



STEB srl

Studio Tecnico Ecologico Bresciano

Sede: Via Zara n.66 - 25125 Brescia (BS) - Tel. 030.224644 – Fax. 030.2070649

www.stebsrl.com – email: info@stebsrl.com

CONCESSIONE MINERARIA PER LA RIATTIVAZIONE DELLA MINIERA “GENNA TRES MONTIS” PER MINERALI DI F, Pb, Zn, Ag, Ba E TERRE RARE IN TERRITORIO DEI COMUNI DI SILIUS E SAN BASILIO (SU)

Mineraria Gerrei SRL

Loc. Muscadroxiu snc, 09040 Silius (SU)

VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

DL.vo 104/2017

Ing. Pellerino Gabriele

Collaboratore: Dott. Ing. Francesca Bezzi

INDICE

PREMESSA.....	3
1. INTRODUZIONE ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO (VIS).....	4
2. FASI DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO	6
3. DESCRIZIONE DEL TERRITORIO	8
3.1 Area geografica	8
3.2 Popolazione potenzialmente esposta	11
3.3 Aree sensibili	11
4. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	13
5. INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI SANITARI CORRELATI AGLI IMPATTI AMBIENTALI DELL'OPERA	17
6. DESCRIZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM DELLA POPOLAZIONE	19
7. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO E ANALISI DELLE INCERTEZZE	22
7.1 Risk assessment.....	22
7.2 Valutazione di altri determinanti di salute	26
8. VALUTAZIONE DELLE POTENZIALI ALTERNATIVE PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI.....	28
9. DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO POST OPERAM	28
10. CONCLUSIONI	29
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	30

PREMESSA

Il presente studio di impatto sanitario è parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale redatto a corredo dell'istanza di concessione minerario per la ripresa dell'attività estrattiva nel sito "Genna Tres Montis", nei territori di Silius e San Basilio (SU).

L'area oggetto dello Studio, che si estende per una superficie di 492 ha, è situata al centro del territorio del Gerrei ed è divisa tra i comuni di Silius (per oltre l'80%) e San Basilio, nella provincia del Sud Sardegna.

Lo Studio di Impatto Ambientale ha come scopo il riavvio dell'attività produttiva della miniera di Silius, per la produzione di fluorite a grado acido, destinata al mercato interno o all'esportazione, di galena mercantile destinata alla vendita al settore metallurgico, ed eventualmente di barite e terre rare, materiali da ricercare e valutare.

In seguito alla Valutazione di impatto ambientale effettuata e facendo seguito alle risultanze dell'istruttoria e a quanto emerso nel corso della Conferenza Istruttoria, tenutasi presso l'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente in data 22 aprile 2020, al fine di dare seguito all'iter relativo all'espressione del giudizio di compatibilità ambientale, sono stati richiesti alcuni chiarimenti e integrazioni, tra i quali un approfondimento riguardo gli aspetti relativi alle possibili ricadute delle varie fasi del progetto in materia di Popolazione e Salute Umana.

La presente Valutazione di Impatto Sanitario ha quindi lo scopo di effettuare, facendo riferimento agli Atti di Indirizzo Regionali in materia di Valutazione degli effetti significativi di un progetto sui fattori "popolazione e salute umana" secondo la D.G.R. n. 51/19 del 18/12/2019 e sulla base della documentazione reperibile, tale valutazione, a corredo dello Studio di Impatto Ambientale, con l'obiettivo di integrare gli effetti sulla salute nelle attività di valutazione degli impatti ambientali dell'opera sul territorio.

1. INTRODUZIONE ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO (VIS)

La salute è universalmente riconosciuta come uno dei valori principali da tutelare e non solo come un diritto in sé. È, infatti, progressivamente cresciuta la consapevolezza che essa sia un prerequisito per lo sviluppo economico e la stabilità politica. La considerazione della dimensione salute è auspicata e promossa dalla WHO in tutti gli ambiti valutativi di politiche e di nuove opere.

La VIS può essere definita come una combinazione di procedure, metodi e strumenti che consentono di valutare i potenziali e, talvolta, non intenzionali effetti di una politica, piano, programma o progetto sulla salute di una popolazione e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione esposta, individuando le azioni appropriate per la loro gestione (WHO *Göteborg Consensus Paper* 1999).

