elettrica di tutto il complesso dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso avviene tramite l'impiego di n. 7 cabine elettriche di trasformazione 20/0,4 kV dislocate sia in superficie che in sotterraneo. Esse sono collegate fra loro per mezzo di una architettura distribuita, costituita

da una rete a 20 kV realizzata interamente in cavo. Dette linee transitano anche in entrambe le canne autostradali (L'Aquila Teramo e Teramo-L'Aquila), per un'estensione totale della rete che ammonta a ben 37 km. Sono presenti tre forniture Enel a 20 kV, due nel versante aquilano e una nel versante teramano; la potenza contrattuale, su ogni singola fornitura, è pari a 2150 kW.

Nel sito dei Laboratori Esterni (LE), nel versante Aquilano, è presente:

- una cabina di ricezione (denominata *Cabina Ricezione Laboratori Esterni*) e
- una cabina di trasformazione e smistamento (denominata *Cabina Laboratori Esterni*),

mentre nel sito della stazione di ventilazione lato L'Aquila sono presenti:

- una cabina di ricezione e smistamento (*Cabina Ex Riserva*) e
- una cabina di trasformazione (*Cabina Ventilazione AQ*).

Quest'ultima è dedicata esclusivamente all'alimentazione delle apparecchiature della ventilazione.

Nei Laboratori Sotterranei (LS) sono presenti due cabine di trasformazione:

- Galleria Servizi
- Nodo C

mentre nella stazione di Casale San Nicola, nel versante teramano, è presente

- una cabina di ricezione, trasformazione e smistamento (*Cabina Casale San Nicola*).

Quest'ultima alimenta l'impianto di ventilazione complementare a quello del lato L'Aquila.

Nel caso in cui dovessero essere assenti entrambe le forniture di energia (AQ-TE), sono presenti n. 6 Gruppi Elettrogeni (GE) di riserva che entrano in funzione automaticamente al mancare della tensione; tutti i GE forniscono energia elettrica a 0,4 kV e sono ad avviamento elettrico tramite batteria (testata mensilmente).

Per quanto concerne la continuità elettrica, nei Laboratori Sotterranei, essa è attualmente assicurata dalla presenza di n. 18 gruppi statici di continuità, divisi tra apparati sperimentali ed infrastrutture.

L'impiego degli Uninterruptible Power Supply (UPS) nell'ambito delle dotazioni impiantistiche dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso, è finalizzato a garantire "la qualità della rete elettrica" oltre che "la continuità assoluta", relativamente agli esperimenti e ai servizi tecnici.

Una squadra di tecnici in turnazione h 24 nella sala controllo dei laboratori sotterranei gestisce le segnalazioni inerenti eventuali presenza di anomalie sugli UPS, attivando il personale tecnico dei LNGS disponibile in sito, oppure il reperibile di turno al di fuori del normale orario di lavoro.

4.1.3. L'attuale impianto di ventilazione

L'impianto di ventilazione dei laboratori sotterranei consente il ricambio dell'aria nelle sale sperimentali e negli altri locali ausiliari, mantenendo il laboratorio in sovrappressione rispetto alla galleria autostradale. Inoltre, l'aria immessa garantisce l'abbattimento della concentrazione di radon a livelli adeguati per la salute dei lavoratori.

L'aria viene immessa all'interno dei laboratori sotterranei tramite due cabine di ventilazione:

- 1) la stazione di Casale San Nicola (TE) collegata ai laboratori sotterranei da circa 4.3 km di condotta in acciaio al carbonio (diam. 1500 mm);
- 2) la stazione di Assergi (AQ) collegata ai laboratori sotterranei da circa 5.5 km di condotta in acciaio inossidabile (diam. 1500 mm).

Entrambe le stazioni possono operare in maniera combinata o separatamente in caso di guasto di una delle due. La cabina di ventilazione lato L'Aquila è equipaggiata con 2 ventilatori centrifughi (CC blower, modello SQA 36.), di cui uno di backup, in grado di garantire fino a un massimo di 60.000 m³/h di portata d'aria. La cabina consente inoltre di abbattere l'umidità esterna attraverso un'unità di trattamento aria Fast (modello FM614) dotata di batteria di raffreddamento alimentata da gruppo frigo Climaveneta (modello FOCS/B-3152) da 730 kW. La stazione di ventilazione ha anche a disposizione 2 generatori diesel di backup. La cabina di ventilazione lato Teramo è equipaggiata con 4 ventilatori: due prementi (CBI Italia, modello CBI 36.), di cui uno di backup e i restanti due aspiranti (CBI Italia, modello T8/100), di cui uno di backup. Essi sono in grado di garantire fino a un massimo di 50.000 m³/h di portata d'aria.

L'aria immessa nei laboratori sotterranei viene poi distribuita nelle sale sperimentali e nei diversi locali tecnici tramite 4 unità di trattamento aria, denominate UTA A, UTA B, UTA C e UTA D, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella seguente.

Unità	Marca	Modello	Portata Max.	Ventilatore
UTA A, B, C	Clever s.r.l.	MC-190	18000 m ³ /h	Comefri THLZ 500 RA
UTA D	Samp S.P.A.	AHU 11.50S	12880 m ³ /h	Nicotra - RZR 15-0450 RD/0

Tabella 4-1 Caratteristiche tecniche Unità Trattamento Aria laboratori sotterranei

4.2 Progetto LNGS FUTURE

Attualmente, la crescente rilevanza della fisica astroparticellare promuove, nel mondo, notevoli investimenti nella costruzione di nuove infrastrutture e/o nella riqualificazione di strutture sotterranee esistenti.

Per mantenere un ruolo preminente in Italia, è tuttavia necessario un miglioramento costante.

Per questo motivo, al fine del potenziamento delle infrastrutture, i LNGS hanno proposto tramite il progetto LNGS Future, una serie di interventi nell'ambito del progetto LNGS FUTURE.

Il progetto LNGS FUTURE in ambito PNRR mira, pertanto, all'ammodernamento ed al potenziamento dell'infrastruttura, dei Servizi Tecnici e di Sicurezza dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso, con un occhio di riguardo all'efficientamento energetico, per ridurre l'impatto degli interventi previsti sull'ambiente, puntando ad avere una struttura efficiente sotto il profilo tecnico-economico e sostenibile sotto il profilo ambientale e sociale.

L'obiettivo finale è quello di ospitare i più importanti esperimenti volti a studiare la natura di Majorana del neutrino, mantenendo e consolidando, in tal modo, la leadership mondiale nella Fisica delle particelle per gli anni a venire.

Si riporta di seguito una descrizione delle attività previste, con particolare riguardo alla nuova infrastruttura che nascerà all'interno di una delle sale sperimentali.

4.2.1 Progetti relativi all'ammodernamento degli impianti

4.2.1.1 Potenziamento della rete elettrica

Gli interventi prevedono di potenziare la rete elettrica a servizio dei LNGS attraverso l'installazione di nuova componentistica e di dispositivi in grado da un lato di erogare maggiore potenza, dall'altro di razionalizzare in numero di gruppi di continuità attualmente presenti e ormai obsoleti, passando da un'architettura distribuita con Single Points of Failure (SPOF), ad una centralizzata con ridondanza.

Un primo intervento è volto, innanzitutto, al rifacimento del Power Control Center (PCC) attualmente presente presso la cabina di Casale San Nicola (CSN), ormai obsoleto. Attualmente il trasformatore ivi installato è da 1250 kVA. Il nuovo PCC sarà in grado, a regime, di erogare una potenza di 2000 kW.



Figura 4-5 Cabina elettrica di casale San Nicola

Anche il parco trasformatori verrà riarrangiato al fine di riutilizzare le macchine esistenti in modo più efficiente. Il trasformatore da 1600 kVA, attualmente installato presso la cabina Nodo C nei

laboratori sotterranei, verrà spostato presso la cabina di Casale San Nicola e sostituito con quello da 1250 kVA presente a CSN. Presso il nodo C, dovrà essere installato un secondo trasformatore da 1250 kVA, in parallelo al primo, per aumentare la potenza installata a servizio delle sale sperimentali.

Ulteriore obiettivo del progetto sarà quello di rendere ridondanti le alimentazioni delle utenze critiche dei laboratori sotterranei.

Essendo le cabine elettriche LNGS ubicate in ambiente montano, accade spesso che dalla rete nazionale provengano disturbi esterni (eventi di Power Quality) dovuti principalmente ad eventi atmosferici o manovre.

La progettazione dovrà portare ad una soluzione tale per cui, attraverso l'utilizzo di Static Transfer Switch (STS) e attraverso il collegamento elettrico dalla Cabina Nodo C, alcune delle utenze critiche possano passare automaticamente alla seconda sorgente di alimentazione in caso di problemi sulla prima (o manutenzioni) senza l'utilizzo di UPS.

A tal fine, si prevede l'installazione di un nuovo interruttore in grado di alimentare dal nodo c le utenze in oggetto, la realizzazione di un quadro di distribuzione locale doppio (uno per ogni sorgente) e l'installazione di un STS per ogni utenza in questione. Parte delle linee sono già presenti.

La seconda attività è la realizzazione di un impianto di distribuzione di forza motrice da utilizzare per le utenze che hanno necessità di continuità assoluta dei laboratori sotterranei.

L'impianto sarà realizzato per mezzo di condotti sbarre per distribuzione, con un amperaggio pari a 800 A, e installate lungo le pareti EST delle tre sale sperimentali: A, B e C.

La potenza massima di progetto è di 500 kW totali, l'infrastruttura sarà dimensionata per l'intera potenza, mentre i gruppi di continuità, di tipo modulare ad alta efficienza, avranno una potenza installata di 250 kW cadauno, con possibilità di arrivare alla potenza massima di progetto aggiungendo ulteriori moduli.

Due condotti sbarra saranno posati per l'intera lunghezza del lato est delle sale e saranno alimentati distintamente da due sorgenti separate di continuità che avranno origine dalle due cabine, Galleria Servizi e Nodo C. Lo scopo di questa architettura è consentire alle utenze, attraverso l'utilizzo di Static Transfer Switch (STS), di essere alimentate da due sorgenti continue indipendenti: questa soluzione consente di avere la massima flessibilità per le manutenzioni delle sorgenti primarie e, di conseguenza, di avere la massima continuità di servizio.

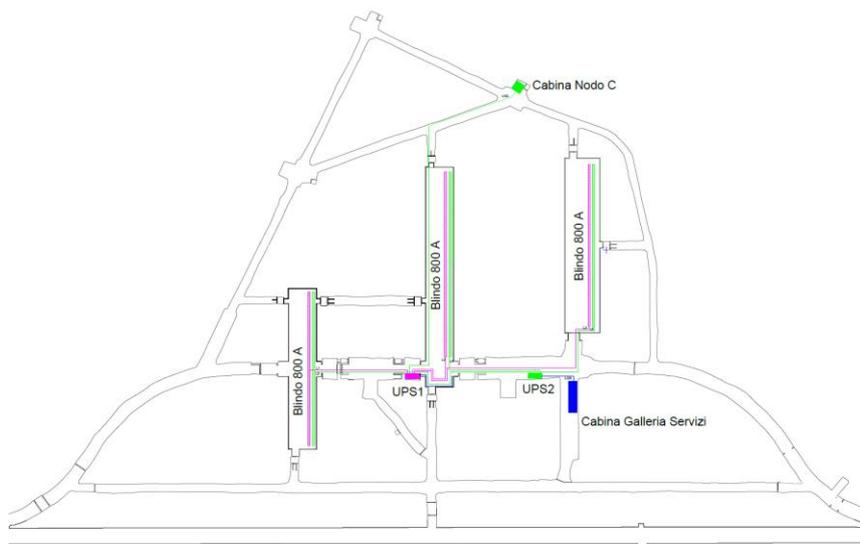


Figura 4-6 Ubicazione nuovi UPS a servizio delle sale sperimentali

Le posizioni sono state individuate cercando un compromesso tra l'ottimizzare la distanza dai carichi, considerando che non solo le sale sperimentali saranno servite da questi UPS ma anche altre facilities presenti lungo le gallerie interferometriche e i cunicoli, e la disponibilità di spazio, considerando che siamo in sotterraneo e gli spazi non occupati dalla parte sperimentale sono veramente pochi.

Infine, il progetto prevede la sostituzione degli attuali due UPS a servizio della Rete Magliata (Sicurezza) con due UPS di nuova generazione conformi alla norma EN 50171, modulari e scalabili, di potenza singola pari a 100 kW accessoriati ognuno con un modulo di potenza aggiuntivo finalizzato a creare una ridondanza N+1.

4.2.1.2 Potenziamento dell'infrastruttura di ventilazione, di sicurezza e antincendio

Nell'ottica del potenziamento, si procederà inoltre con il potenziamento **dell'infrastruttura di ventilazione, di sicurezza e antincendio**, ai fini dell'ammodernamento degli impianti.

Infrastruttura di ventilazione

Nel corso degli ultimi anni è cresciuto il numero di esperimenti che utilizzano o che a breve utilizzeranno liquidi criogenici per il loro funzionamento, motivo per cui è in programma l'installazione di un nuovo impianto in sala D destinato al recupero e alla produzione di azoto liquido.

Ciò impatterà pertanto sul livello di prestazione richiesto dall'impianto di ventilazione sia in condizioni normali di funzionamento che in condizioni di emergenza. Inoltre, il deterioramento naturale di parti di impianto, ha prodotto una notevole riduzione dell'efficienza di ventilazione in aspirazione

Dunque è necessario adeguare l'impianto per far fronte alle attuali e prossime esigenze dei Laboratori Sotterranei. In particolare, oltre alla sostituzione delle parti obsolete e danneggiate, verrà installata una nuova unità di trattamento aria, che garantirà la maggior richiesta di aria di rinnovo per i nuovi impianti ed esperimenti che trattano liquidi criogenici. Questo incremento di portata dovrà essere supportato di conseguenza dalle cabine di ventilazione, che verranno adeguate: per la configurazione preferenziale d'impianto, la stazione di Assergi verrà potenziata con l'installazione di due nuovi ventilatori, mentre, nella stazione di ventilazione di Casale S.N., i due ventilatori prementi verranno sostituiti con quelli, più performanti, attualmente installati nella stazione di Assergi. Per quanto riguarda invece l'aspirazione dell'aria dai laboratori per il lavaggio delle sale sperimentali, verrà installato un ventilatore di rilancio in galleria autostradale, appena prima dell'ingresso, in grado di far fronte alle suddette carenze, almeno nella configurazione preferenziale d'impianto.

All'interno del progetto è prevista anche la realizzazione circuito secondario "Impianti criogenici" dedicato al nuovo liquefattore. Data l'importanza dell'azoto prodotto dai nuovi impianti per il corretto funzionamento degli apparati sperimentali e dei relativi investimenti si deve, inoltre, garantire un funzionamento costante del sistema di refrigerazione anche in caso di fermo per manutenzione ordinaria e straordinaria.

Molti degli apparati sperimentali e degli impianti ausiliari presenti nei Laboratori necessitano di acqua refrigerante per garantire il corretto funzionamento delle macchine e le condizioni ambientali idonee lungo la Galleria Tir che attraversa le tre sale sperimentali, che mantiene operativi dei circuiti secondari in cui circola acqua refrigerante. I circuiti secondari sono a loro volta raffreddati tramite scambiatori a piastre utilizzando acqua a perdere da sorgenti interne alla montagna. Ogni circuito secondario ("Apparati", "Fan Coils", "UTA") serve un tipo di impianto posto nelle sale, e risulta separato dagli altri in termini di gruppo di pompaggio e scambiatore di calore verso il primario, seppur con una certa flessibilità di interscambio per situazioni straordinarie.

Il progetto è stato valutato positivamente con Giudizio CCR-VIA n° 3622 del 10/03/2022.

Le aree oggetto dell'intervento, quindi sono le seguenti:

- 1) cabina di ventilazione di Assergi;
- 2) cabina di ventilazione di Casale San Nicola;
- 3) Laboratori Sotterranei.

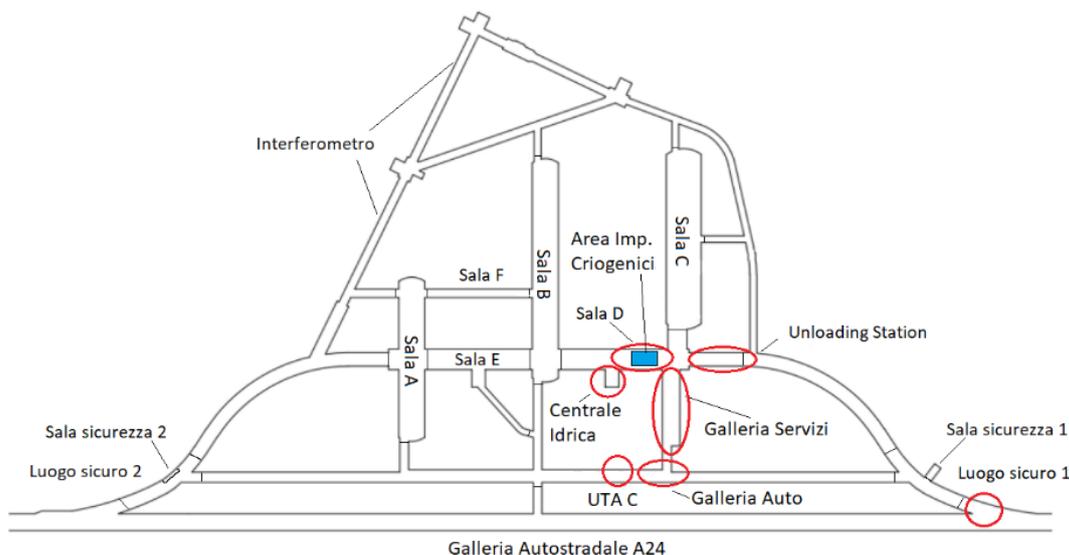


Figura 4-7 Ubicazione delle zone coinvolte dai lavori nei Laboratori Sotterranei

Impianto antincendio e sistema di sicurezza

L'intervento in oggetto sarà effettuato nei Laboratori Sotterranei del Gran Sasso e nelle due stazioni di ventilazioni.

L'intervento di adeguamento normativo dell'impianto di rivelazione e segnalazione incendi dei laboratori sotterranei è finalizzato alla sostituzione delle nove centrali antincendio e alla sostituzione dei sensori puntiformi ottici e termovelocimetrici. Inoltre, bisognerà migrare la programmazione delle centrali sulle nuove con il software di programmazione dedicato e l'adeguamento della mappatura di comunicazione Modbus TCP/IP tra le centrali antincendio e il sistema di supervisione in dotazione dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso utilizzato per l'integrazione di tutti gli impianti di sicurezza dei laboratori sotterranei Intellution iFIX della GE Digital denominato Simula.

Nella stazione di ventilazione Assergi è presente una centrale antincendio Notifier a quattro loop che andrà sostituita con una centrale Antincendio Siemens Cerberus PRO. Dovranno essere sostituiti i dispositivi di campo con dispositivi Siemens C-NET, dovrà essere effettuata la programmazione della centrale, lo sviluppo e l'integrazione della grafica di supervisione sul sistema Siemens Desigo CC in dotazione della guardiania esterna dei LNGS.

Nella stazione di ventilazione Casale San Nicola è presente una centrale aspirazione fumi Vesda a quattro tubi. Questa andrà sostituita con una centrale antincendio Cerberus PRO. Dovranno essere realizzati i cablaggi, installati i dispositivi di campo come sensori, pulsanti targhe ecc., deve essere realizzata la programmazione della centrale, lo sviluppo e l'integrazione della grafica di supervisione sul sistema Siemens Desigo CC.

L'intervento in oggetto prevede inoltre la sostituzione delle 14 centrali di aspirazione fumi dislocate nelle tre sale sperimentali (Sala A, Sala B, Sala C) e nella Sala F. Queste centrali dovranno essere sostituite con centrali di aspirazione fumi ASD di ultima generazione, è anche

prevista la sostituzione delle vecchie tubazioni di aspirazione con nuove tubazioni, la programmazione e la configurazione delle centrali e l'interfacciamento a contatti alle centrali antincendio. Le centrali inoltre dovranno essere collegate tra loro con un bus RS485 e attraverso un gateway Modbus riportate sul sistema di supervisione Simula.

Il sistema di diffusione sonoro attualmente installato nei laboratori sotterranei del Gran Sasso è parzialmente obsoleto in quanto non è facile reperire pezzi di ricambio e pertanto verrà sostituito con un nuovo impianto di diffusione sonora con apparecchiature certificate EVAC EN54-x. Verranno sostituiti anche tutti i cavi ed i diffusori sonori con cavi e dispositivi conformi alla normativa.

L'intervento prevede anche la sostituzione dei sette pannelli messaggi a messaggio variabile installati nei laboratori sotterranei dei laboratori Nazionali del Gran Sasso con pannelli LED full-color che permetteranno anche funzionalità più avanzate oltre alla gestione di semplici messaggi multilinea.

Un altro intervento previsto è la sostituzione del registratore telefonico delle linee per la gestione delle emergenze con un nuovo registratore telefonico con caratteristiche industriali per applicazioni di sicurezza che permetterà anche la registrazione di segnali digitali oltre a quelli analogici.

Gli interventi appena descritti, come già anticipato, sono localizzati presso Laboratori Nazionali del Gran Sasso e nello specifico presso le seguenti strutture.

- Un complesso di edifici posti in località Assergi che ospita uffici, servizi e laboratori denominato Laboratori Esterni .
- Un complesso di sale sperimentali, gallerie e cunicoli realizzati a fianco della via sinistra del traforo autostradale del Gran Sasso, alla progressiva 6,4 Km dell'entrata di Assergi denominato Laboratori Sotterranei.
- I Laboratori Sotterranei sono costituiti da tre grandi locali (circa 100x20m cadauno) rettangolari con volta ad arco a tutto sesto denominati "A" - "B" - "C", da due gallerie di attraversamento denominate "Galleria TIR" e "Galleria Auto", da una rete di gallerie di servizio denominate "Cunicoli". La suddivisione degli spazi in compartimenti antincendio è stata alterata con l'ottimizzazione avvenuta conseguentemente ai lavori di messa in sicurezza eseguiti dal Commissario di Governo.
- Un edificio posto all'inizio del tunnel autostradale di Casale San Nicola (lato Teramo) che ospita la centrale di ventilazione e la consegna ENEL M.T.
- Un edificio posto all'inizio del tunnel autostradale di Assergi (lato L'Aquila) che ospita la centrale di ventilazione e la consegna ENEL M.T

Sempre nell'ambito dell'ammmodernamento del sistema antincendio, è prevista la realizzazione di un sistema Water Mist per lo spegnimento degli incendi nei laboratori sotterranei simile a quello presente in Sala A.

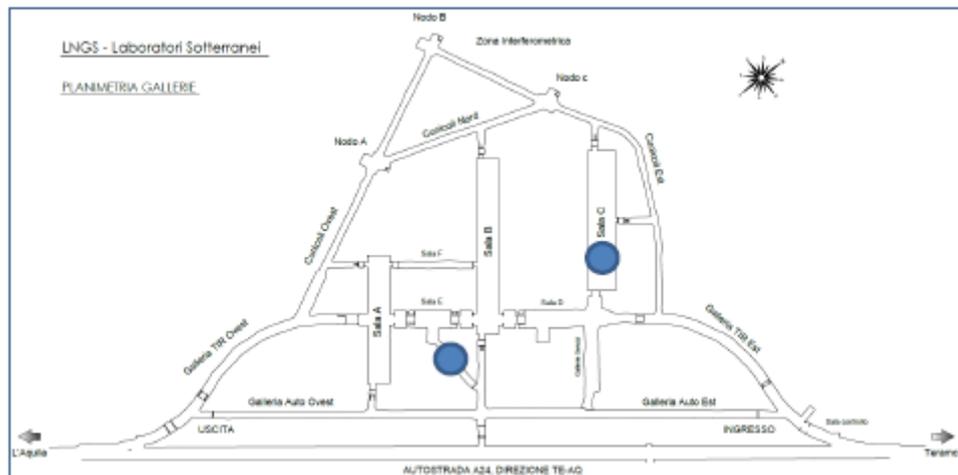


Figura 4-8 Localizzazione dell'intervento "Water Mist"

La Sala C dei Laboratori Sotterranei è attualmente protetta dagli incendi da una serie di presidi antincendio, tra cui un impianto a schiuma per la protezione totale della Sala. Tale impianto era nato a seguito dell'installazione dell'esperimento Borexino, un rivelatore contenente circa 1400 tonnellate di un liquido infiammabile utilizzato come rivelatore. A settembre 2022 tutto il liquido scintillatore all'interno dell'esperimento è stato smaltito quindi l'attuale impianto a schiuma non ha più necessità di essere presente e dovrà essere sostituito con un impianto idoneo ai luoghi presenti in galleria e compatibile con i nuovi apparati sperimentali che saranno installati. La dismissione dell'apparato Borexino, ivi compresi sia il liquido scintillatore che lo schiumogeno, è stata già oggetto di VINCA con esito positivo con Giudizio n.3195 del 25/06/2020.

Nello specifico si dovrà realizzare un sistema Water Mist, simile a quello già presente in Sala A.

L'impianto Water Mist; infatti, può essere utilizzato sia per incendi che coinvolgono liquidi infiammabili (incendi di classe B) che quelli che coinvolgono materiali combustibili ordinari (incendi di classe A) ed è idoneo a spegnere incendi derivanti anche da apparati elettronici.

I sistemi fissi ad acqua nebulizzata per la protezione antincendio di ambienti industriali e commerciali sono costituiti da ugelli appositamente progettati, montati su tubazioni e collegati a una rete idrica dedicata tramite valvole di controllo.

I sistemi ad acqua nebulizzata erogano una nebulizzazione di piccole gocce che controllano, sopprimono o estinguono l'incendio:

- assorbendo il calore dal fuoco e dall'ambiente circostante;
- soffocando le fiamme grazie alla riduzione localizzata dell'ossigeno attraverso l'evaporazione
- in vapore;
- bloccando parte del calore radiante che si trasmette ai materiali combustibili adiacenti;
- bagnando e raffreddando la superficie del combustibile.

L'impianto Water Mist inoltre può migliorare le condizioni all'interno dello spazio protetto, aumentando così le possibilità di sopravvivenza del personale e può anche migliorare la protezione del personale in applicazioni più generali, proteggendo le strutture e aumentando la sicurezza delle persone.

Il sistema è costituito da una serie di 6 impianti installati al soffitto della Sala, ciascuno comprendente 20 ugelli a grande copertura e gittata del tipo 5S1 MC 8 MC 1000, tali da poter saturare il volume alto della sala, operando in contemporanea con 6 ulteriori zone costituite da 2 linee di ugelli laterali, installati nel punto più alto delle pareti attrezzate, in corrispondenza delle corsie del carro ponte a quota circa 8,5 metri circa e due ulteriori serie di ugelli, installati a quota 5 metri circa sulle pareti laterali, dove accessibili.

Nell'insieme la sala risulterà quindi suddivisa in 6 zone nel senso longitudinale, di circa 15 metri cadauna, destinate ad operare in modo coordinato, tali da poter intervenire in ogni situazione in modo che risulti protetta l'intera sezione trasversale.

Per tener conto del rischio associato con le pareti attrezzate, caratterizzate da due livelli percorribili di passerelle, con grandi quantità di cavi e di armadi elettronici, si prevede l'installazione di ugelli di tipo sprinkler speciali del tipo 4S 1MC 8MB 1200, approvati per la protezione di incendi di cavi e per i tunnel di cavi. Due linee di ugelli sono previste per la protezione delle passerelle delle pareti attrezzate su tutta la loro lunghezza. I sistemi sono divisi in gruppi ciascuno posto a protezione di una parte delle pareti stesse; nell'ipotesi qui seguita i gruppi sono 4, ciascuno posto a protezione di un tratto di parete lungo circa 45 metri sui due lati.

Infine, per tener conto della protezione efficace degli esperimenti all'interno delle strutture chiuse, laddove la struttura è combustibile ed il contenuto lo giustifica, si installeranno ugelli tipo sprinkler, chiusi, all'interno a supporto dei sistemi a gas esistenti già a protezione delle strutture stesse.

Per l'attivazione del sistema si installeranno tutta una serie di valvole a diluvio (17 in totale):

- n°4 a servizio delle canaline;
- n° 13 a servizio della parete superiore (soffitto + laterale alto).

L'alimentazione idrica del sistema avverrà tramite le unità di pompaggio esistenti presenti in Sala E, pertanto si dovrà realizzare una dorsale di collegamento costituita da due tubazioni in acciaio inox da 60 mm di diametro, complete di valvole di intercettazione manuali.

4.2.1.3 Sistemi di monitoraggio

Nell'ambito della prevenzione e delle condizioni ambientali, i Laboratori procederanno all'installazione di un **sistema di monitoraggio** sia delle volte delle gallerie dei laboratori. Tale

sistema di monitoraggio dovrà essere progettato secondo i più elevati standard in termini di affidabilità, flessibilità e robustezza.

Nello specifico, in funzione delle caratteristiche da misurare e dei sensori utilizzati, il sistema di monitoraggio da installare all'interno dei LNGS dovrà prevedere:

- Monitoraggio Strutturale;
- Monitoraggio Ambientale.

Monitoraggio Strutturale

Nel caso specifico dei Laboratori Sotterranei del Gran Sasso di grande interesse risulta l'osservazione della configurazione geometrica delle volte delle principali tre sale sperimentali e dei tunnel di servizio. Ad oggi la strumentazione necessaria presente in commercio, grazie al recente e straordinario sviluppo tecnologico nei settori della sensoristica, dell'informatica e delle telecomunicazioni mette a disposizione risorse e conoscenze potenzialmente sufficienti al superamento di alcuni limiti.

In particolare, la scelta dei sensori utili al monitoraggio deve avvenire attraverso la definizione di alcune caratteristiche, in funzione anche dell'oggetto da monitorare. Una breve lista dei sensori in uso nei sistemi di monitoraggio strutturale, insieme ad alcune significative caratteristiche è la seguente.

Monitoraggio tensionale	Martinetto Piatto con barrette estensimetriche Celle di carico toroidali
Monitoraggio deformativo / di spostamento	Clinometri biassiali con barrette estensimetriche
Monitoraggio vibrometrico	Accelerometri triassiali
Monitoraggio idraulico	Misuratore di portata

Vista la grande sensibilità ad alcuni parametri ambientali e climatici degli esperimenti che vengono condotti all'interno dei Laboratori sotterranei (LNGS) risulta di grande interesse andarli a monitorare.

Tra i parametri ambientali da monitorare in continuo ci sono:

- Temperatura dell'aria;
- Umidità dell'aria;
- Pressione atmosferica;
- Suoni;
- Vibrazioni;
- Campi magnetici;
- Radon

Altri parametri da monitorare risultano essere:

- Chiusura/apertura portoni.

Questi sistemi devono essere implementati con la trasmissione dei dati rilevati alla sala controllo dei Laboratori sotterranei, nelle quali la visualizzazione e il controllo sono effettuati attraverso un sistema SCADA (Supervisory control and data acquisition).

4.2.1.4 Fase di cantiere relativa agli interventi di ammodernamento degli impianti

Sono di seguito riportate informazioni di sintesi riguardanti la cantierizzazione, qui intesa come le fasi comprendente le attività di realizzazione dell'installazione comuni a tutte le attività di ammodernamento degli impianti.

In generale, per gli interventi descritti ai punti precedenti e riguardanti l'ammodernamento degli impianti, il cantiere prevederà fasi comuni a tutte le attività.

- Tutti gli interventi infatti, avverranno su impianti esistenti con bonifica di quelli ormai obsoleti e installazione dei nuovi. Lo stoccaggio dei materiali necessari avverrà all'interno dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso, con un numero limitato di mezzi.
- I rifiuti prodotti in questa fase, coincidenti principalmente dagli impianti da sostituire, saranno gestiti direttamente dalle imprese di costruzione, in accordo alle normative e agli accordi con i Laboratori del Gran Sasso.
- Per i fabbisogni idrici in fase di cantiere, comunque limitati data la tipologia di interventi in esame, si ricorrerà ai servizi forniti dai Laboratori. Il personale presente in cantiere utilizzerà i servizi igienici dei Laboratori. Per quanto concerne invece le acque di scarico, le attività di cantiere non prevedono scarichi idrici. I reflui da attività di cantiere (es. lavaggi, ecc.) verranno gestiti come rifiuti liquidi.

4.2.1.5 Fase di esercizio relativa agli interventi di ammodernamento degli impianti

La fase di esercizio relativa agli interventi di ammodernamento degli impianti coincide con il funzionamento degli impianti stessi (impianto di ventilazione, elettrico, antiincendio) e del monitoraggio delle componenti strutturali e ambientali dei laboratori.

4.2.2 Realizzazione della nuova facility sperimentale CRYO-P

Tra i diversi progetti, il principale oggetto della presente valutazione, è la realizzazione di una nuova facility sperimentale criogenica CryoPlatform (CRYO-P).

La criogenia a temperature del mK sta assumendo sempre più un ruolo di primo piano nella fisica astroparticellare, sia per i suoi benefici scientifici sia per il basso impatto ambientale. I LNGS si stanno dotando di una facility per lo sviluppo di rivelatori criogenici, denominata CryoPlatform (CRYO-P), che ospiterà due nuovi refrigeratori a diluizione con le migliori tecnologie disponibili

sul mercato. I refrigeratori saranno anche ottimizzati per le misure a basso fondo e a basso rumore.

I due refrigeratori a diluizione "cryogen-free" verranno individuati con i seguenti identificativi:

- UCP1-DR-D (Underground-CryoPlatform1-Dilution Refrigerator-Dry)
- UCP2-DR-D (Underground-CryoPlatform2-Dilution Refrigerator-Dry)

Oltre ad incrementare i servizi offerti alla comunità scientifica internazionale dai Laboratori Nazionali del Gran Sasso, la CRYO-P favorirà diverse attività di R&D quali:

- caratterizzazione di rivelatori a temperature criogeniche, prossime ad una decina di millikelvin, per attività di ricerca relative alla materia oscura e ai neutrini;
- progettazione e sviluppo di sensori operanti a temperature criogeniche, prossime ad una decina di millikelvin;
- sviluppo e ottimizzazione di moderne tecnologie volte alle industrie, come per esempio attività inerenti quantum computing;
- caratterizzazioni di materiali di diversa natura alle temperature criogeniche.

L'edificio che ospiterà CRYO-P sarà costruito, all'interno della Sala B dei Laboratori Sotterranei, nello spazio sperimentale compreso tra la galleria TIR e l'area dedicata a XENON.

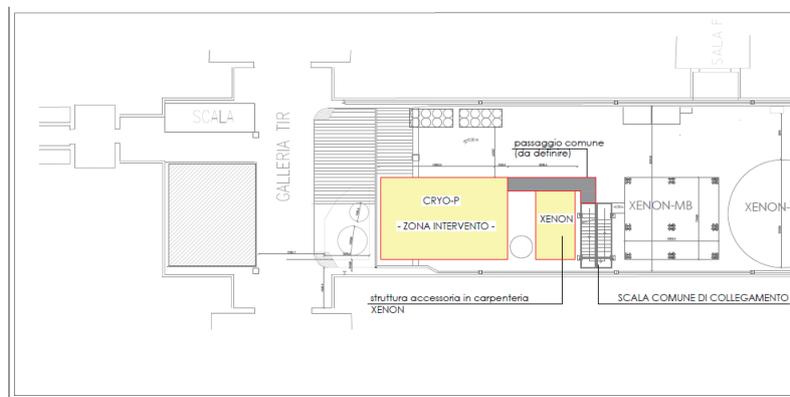


Figura 4-9 Sito della CRYO-P

Descrizione degli spazi

La struttura ospiterà due refrigeratori a diluizione "cryogen-free" (UCP1-DR-D e UCP2-DR-D), cioè, basati su criorefrigeratori a Pulse Tube, privi di bagno di elio liquido. Un refrigeratore a diluizione è un recipiente in vuoto dotato di vari schermi metallici che termalizzano a temperature differenti. Il vuoto è necessario per evitare che l'aria tra le pareti degli schermi funga da gas di scambio termico. Gli schermi sono concentrici con diametro decrescente dalla temperatura più calda (temperatura ambiente), alla più fredda, che sta ad una temperatura prossima allo zero assoluto (decine di milli-Kelvin). Nello specifico, i refrigeratori a diluizione "cryogen-free" si

differenziano da quelli "wet" poiché gli schermi intermedi, a temperature comprese tra 300 K a 4 K (temperatura dell'elio liquido), non necessitano di una termalizzazione fatta con bagni di liquidi criogenici o con vapori provenienti da essi; le temperature intermedie sono ottenute sfruttando cicli termodinamici di espansione e compressione dell'elio, tecnologia che è alla base del funzionamento dei criorefrigeratori di tipo Pulse Tube. Gli schermi a temperatura al di sotto dei 4 K termalizzano grazie al circuito del refrigeratore a diluizione dentro il quale scorre una miscela composta da 3He e 4He .

L'edificio si compone di tre piani:

- 1) piano terra (Figura 4-11)
- 2) piano del soppalco (1° piano) (Figura 4-11),
- 3) 2° piano (Figura 4-12).



Al piano terra, sono previste delle aree di pavimentazione con un grado di finitura superficiale tale da garantire lo scorrimento delle schermature di piombo impiegando i sistemi Solving di movimentazione ad aria compressa.

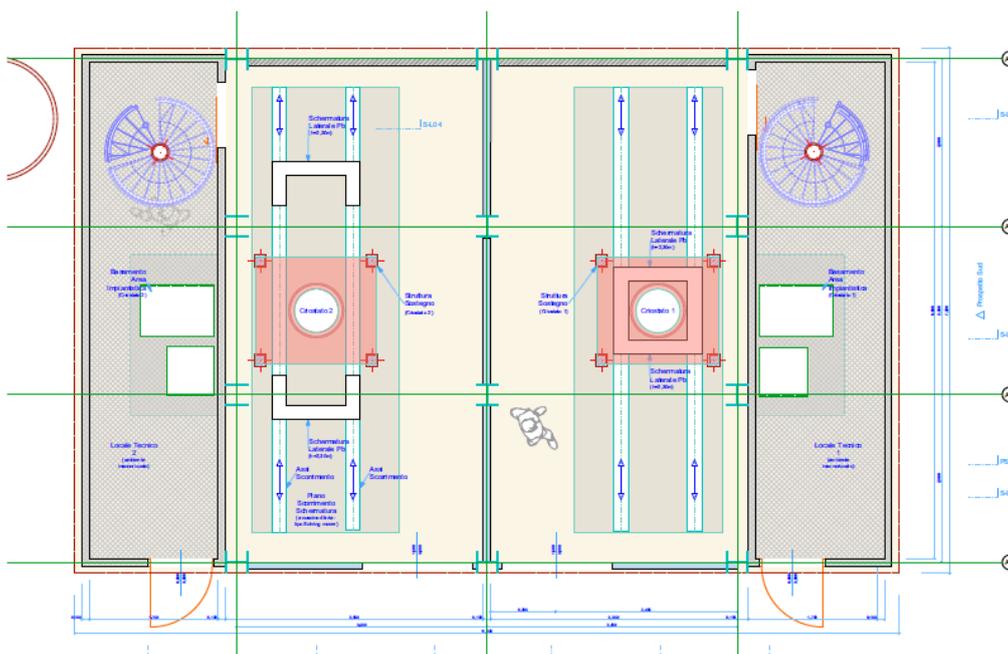


Figura 4-10 Planimetria piano terra

Nel piano del soppalco sono previsti tutti i sistemi di monitoraggio delle attività sperimentali, come l'elettronica di acquisizione dati, e le scrivanie per i computer.