La VIS si colloca quindi a fianco della VIA (Valutazione di Impatto Ambientale), in un'ottica prospettica, con l'obiettivo di integrare gli effetti sulla salute nelle attività di valutazione degli impatti ambientali dell'opera sul territorio.

È quindi uno strumento a supporto dei processi decisionali e interviene prima che questi siano realizzati. La VIS guarda agli impatti sulla salute in linea con quanto stabilito nel 1948 dalla WHO, in cui il concetto di salute va oltre la definizione di assenza di malattia, ovvero:

“Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not
merely the absence of disease or infirmity”.

Infatti, lo stato di salute di una popolazione è il risultato delle relazioni che intercorrono con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive. Si definiscono determinanti di salute quei fattori che influenzano lo stato di salute e comprendono sia fattori biologici naturali (età, sesso ed etnia), ma anche comportamenti e stili di vita, l'ambiente fisico e sociale, l'accesso alle cure sanitarie e ai servizi in generale, spesso strettamente interconnessi. Le differenze dei determinanti all'interno di una popolazione possono riflettersi in disuguaglianze sanitarie.

La VIS ha quindi il compito di valutare come un intervento sul territorio possa indurre cambiamenti, anche non intenzionali, direttamente e indirettamente su questi determinanti e conseguentemente produrre un cambiamento nello stato di salute della popolazione esposta.

Sono considerati diretti gli impatti sulla salute determinati dall'esposizione della popolazione agli inquinanti prodotti/emessi a seguito della realizzazione e/o funzionamento dell'opera, mentre sono considerati indiretti gli impatti sulla salute determinati dall'influenza che l'opera potrà produrre sul territorio.

Se da un lato la VIS deve identificare tutti i rischi che la realizzazione di un'opera può indurre sul territorio, parallelamente deve anche valutarne le opportunità di sviluppo, esplicitando in tal senso i costi per la comunità, rappresentati dai cambiamenti sia dello stato di salute che di benessere in senso più ampio.

Gli obiettivi della VIS sono quindi:

- tutelare la salute integrando conoscenze e competenze in maniera multidisciplinare;
- definire in maniera trasparente procedure e metodi per la stima degli effetti potenziali sulla salute di una popolazione;
- valutare in modo sistematico diverse fonti di dati e metodi analitici, includendo i contributi degli stakeholders;
- identificare e classificare gli impatti positivi e negativi e proporre interventi per la prevenzione e riduzione di questi ultimi;
- produrre una base di informazioni sulla popolazione locale, dello stato di salute e dell'ambiente attraverso lo sviluppo di indicatori sanitari e misurazioni ambientali per il monitoraggio;
- identificare le migliori soluzioni e realistiche raccomandazioni per il monitoraggio e la gestione degli effetti attesi;
- includere una forma di partecipazione degli stakeholders secondo modalità e tempi opportuni e interagire con le figure amministrative e politiche ai fini della migliore definizione del progetto e delle raccomandazioni.

Come la VIA, anche la VIS si basa su valutazioni di natura previsionale ed è quindi affetta da incertezza, legata a diversi fattori quali: i modelli di rischio utilizzati, i dati disponibili, i presunti scenari di esposizione per la popolazione. La valutazione dovrà quindi essere accompagnata da una relazione che espliciti le misure di rischio insieme alla stima delle incertezze associate, motivando le scelte metodologiche adottate, che dovranno comunque essere sempre supportate da evidenze scientifiche consolidate (banche dati accreditate e letteratura scientifica).

Quale conseguenza delle valutazioni previsionali condotte, la VIS dovrà definire un piano di monitoraggio ambientale-sanitario, ovvero identificare e pianificare il monitoraggio dei parametri ambientali che hanno rilevanza sui potenziali effetti sanitari nonché gli indicatori sanitari che dovranno essere monitorati secondo una tempistica adeguata all'osservazione delle loro potenziali modifiche.

2. FASI DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Le fasi fondamentali della VIS sono quelle di seguito descritte:

— *Screening*

In questa fase si valuta l'opportunità se sia necessario effettuare una VIS per il progetto sottoposto a VIA e quindi proseguire con gli step successivi. In questa sede sarà necessario:

- identificare la popolazione potenzialmente esposta,
- definire il profilo di salute della popolazione potenzialmente esposta,
- valutare l'eventuale sovrapposizione degli impatti esistenti con quelli nuovi determinati dall'opera.