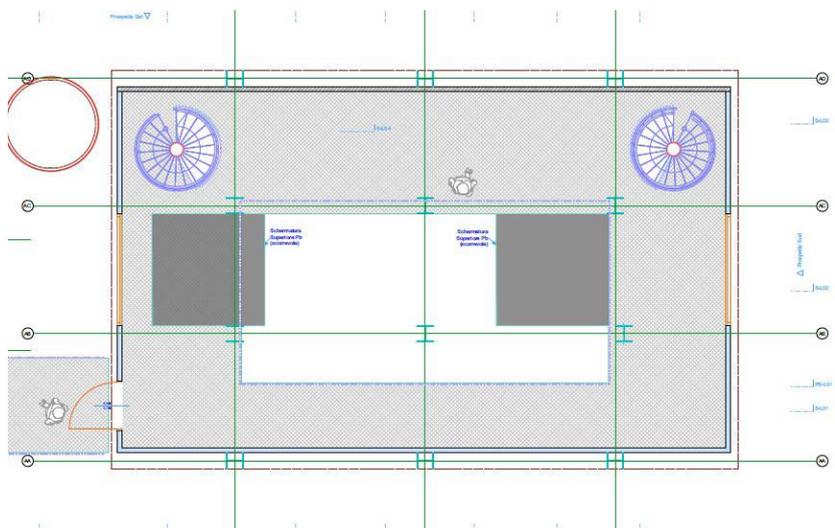


Figura 4-11 Planimetria 1° piano soppalco

Il secondo piano è invece suddiviso in tre zone al fine di soddisfare tutte le necessità che si possano presentare durante le attività di R&D:

- 1) una clean room, in cui gli utenti della CRYO-P possano riparare o apportare modifiche non invasive ai rivelatori;
- 2) un'area per effettuare lavorazioni sui rivelatori che non debbano essere svolte in camera pulita;

3) una zona uffici.

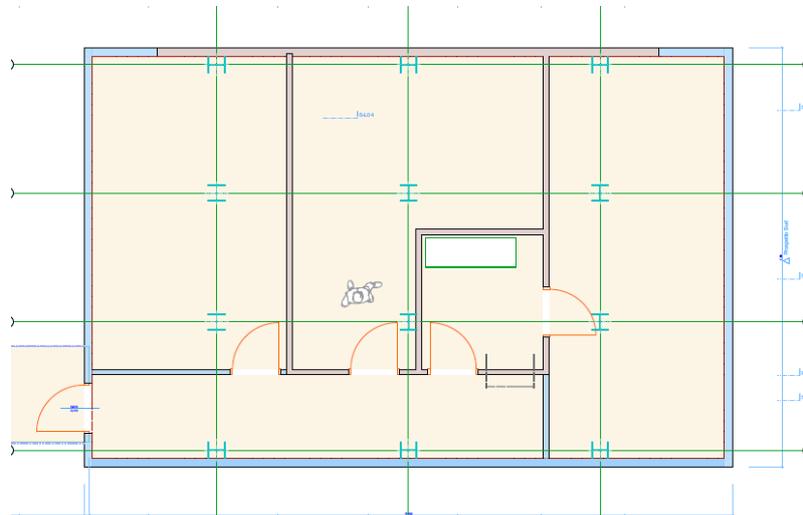


Figura 4-12 Planimetria 2° piano

Ai lati di ciascun criostato al piano terra sono previsti due corridoi insonorizzati per l'alloggiamento di macchinari di servizio e pompe che causano vibrazioni. I corridoi laterali andranno insonorizzati con materiale fonoassorbente.

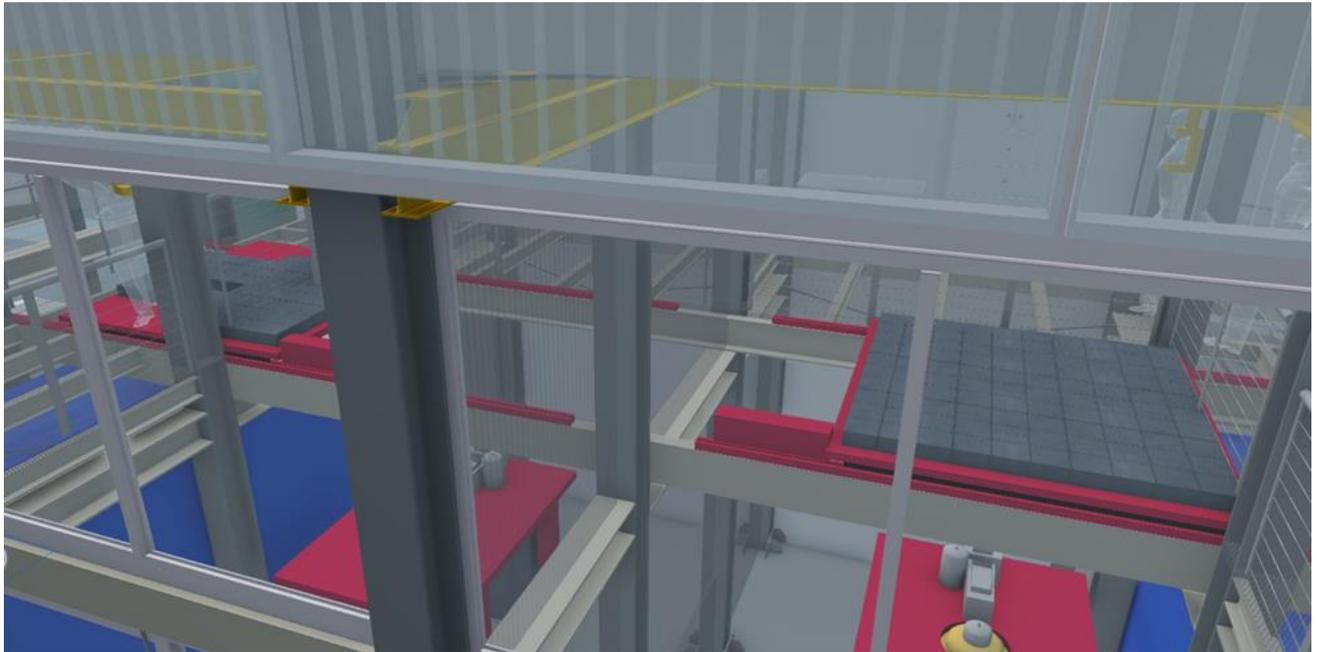
L'accesso ai piani avverrà attraverso due scale a chiocciola.

Ciascuno dei due ambienti sarà servito da un carroponte manuale (carico massimo 1 tonnellata).

Ogni criostato è protetto da una schermatura di piombo, denominata "Schermatura di Piombo laterale". Di altezza 2.3 m.

Ogni schermatura di peso ca. 22.5 tonnellate, è costituita da mattonelle in piombo di dimensioni 20x10x5 cm. Le mattonelle sono ottenute dal piombo rifuso dell'esperimento OPERA che è stato smontato.

Per schermare i N. 2 criostati in testa, anche nella parte superiore si è optato per la predisposizione di n. 2 guide portanti in acciaio in corrispondenza del solaio posto a $q = + 4.00$ metri da terra (piano soppalco) sulle quali avviene la traslazione orizzontale una scatola, sempre in acciaio, contenente mattoni di piombo di spessore massimo pari a 10 cm, denominata "schermatura orizzontale"; le dimensioni lorde in pianta della scatola che conterrà i mattoni, per un peso massimo di circa circa 4.5 tonnellate ciascuna, è pari a 2.00 x 2.00 metri.



Ancoraggio strutturale

La struttura portante (elementi primari) sarà tipicamente ancorata alla platea di fondazione in cemento armato della sala B ($h = 30\text{ cm}$) mediante tirafondi in acciaio opportunamente ancorati attraverso malte cementizie per inghisaggio (profondità ca. 22cm ed inghisaggio tramite Mapefill), come per progetti precedentemente realizzati, a loro volta solidali alla piastra in acciaio dei singoli pilastri, per il trasferimento delle azioni assiali e delle azioni di taglio.

Utenze

Per il funzionamento dell'apparato si richiederà una potenza elettrica massima totale di 68.90 kW necessarie per i criorefrigeratori (Pulse Tube), il circuito della diluizione (dilution circuit), il circuito da vuoto (vacuum circuit), il circuito da vuoto ausiliario (auxiliary vacuum circuit), i sistemi accessori e di monitoraggio. E' prevista inoltre la presenza di sistemi di ventilazione e riscaldamento.

Considerando tutti i sistemi per i circuiti da vuoto, il circuito della diluizione e i criorefrigeratori, si richiede una portata complessiva d'acqua di refrigerazione di 70 l/min a 15 °C.

Tale portata (pari a 1,17 l/s) corrisponde ad uno spillamento minimale (ca. 1%) rispetto alla potenzialità dei circuiti di raffreddamento generali dei laboratori che comunque rimane abbondantemente al di sotto della portata massima di raffreddamento assentita per i LNGS dall'autorizzazione VIA e pertanto non si configura come modifica a quanto già autorizzato.

I LNGS sono stati infatti sottoposti a VIA per la fattispecie di cui alla lett. b dell'allegato III del D.Lgs 152/06 e smi in quanto rientrante tra le opere con "Utilizzo non energetico di acque sotterranee per portate fino a 100 l/s" con giudizio n. 2328 del Comitato CCR-VIA di "parere favorevole alla non demolizione delle opere" – opere che erano state realizzate a seguito della

consegna degli impianti all'INFN da parte dell'ANAS e che erano state oggetto di una specifica "domanda di riconoscimento d'uso o concessione preferenziale di acque pubbliche" (ex artt.3 e 4 R.D. 11/12/1933 n.1775 e s.m.i.) presentata in data 30/06/2003 alla Regione Abruzzo. Con Giudizio n° 3285 del 19/11/2020, in sede di verifica di ottemperanza, il CCR-VIA ha comunicato che i LNGS hanno ottemperato a quanto richiesto nel Giudizio CCR-VIA n.2328 del 14/01/2014.

La portata d'aria compressa richiesta è di 9200 NI/min.

4.2.2.1 Fase di cantiere CRYO-P

Le attività di montaggio e commissioning relative all'installazione dei refrigeratori a diluizione "cryogen-free" (UCP1-DR-D e UCP2-DR-D) presso i laboratori sotterranei, comprendono principalmente la costruzione dell'edificio a tre piani che ospiterà CRYO-P, e l'installazione delle strutture coinvolte quali i criorefrigeratori (Pulse Tube), il circuito della diluizione (dilution circuit), il circuito da vuoto (vacuum circuit), il circuito da vuoto ausiliario (auxiliary vacuum circuit).

Layout cantiere

L'area di cantiere sarà collocata in corrispondenza dell'area di installazione della CRYO-P stessa, all'interno della Sala B dei Laboratori Sotterranei, nello spazio sperimentale compreso tra la galleria TIR e l'area dedicata a XENON. I lay-out di cantiere saranno definiti in fase esecutiva (PSC).

Macchine e attrezzature principali previste

Comuni attrezzature di cantiere, da definire in dettaglio in fase esecutiva (PSC).

Trasporti con mezzi pesanti

Per quanto riguarda i trasporti del materiale necessario alla realizzazione dell'infrastruttura a tre piani che ospiterà i criorefrigeratori. Si prevedono indicativamente 10 autoarticolati, distribuiti durante la relativa fase di realizzazione.

A questi si aggiungono i trasporti del materiale e delle componenti per il sistema criogenico (compresi i fluidi criogenici azoto e elio).

L'accesso dei mezzi pesanti ai Laboratori Sotterranei avviene direttamente dalla galleria del traforo autostradale dell'A24 e le operazioni di carico/scarico avverranno nella galleria TIR dei Laboratori.

Attività di scavo

Non presenti

Produzione di rifiuti

In fase di realizzazione dell'installazione saranno prodotte quantità limitate di rifiuti costituiti principalmente da sfridi di materiale, rifiuti da imballaggi, rifiuti liquidi da lavaggi, scarti dalle camere pulite come indumenti e panni, ecc.

Utilizzo di acqua

Per i fabbisogni idrici in fase di cantiere, comunque limitati, si ricorrerà ai servizi forniti dai Laboratori. Il personale presente in cantiere utilizzerà i servizi igienici dei Laboratori.

Utilizzo di energia elettrica

Per le necessità di cantiere si ricorrerà alla fornitura di energia elettrica da parte dei Laboratori.

Acque di scarico

Le attività di cantiere non prevedono scarichi idrici.

Il personale presente in cantiere utilizzerà i servizi igienici dei Laboratori.

Reflui da attività di cantiere (es. lavaggi, ecc.) verranno gestiti come rifiuti liquidi

Prodotti chimici previsti

Di seguito sono identificati i prodotti previsti alla data attuale per la costruzione dell'infrastruttura che ospiterà i due refrigeratori a diluizione "cryogen-free"

I principali prodotti chimici (fluidi in particolare, che risultano di maggiore interesse) di cui è previsto utilizzo, secondo le attuali conoscenze, nella fase di realizzazione sono di seguito elencati.

- SILICONE FOOD - AQUARIUM 310ML (sigillante)
- MAPEFILL (malta cementizia preconfezionata)

Per la classificazione ed etichettatura di tali sostanze secondo il Regolamento CE 1272/2008 si può fare riferimento all'allegato 6.

Cronoprogramma

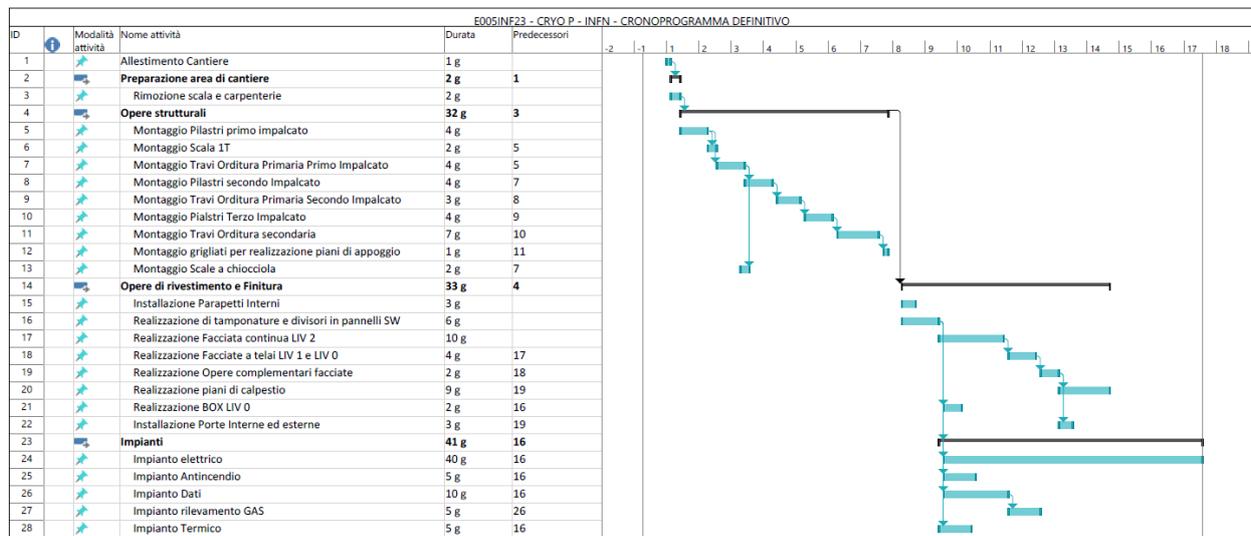


Figura 4-13 Cronoprogramma

4.2.2.2 Fase di esercizio CRYO-P

Esaurita la fase di commissioning la facility inizierà la fase di acquisizione dati. La prima fase di esercizio inizierà, secondo i programmi, a inizio 2025, inclusi i tempi per il raffreddamento, calibrazione e analisi.

Durante la fase di esercizio, che prevede anche operazioni di manutenzione sui due criostati e impianti a supporto, si prevede la presenza di sei persone a servizio.

Prodotti chimici previsti

I principali prodotti chimici (fluidi in particolare, che risultano di maggiore interesse) di cui è previsto utilizzo, secondo le attuali conoscenze, nella fase di esercizio sono di seguito elencati.

ATTIVITA' ORDINARIA

Per le operazioni di pulizia di parti dei rivelatori, ovvero dei cristalli che saranno inseriti all'interno dei due criostati, e operazioni di pulizia generiche che avverranno all'interno della camera pulita si prevedono le seguenti sostanze con la rispettiva frequenza di utilizzo.

Tipologia utilizzata	Consumo medio mensile
Alcol etilico denaturato (Alfa Aesar)	3 litri
Alcol isopropilico (Sigma-Aldrich)	3 litri
Acetone (Sigma-Aldrich)	2 litri
Detergente da camera pulita (Micronova Novaclean)	4 litri

Per il funzionamento dei refrigeratori a diluizione (UCP1-DR-D e UCP2-DR-D) sono previsti:

Tipologia utilizzata	Consumo medio
Portata di azoto liquido di circa 0,6 l/h	100 l/settimana
Portata di azoto gassoso di circa 70 l/h	11800 l/settimana
Portata di elio liquido	0,4 l/h (per attività sporadiche)
N.6 bombole in pressione a circa 200 bar, tre di azoto e tre di elio (elio 5.0 e elio 6.0) all'interno dell'area di lavoro della CRYO-P	Ciascuna bombola di 50 l

Per operazioni di assemblaggio dei rivelatori:

Tipologia utilizzata	Consumo medio mensile
Grasso ottico (Silicone Grease EJ-550)	300 g
Colla epossidica bicomponente (Araldite Rapid)	100 ml

Per piccole operazioni di saldatura su cavi a bassa resistività per applicazioni criogeniche.

Tipologia utilizzata	Consumo medio mensile
Flussante per saldature (Weller Electronic Flux)	100 ml

Per il funzionamento dei compressori per elio:

- Olio lubrificante (UCON™ Lubricant LB-300-X). L'olio è ermeticamente sigillato all'interno di un circuito chiuso che non viene mai aperto per essere ricaricato. Eventuali guasti al circuito di lubrificazione del compressore vengono risolti contattando l'azienda produttrice, la quale prende in carico la strumentazione. Ogni compressore contiene all'interno del circuito ermetico 6 litri di olio.
- Come ulteriore misura di prevenzione ambientale sono stati previsti appositi bacini di contenimento atti a raccogliere e contenere tutto il volume di lubrificante in caso di ipotetica rottura.

MANUTENZIONI

Per operazioni di manutenzione standard che garantiscono funzionamento delle apparecchiature.

Tipologia utilizzata	Consumo medio mensile
Grasso da vuoto (Dow Corning High Vacuum Grease)	300 g
Lubrificante spray (Olio secco Dupont TFL50)	600 g
Colla per gomma e plastica (Loctite 406 Henkel)	40 g
Olio lubrificante per pompe (Mechanical Pump Oil Ultragrade 15 Edwards)	4 litri
Cercafughe (Würth Cercafalle Plus)	1 litro
Frenafilletti medio (Loctite 242)	100 ml
Frenafilletti forte (Loctite 262 permanent T/L)	100 ml

La classificazione ed etichettatura di tali sostanze avviene secondo il Regolamento CE 1272/2008, ed è contenuta nelle schede di sicurezza. Le schede di sicurezza delle sostanze sono riportate nell'allegato 6.

Utilizzo di energia elettrica, acqua, ecc.

Verranno utilizzate le forniture di energia elettrica e acqua dei Laboratori.

Produzione rifiuti

Rifiuti da imballaggio.

5 Inquadramento ambientale

Sono di seguito riportate alcune brevi informazioni di inquadramento del territorio sotto i profili climatico e bioclimatico, geologico e geomorfologico, idrogeologico, idrografico, vegetazionale e floristico, faunistico, paesaggistico. Le informazioni sono tratte da documenti e siti dell'Ente Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga (PNGSML), di ISPRA e da altri documenti pertinenti (es. Studio di Impatto Ambientale della derivazione di acque dei Laboratori Gran Sasso del 2008).

5.1 Aspetti climatici

Il clima dell'area del Gran Sasso è, in generale, di tipo continentale, con significative escursioni termiche tra inverno ed estate e precipitazioni limitate.

Le temperature medie annue variano dai 14,0°C di Bussi sul Tirino ai circa -1,6°C delle quote maggiori di Corno Grande, mentre le precipitazioni sono distribuite in maniera differente tra i versanti adriatici, molto più piovosi (Isola del Gran Sasso d'Italia, 400 m di altitudine con circa 1400 mm/annui) ed i versanti interni (L'Aquila, 700 m di altitudine con circa 650 mm/anno).