— *Scoping*

In questa fase si dovrà:

- identificare l'area di interesse,
- caratterizzare l'area di interesse (popolazione esposta, distribuzione sul territorio, impianti già presenti, aree sensibili, ecc.),
- identificare i fattori di rischio esistenti e legati all'opera,
- scegliere gli indicatori di salute in funzione dei fattori di rischio identificati,
- valutare lo stato di salute della popolazione esposta *ante-operam*,
- definire i profili socioeconomici di popolazione e comunità interessate,
- valutare l'esposizione ed effetti sanitari,
- fare una valutazione ecotossicologica,
- selezionare gli indicatori sanitari.

— *Assessment e Appraisal*

Questa è la fase che deve quantificare, ove possibile, gli effetti sanitari determinati dalla realizzazione del progetto e quindi deve effettuare una valutazione del rischio vera e propria. Si dovrà giungere ad una caratterizzazione del rischio per la popolazione interessata dagli impatti, compresi i gruppi più vulnerabili con l'identificazione dell'importanza degli impatti in termini di probabilità e magnitudo, un confronto tra le diverse alternative identificate, una stima delle incertezze delle valutazioni effettuate. Inoltre sarà necessario fare una valutazione del cambiamento dei diversi determinanti della qualità della vita in relazione all'inserimento dell'opera sul territorio. I risultati di questa fase dovranno essere discussi con i diversi stakeholders, per verificare anche di aver valutato e incluso le preoccupazioni espresse dalla popolazione potenzialmente esposta ai cambiamenti indotti dal progetto sul territorio.

Questa fase comprenderà:

- valutazione del rischio,
- *assessment* tossicologico,
- *assessment* epidemiologico,
- valutazione di altri determinanti di salute.

La conclusione di questa fase determina l'accettabilità e fattibilità dell'opera sul territorio, l'identificazione della configurazione finale del progetto incluse le azioni/tecnologie da adottare per ridurre l'esposizione della popolazione.

– *Monitoring*

Definizione del piano di monitoraggio sanitario in relazione anche a quello ambientale per la verifica delle valutazioni condotte.

– *Reporting*

Redazione del rapporto di dettaglio delle attività condotte: dalla ricerca bibliografica ai criteri di selezione della letteratura scientifica consultata, ai modelli, dati ambientali e sanitari utilizzati, alle procedure valutative adottate, ai livelli di incertezza delle stime, per concludere con il piano di monitoraggio e controllo predisposto.

Nei capitoli successivi vengono descritte le fasi sopracitate, attraverso una descrizione generale delle stesse e la loro applicazione nel progetto in esame.

3. DESCRIZIONE DEL TERRITORIO

3.1 Area geografica

Come descritto nello Studio di Impatto Ambientale, la concessione mineraria di “Genna Tres Montis” è situata al centro del territorio del Gerrei ed è ripartita tra i comuni di Silius (oltre l’80%) e S. Basilio, entrambi ricadenti nella Provincia del Sud Sardegna.

Di seguito se ne riportano i dati essenziali:

SUPERFICIE: 492 ha

VERTICI topografici della concessione (coordinate GAUSS BOAGA):