Dal punto di vista Bioclimatico l'area oggetto di indagine è inclusa nella Regione Bioclimatica Temperata, nei piani Mesotemperato (Meso-submediterraneo), Supratemperato e Orotemperato (Rivas-Martinez et al. 2004). Per Conti e Bartolucci (2016) il territorio del PNGSML si sviluppa a cavallo tra la regione fitogeografica Eurosiberiana e quella Mediterranea. Considerando il gradiente altitudinale sono presenti tre piani bioclimatici principali, ciascuno dei quali presenta un mosaico vegetazionale caratteristico: collinare, montano, alpino (Baldoni et alii 1999; Nimis e Martellos 2008; Pirone et al. 2010). Inoltre, in corrispondenza delle aree più elevate del massiccio del Gran Sasso, sono presenti zone la cui vegetazione è riferibile al piano nivale.

5.2 Aspetti geologici e geomorfologici

Il massiccio del Gran Sasso, che occupa area di circa 800 km², è costituito da calcari e dolomie che conferiscono alla montagna un aspetto maestoso, con pareti altissime e verticali non riscontrabili in nessun altro settore dell'Appennino. Si caratterizza per la presenza della vetta più alta dell'Appennino, il Corno Grande, che raggiunge i 2912 metri e per la presenza dell'unico ghiacciaio appenninico, il Calderone, il più meridionale d'Europa. La natura calcarea delle rocce

favorisce la presenza di fenomeni carsici come doline, inghiottitoi, conche, grotte, gole e forre scavate dalle acque, ben evidenti a Campo Imperatore, il più vasto altopiano dell'Appennino, e nei Monti Gemelli, anch'essi di natura calcarea. La montagna, oltre che dall'acqua e dagli altri agenti atmosferici, è stata modellata dagli antichi ghiacciai ormai scomparsi, le cui tracce sono tuttora leggibili nei depositi morenici o nelle grandi valli a forma di U scavate e modellate dai ghiacciai quaternari.

Dal punto di vista morfologico il massiccio del Gran Sasso è caratterizzato da due catene subparallele allineate in direzione NW-SE tra le quali si interpone l'ampia zona depressa di Campo Imperatore (Figura 5-1). La catena settentrionale, più esterna, comprende le vette più elevate, dal Corno Grande al M. Camicia, tutte al di sopra dei 2500 metri, ed è costituita essenzialmente da rocce calcareo dolomitiche. La catena meridionale, più interna, è costituita da rilievi calcarei meno elevati, a struttura monoclinica immergente a NE. Tra le due catene si apre la depressione tettonica di Campo Imperatore colmata da detriti di tipo fluvioglaciale e morenico.

La forte disimmertia e gli evidenti contrasti morfologici osservabili sui due versanti del Gran Sasso sono derivati essenzialmente dalle caratteristiche litologiche e strutturali del massiccio, il cui attuale assetto è il risultato ultimo di grandi fenomeni di scorrimento con spostamento in direzione adriatica di un grande blocco calcareo dolomitico ("Blocco meridionale") al di sopra di formazioni calcareo marnose parzialmente ripiegate in una struttura di tipo sinclinalico ("Blocco settentrionale").

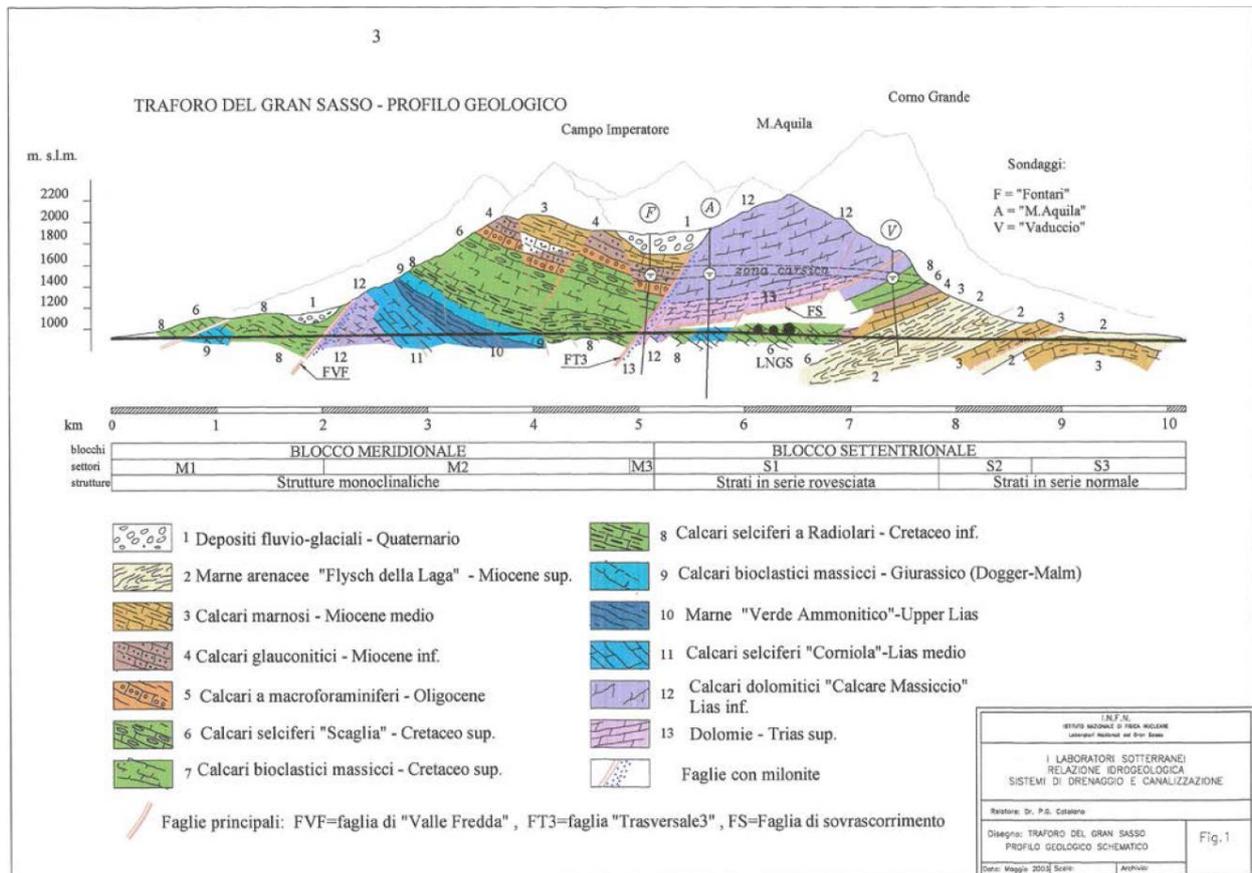


Figura 5-1 – Traforo del Gran Sasso - Profilo geologico

5.3 Aspetti idrogeologici

Il massiccio roccioso del Gran Sasso ospita un imponente acquifero. La forte permeabilità dei depositi consente l'immagazzinamento pressoché totale delle acque meteoriche, con sviluppo di fenomeni carsici in superficie e in profondità. L'acquifero carbonatico risulta formato da una serie di bacini intercomunicanti, confinati lateralmente da litotipi impermeabili. All'interno della struttura si possono individuare spartiacque secondari, corrispondenti a discontinuità tettoniche o stratigrafiche, che ostacolano ma non impediscono la comunicazione idraulica sotterranea. La struttura idrogeologica del Gran Sasso si può quindi definire come un unico acquifero di tipo compartimentato.

L'infiltrazione efficace è stata misurata in circa 8-900 mm/anno, molto alta rispetto ad una precipitazione media sul massiccio di circa 1.200 mm/anno. A questo proposito, bisogna segnalare che le precipitazioni hanno subito, a partire dalla fine degli anni '80, un deciso decremento, che, ovviamente, ha causato corrispondenti diminuzioni dell'infiltrazione e, di conseguenza, delle portate erogate dalle sorgenti. In ogni caso, i valori alti di infiltrazione risultano dovuti a tre fattori principali: elevato indice di fratturazione delle rocce carbonatiche, caratteri climatici, presenza di numerosissime dissoluzioni carsiche. Sotto tale profilo si ritiene rilevante la presenza della vasta depressione tettonico-carsica di Campo Imperatore, ad una altitudine di m 1.700 circa.

Le maggiori sorgenti del massiccio sono poste tipicamente ai margini della struttura ed al contatto con i depositi impermeabili di base; vi sono 12 gruppi di sorgenti, con una portata media complessiva di circa 20 m³/s.

La realizzazione dei tunnel autostradali, che ha avuto inizio nel 1969 e termine nel 1980-1982, ha comportato una serie di interferenze con l'assetto idrogeologico del massiccio del Gran Sasso. I tunnels hanno incontrato la falda regionale del Gran Sasso sia sul fronte settentrionale sia su quello meridionale; alla fine della perforazione, le portate drenate dal traforo risultavano di circa 1,3 m³/s sul versante settentrionale e di circa 0,5 m³/s su quello meridionale, praticamente identiche a quelle attuali. Le conseguenze immediate dei drenaggi sotterranei sono state una decisa diminuzione delle portate delle sorgenti del versante settentrionale che erano già quasi completamente captate per uso idropotabile; si è immediatamente provveduto quindi ad indirizzare verso la rete acquedottistica le stesse acque provenienti dal traforo.

Le interpretazioni idrogeologiche relative alle variazioni indotte dalla realizzazione del traforo indicano che l'acquifero del Gran Sasso ha reagito alla sollecitazione indotta dal drenaggio dei trafori, dapprima modificando rapidamente il proprio assetto idrodinamico (regime transitorio), erogando notevoli quantità d'acqua sotterranea dai drenaggi. Successivamente, l'acquifero si è adattato alla presenza di due nuove "sorgenti", rappresentate dal drenaggio dei tunnels, sino a raggiungere, dopo qualche anno, un nuovo equilibrio idrodinamico (regime permanente), che corrisponde alla situazione attuale.

L'abbassamento della quota piezometrica in corrispondenza dei trafori si riduce man mano che ci si allontana dai trafori stessi, proprio perché l'ammasso roccioso è compartimentato.

5.4 Aspetti idrografici

Tra i principali corsi d'acqua che caratterizzano l'area, il Vomano può dirsi il secondo dei due principali fiumi che circondano il Gran Sasso d'Italia, essendone l'Aterno il primo.

Il fiume Vomano ha origine nella provincia dell'Aquila in prossimità del Passo delle Capannelle, a circa 1200 metri s.l.m., sulle pendici nord occidentali del Monte S. Franco.

Scorre nella parte settentrionale dell'Abruzzo ed il suo percorso di 76 km è quasi completamente compreso nella provincia di Teramo ad esclusione di un brevissimo tratto iniziale nella provincia dell' Aquila. Sfocia nel mare Adriatico presso Roseto degli Abruzzi. Il bacino si estende per 782 km² e confina a sinistra con il bacino del Tordino. Nel tratto superiore il letto del Vomano è scavato entro un solco inciso nelle arenarie mioceniche intercalate a strati di argilla; in quello intermedio entro sponde calcaree e infine nell'ultimo tratto, fino alla foce, il letto si allarga su terreni alluvionali. Il fiume raccoglie il contributo di più di trenta corpi idrici grandi e piccoli.

Il Fiume Tirino dal Gran Sasso, dal sistema acquifero di Campo Imperatore, dopo un percorso carsico di 25 Km, fuoriesce a valle. La portata d'acqua è costante per tutto l'anno (6000 l/sec) ad una temperatura di 11°, non avendo affluenti, le sue acque sono sempre limpide. A valle, alimenta tre sorgenti, Capo d'Acqua, Presciano e il piccolo lago sotto Capestrano, ma il maggiore

afflusso proviene da Capo d'Acqua essendo le altre due quasi ferme. Il nome deriva dal greco " tritano " e vuol dire appunto triplice sorgente, la valle in cui scorre è anche detta valle Tritana o valle Trita. Presso Bussi diventa affluente di sinistra del Fiume Pescara.

Il fiume Tavo nasce alle falde orientali del Gran Sasso, presso il monte Guardiola (1828 m), in località Pietrattina, a 1560 m. E' lungo 42 km. Si unisce al fiume Fino formando il Fiume Saline.

Il fiume Ruzzo nasce sul Monte Prena a 2560mt ed è un affluente di destra del fiume Mavone. Il Fiume Nora nasce dal monte Scarafano (m 1433) ed è affluente di sinistra del fiume Pescara a Vailemare. Ha una lunghezza di 28 km.

Il Rio Arno nasce dal monte d'Intermesoli (2646 m) sul Gran Sasso (Grotta dell'Oro), ed ha una lunghezza complessiva di 9 Km. Affluente di destra del fiume Vomano presso Fano Adriano in località Pietracamela, a 30 km. da Teramo, bivio a Poggio Umbricchio, sulla SS. 80.

Il fiume Mavone nasce sul Gran Sasso (2912 m), ha una lunghezza complessiva di 23 Km ed ha come affluente maggiore il fiume Ruzzo. A sua volta è affluente di destra del fiume Vomano presso Sant'Agostino. Il Mavone che è il ramo del Vomano più ricco d'acqua perenne, nasce sotto il Monte Corno da una omonima sorgente che si versa in un fosso detto Inferno di Corno, il quale poco dopo accoglie il fosso Spoledra e poi, presso Fano a Corno, il fosso San Nicola e il fosso Vittore, e quindi presso Isola del Gran Sasso, il fiume Ruzzo ricco delle acque della Fossaceca e del Malepasso. Ultimi infine vi sboccano i fossi Leomogna, proveniente da Castelli e di Fiumetto proveniente da Castiglione della Valle.

Infine, si menziona il fiume Fino che nasce dal versante nord-est del monte Tremoggia a 1200 metri s.l.m.; è un classico corso d'acqua appenninico con andamento trasversale alla dorsale montuosa da cui origina. La sua lunghezza è di 48 km; il suo bacino imbrifero ha un'estensione di circa 282 kmq. Il corso del fiume è caratterizzato da un andamento tortuoso che, insediandosi tra profonde gole e valloni, lascia poco spazio alle pianure alluvionali.

5.5 Aspetti floristici e vegetazionali

Per l'inquadramento degli aspetti floristici e vegetazionali si è fatto riferimento a informazioni tratte principalmente da Bagnaia et al. (2017).

Nel territorio del PNGSML sono state censite 2642 entità vegetali (Conti e Bartolucci 2016), pari al 81% delle 3260 censite in tutto l'Abruzzo ed al 35% delle 7634 dell'intera Italia (Conti et al. 2005).

Si evidenzia la presenza di numerosi endemismi, con 229 *taxa* endemici italiani, di cui 108 sono endemici dell'Appennino Centrale e 11 endemici del Parco (Conti e Bartolucci 2016); inoltre, sono presenti 140 specie protette (73 da Convenzioni Internazionali e 67 da Leggi Regionali), 59 orchidee spontanee e 2 piante carnivore (PNGSML 2017). Da un recente studio (Bartolucci et al. 2014) risulta un totale di 834 entità floristiche di interesse (entità endemiche e tutelate, esclusive, minacciate, rare e ad areale disgiunto), che rappresentano il 32% di tutte quelle presenti nel Parco.

Le entità vegetali più rare e pregiate sono quelle relitte glaciali, diffuse nelle fasi glaciali pleistoceniche ed oggi confinate negli ambienti di alta quota, tra cui: *Androsace mathildae*, *Adonis distorta*, *Viola magellensis*, *Leontopodium nivale*, *Artemisia umbelliformis* subsp. *eriantha* e diverse specie del genere *Sassifraga*. Molte di queste piante di alta quota sono endemiche, ma esistono endemismi anche a quote più basse, come *Golionimon italicum*, *Astragalus aquilanus* e *Adonis vernalis*, che sul territorio italiano è presente solo sul Gran Sasso. Esiste anche una flora relitta xerotermica, associata a periodi più caldi dell'attuale, come *Matthiola fruticosa* e *Carduus corymbosus*.

Considerando gli aspetti vegetazionali, il piano collinare (fino 800-900 ms.l.mj) è rappresentato da querceti, dominati da roverella (*Quercus pubescens*) (termofili) o cerro (*Quercus cerris*) (semi-termofili) e boschi misti dominati da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Nelle cerrete su substrato arenaceo-argilloso-marnoso si può avere la presenza del castagno (*Castanea sativa*). La componente arbustiva è rappresentata da ginestre, roveti e, nelle aree più elevate, da felceti e cespuglieti a ginepro. Queste ultime formazioni hanno un maggiore sviluppo nel soprastante piano montano. Gli habitat prativi sono nella quasi totalità secondari e pascolati e/o da sfalcio, in gran parte riconducibili a brometi e brachipodieti, oppure, nei casi di formazioni erbacee in cui la gestione antropica è più accentuata (pascoli più intensivi, prati da sfalcio più o meno seminati e/o concimati) si tratta di cinosurieti e arrenatereti.

Nel piano montano (dal limite superiore della fascia collinare fino a quote di 1750-1800 m s.l.m.) la vegetazione forestale è rappresentata in particolare dalle faggete. Alle quote inferiori il faggio (*Fagus sylvatica*) può essere accompagnato da cerri e aceri. Localmente può essere presente il tasso (*Taxus baccata*), l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*) e l'abete bianco (*Abies alba*). Sono anche presenti piccoli nuclei di pioppo tremulo (*Populus tremulus*) e/o betulla (*Betula pendula*). I rimboschimenti a pino nero (*Pinus nigra*), si sono localmente naturalizzati colonizzando interi versanti. Le formazioni arbustive sono rappresentate da ginestre, felceti e cespuglieti a ginepro,

frequentemente mosaicate con le praterie. Queste ultime sono rappresentate da brometi, brachipodieti, seslerieti e nardeti, spesso pascolate (analogamente al piano collinare, laddove la gestione antropica è più accentuata le formazioni erbacee sono ascrivibili ai cinosuri e gli arrenatereti). Nelle zone depresse e/o pianeggianti all'interno del paesaggio montuoso (altopiani, conche, valli sospese e porzioni montane di valli fluviali) sono presenti prati umidi e ricchi, localmente ad alte erbe.

Nel piano subalpino (oltre il limite potenziale del bosco fino a 2400-2550 m) si rinvencono le brughiere a ginepro nano (*Juniperus communis*) e quelle a mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*). Localmente è presente anche *Uva ursina*. A mosaico con queste formazioni sono presenti le praterie primarie di altitudine, che diventano dominanti salendo di quota, nella fascia francamente alpina: seslerieti, festuceti, elineti, giuncheti, cariceti, nardeti, praterie igrofile ad *Alopecurus alpinum*. A queste praterie si accompagnano localmente formazioni a salici nani. Alle quote più elevate (piano nivale) sono presenti sia praterie continue e compatte che vegetazione ridotta a zolle con poche piante erbacee, pulvini e licheni.

5.6 Aspetti faunistici

L'animale simbolo del Parco è il Camoscio appenninico, poiché, a cento anni dall'estinzione dell'ungulato sul Gran Sasso, un progetto di reintroduzione lo ha portato a ricolonizzare le montagne, dove oggi si contano 622 individui. Il patrimonio faunistico dell'area protetta conta anche altri grandi erbivori, come Cervo e Capriolo ed il loro predatore per eccellenza, il Lupo appenninico.

Sono presenti, tra i mammiferi, la martora, il gatto selvatico, il tasso, la faina, la puzzola, l'istrice, mentre alle alte quote vive l'arvicola delle nevi, un piccolo roditore relitto dell'ultima glaciazione.

L'avifauna comprende rapaci rari come l'aquila reale, l'astore, il falco pellegrino, il lanario e il gufo reale, ed alle quote più elevate il fringuello alpino, lo spioncello, la pispola e il sordone, presenti sul Gran Sasso con le popolazioni appenniniche più numerose; ed ancora la coturnice, il codirossone, il gracchio alpino e corallino. I pascoli, le basse quote ed i coltivi tradizionali ospitano l'ortolano, la cappellaccia, il calandro, la passera lagia e l'averla piccola.

Le praterie d'altitudine costituiscono l'habitat della vipera dell'Orsini, che nel Parco ha la più consistente popolazione italiana. Cospicuo è il popolamento d'anfibi, con endemismi appenninici quali la salamandra dagli occhiali e il geotritone italico.