Vertice A X 1.523.538 Y 4.376.723

Vertice B X 1.524.227 Y 4.375.615

Vertice C X 1.520.959 Y 4.372.884

Vertice D X 1.519.905 Y 4.374.361

Vertice E X 1.521.907 Y 4.374.701

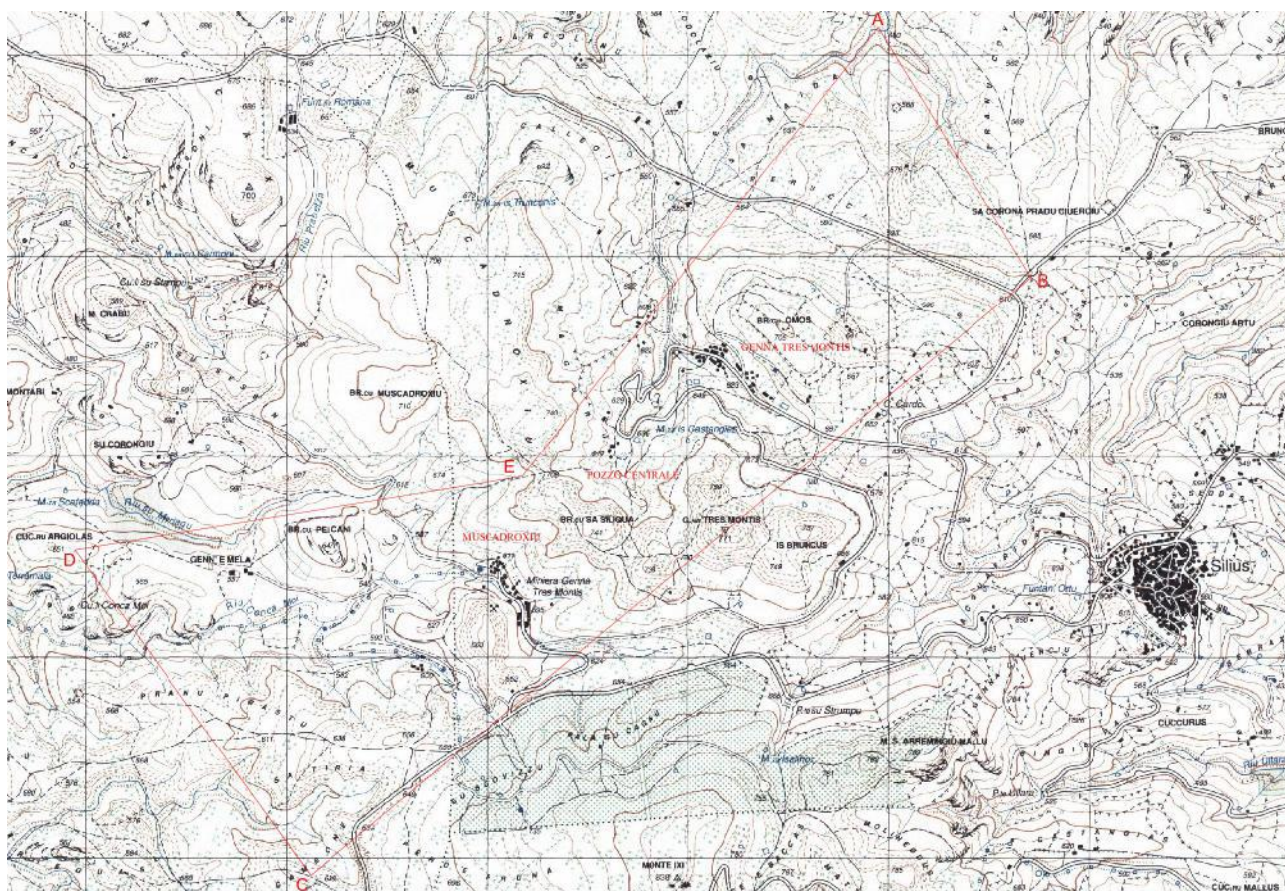


Figura 1 Collocazione della concessione mineraria di “Genna Tres Montis”

Le aree interessate dal progetto sono:

- il sito estrattivo esistente, ed in particolare:
 - il cantiere di Pozzo Centrale, che diverrà il centro operativo dei nuovi impianti di estrazione e trattamento;
 - il cantiere di Muscadroxiu, in cui saranno concentrati gli uffici, gli accessi al sotterraneo del personale e le attività direzionali e logistiche;
- le aree esterne interessate dalle attività di ricerca mineraria.

Nello specifico il sito di lavorazione del minerale estratto, per effetto della realizzazione del nuovo impianto di trattamento collocato a bocca miniera presso il Pozzo Centrale, coinciderà con il sito estrattivo, ed in particolare con il cantiere di Pozzo Centrale.

Le caratteristiche morfologiche del territorio di Silius e San Basilio, ove si collocano i cantieri minerari, sono quelle tipiche di tutto il Gerrei: altipiani sviluppati a quote comprese tra i 600 e gli 800 m s.l.m., incisi da valli profonde di origine morfotettonica e soprattutto fluviale.