Autentico paradiso per l'avifauna è il lago di Campotosto, che nel periodo autunnale si popola di migliaia di uccelli acquatici.

5.7 Aspetti paesaggistici

L'area del Gran Sasso presenta una diversità dei paesaggi per effetto dell'estensione e la varietà d'altitudine e litologia. Alle alte quote, dove le cime sfiorano i tremila metri, il regno della

wilderness preserva ambienti peculiari, endemismi di fauna e flora e relitti glaciali, mentre, ai piedi del Corno Grande, emoziona la sorprendente vastità di Campo Imperatore, "piccolo Tibet" dell'area protetta, con la tipica conformazione a dossi e morene ed i pascoli sterminati. Alle pendici meridionali del Gran Sasso si rivela un affascinoso paesaggio antropico, fatto di borghi fortificati e castelli, la cui suggestione è aumentata dal conservarsi di pregiati paesaggi agrari, campi aperti e scasci duramente strappati dall'uomo alla montagna.

5.8 La Rete Natura 2000

Natura 2000 è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente (una «rete») di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli Allegati I e II della direttiva «Habitat».

La creazione della rete Natura 2000 è infatti prevista dalla direttiva europea n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla «conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche», comunemente denominata direttiva «Habitat». L'obiettivo della direttiva è però più vasto della sola creazione della rete, avendo come scopo dichiarato di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante attività di conservazione, non solo all'interno delle aree che costituiscono la rete Natura 2000, ma anche con misure di tutela diretta delle specie, la cui conservazione è considerata un interesse comune di tutta l'Unione. Il recepimento della direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357.

La direttiva Habitat ha creato per la prima volta un quadro di riferimento per la conservazione della natura in tutti gli Stati dell'Unione. In realtà, però, non è la prima direttiva comunitaria che si occupa di questa materia. E' del 1979 infatti un'altra importante direttiva, che rimane in vigore e si integra all'interno delle previsioni della direttiva Habitat, la cosiddetta direttiva «Uccelli» (79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CEE). Anche questa prevede da una parte una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli, indicate negli allegati della direttiva stessa, e dall'altra l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS). Già a suo tempo dunque la direttiva Uccelli ha posto le basi per la creazione di una prima rete europea di aree protette, in quel caso specificamente destinata alla tutela delle specie minacciate di uccelli e dei loro habitat.

In considerazione dell'esistenza di questa rete e della relativa normativa, la direttiva Habitat non comprende nei suoi allegati gli uccelli ma rimanda alla direttiva omonima, stabilendo chiaramente però che le Zone di Protezione Speciale fanno anche loro parte della rete.

Natura 2000 è composta perciò di due tipi di aree che possono avere diverse relazioni spaziali tra loro, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione a seconda dei casi: le Zone di Protezione Speciale previste dalla direttiva Uccelli e le Zone Speciali di Conservazione previste dalla direttiva Habitat. Queste ultime assumono tale denominazione solo al termine del processo

di selezione e designazione. Fino ad allora vengono indicate come Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC).

All'interno dei confini del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga sono riconosciuti 14 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) normati dalla Direttiva comunitaria n. 43 del 21 maggio 1992 (92/43/CEE), relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, nota anche come Direttiva "Habitat", e recepita dallo Stato Italiano con Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357.

L'Intera Area protetta è, inoltre, riconosciuta come Zona di Protezione Speciale (ZPS), in base alla Direttiva n. 409, del 2 aprile 1979 (79/409/CEE) nota come Direttiva Uccelli.

Altre aree SIC/ZPS sono presenti all'esterno del territorio del Parco.

Ai fini del presente Studio per Valutazione di Incidenza risultano di interesse, in relazione alla posizione e alle caratteristiche delle opere in progetto, parti delle seguenti aree (Carta dei Siti Natura 2000 – Allegato 2):

- ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga
- SIC IT7110202 Gran Sasso
- SIC IT7120022 Fiume Mavone

Nello specifico, come si evince dalla Carta dei Siti Natura 2000, l'area dei laboratori sotterranei, seppur non direttamente vista la sua ubicazione, ricade all'interno del perimetro della ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga e del SIC IT7110202 Gran Sasso.

Le aree dei locali tecnici ubicate alle estremità della galleria, interessano l'area del ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso.

Il SIC IT7120022 Fiume Mavone risulta essere interessato, anche se si trova ad una distanza maggiore di 5 km dall'area di intervento più vicina, in quanto il punto di scarico delle acque dei LNGS interessa il Fosso Gravone, affluente del Fiume Mavone.

A supporto della descrizione dei siti di interesse, riportata nei paragrafi seguenti, e delle successive caratterizzazioni, si rimanda anche ai seguenti allegati:

- Carta dei Siti Natura 2000
- Carta degli Habitat, realizzata sulla base della Carta della Natura del Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga
- Formulare standard delle aree SIC/ZPS di interesse, scaricati dal sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
- Cartografia delle aree SIC/ZPS di interesse, scaricata dal sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

5.8.1 ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga

Il sito si estende per circa 143311 ha e comprende tutta la catena del Gran Sasso e buona parte dei Monti della Laga e coincide con l'area del PNGSML che si estende sul territorio di tre regioni: Abruzzo, Lazio e Marche, comprendendo nel suo perimetro cinque province (L'Aquila, Teramo, Pescara, Rieti ed Ascoli Piceno) e ben 44 comuni. All'interno dei confini della ZPS sono riconosciuti 14 Siti di Importanza Comunitaria (SIC). E' un territorio cerniera tra la regione euro-siberiana e quella mediterranea, in cui si localizza la cima più elevata dell'Appennino, con l'unico ghiacciaio dell'Europa meridionale.

La posizione geografica, l'altezza raggiunta dalle montagne, nonché la differente geologia dei rilievi (calcari e dolomie sul Gran Sasso e sui Monti Gemelli, arenarie e marne sui Monti della Laga) determinano una straordinaria ricchezza di specie animali e vegetali, nonché una varietà di ecosistemi e paesaggi davvero unica. La presenza anche di una zona umida continentale (Lago di Campotosto) aumenta la qualità ambientale della ZPS che è di notevole valore scientifico, didattico e paesaggistico.

Sono inclusi numerosi tipi di habitat e specie di grande interesse biologico. Per citare alcuni dati tratti dal Conti e Bartolucci (2016): 2642 piante censite di cui 229 *taxa* endemici italiani, 108 endemici dell'Appennino Centrale e 11 endemici del Parco.

Trattandosi di una ZPS, è fondamentale citare le principali specie di uccelli (Fonte: sito PNGSML): le pareti rocciose e le falesie sono il regno di una ricca comunità ornitica in cui spiccano la rondine montana, il passero solitario, il picchio muraiolo, il falco pellegrino, presente nella ZPS con circa 20 coppie nidificanti, l'aquila reale (6 coppie nidificanti) e il corvo imperiale, reintrodotta da qualche anno nell'Appennino abruzzese. Sulle pareti rocciose, negli ambienti più caldi e a quote più basse nidifica il Lanario, una specie di falco piuttosto rara. Nelle conche a sud del Gran Sasso, in ambienti steppici, alcune specie di uccelli in rapido declino in tutto il loro areale europeo, sono presenti con popolazioni tra le più consistenti e di interesse strategico per la loro conservazione: la passera lagia, l'ortolano e il calandro. Nella stessa area, inoltre, è presente da anni un piccolo nucleo riproduttivo di starna, mentre tra i rapaci va segnalata la presenza di una coppia nidificante di biancone, una specie di aquila specializzata nella predazione dei serpenti. Tra le altre specie che frequentano questi ambienti vanno ricordate la tottavilla e la calandrella, e nei pascoli cespugliati l'averla piccola e la sterpazzolina. Tra gli uccelli notturni il succiacapre e l'assiolo, mentre nei posti più caldi l'averla capirossa e la più rara averla cenerina.

Negli habitat boschivi, nelle zone più calde con formazioni mediterranee sempreverdi, dominate dal leccio, si può osservare, con un po' di fortuna, la sterpazzola, l'occhiocotto o la rara sterpazzola di Sardegna, tutti nidificanti nei folti arbusteti. Nei boschi che costeggiano la valle del Vomano, nidifica il Lodolaio, mentre, salendo di quota, i boschi misti di roverella ospitano lo sparpiero e, nei castagneti sui Monti della Laga, la balia dal collare, il picchio rosso minore e il picchio rosso maggiore. All'imbrunire non è raro vedere il gufo comune e il più diffuso allocco. Sui versanti calcarei acclivi si insediano i boschi a dominanza di carpino nero e di ornello, frequentati da specie tipiche dei boschi di latifoglie, come il picchio muratore, la cincia bigia, il fringuello, il ciuffolotto

e l'agile rampichino. Il bosco misto di Valle Vaccaro a Crognaleto ospita la comunità ornitica di silvidi più interessante, con il luì bianco, il luì verde e il luì piccolo e le più comuni capinere. Nelle aree forestali meglio conservate, come il bosco Aschiero in località Prati di Tivo, è presente un'avifauna alquanto rara, che annovera la balia dal collare, la cincia bigia alpestre e il rampichino alpestre. Tra i rapaci, importantissima è la nidificazione dell'astore, e del pecchiaiolo.

Il bacino artificiale di Campotosto, che si estende per 1600 ha, è una delle più importanti aree di svernamento e di passo per gli uccelli acquatici dell'Appennino Centrale. Nel periodo autunnale le acque del lago si popolano di migliaia di uccelli acquatici, molti dei quali trovano rifugio e cibo nelle anse e negli acquitrini che si formano sulle sponde del bacino. Sono state censite 140 specie tra nidificanti, svernanti e migratrici. Sono particolarmente numerosi le folaghe, i moriglioni, le alzavole, i fischioni e i germani reali. Meno numerosa ma apprezzabile, la presenza di morette, codoni, mestoloni; importante la presenza di morette tabaccate, canapiglie, quattrocchi, fistione turco e, saltuariamente, la frequentazione del marangone minore, un piccolo cormorano proveniente dai Balcani alquanto raro in Italia. Lungo le rive pianeggianti e ricche di vegetazione, si possono inoltre osservare i beccaccini, i croccoloni, i frullini e altre specie limicole. Dall'autunno alla primavera è facile inoltre osservare cormorani ed aironi cenerini. In primavera ed estate uno spettacolo interessante viene offerto da una buona colonia di svassi maggiori. Il Tirino è un fiume insolito per l'Appennino, in quanto nasce a bassa quota ed è alimentato prevalentemente da due grandi risorgive, Capo d'Acqua e Presciano, che scaturiscono ai piedi del versante meridionale del Gran Sasso. Il corso d'acqua ospita una ricca comunità di uccelli nidificanti, tra cui la gallinella d'acqua, il porciglione, il martin pescatore, la ballerina gialla e il merlo acquaiolo. D'inverno le anse del fiume ospitano numerosi tuffetti, folaghe, aironi cenerini e diverse specie di anatre, mentre sui canneti si concentrano i miglierini di palude. Il bacino del Tirino, infine, è un sito di svernamento dell'albanella reale.

Tra le altre presenze faunistiche di rilievo si segnalano 150 cervi, 622 camosci appenninici, 80 lupi (13 nuclei riproduttivi). Sono presenti, tra i mammiferi, la martora, il gatto selvatico, il tasso, la faina, la puzzola e l'istrice. Il PNGSML è anche un'area di transito e di alimentazione per l'orso bruno marsicano (*Ursus arctos marsicanus*).

Tra gli habitat prioritari, indicati dalla Direttiva Europea, troviamo:

6110* - Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alysso-Sedion albi*

6210(*) - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)

6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*

6230* - Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)

8240* - Pavimenti calcarei

9180* - Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*

9210* - Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*

9220* - Faggeti degli Appennini con *Abies alba* e faggete con *Abies nebrodensis*

Altri habitat elencati nella Direttiva Habitat:

3240 - Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos*

3280 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*

4060 - Lande alpine e boreali

5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli

5210 - Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.

6170 - Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine

8120 - Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)

8130 - Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili

8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

8220 - Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica

8340 - Ghiacciai permanenti

9260 - Boschi di *Castanea sativa*

9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

Le specie elencate nell'Allegato 2 della Direttiva 92/43/EEC sono:

Uccelli

- *Alcedo atthis* (martin pescatore)
- *Alectoris graeca saxatilis* (cornutice)
- *Anthus campestris* (calandro)
- *Aquila chrysaetos* (aquila reale)
- *Bubo bubo* (poiana)
- *Caprimulgus europaeus* (succiacapre)
- *Charadrius morinellus* (piviere tortolino)
- *Dendrocopos medius* (picchio rosso mezzano)
- *Emberiza hortulana* (ortolano)
- *Falco biarmicus* (falco lanario)
- *Falco peregrinus* (falco pellegrino)
- *Ficedula albicollis* (balia dal collare)
- *Lanius collurio* (averla piccola)
- *Lullula arborea* (tottavilla)
- *Monticola saxatilis* (codirossone)
- *Montifringilla nivalis* (fringuello alpino)

- *Petronia petronia* (passera lagia)
- *Prunella collaris* (sordone)
- *Pyrrhocorax graculus* (gracchio alpino)
- *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (gracchio corallino)
- *Tichodroma muraria* (picchio muraiolo)

Mammiferi

- *Canis lupus* (lupo)
- *Rupicapra ornata* (Camoscio appenninico)
- *Ursus arctos* (Orso Bruno Marsicano)
- *Rhinolophus ferrumequinum* (ferro di cavallo maggiore)
- *Barbastella barbastellus* (Barbastello)

Anfibi e rettili

- *Bombina pachypus* (Ululone appenninico)
- *Triturus carnifex* (Tritone crestato)
- *Salamandrina perspicillata Savi* (Salamandrina di Savi)
- *Vipera ursinii* (Vipera dell'Orsini)
- *Elaphe quatuorlineata* (cervone)

Pesci

- *Barbus plebejus*
- *Cobitis bilineata*
- *Rutilus rubilio* (rovella)
- *Telestes muticellus* (vairone)

Insetti

- *Eriogaster catax*
- *Euphydryas aurinia*
- *Osmoderma eremita*

Invertebrati

- *Austropotamobius pallipes*

Piante

- *Adonis distorta*
- *Androsace mathildae*
- *Astragalus aquilanus*

Per altre informazioni e l'elenco di altre specie di interesse, si rimanda al Formulario Standard del Sito Natura 2000 in allegato 3.

5.8.2 SIC IT7110202 Gran Sasso

Il sito ha un'estensione di 33995 ettari. Il suo nucleo è rappresentato dal Gran Sasso, massiccio carbonatico formato da rocce di età comprese tra il Trias e il Miocene. Ha la forma di un ampio ellissoide, completamente gravitante nel bacino Adriatico. Può essere distinto, in base all'orientamento e alla morfologia, in due settori principali. Il primo, con andamento Est-Ovest, presenta una morfologia aspra e si estende per quasi 40 km dall'alta Valle del Vomano fino all'alta Valle del Tavo. L'altro settore è caratterizzato da rilievi meno accentuati e presenta andamento Nord-Sud per circa 20 kmq, dall'alta Valle del Tavo all'incisione del fiume Aterno-Pescara che lo separa dalla catena del Morrone. L'allineamento settentrionale nel settore centrale comprende le cime più elevate: Corno Grande (2912 m), Corno Piccolo (2655 m), Monte Aquila (2494), Monte Brancastello (2385), Monte Prena (2561), Monte Camicia (2564). Le zone comprese tra le cime montuose sono formate da depositi continentali generati dall'azione di eventi meteorici. La zona più rappresentativa coincide con il vasto altopiano di Campo Imperatore (19 km di lunghezza e 4 di larghezza). Il ghiacciaio del Calderone, sul versante settentrionale del Corno Grande, è il ghiacciaio più meridionale d'Europa e l'unico dell'Appennino.

L'orientamento prevalente da Ovest a Est della catena montuosa principale determina un forte contrasto nelle condizioni termiche e pluviometriche dei due opposti versanti: il versante nord-orientale, esposto verso il mare Adriatico, è caratterizzato da ambienti più umidi e caldi, mentre il versante sud-occidentale, dove si trova anche l'altopiano di Campo Imperatore, è caratterizzato da ambienti aridi e da condizioni climatiche estremamente rigide.

Alle alte quote si concentra la maggior parte degli endemismi floristici e faunistici, molte dei quali cosiddetti "relicti glaciali", che annoverano non solo piante e insetti, ma alcuni vertebrati, come nel caso della vipera dell'Orsini, dell'arvicola delle nevi, della rana temporaria e del tritone crestato. Sulle aree cacuminali si concentra anche un'avifauna ben adattata, tra cui il gracchio alpino e corallino, il sordone, il picchio muraiolo, il fringuello alpino, lo spioncello, la coturnice. Tra le specie di uccelli legate agli habitat forestali, si possono citare il picchio rosso mediano e la balia dal collare, favorite dalla presenza di alberi senescenti.

L'elemento faunistico di spicco delle alte quote è costituito dal camoscio appenninico prescelto anche quale simbolo del Parco. Si tratta di un'entità faunistica endemica dell'Appennino Centrale che, scomparso dalla catena del Gran Sasso a fine '800, è stato reintrodotta a partire dal 1992.

Tra le specie di anfibi elencati in Allegato 2 della Direttiva 92/43/EEC si cita l'ululone appenninico, il tritone crestato italiano, e, tra i rettili, il cervone e la già citata vipera dell'Orsini. Gli invertebrati sono ben rappresentati con diverse specie legate a habitat forestali (ad esempio *Cerambyx cerdo* e *Rosalia alpina*).

Tra gli habitat prioritari, indicati dalla Direttiva Europea, troviamo:

6110* - Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*

- 6210* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*con notevole fioritura di orchidee)
- 6230* - Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
- 9180* - Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*
- 9210* - Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*
- 9220* - Faggeti degli Appennini con *Abies alba* e faggete con *Abies nebrodensis*
- 9510* - Foreste sud-appenniniche di *Abies alba*

Altri habitat elencati nella Direttiva Habitat:

- 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- 3220 - Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea
- 3240 - Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos*
- 3280 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*
- 4060 - Lande alpine e boreali
- 5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli
- 6170 - Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
- 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 7140 - Torbiere di transizione e instabili
- 7230 - Torbiere basse alcaline
- 8120 - Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)
- 8130 - Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili
- 8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- 8220 - Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica
- 8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
- 8340 - Ghiacciai permanenti
- 91L0 - Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)
- 9260 - Boschi di *Castanea sativa*

Le specie elencate nell'Allegato 2 della Direttiva 92/43/EEC sono:

Uccelli

- *Alectoris graeca saxatilis* (coturnice)
- *Anthus campestris* (calandro)
- *Aquila chrysaetos* (aquila reale)

- *Bubo bubo* (gufo reale)
- *Carduelis carduelis* (cardellino)
- *Emberiza hortulana* (ortolano)
- *Falco peregrinus* (falco pellegrino)
- *Ficedula albicollis* (balia dal collare)
- *Lanius collurio* (avèrta piccola)
- *Lullula arborea* (tottavilla)
- *Monticola saxatilis* (codirossone)
- *Monticola solitarius* (passero solitario)
- *Montifringilla nivalis* (fringuello alpino)
- *Petronia petronia* (passera lagia)
- *Prunella collaris* (sordone)
- *Pyrrhocorax graculus* (gracchio alpino)
- *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (gracchio corallino)
- *Saxicola rubetra* (stiacchino)
- *Tichodroma muraria* (picchio muraiolo)

Mammiferi

- *Canis lupus* (lupo)
- *Rupicapra ornata* (Camoscio appenninico)
- *Ursus arctos marsicanus* (orso bruno marsicano)

Anfibi e rettili

- *Bombina pachypus* (ululone appenninico)
- *Elaphe quatuorlineata* (cervone)
- *Triturus carnifex* (Tritone crestato)
- *Vipera ursinii* (Vipera dell'Orsini)

Pesci

- *Rutilus rubilio* (rovella)
- *Telestes muticellus* (vairone)

Insetti

- *Euphydryas aurinia*
- *Melanargia arge*

Invertebrati

- *Austropotamobius pallipes*

Piante

- *Adonis distorta*
- *Androsace mathildae*
- *Buxbaumia viridis*

Per altre informazioni e l'elenco di altre specie di interesse si rimanda al Formulario Standard del Sito Natura 2000 in allegato 3.

5.8.3 SIC IT7120022 Fiume Mavone

Tratto medio di corso fluviale nella fascia pedemontana del versante settentrionale del Gran Sasso, che si estende 60 ha, Il fondovalle è caratterizzato dalla presenza di depositi alluvionali attuali (Olocene) e depositi alluvionali terrazzati antichi (Pleistocene medio-superiore), poggiati su un substrato costituito da argille marnose alternate a strati arenacei, riferibile alla formazione della Laga (Messiniano). Il Fiume Mavone, di cui il SIC costituisce un segmento fluviale con alta qualità biologica delle acque e con habitat di sorgente che rappresentano zone di rifugio per popolazioni di specie animali e vegetali stenoterme fredde, nasce e scorre per buona parte all'interno del PNGSML. Sono presenti due specie ittiche di Allegato, il vairone (*Telestes muticellus*) e una popolazione ben strutturata di Lasca (*Chondrostoma genei*), al suo limite meridionale di areale. La biodiversità di invertebrati acquatici e il valore paesaggistico risultano elevati. L'ambito vegetazionale del fiume Mavone presenta un'ampia varietà di habitat. Accanto alle specie tipiche dei rilievi appenninici, si individuano specie rare ed endemiche. Lungo le rive sono insediati densi saliceti a *Salix appennina*, costituenti un'associazione unica nella regione. La rarità di tipologie di vegetazione, di endemismi dell'Appennino, le singolarità geologiche, la presenza di zone umide determinano un'elevata eterogeneità e unicità, sia a livello paesaggistico sia naturalistico.

Tra quelli prioritari, indicati dalla Direttiva Europea, troviamo solamente l'habitat 91AA* - Boschi orientali di quercia bianca

Altri habitat elencati nella Direttiva Habitat:

3270 – Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p. e *Bidention* p.p.

3280 – Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*

6430 – Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie idrofite

92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Le specie elencate nell'Allegato 2 della Direttiva 92/43/EEC sono:

Anfibi e rettili

- *Bombina pachypus* (ululone appenninico)

- *Elaphe quatuorlineata* (cervone)
- *Triturus carnifex* (Tritone crestato)

Pesci

- *Chondrostoma genei* (lasca)
- *Telestes muticellus* (vairone)

Per altre informazioni e l'elenco di altre specie di interesse si rimanda al Formulario Standard del Sito Natura 2000 in allegato 3.

6 Inquadramento delle aree di interesse

Le aree di superficie dei Laboratori LNGS interessate dagli interventi descritti precedentemente, di interesse ai fini della presente valutazione e quindi ricadenti nei siti della Rete Natura 2000 sono:

- area dei locali tecnici lato Assergi;
- area dei locali tecnici lato Casale San Nicola;
- area dove è collocato lo scarico delle acque reflue trattate dei Laboratori sotterranei nel Fosso Gravone e aree a monte con gli impianti di trattamento.

Nello specifico le aree dei locali tecnici lato Assergi e lato Casale San Nicola ricadono all'interno del sito Natura 2000 ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga.

L'area di influenza degli impianti di trattamento, che si trova anch'essa all'interno del perimetro della suddetta ZSP, è stata estesa anche alla ZSC Fiume Mavone, in quanto il Fosso Gravone, punto di scarico delle acque reflue trattate dei LNGS, confluisce nel Fiume Mavone.

Si riporta di seguito la localizzazione su foto satellitare delle suddette aree.



Figura 6-1 Locali tecnici Assergi



Figura 6-2 Locali Tecnici Casale San Nicola. Vasca di disoleazione e punto di scarico delle acque trattate dei LNGS

I laboratori sotterranei, come già detto, si trovano all'interno della Galleria del Gran Sasso.

7 Analisi del quadro conoscitivo su habitat e specie di interesse comunitario

Al fine di caratterizzare le aree di interesse è stata eseguita un'analisi con i dati bibliografici disponibili.

Nello specifico, sono stati utilizzate le fonti di seguito elencate:

- Carta della Natura alla scala 1:50.000 (limitatamente alla Regione Abruzzo)
- Carta degli habitat 1:25.000 del Parco Nazionale del Gran Sasso e dei Monti della Laga

La Carta della Natura è uno strumento, redatto su base floristico-vegetazionale, previsto dalla Legge Quadro per le Aree Protette (art. 3 della L. 394/1991). Redatta dall'ISPRA in collaborazione con le Agenzie Regionali e i Parchi Nazionali, la CdN è una carta georeferenziata (scala 1:50.000, ma utilizzabile fino alla scala 1:20.000) sovrapponibile e interfacciabile con tutti gli altri strumenti gestionali GIS. La cartografia è corredata da una relazione (Bagnaia et al. 2017) che descrive le caratteristiche stazionali generali dei differenti habitat riscontrati e cartografati.

La codifica degli habitat è relativa al CORINE Biotopes, tuttavia esiste una buona corrispondenza tra gli Habitat di Corine Biotopes, utilizzati per la Carta della Natura e gli Habitat della Rete Natura 2000.

- Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia (ISPRA 2016)

Si tratta di manuali relativi a habitat, specie vegetali e specie animali, che forniscono strumenti metodologici per l'implementazione dei programmi di monitoraggio di habitat e specie di interesse comunitario in Italia.

- La Flora del Parco: i Beni ambientali individui (BAI)

Il piano di gestione del PNGSML definisce come "Beni ambientali individui" tutte le specie floristiche riconosciute dalle normative nazionali e internazionali, o identificate da studi e ricerche dell'Ente Parco o di altri soggetti competenti (istituzionali e non): tutte le specie endemiche, relitte, rare o in via di estinzione incluse in Liste Rosse Nazionali e Regionali, nonché le specie di Importanza Comunitaria (individuate dalla Direttiva Habitat) ed oggetto di Convenzioni Internazionali (Il Piano del PNGSML, Normativa di attuazione, Titolo II.2 Politiche, Beni ambientali e culturali individui). Sulla base della corologia, della rarità e dell'eventuale tutela cui sono sottoposte le specie, sono state definite 6 Classi di Protezione: A, B, C, D, E ed F. Per ciascuna Classe sono stati indicati il livello di conoscenza auspicabile, le misure di conservazione proposte, le azioni per la loro tutela e gestione, le attività di monitoraggio (per la descrizione delle Classi di Protezione si rimanda al documento redatto dal Parco a cura di Bartolucci et al. 2014).

- Atlante degli uccelli nidificanti

L'Atlante degli uccelli nidificanti del Parco è disponibile come data base online (<http://www.gransassolagapark.it/atlante-uccelli.php>) per conoscere presenza, densità ed eventualmente localizzazione delle specie che nidificano nel Parco. Sono contestualmente segnalate anche le specie migranti, presenti ma non nidificanti o osservate solo occasionalmente nel Parco. Una cartografia ne evidenzia la densità della popolazione, e lo stato di conservazione, con indicatori che denotano se la specie sia compresa in liste rosse o nella Direttiva europea "Uccelli".

Sono state prese in considerazione solo le specie di Allegato della Direttiva "Uccelli" per le quali sono disponibili dati georeferenziati.

Per quanto riguarda gruppi faunistici specifici, sono state consultate:

- Carta della distribuzione del Camoscio Appenninico nel PNGSML
- Carta della distribuzione dei branchi di lupi (2010)

Entrambe Le cartografie relative ai dati distributivi sono disponibili nel sito del Parco (<http://www.gransassolagapark.it/>)

Per quanto riguarda la fauna ittica, si è fatto riferimento ai dati presenti nei formulari standard dei Siti Natura 2000 e a informazioni e dati contenuti nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo (Galassi et al. 2010).

7.1 Habitat

La Carta della Natura del Parco Nazionale del Gran Sasso e dei Monti della Laga (PNGSML) in scala 1:25.000 (Bagnaia et al 2017) individua 73 habitat nel territorio del Parco: 6 habitat acquatici di acque interne (8,21%); 8 appartengono a varie tipologie di cespuglieti, garighe e macchie (10,96%); 17 sono habitat prativi (23,29%); 15 sono i tipi di boschi e foreste (20,55%); 4 le tipologie di habitat di torbiera e palude (5,48%); 11 sono gli habitat con copertura vegetale rada o assente a controllo geologico (15,07%); infine, 12 sono ambienti a controllo antropico (16,44%).

Le tipologie prative presenti nel Parco hanno una incidenza quasi doppia (23,6%) di quanto è rappresentato a livello nazionale (13%) e sono quasi un quarto del totale dei tipi di habitat totali. Gli ambienti boschivi e forestali naturali, artificiali e seminaturali sono molto diffusi e occupano il 52,90% (Figura 7-1). Quindi gli habitat prativi e boschivi nel loro insieme coprono più dell'80% del territorio del Parco. Infine, si evidenzia la bassissima diffusione degli ambienti antropizzati nel Parco.

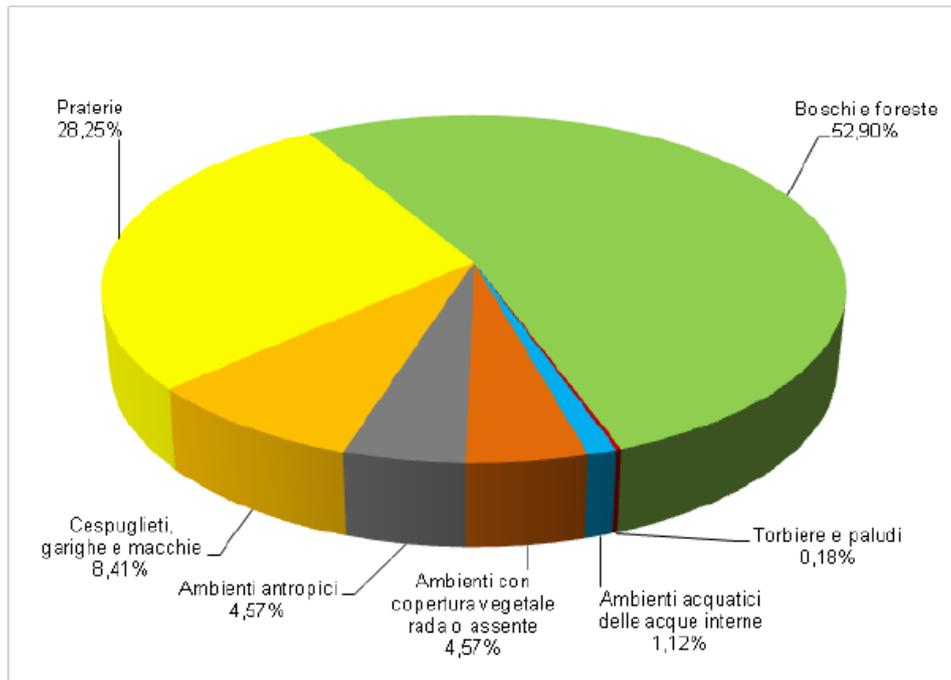


Figura 7-1 – Distribuzione percentuale delle macrocategorie ambientali nel territorio del Parco

Dall'analisi cartografica, come si evince dalla carta degli habitat redatta nell'ambito del presente documento (cfr. allegato 2), sono stati rilevati i seguenti Habitat all'interno o limitrofi alle aree di potenziale interesse, individuate al precedente capitolo.

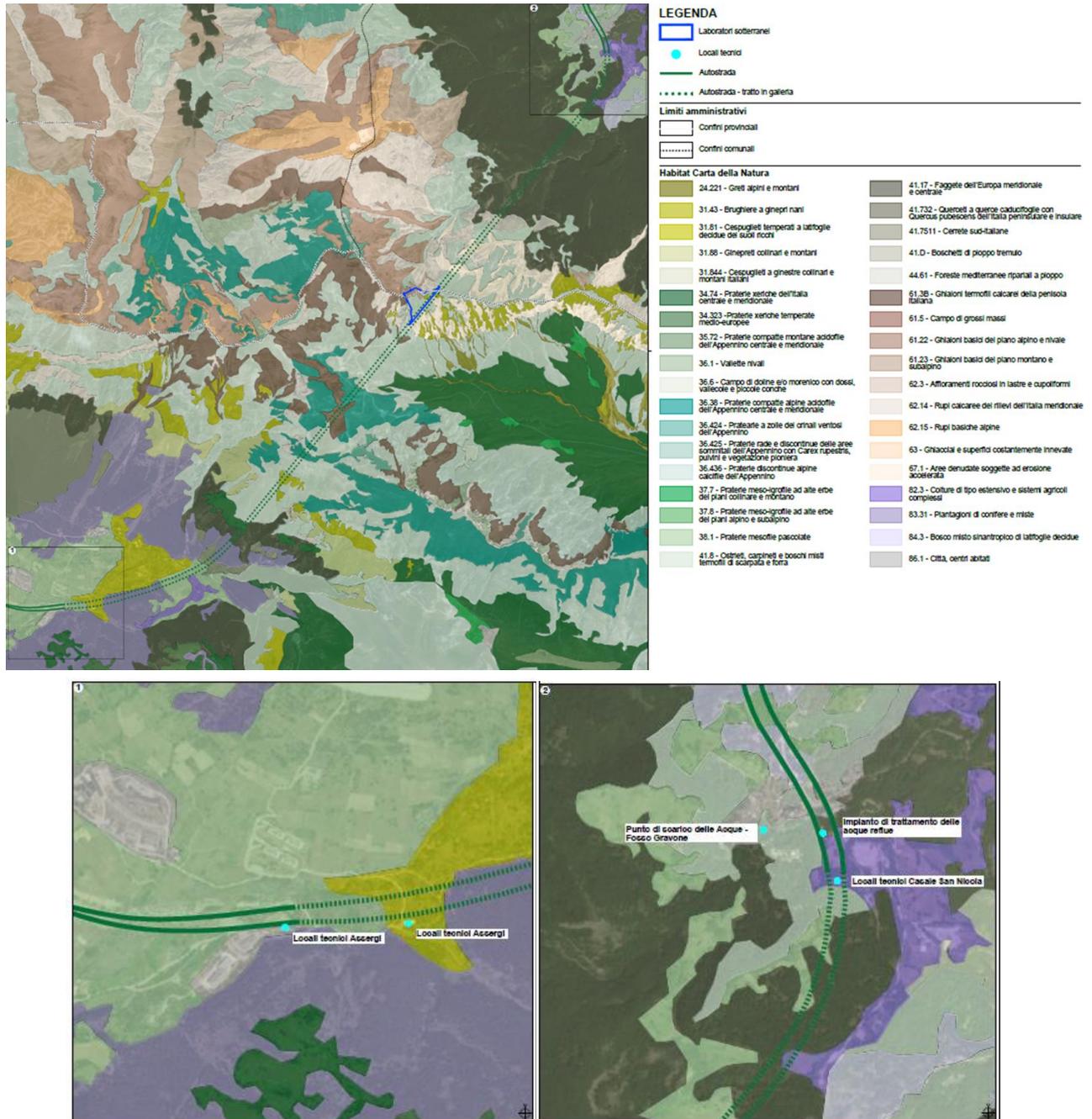


Figura 7-2 Stralci della Carta degli habitat – Allegato 2

Struttura generale dell'habitat	Codice Carta Natura	Denominazione	Sito Natura 2000 potenzialmente interessato	Area di potenziale influenza dei LNGS
Foreste e Boschi	41.732	Querceti a querce caducifoglie con <i>Quercus pubescens</i> dell'Italia peninsulare e insulare	IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	Impianto di trattamento acque reflue
Foreste e Boschi	41.8	Ostietti, carpineti e boschi misti termofili di scarpata e forra	IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	Scarico Fosso Gravone
Foreste e Boschi	41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	Scarico Fosso Gravone
Foreste e Boschi	44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	Scarico Fosso Gravone
Habitat antropici	86.1	Città, centri abitati	IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	Locali Tecnici Assergi
Habitat agricoli	82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	Locali tecnici Casale San Nicola
Praterie	38.1	Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale	IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	Locali Tecnici Assergi
Foreste e boschi	83.31	Piantagioni di conifere	IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	Locali Tecnici Assergi

Struttura generale dell'habitat	Codice Carta Natura	Denominazione	Sito Natura 2000 potenzialmente interessato	Area di potenziale influenza dei LNGS
			<i>Sasso e Monti della Laga</i>	
<i>Cespuglieti</i>	<i>31.81</i>	<i>Cespuglieti medio-europei dei suoli ricchi</i>	<i>IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga</i>	<i>Locali Tecnici Assergi</i>

Tabella 7-1 Habitat della Carta degli habitat del PNGSML per le aree all'interno del Parco e Carta della Natura per le aree al di fuori del Parco interessati dalle aree di potenziale influenza superficiale dei Laboratori del Gran Sasso

Nessun habitat ricadente nel sito natura 2000 "Fiume Mavone" viene interessato direttamente dagli interventi, in quanto il sito si trova ad una distanza di circa 5 km dall'area di intervento più vicina. Tuttavia, il sito è stato preso in considerazione nelle analisi condotte ai paragrafi successivi in quanto potrebbe potenzialmente essere oggetto di potenziali incidenze derivanti dal punto di scarico del Fosso Gravone, affluente del Fiume Mavone.

7.2 Emergenze floristiche

Sulla base dei criteri sopra elencati, sono state individuate 762 piante vascolari da ascrivere ai BAI, circa il 32% dell'intera flora del Parco che ad oggi risulta costituita da 2364 entità (Bartolucci et al., 2014). 1 sola entità appartenente alle Briofite (*Buxbaumia viridis*) è inclusa nei BAI.

In funzione delle 6 Classi di Protezione sopra citate i 762 BAI della flora del Parco sono così distribuiti: 39 in classe A, 71 in classe B, 508 in classe C, 60 in classe D, 43 in classe E e 41 in classe F.

Dalle informazioni disponibili sul sito del PNGS (gransassolagapark.it) per le specie in classe di protezione A, non ne è risultata nessuna di queste in concomitanza o in prossimità delle aree di influenza del progetto.

7.3 Uccelli

Dall'Atlante degli Uccelli nidificanti del PNGSML risultano 148 specie, di cui 118 segnalate come nidificanti nel Parco, 9 specie sono presenti ma non nidificanti, 14 sono presenti solo durante le migrazioni, 6 specie sono definiti "visitatori irregolari". 136 specie sono inserite nella lista rossa nazionale secondo i criteri della Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN) e 35 specie sono elencate nella Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE.

Dall'analisi cartografica risulta che solamente una specie e con indice di presenza "basso" (1-3 coppie nidificanti) sono potenzialmente presenti in prossimità delle aree di influenza del progetto

(Tabella 7-2). In particolare, si tratta dell'averla piccola, la quale presenta una categoria di valutazione della Lista Rossa "Vulnerabile".

Specie	Lista Rossa (Categoria)	Presenza	Indice di presenza	Sito Natura 2000	Area di progetto
<i>Averla piccola (Lanius collurio)</i>	<i>Vulnerabile (VU)</i>	<i>N</i>	<i>Bassa</i>	<i>IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga</i>	<i>INFN LNGS Scarico Fosso Gravone INFN LNGS Impianto di trattamento acque reflue</i>

Tabella 7-2 Specie ornitiche la cui distribuzione è in relazione alle aree di influenza del progetto (Atlante degli Uccelli Nidificanti). Sono indicati: le categorie della Lista Rossa, i dati di presenza (nidificanti=N, presenti ma non nidificante=P, presenti durante le migrazioni=M, visitatori irregolari=V), un indice di presenza in base al numero di coppie nidificanti (1-3=bassa presenza, 4-5=media, 6-8=alta) e il Sito Natura 2000 in cui rientrano le segnalazioni

7.4 Grandi mammiferi

7.4.1 Camoscio appenninico

I conteggi in simultanea del camoscio appenninico, relativi all'anno 2022, sui principali massicci montuosi della catena del Gran Sasso hanno consentito di rilevare i dati inerenti la consistenza numerica, le classi di età ed il tasso di sopravvivenza al primo anno di vita dei camosci.

Sulla catena del Gran Sasso il numero minimo di individui presenti è di circa 1250 individui, (conteggio autunno 2022).