L'ambiente si caratterizza per la presenza di vaste aree rocciose subpianeggianti, aride, poco popolate e prive di insediamenti rilevanti, per larghi tratti incolte, coperte prevalentemente da macchia mediterranea, dove la pastorizia e un'agricoltura di sussistenza sono gli elementi produttivi portanti del territorio.

A livello comunale, l'area di concessione mineraria ricade solo marginalmente nel territorio di San Basilio, dove la pianificazione individua la presenza:

- di sottozone agricole (E2, E5);
- di zone di interesse minerario (D7), sostanzialmente coincidenti con il perimetro della concessione mineraria della miniera di Silius;
- della fascia di rispetto del radiotelescopio Sardegna (SRT);
- di emergenze archeologiche e della relativa fascia di rispetto (cerchio raggio 100 m).

Per quanto riguarda il comune di Silius, invece, dall'esame della tavola A.2 (scala 1:10.000) "Azionamento territorio comunale" si rilevano i seguenti elementi:

- le aree circostanti il Pozzo Centrale, oggetto d'intervento, ricadono in *"Zona D.2 – Industrie ad interesse minerario"* ovvero (rif. art. 11 NtA) *"destinata ad insediamenti legati all'attività industriale, tipo agro industriale (art. 12.10 comma 4) e mineraria, per i quali valgono, per l'edificazione, gli indici delle zone agricole e, in particolare quelli della zona E5 (Agricola marginale ovvero aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale)";*

- l'intero perimetro della concessione mineraria risulta esterno rispetto al limite della "Zona D3 – Industriale mineraria ad interesse ambientale" (vasta zona valliva di Is Cuccurus - Pranu Su Codolaxiu - Prunu Trubidoxiu contornata da aree archeologiche di grande pregio);
- il solo perimetro della concessione mineraria interessa in modo marginale il limite di Zona H4 – "Aree di rispetto archeologico" (circoli megalitici), normata dall'art. 16 NtA, ma si tratta di aree non interferite in alcun modo dalle lavorazioni.

Considerando i fattori di impatto identificati nello Studio di Impatto Ambientale, che possono avere effetti sulla salute umana:

- la dispersione delle polveri comporta ricadute a distanze relativamente contenute, in un intorno molto limitato del pozzo Centrale;
- riguardo alla qualità delle acque di educazione, mantenendo in efficienza l'impianto di trattamento di e mantenendo un monitoraggio costante, vengono rispettate le concentrazioni limite delle sostanze, prima della restituzione delle acque ai corpi idrici naturali;
- l'impatto dovuto al rumore nelle aree superficiali della miniera è limitato alle aree interessate dalle lavorazioni, dove comunque gli operatori saranno dotati di idonei DPI;
- per quanto riguarda le vibrazioni indotte dalle lavorazioni, legato sostanzialmente all'impiego dell'esplosivo nell'abbattimento della roccia in sotterraneo, l'impatto provocato dalle esplosioni alle aree circostanti risulta essere ampiamente compatibile con qualsiasi classe di strutture, anche quelle particolarmente sensibili o di grande valore intrinseco;
- si possono escludere fenomeni di *air-blast*: l'unico disturbo prodotto è il rumore della detonazione, peraltro molto attenuato dalla profondità, rilevabile solo in prossimità dell'imbocco dei pozzi e dei fornelli e comunque certamente inferiore al rumore di fondo esterno proprio per la distanza di emissione e l'articolazione dei vuoti entro cui si propaga.

Pertanto, considerando che gli impatti del progetto si esauriscano in una zona molto circoscritta al pozzo Centrale e sulla base del programma di monitoraggio pianificato nello Studio di Impatto Ambientale, la valutazione di impatto sulla salute è stata sviluppata in riferimento all'area circolare avente raggio 1 km e centrata nel baricentro degli interventi (Pozzo centrale). Si ritiene infatti che tale intervallo sia sufficiente a coprire la distanza entro cui sono presenti possibili recettori degli impatti prodotti dall'attività.

All'interno di essa ricadono il territorio comunale di Silius e di San Basilio.

Come si può vedere nell'immagine sottostante, l'ambiente dell'area di influenza si caratterizza per la presenza di vaste aree rocciose subpianeggianti, aride, poco popolate e prive di insediamenti rilevanti, per larghi tratti incolte, coperte prevalentemente da macchia mediterranea.