Questa specie, particolarmente rara e protetta, è stata salvata dall'estinzione grazie a specifici progetti LIFE che, negli ultimi 30 anni, hanno permesso di aumentarne l'areale di distribuzione e la consistenza numerica, a seguito delle reintroduzioni realizzate nelle aree protette del Parco Nazionale della Maiella, del Gran Sasso e Monti della Laga, dei Sibillini e del Parco Regionale Sirente Velino dove la specie si era estinta in epoca storica.

Attualmente si stima una popolazione di camoscio appenninico di circa 3800 individui presente sui massicci montuosi delle cinque maggiori aree protette dell'Appennino Centrale.

Dalla Carta della distribuzione del Camoscio Appenninico nel PNGSML e dalla tipologia di habitat frequentata dalla suddetta specie, non si evidenziano interferenze.

7.4.2 Orso bruno marsicano

Come già evidenziato nelle precedenti sezioni, il territorio del Parco è un'area di transito e di alimentazione per l'Orso. Vengono registrate frequentemente osservazioni di esemplari; tuttavia, non è stato possibile rinvenire dati circa la localizzazione: pertanto, non è possibile definire eventuali interferenze con le opere in esame.

7.4.3 Lupo

Nel territorio del Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga sono stati censiti 20 branchi di lupo nell'ambito del progetto LIFE Mirco Lupo.

Il censimento, effettuato con la tecnica del wolf howling, ovvero dell'ululato indotto, ha consentito di localizzare 20 branchi, confermando l'ipotesi di una stabilizzazione della popolazione di lupo all'interno del Parco e del probabile raggiungimento della capacità portante della specie in relazione al territorio.

7.5 Pesci

Si riportano di seguito le informazioni tratte dalla relazione di valutazione di incidenza ambientale relativa al piano di tutela delle acque (Regione Abruzzo) (Galassi et al. 2010), riguardanti le specie ittiche citate nei formulari dei Siti Natura 2000 presi in esame e presenti in Allegato 2 della Direttiva 92/43/EEC.

7.5.1 Rovella (*Rutilus rubilio*)

La Rovella è una specie indigena nelle regioni centro-meridionali della penisola italiana. In Abruzzo si rinviene in numerosissimi corsi d'acqua. È una specie a grande valenza ecologica: infatti, occupa gran parte degli ambienti presenti all'interno del suo areale. Colonizza i corsi d'acqua dalla zona dei ciprinidi fino alla foce, i laghi interni e, talvolta, i laghi costieri. La riproduzione ha luogo quando la temperatura dell'acqua raggiunge i 16°C: alcune popolazioni si riproducono già a marzo. In Abruzzo si riproduce nel periodo compreso tra Aprile e Maggio. A causa delle varie manipolazioni subite da questa specie nel corso degli ultimi 100-150 anni, è difficile poter stabilire in maniera inequivocabile il suo carattere autoctono in Abruzzo. Localmente in riduzione, ha tuttavia mantenuto il suo areale di distribuzione. Infatti, grazie alla grande valenza ecologica è in grado di tollerare modeste compromissioni della qualità delle acque come quella provocata dall'inquinamento prodotto dagli scarichi urbani. Risente negativamente di alterazioni consistenti degli habitat: canalizzazioni ed altri interventi sugli alvei, come i prelievi di ghiaia e sabbia, possono causare la riduzione delle idonee aree di frega, con la conseguente rarefazione della specie in un sistema idrografico.

La Rovella è elencata nei formulari dei seguenti siti Siti Natura 2000: SIC IT7110202 Gran Sasso e ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga.

7.5.2 Vairone (*Telestes muticellus*)

Il vairone è una specie indigena dell'Italia Settentrionale: è poco frequente nelle regioni orientali. Sul versante Tirrenico il limite meridionale della specie si trova sul fiume Sele. Lungo il versante Adriatico la sua distribuzione si estende dal bacino Padano fino al fiume Vomano.

Il vairone colonizza i corsi d'acqua pedemontani: a monte vive in acque fresche ed ossigenate insieme a *Salmo trutta*, mentre più a valle la sua distribuzione si sovrappone a quella dei ciprinidi reofili (cavedano, barbo canino, ecc.). Il periodo riproduttivo coincide con la tarda primavera. È

una specie esigente circa la buona qualità chimico-fisica delle acque ed è quindi è minacciata dalle varie forme di inquinamento dei corpi idrici; anche altre alterazioni degli habitat come le artificializzazioni degli alvei fluviali ed i prelievi di ghiaia risultano fortemente negativi, perché compromettono in modo irreversibile i substrati riproduttivi. Infine, gli eccessivi prelievi idrici possono produrre danni consistenti.

Il vairone è elencato nei formulari dei seguenti siti Siti Natura 2000:

- IT7110202 Gran Sasso
- IT7120022 Fiume Mavone

Per quanto riguarda stazioni di interesse per il presente studio, il Vairone è stato individuato nel tratto medio-superiore del torrente Mavone nell'ambito delle indagini condotte per la redazione della Carta Ittica della Provincia di Teramo.

7.5.3 Lasca (*Chondrostoma genei*)

Specie endemica nelle regioni settentrionali e centrali della nostra penisola. Il bacino del fiume Vomano sembra rappresentare il limite meridionale dell'areale di distribuzione di questo ciprinide nel versante adriatico. La lasca colonizza acque limpide e con un'elevata quantità di ossigeno disciolto: predilige fondi sassosi o ciottolosi. Nei fiumi della regione Abruzzo la specie si riproduce nel periodo compreso tra aprile e maggio, deponendo le uova su fondali ghiaiosi: la schiusa avviene in circa dieci giorni.

Le popolazioni da Lasca sono quasi ovunque in contrazione per cause dipendenti da attività antropiche. In primo luogo la specie, a stretta valenza ecologica, risente negativamente del degrado degli ambienti fluviali ed in particolare della compromissione della qualità delle acque e delle alterazioni degli alvei e dei substrati; anche le dighe e gli altri sbarramenti risultano negativi, impedendo in alcuni corsi d'acqua il raggiungimento delle aree più idonee alla frega. Infine, la pesca sportiva che risulta spesso intensa nel periodo primaverile quando i riproduttori si spostano verso acqua più basse e correnti, incide in maniera negativa sulle popolazioni da Lasca.

La lasca è citata nei formulari del sito Natura 2000 IT7120022 Fiume Mavone ed è stata rinvenuta in buona parte del fiume Mavone nell'ambito della redazione della Carta ittica della Provincia di Teramo.

7.5.4 Barbo comune (*Barbus plebejus*)

Vive nei tratti di fiume al limite tra la zona delle trote e quella dei ciprinidi, in acque limpide e ben ossigenate a fondo ghiaioso. Nei corsi d'acqua abruzzesi i barbi si riproducono nel periodo compreso tra Maggio e Luglio. *Barbus plebejus* è riportato anche nell'Allegato V della Direttiva 92/43/CEE tra le specie animali e vegetali d'interesse comunitario, il cui prelievo nella natura ed il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misura di gestione.

È citato nel formulario del sito IT7110202 Gran Sasso.

7.6 Anfibi

(fonte: Spilinga C. 2013)

7.6.1 Tritone crestato italiano (*Triturus cristatus*)

Biologia ed ecologia

La specie può trovarsi in acqua tutto l'anno anche se spesso diventa terricola nel periodo non riproduttivo. Predilige acque a debole corrente o ferme come stagni, pozze, fontanili, canali di irrigazione.

Distribuzione

In Abruzzo risulta maggiormente diffuso nella provincia dell'Aquila, meno in quella di Chieti e risulta scarso nelle restanti provincie di Teramo e Pescara (Ferri et al, 2007).

Fattori di minaccia nel Parco

All'interno del PNGSML, per la specie sono stati rilevati i seguenti fattori di minaccia: pascolo intensivo, erronea ristrutturazione dei fontanili, mancata manutenzione dei fontanili, presenza di manufatti trappola, apertura di nuove strade in ambito forestale e nelle praterie, alterazioni causate da cinghiale (eccessiva densità di popolazione), immissione di ittiofauna e di altre specie alloctone invasive, attingimenti ad uso potabile e/o irriguo, scarica abusiva di rifiuti solidi e realizzazione di aree ricreative presso i fontanili.

7.6.2 Ululone appenninico (*Bombina orientalis*)

Distribuzione

In Abruzzo la specie è piuttosto localizzata e la maggior parte delle segnalazioni sono concentrate nel settore sud-orientale della regione, nella provincia di Chieti (Ferri et al, 2007).

Biologia ed ecologia

È una specie eliofila che, da aprile a ottobre, frequenta raccolte d'acqua poco profonde e di modeste dimensioni. Pozze temporanee, anse morte o stagnanti di corsi d'acqua, vasche, canali, abbeveratoi e solchi nelle carrarecche vengono utilizzati per l'accoppiamento e la deposizione. Sverna nel terreno o sotto le pietre ricoperte da vegetazione, a poca distanza dalle pozze d'acqua frequentate. Se disturbata secerne una sostanza fortemente irritante per le mucose ed inarca il corpo, appiattendosi e sollevando gli arti anteriori e posteriori per mettere in mostra la vivace colorazione ventrale e inibire eventuali predatori.

Fattori di minaccia nel Parco

All'interno del PNGSML, per la specie sono stati rilevati i seguenti fattori di minaccia: pascolo intensivo, erronea ristrutturazione dei fontanili, mancata manutenzione dei fontanili, presenza di manufatti trappola, gestione forestale, apertura di nuove strade in ambito forestale e nelle praterie, alterazioni causate da cinghiale (eccessiva densità di popolazione), attingimenti ad uso

potabile e/o irriguo, prelievo di acque superficiali per produzione di energia idroelettrica, scarica abusiva di rifiuti solidi, torrentismo e realizzazione di aree ricreative presso i fontanili.

7.6.3 Salamandrina dagli occhiali settentrionale (*Salamandrina perspicillata*)

Distribuzione

In Abruzzo la distribuzione risulta non uniforme e la maggior parte delle segnalazioni sembra concentrata sul settore sud-orientale (Provincia di Chieti), pur essendo presente sui principali massicci montuosi del Parco Nazionale d'Abruzzo, Monti Sibruini-Ernici, Sirente-Velino, Majella, Monti della Laga e Gran Sasso (Ferri et alii, 2007).

Biologia ed ecologia

È una specie dai costumi spiccatamente terrestri, con una predilezione per boschi umidi ed ombreggiati caratterizzati da corsi d'acqua a debole portata. L'accoppiamento avviene a terra e soltanto le femmine si recano in acqua in primavera per la deposizione. Le uova vengono ancorate, una ad una, a supporti quali rocce, foglie e rametti. Dalla schiusa delle uova si originano larve che, dopo 2-5 mesi, compiono la metamorfosi completa.

Fattori di minaccia nel Parco

All'interno del PNGSML, per la specie sono stati rilevati i seguenti fattori di minaccia: mancata manutenzione dei fontanili, gestione forestale, apertura di nuove strade in ambito forestale, traffico veicolare, attingimenti ad uso potabile e/o irriguo, prelievo di acque superficiali per produzione di energia idroelettrica, scarica abusiva di rifiuti solidi e torrentismo.

7.7 Chiroteri

Fonte (Galassi et al 2010)

Barbastello (*Barbastella barbastellus*)

Complessivamente considerata tra le più rare specie europee di Chiroteri, è stata recentemente rilevata con continuità e con un numero di contatti relativamente elevato nell'Oasi del WWF delle sorgenti di Cavuto (Anversa degli Abruzzi). Specie considerata legata agli ambienti acquatici per l'attività di foraggiamento ed alle zone alberate per l'alimentazione e per il rifugio, è stata rilevata e conteggiata con una frequenza relativamente elevata, se si considera lo status noto per la specie nonché una certa difficoltà che il suo rilevamento attraverso la strumentazione utilizzata comporta, prevalentemente in ambiente ripariale e presso gli specchi d'acqua, oltre che nelle aree alberate sottoposte ad esame, corrispondenti al bosco mesofilo di fondovalle ed alla faggeta di Pizzo Marcello (Colli, 2006), dove la specie è stata rilevata anche in corrispondenza dell'uscita dal rifugio. Tra le minacce maggiori, l'inquinamento delle acque e l'alterazione fisica dei corpi idrici che ospitano le sue prede (insetti) può determinarne il declino.

L'ambiente di caccia considerato elettivo per questa specie è costituito da formazioni forestali in associazione a zone umide.

7.8 Invertebrati

Nell'ambito dell'indagine svolta per la redazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo (Galassi et al. 2010) non sono state rilevate nelle aree di influenza del progetto le specie segnalate nei formulari dei Siti Natura 2000 in oggetto: *Euphydryas aurinia*, *Osmoderma eremita* e *Austropotamobius pallipes*

8 Screening delle potenziali incidenze

L'analisi condotta nei capitoli precedenti ha permesso di individuare gli elementi sensibili suscettibili delle potenziali interferenze generate potenzialmente dai progetti in esame.

In relazione alle caratteristiche del progetto, si è analizzata la possibilità del verificarsi di eventuali incidenze derivanti dalle attività (sia di cantiere che di esercizio, considerando anche i possibili scenari incidentali) che possono determinare un impatto negativo (incidenza) sulle aree Natura 2000¹.

Per quanto concerne i progetti minori di ammodernamento degli impianti descritti al capitolo 4.2.1 si riportano di seguito le relative considerazioni.

In merito all'intervento di potenziamento dell'impianto elettrico, vista l'entità dell'intervento, che consiste nell'installazione di nuova componentistica e dispositivi più performanti presso strutture esistenti quali i laboratori sotterranei e la Cabina di Casale San Nicola, si ritiene che tale intervento, vista la modesta entità, non possa provocare ricadute negative su habitat o specie faunistiche dei siti Natura 2000 in esame.

Stesse considerazioni sono valide per gli interventi di ammodernamento dell'impianto antincendio e l'impianto di ventilazione.

L'installazione di nuovi sensori all'interno dei laboratori sotterranei e il relativo monitoraggio strutturale e ambientale, data la natura e la localizzazione dell'intervento non inciderà negativamente sulla funzionalità degli habitat né sulle specie faunistiche presenti.

Per quanto riguarda invece la facility sperimentale CRYO-P, considerando che è relativa alla realizzazione di una nuova infrastruttura, seppur all'interno dei Laboratori Sotterranei, è stata svolta un'analisi approfondita delle possibili incidenze in fase di cantiere ed esercizio, esposta al capitolo successivo.

¹ Nel lessico dello standard UNI EN ISO 14001 tali fattori di incidenza corrispondono sostanzialmente agli 'aspetti ambientali' la cui definizione, secondo il citato standard, è la seguente: "elemento delle attività o dei prodotti o dei servizi di un'organizzazione che interagisce o può interagire con l'ambiente".

Ai fini della presente valutazione con 'significatività' dei fattori di incidenza, si intende la potenziale capacità dei fattori identificati di raggiungere e, per caratteristiche, di causare alterazioni negative a carico delle componenti delle aree Natura 2000 considerate.

L'assenza di fattori causali di impatto o la loro non significatività, oppure l'adozione di specifiche misure di prevenzione e di mitigazione, determina l'assenza di incidenze significative negative sulle aree Natura 2000 e di conseguenza la conclusione del processo di valutazione, per i fattori interessati.

In caso di presenza di fattori causali di incidenza potenzialmente significativi o comunque meritevoli di approfondimento, si procede a valutare le interferenze sulle componenti abiotiche e biotiche causate da tali fattori, determinandone la effettiva significatività. Qualora si configuri la possibilità di incidenze significative, si procede a effettuare una 'valutazione appropriata', di livello II, e, se necessario, alle successive fasi (livelli III e IV), in linea con l'approccio metodologico generale già illustrato al par.

Si specifica nuovamente che il progetto in esame non è connesso o necessario alla gestione dei siti Natura 2000 dell'area.

8.1 Analisi preliminare dei fattori di incidenza per l'intervento CRYO-P

Come anticipato al paragrafo precedente, per la facility sperimentale CRYO-P che prevederà la realizzazione di una nuova infrastruttura all'interno dei Laboratori Sotterranei, è stata svolta un'analisi approfondita delle possibili incidenze in fase di cantiere ed esercizio, che comprende le fasi di installazione dell'edificio nella Sala B e l'installazione degli apparati al suo interno.

Si analizzano di seguito dettaglio le possibili incidenze legate alle fasi di cantierizzazione e di esercizio, in aggiunta alla possibilità del verificarsi di scenari incidentali.

I fattori di potenziale incidenza presi in considerazione sono i seguenti:

- occupazione/trasformazione di suolo;
- scavi/sbancamenti;
- trasporti;
- utilizzo di sostanze chimiche;
- emissioni di rumore;
- prelievi, consumi o utilizzi idrici;
- scarichi idrici;
- emissioni in atmosfera;
- produzione di rifiuti;
- emissione di radiazioni (luminose, elettromagnetiche, ionizzanti);

- fattori di impatto (incendi, emissioni di sostanze gassose, rilascio di sostanze liquide, ecc.) derivanti da possibili scenari incidentali correlati alle sostanze e le tecnologie utilizzate.

Fase	Possibile incidenza	Presenza e significatività dei fattori di incidenza per l'intervento CRYO-P
CANTIERE	Occupazione / trasformazione di suolo	<p><u>Non presente</u></p> <p>L'installazione della facility CRYO-P verrà collocato all'interno della Sala B dei laboratori sotterranei, senza alcuna occupazione o trasformazione di suolo.</p>
	Scavi, sbancamenti	<p><u>Non presente</u></p> <p>La struttura portante sarà ancorata alla platea di fondazione in cemento armato della sala B mediante tirafondi in acciaio opportunamente ancorati attraverso malte cementizie per inghisaggio (mapefill), come per progetti precedentemente realizzati.</p>
	Trasporti	<p><u>Presente ma non significativo</u></p> <p>Sono previsti complessivamente meno di 10 trasporti trascurabili con autoarticolati o camion del materiale previsto per la realizzazione delle opere civili e delle altre strutture quali i Criorefrigeratori (Pulse Tube), il Circuito della diluizione (Dilution circuit), il Circuito da vuoto (Vacuum circuit), il Circuito da vuoto ausiliario (Auxiliary vacuum circuit).</p>

		<p>I mezzi percorrono l'autostrada A24 e accedono ai Laboratori dall'ingresso situato all'interno della galleria autostradale; le operazioni di carico/scarico avvengono all'interno della galleria dedicata dei Laboratori, con motore spento, e la successiva movimentazione avviene con carroponete interno o altri mezzi (es. carrelli elevatori).</p> <p>Il movimento di mezzi risulta non significativo rispetto al traffico che interessa l'autostrada.</p>
	<p>Utilizzo di sostanze chimiche</p>	<p><u>Presente ma non significativo</u></p> <p>Per la realizzazione delle opere civili (edificio a 3 piani) è previsto utilizzo delle seguenti sostanze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapefil (Malta cementizia) - SILICONE FOOD - AQUARIUM 310ML (Sigillante) <p>Le schede di sicurezza dei suddetti prodotti, sono allegate al presente documento.</p> <p>L'uso di tali sostanze è confinato al cantiere, all'interno della Sala B dei Laboratori sotterranei, provvista di pavimentazione con pacchetto di impermeabilizzazione multistrato.</p>