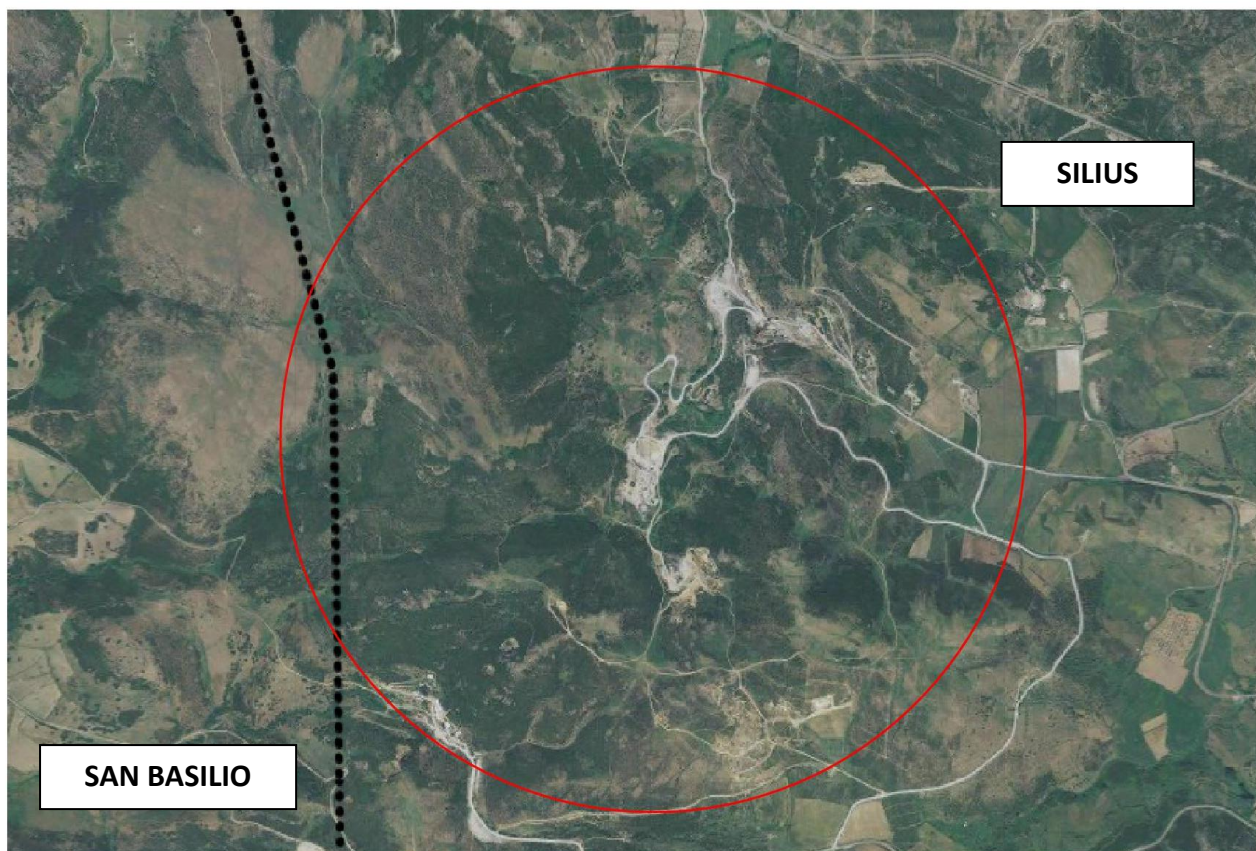


Figura 2 Collocazione dell'area di influenza rispetto ai comuni di Silius e San Basilio"

3.2 Popolazione potenzialmente esposta

Si rilevano all'interno dell'area di influenza solamente alcuni sporadici edifici, a servizio delle attività citate al paragrafo precedente.

Considerando quindi la sola presenza di allevamenti e stalle, si ritiene che non sia presente popolazione residente all'interno dell'area di influenza che possa essere potenzialmente esposta agli impatti dell'attività.

3.3 Aree sensibili

Come già specificato nello Studio di Impatto Ambientale, le aree interessate dagli interventi si caratterizzano per l'assenza di aree protette e/o vincoli ambientali.

All'interno dell'area target sono state identificate le seguenti aree:

- zone ad uso agricolo
- zone per la pastorizia

nelle quali sono presenti lavoratori adulti.



Figura 3 Collocazione degli edifici a servizio di agricoltura e pastorizia presenti nell'area target"

4. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Identificazione dei fattori di rischio

I fattori di rischio sono rappresentati dall'impatto dell'opera sulla qualità delle matrici ambientali in riferimento ai suoi effetti sulla salute umana. La loro identificazione è stata condotta attraverso l'analisi delle relazioni tra il progetto, le matrici ambientali, i percorsi di esposizione ed i bersagli umani.

Il percorso di esposizione è definito dal tragitto, che le sostanze inquinanti seguono, attraverso le matrici ambientali, per arrivare al bersaglio posizionato nel punto di esposizione.

Un fattore di impatto viene identificato quale fattore di rischio quando il percorso di esposizione è attivo, ovvero quando esiste un collegamento tra i quattro elementi: sorgente, matrice ambientale, percorso di esposizione e bersaglio.

L'identificazione dei fattori di rischio viene effettuata in due fasi successive:

- identificazione degli impatti del progetto sulle matrici ambientali,
- identificazione dei percorsi di esposizione attivi, che mettono in relazione gli impatti sulle matrici di esposizione con i bersagli.

Di seguito si riporta sinteticamente la valutazione degli impatti generati dall'esercizio dell'attività, secondo quanto indicato nello Studio di Impatto Ambientale.

Atmosfera	
Produzione di polveri	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione, frantumazione e trasporto tout venant (TV) - Prearricchimento TV - Stoccaggio e carico prodotti mercantili - Traffico veicolare
Emissione di gas nocivi	<ul style="list-style-type: none"> - Gas di brillamento esplosivi in sotterraneo - Emissioni mezzi d'opera
Suolo e sottosuolo	
Sversamento accidentale di inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> - Sversamento accidentale carburanti e/o lubrificanti in sotterraneo - Sversamento accidentale carburanti e/o lubrificanti in superficie - Sversamento accidentale prodotti, sottoprodotti o reagenti del processo di trattamento
Creazione vuoti da coltivazione	Abbattimento minerale nei pannelli di coltivazione
Dissesto idrogeologico	Fenomeni di erosione da ruscellamento diffuso o concentrato e conseguente innesco di fenomeni di dissesto o trasporto solido di massa

Ambiente idrico	
Sversamento accidentale di inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> - Sversamento accidentale carburanti e/o lubrificanti in sotterraneo - Sversamento accidentale carburanti e/o lubrificanti in superficie - Sversamento accidentale prodotti, sottoprodotti o reagenti del processo di trattamento
Contaminazione acque di scorrimento superficiale	<ul style="list-style-type: none"> - Interazione fra acque di ruscellamento diffuso o concentrato con materiali e impianti presenti nei cantieri minerario
Gestione dei contaminanti delle acque di processo	<ul style="list-style-type: none"> - Potenziale presenza di inquinanti nelle acque di eduazione della miniera - Potenziale presenza di inquinanti nelle acque di collettamento dei piazzali di miniera - Presenza di residui di reagenti nelle acque di processo
Contaminazione biologica	<ul style="list-style-type: none"> - Scarichi acque reflue civili da uffici e aree comuni MX, PC e GTM
Flora – Fauna – Ecosistemi	
Produzione di polveri	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione, frantumazione e trasporto TV - Prearricchimento TV - Stoccaggio e carico prodotti mercantili - Traffico veicolare
Produzione di rumore e vibrazioni	<ul style="list-style-type: none"> - Rumore generato dagli impianti di trattamento del minerale - Rumore generato dai mezzi utilizzati per il trasporto del minerale - Rumore generato dai mezzi d'opera e dalle volate in sotterraneo - Vibrazioni associate agli avanzamenti con esplosivo in sotterraneo
Rumore e vibrazioni	
Produzione di rumore	<ul style="list-style-type: none"> - Rumore generato dagli impianti di trattamento del minerale - Rumore generato dai mezzi utilizzati per il trasporto del minerale - Rumore generato dai mezzi d'opera e dalle volate in sotterraneo
Produzione di vibrazioni	<ul style="list-style-type: none"> - Vibrazioni associate agli avanzamenti con esplosivo in sotterraneo