		I prodotti effettivamente scelti, prima dell'utilizzo, e le relative schede di sicurezza, nonché i quantitativi massimi necessari, saranno comunicati al Tavolo tecnico in accordo al Protocollo d'intesa per la sicurezza del sistema idrico del Gran Sasso.
	Emissioni di rumore	<u>Presente ma non significativo.</u> Il cantiere è posizionato all'interno della Sala B dei laboratori sotterranei del Gran Sasso, senza possibilità di trasmissione di rumore all'esterno. Anche le attività di carico/scarico dai mezzi di trasporto avvengono all'interno di galleria di servizio dei Laboratori sotterranei.
	Prelievi, consumi o utilizzi idrici	<u>Presente ma non significativo.</u> Le attività di cantiere non prevedono prelievi locali e consumi idrici, salvo preparazione di piccole quantità di malta o simili ed eventualmente per qualche attività di pulizia/lavaggio. Il personale presente in cantiere (in numero massimo di 10-12 persone) utilizzerà i servizi igienici dei Laboratori.
	Scarichi idrici	<u>Non presente</u> Le attività di cantiere non prevedono scarichi idrici. Il personale presente in cantiere (in numero massimo

		di 10-12 persone) utilizzerà i servizi igienici dei Laboratori.
	Emissioni in atmosfera	<p><u>Non presente.</u></p> <p>Il cantiere è posizionato all'interno della Sala B dei laboratori sotterranei del Gran Sasso. Non è prevista l'attivazione di punti di emissione; è comunque attiva la ventilazione continua della sala (più di mezzo ricambio all'ora) con espulsione dell'aria estratta in corrispondenza dalle cabine di ventilazione alle due estremità del traforo autostradale.</p>
	Produzione di rifiuti	<p><u>Presente ma non significativo</u></p> <p>In fase di realizzazione dell'installazione saranno prodotte quantità limitate di rifiuti costituiti principalmente da sfridi di materiale, rifiuti da imballaggi, rifiuti liquidi da lavaggi, scarti dalle camere pulite come indumenti e panni, ecc.</p> <p>I rifiuti prodotti in questa fase saranno gestiti direttamente dalle imprese di costruzione, in accordo alle normative e agli accordi con i Laboratori del Gran Sasso. Eventuali rifiuti a carico diretto dei Laboratori verranno gestiti secondo il sistema in essere, in accordo alle normative. La quantità prevedibile rispetto alla produzione di rifiuti speciali dell'unità produttiva</p>

		dei laboratori sotterranei è trascurabile.
	Emissione di radiazioni (luminose, elettromagnetiche, ionizzanti)	<p><u>Presente ma non significativo.</u></p> <p>Le emissioni luminose sono confinate alla Sala B e Galleria TIR dei Laboratori sotterranei, senza possibilità di interessare l'ambiente esterno.</p> <p>Non sono previste sorgenti significative di campi elettromagnetici o radiazioni ionizzanti che possano interessare l'ambiente esterno ai laboratori.</p>
ESERCIZIO	Trasporti	<p><u>Presente ma non significativo.</u></p> <p>Il trasporto potrà interessare i materiali di consumo, materiali/parti correlati agli interventi manutentivi, rifiuti. Il numero complessivo prevedibile è modesto (al massimo qualche trasporto al mese) e risulta non significativo per quanto già osservato in precedenza sui volumi di traffico autostradali. Per l'accesso dei mezzi e le attività di carico/scarico si rimanda alla parte precedente relativa al cantiere.</p>
	Utilizzo di sostanze chimiche	<p><u>Presente ma non significativo</u></p> <p>I principali prodotti chimici previsti relativi alle operazioni di pulizia dei rivelatori, elencati nel dettaglio al paragrafo 4.2.2, sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcol etilico denaturato (Alfa Aesar);

	<ul style="list-style-type: none"> • Alcol isopropilico (Sigma-Aldrich); • Acetone (Sigma-Aldrich); • Detergente da camera pulita (Micronova Novaclean). <p>Per quanto concerne i prodotti chimici per il funzionamento dei refrigeratori a diluizione, si tratta di azoto liquido e gassoso, ed elio liquido.</p> <p>Sono sostanze chimicamente inerti che presentano indicazioni di pericolo unicamente correlate a caratteristiche fisiche (pressione e temperatura) come riportato nelle Schede di sicurezza allegate.</p> <p>Nello specifico è prevista una portata di azoto liquido di circa 100 l/settimana, di azoto gassoso di circa 11800 l/settimana mentre per l'elio liquido si prevede una richiesta di circa 0,4 l/h per attività sporadiche.</p> <p>Le suddette sostanze sono confinate in circuiti/contenitori chiusi.</p> <p>In merito alle altre sostanze previste per le operazioni di assemblaggio dei rivelatori, per piccole operazioni di saldatura e per il funzionamento dei compressori ad olio sono riassunte di seguito, con il relativo consumo medio mensile stimato:</p>
--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Grasso da vuoto (Dow Corning High Vacuum Grease) 300 g • Grasso ottico (Silicone Grease EJ-550) 300 g • Flussante per saldature (Weller Electronic Flux) 100 ml; • Colla epossidica bicomponente (Araldite Rapid) 100 ml; • Olio lubrificante (UCONTM Lubricant LB-300-X) ogni compressore contiene 6 litri di olio. <p>Per le operazioni di manutenzione standard che garantiscono il funzionamento delle apparecchiature:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grasso da vuoto (Dow Corning High Vacuum Grease); • Lubrificante spray (Olio secco Dupont TFL50); • Colla per gomma e plastica (Loctite 406 Henkel); • Olio lubrificante per pompe (Mechanical Pump Oil Ultragrade 15 Edwards); • Cercafughe (Würth Cercafalle Plus); • Frenafilletti medio (Loctite 242); • Frenafilletti forte (Loctite 262 permanent T/L). <p>I prodotti effettivamente scelti, prima dell'utilizzo, e le relative schede di sicurezza</p>
--	--	---

		<p>saranno comunicati al Tavolo tecnico in accordo al Protocollo d'intesa per la sicurezza del sistema idrico del Gran Sasso. Le schede di sicurezza delle suddette sostanze sono allegate al presente documento.</p> <p>I rischi possono essere prevenuti e mitigati attraverso idonee misure consistenti in primis nell'utilizzo delle sostanze in accordo alle indicazioni contenute nelle Schede di Sicurezza delle stesse e ai Regolamenti del Laboratorio; sono presenti, inoltre, misure di tipo tecnico quali ad esempio sistemi di impermeabilizzazione delle pavimentazioni, ecc.</p>
	Emissioni di rumore	<p><u>Presente ma non significativo.</u></p> <p>L'esperimento sarà collocato all'interno della sala acceleratore in cemento armato, all'interno della Sala B dei laboratori sotterranei del Gran Sasso, senza possibilità di trasmissione di rumore all'esterno.</p>
	Prelievi, consumi o utilizzi idrici	<p><u>Presente ma non significativo.</u></p> <p>Non sono previsti prelievi e consumi idrici ai fini del funzionamento della facility sperimentale CRYO-P.</p> <p>E' prevista però l'utilizzo di acqua di refrigerazione.</p>

		<p>Considerando tutti i sistemi per i circuiti da vuoto, il circuito della diluizione e i criorefrigeratori, è prevista una portata complessiva d'acqua di refrigerazione di 70 l/min a 15 °C.</p> <p>Tale portata corrisponde ad uno spillamento minimale (ca. 1%) rispetto alla potenzialità dei circuiti di raffreddamento generali dei laboratori che comunque rimane abbondantemente al di sotto della portata massima di raffreddamento assentita per i LNGS dall'autorizzazione VIA e pertanto non si configura come modifica a quanto già autorizzato (cfr. par. 4.2.2.).</p>
	<p>Scarichi idrici</p>	<p><u>Non presenti.</u></p> <p>L'attività sperimentale non produce scarichi idrici.</p> <p>Sulle acque di raffreddamento si veda la voce precedente.</p> <p>Va ricordato che le acque di scarico sono comunque soggette a controlli in continuo riguardanti temperatura, conducibilità, pH, temperatura, TOC, VOC al fine di rilevare precocemente eventuali anomalie.</p> <p>Il personale presente durante la fase di esercizio utilizzerà i servizi igienici dei Laboratori.</p>
	<p>Emissioni in atmosfera</p>	<p><u>Presente ma non significativo.</u></p>

		L'esperimento è posizionato all'interno della Sala B dei laboratori sotterranei del Gran Sasso e non è prevista l'attivazione di punti di emissione.
	Produzione di rifiuti	<u>Presente ma non significativo.</u> Rifiuti provenienti dall'esercizio ordinario (es. rifiuti prodotti in sala controllo del personale, quale toner, ecc.) o dalla manutenzione delle apparecchiature o dei componenti verranno gestiti secondo il sistema in essere, in accordo alle specifiche procedure di gestione dei rifiuti speciali, rispondenti chiaramente anche alle normative cogenti. La quantità prevedibile, relativa principalmente a rifiuti da imballaggio, rispetto alla produzione di rifiuti speciali dell'unità produttiva dei laboratori sotterranei è trascurabile.
	Emissione di radiazioni (luminose, elettromagnetiche, ionizzanti)	<u>Presente ma non significativo.</u> Le emissioni luminose sono confinate alla Sala B dei Laboratori sotterranei, senza possibilità di interessare l'ambiente esterno. Non sono previste sorgenti significative di campi elettromagnetici.

		<p>Per quanto riguarda le radiazioni ionizzanti, non risultano significative.</p> <p>Tutte le attività si svolgono all'interno della schermatura in cemento a sua volta schermata dalla roccia che circonda i Laboratori, inoltre sono previste misure quali sistemi di controllo e di blocco delle apparecchiature e sistemi di monitoraggio.</p> <p>Per i motivi suddetti possono essere considerati trascurabili, in generale, i rischi per l'ambiente esterno.</p>
--	--	--

<p>SCENARI INCIDENTALI</p>		<p>Per quanto riguarda gli scenari incidentali, la tipologia di intervento in esame ed il suo funzionamento in fase di esercizio non prevede rischi rilevanti né per la salute umana e né dal punto di vista ambientale.</p> <p>Inoltre, si sottolinea che i LNGS hanno adottato un Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS) per la Prevenzione degli Incidenti Rilevanti (PIR) allo scopo di attuare i contenuti della Politica di Prevenzione degli Incidenti Rilevanti, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 14 del D.Lgs. 26/06/15, n.105.</p> <p>Con specifico riferimento ai rischi derivanti dalla perdita di sostanze liquide si sottolinea che tra le strutture specifiche sono previste apposite vasche di contenimento per olio: infatti, i compressori CPA1114 dei criorefrigeratori (Pulse Tube) sono lubrificati ad olio e ciascun compressore sarà dotato di vasche di contenimento a protezione di eventuali sversamenti d'olio.</p>
----------------------------	--	--

8.2 Analisi della possibilità di causare interferenze negative da parte dei fattori analizzati

Di seguito si riporta una sintesi degli aspetti affrontati nella tabella al paragrafo precedente.

Fase di cantiere

Come si evince dalla tabella precedente, relativamente alla fase di cantiere, i fattori potenziali di incidenza "Occupazione di suolo" e "scavi e sbancamenti" non risultano presenti, di conseguenza anche i potenziali impatti su habitat e specie risultano assenti.

In merito alle potenziali incidenze derivanti dai trasporti del materiale, come analizzato, non risultano significative in quanto il movimento mezzi non risulta significativo rispetto al traffico autostradale ordinario.

In merito ai prodotti chimici utilizzati in fase di cantiere, e le relative schede di sicurezza, nonché i quantitativi massimi necessari, saranno comunicati al Tavolo tecnico in accordo al Protocollo d'intesa per la sicurezza del sistema idrico del Gran Sasso.

Le incidenze sulla fauna dei siti natura 2000 derivanti dalle emissioni acustiche, con particolare riferimento alle specie maggiormente sensibili dei siti direttamente interessati ("ZPS Parco Nazionale Gran Sasso" e del SIC "Gran Sasso"), sono da escludersi in quanto tutte le attività avverranno all'interno dei Laboratori Sotterranei, comprese le attività di carico/scarico.

Non sono inoltre presenti fattori causali relativi a scarichi idrici ed emissioni in atmosfera che possano inficiare la qualità di habitat di direttiva o disturbo alle specie animali.

Per quanto concerne la produzione di rifiuti, in fase di realizzazione saranno prodotte quantità limitate degli stessi, comunque gestiti secondo il sistema in essere, in accordo alle normative.

In conclusione, in relazione anche alla loro natura temporanea, l'analisi delle possibili incidenze derivanti dalla fase di realizzazione dell'installazione, permette di escludere il verificarsi di incidenze significative su habitat o specie faunistiche appartenenti ai siti natura 2000 analizzati.

Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio, sempre con riferimento alla tabella precedente, tutte le potenziali incidenze sono state ritenute non significative.

Per quanto riguarda i trasporti, come per la fase di cantiere, risulta modesto, soprattutto se confrontato con i volumi di traffico autostradali e considerando che le attività di scarico avverranno all'interno dei laboratori sotterranei.

I rischi relativi all'utilizzo di sostanze chimiche previsti in fase di esercizio della nuova facility, dettagliati al paragrafo 4.2.2, sono legati principalmente ad eventi incidentali, resi trascurabili da idonee misure di prevenzione contenute nelle schede di sicurezza e nei Regolamenti di Laboratorio.

Le emissioni di rumore non potranno in alcun modo recare disturbo alla fauna dei siti Natura 2000 in quanto l'esperimento sarà collocato all'interno della Sala B dei laboratori sotterranei del Gran Sasso, senza possibilità di trasmissione di rumore all'esterno.

Per quanto riguarda la risorsa idrica si sottolinea che le potenziali incidenze interessano in particolare il Sito Natura 2000 "Fiume Mavone" (IT7120022) in quanto recapito finale del Fosso Gravone, quest'ultimo interessato dallo scarico delle acque dei LNGS.

Come già enunciato nella tabella precedente, non sono previsti prelievi e consumi idrici ai fini del funzionamento della facility sperimentale CRYO-P. Per quanto concerne l'acqua di refrigerazione si prevede una portata complessiva di 70 l/min a 15 °C. Tale portata corrisponde ad uno spillamento minimale (ca. 1%) rispetto alla potenzialità dei circuiti di raffreddamento generali dei laboratori che comunque rimane abbondantemente al di sotto della portata massima di raffreddamento assentita per i LNGS dall'autorizzazione VIA citata al paragrafo 4.2.2.

Le acque di raffreddamento, insieme alle altre tipologie di acque reflue dei Laboratori sono convogliate a un primo impianto di pre-trattamento, costituito da una vasca con funzioni di sedimentatore-disoleatore, e a un successivo depuratore chimico-fisico costituito da un roto-setaccio e da due filtri rotativi con funzioni di filtrazione finale. La funzione di tali impianti è essenzialmente di presidio di sicurezza.

In considerazione delle suddette considerazioni, eventuali incidenze sugli habitat fluviali presenti (3270 – Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p. e *Bidention* p.p. e 3280 – Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*) e le relative specie riportate nel Formulario Standard del SIC in esame.

In merito alle emissioni in atmosfera, considerando anche l'ubicazione e la tipologia di installazione, non risultano previsti punti di emissione per cui sono da escludersi potenziali incidenze.

In merito alla produzione di rifiuti, visto che sarà garantito il corretto smaltimento che avverrà secondo le normative vigenti e la quantità trascurabile rispetto alla produzione di rifiuti speciali dell'unità produttiva dei laboratori sotterranei, le potenziali incidenze si ritengono non significative.

Per quanto concerne l'emissione di radiazioni luminose, come già specificato, vista l'ubicazione della facility all'interno dei laboratori sotterranei, i rischi per l'ambiente esterno ed il possibile disturbo alle specie faunistiche dei siti natura 2000 è stato considerato non significativo.

Scenari incidentali.

Relativamente ad eventuali incidenze derivanti da scenari incidentali, si sottolinea che, la tipologia di intervento in esame ed il suo funzionamento in fase di esercizio, così come descritto al paragrafo 4.2.2.2 non prevede rischi rilevanti né per la salute umana e né dal punto di vista ambientale.

I rischi derivanti da scenari incidentali, quali per esempio sversamento di sostanze liquide, sono risultati non significativi in quanto sono previste apposite misure di prevenzione già implementate nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale (SGA) ISO 14001, nonché un Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS) per la Prevenzione degli Incidenti Rilevanti (PIR) adottato dai LNGS, allo

scopo di attuare i contenuti della Politica di Prevenzione degli Incidenti Rilevanti, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 14 del D.Lgs. 26/06/15, n.105.

In considerazione di quanto esposto non sono stati considerati significative eventuali incidenze derivanti da scenari incidentali su habitat e specie faunistiche appartenenti ai siti Natura 2000 in esame.

9 Eventuali misure di mitigazione e compensazione

A valle delle considerazioni effettuate al capito precedente, non emerge la necessità di individuare misure di mitigazione e compensazione ulteriori, oltre a quanto già incorporato nel progetto e negli aspetti tecnici e gestionali dei Laboratori del Gran Sasso.

10 Conclusioni

Dall'analisi condotta dei singoli fattori causali sia relativi alla fase di cantiere che alla fase di esercizio dell'installazione CRYO-P, includendo anche i possibili scenari incidentali, non è emersa la possibilità da parte dei succitati fattori causali di provocare eventuali incidenze significative sui siti Natura 2000 in esame.

11 Bibliografia e sitografia principale

- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.) (2016). Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.
- Bagnaia R., Catonica C., Bianco P.M., Ceralli D. (2015). Dati del Sistema Informativo di Carta della Natura - Carta degli Habitat alla scala 1:25.000 del Gran Sasso e dei Monti della Laga, ISPRA
- Bagnaia R., Catonica C., Bianco P.M., Ceralli D. (2017). "Carta della Natura del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga – Note illustrative alla Carta degli Habitat alla scala 1:25.000". ISPRA, Serie Rapporti, 274/2017
- Baldoni M., Biondi E.; Frattaroli A.R. (1999). "Caratterizzazione bioclimatica del Gran Sasso d'Italia". In: Biondi E, 1999, "Ricerche di Geobotanica ed Ecologia Vegetale di Campo Imperatore (Gran Sasso d'Italia)". Braun-Blanquetia. vol 16, pag: 7-20.
- Bartolucci F., Stinca A., Tinti D., Conti F. (2014). "Beni Ambientali Individui ai sensi del Piano del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Relazione finale dello studio sulle emergenze floristiche del Parco". Technical report of Gran Sasso and Monti della Laga National Park, 190 pp.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (Eds) (2005). "An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora". Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Università degli Studi di Roma La Sapienza -Dipartimento di Biologia Vegetale. Palombi Editori, Roma.
- Cicolani B. et al. (2008). Stato ecologico (SECA) e stato di qualità ambientale (SACA) del fosso Gravone e di altri piccoli affluenti del fiume Mavone. Convenzione Consorzio di Ricerca del Gran Sasso c/o LNGS e Dipartimento di scienze Ambientali – Università dell'Aquila.
- Commissione Europea (2000). La gestione dei siti della rete Natura 2000 — Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva «Habitat» 92/43/CEE.
- Commissione Europea (2001). Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva Habitat 92/43/CEE.
- Conti F., Bartolucci F. (2016). The vascular flora of Gran Sasso and Monti della Laga National Park (Central Italy). *Phytotaxa* 256(1): 1–119.
- Ecogest s.a.s. (2012). Stato ecologico (SECA) e stato di qualità ambientale (SACA) del fosso Gravone e di altri piccoli affluenti del fiume Mavone.
- Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (ed.) (2016). Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016

- Ferri V., Di Tizio L., Pellegrini M., Eds, (2007). Atlante degli Anfibi d'Abruzzo. Ianieri-Talea Edizioni, Pescara.
- Galassi D., Fiasca B., Schipani I. (2010). Relazione di valutazione di incidenza ambientale relativa al piano di tutela delle acque (regione Abruzzo)
- Nimis P.L. Martellos s. (2008). "ITALIC - The Information System on Italian Lichens". Version 4.0. Università di Trieste Dipartimento di Biologia, IN4.0/1.
- Pirone G., Frattaroli A., Ciaschetti G. (2010). "Le serie di vegetazione della regione Abruzzo". In: BLASI C. (Ed.) 2010 "La vegetazione d'Italia": 311-336. Palombi & Partner S.R.L., Roma.
- Rivas-Martinez S., Penas A., Diaz T. E. (2004). Bioclimatic and biogeographic maps of Europe. University of Leon, Spain.
- Spilinga C. (2013). Studio della batracofauna dei siti natura 2000 della Regione Abruzzo compresi nel territorio del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Relazione finale
- Stoch F., Genovesi P. (2016). Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

- <https://www.lngs.infn.it/it>
- <https://www.regione.abruzzo.it/content/valutazione-dincidenza-vinca>
- <http://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000>
- <http://www.gransassolagapark.it/>
- <http://www.gransassolagapark.it/atlante-uccelli.php>
- <http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet>
- <http://opendata.regione.abruzzo.it/>

Allegati

1. Carta dei Siti Natura 2000
2. Carta degli Habitat
3. Formulari Standard
4. Perimetri Siti RN2000
5. Planimetrie CRYO- P
6. Schede di sicurezza delle sostanze chimiche – (Cantiere/Esercizio)