Qualità paesaggio – Impatto visivo	
Modifiche del paesaggio	- Realizzazione nuovo impianto di flottazione a bocca miniera presso pozzo Centrale
Viabilità e traffico	
Incremento del traffico veicolare	- Trasporto del minerale in ingresso/uscita dal cantiere di produzione
Infangamento sede stradale pubblica	- Deposito su manto stradale di fango proveniente dalle aree di cantiere

Come specificato in precedenza, considerando i fattori di impatto identificati che possono avere effetti sulla salute umana:

- la dispersione delle polveri comporta ricadute a distanze relativamente contenute, in un intorno molto limitato del pozzo Centrale;
- riguardo alla qualità delle acque di eduazione, mantenendo in efficienza l'impianto di trattamento di e mantenendo un monitoraggio costante, si prevede il rispetto delle concentrazioni limite delle sostanze, prima della restituzione delle acque ai corpi idrici naturali;
- l'impatto dovuto al rumore nelle aree superficiali della miniera è limitato alle aree interessate dalle lavorazioni, dove comunque gli operatori saranno dotati di idonei DPI;
- per quanto riguarda le vibrazioni indotte dalle lavorazioni, legato sostanzialmente all'impiego dell'esplosivo nell'abbattimento della roccia in sotterraneo, l'impatto provocato dalle esplosioni alle aree circostanti risulta essere ampiamente compatibile con qualsiasi classe di strutture, anche quelle particolarmente sensibili o di grande valore intrinseco;
- si possono escludere fenomeni di *air-blast*: l'unico disturbo prodotto è il rumore della detonazione, peraltro molto attenuato dalla profondità, rilevabile solo in prossimità dell'imbocco dei pozzi e dei fornelli (che sono da considerarsi come punti d'emissione sonora) e comunque certamente inferiore al rumore di fondo esterno proprio per la distanza di emissione e l'articolazione dei vuoti entro cui si propaga.

Dall'analisi dell'attuale stato delle matrici ambientali e degli impatti del progetto sulle matrici ambientali, i cui risultati sono riportati nel quadro di riferimento ambientale dello Studio di Impatto Ambientale, emerge che:

- il progetto determina impatti sulla matrice atmosfera nell'intorno dell'area di interesse;
- gli impatti su suolo, sottosuolo, corpi idrici superficiali e acque sotterranee sono trascurabili e reversibili.

Considerando quindi i possibili impatti sulla matrice atmosfera, i percorsi attivi relativi ai contaminanti atmosferici sono:

- inalazione;
- ingestione diretta e attraverso la catena alimentare;
- contatto dermico.

Nel presente documento viene calcolato il rischio relativo alla sola esposizione attraverso la via inalatoria in considerazione della chiara irrilevanza relativa degli effetti delle altre vie di esposizione.

5. INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI SANITARI CORRELATI AGLI IMPATTI AMBIENTALI DELL'OPERA

Scelta degli Indicatori sanitari

Dopo aver descritto il profilo di salute generale delle popolazioni interessate dalle modifiche di impianti o da nuovi impianti, è necessario aggiungere un profilo di salute specifico associabile agli inquinanti d'interesse *post operam*.

Devono essere identificate le cause d'interesse a priori per le quali produrre gli indicatori epidemiologici. La selezione di tali cause deve avvenire in base a due criteri:

- 1) sulla base delle evidenze epidemiologiche relative agli impianti oggetto d'indagine,
- 2) sulla base delle evidenze tossicologiche relative agli inquinanti identificati come d'interesse.

Questi indicatori saranno rappresentati quindi in primo luogo dagli effetti sanitari che la letteratura scientifica associa, con plausibilità biologica, alle esposizioni ambientali; altri indicatori potranno essere selezionati sulla base di studi tossicologici che suggeriscono il manifestarsi di esiti sanitari per esposizione a determinate sostanze.

I principali indicatori sanitari da considerare sono:

- a) mortalità generale e per causa,
- b) ospedalizzazioni generali e per specifiche patologie,
- c) incidenza tumorale,
- d) malformazioni congenite (prevalenza alla nascita e all'interruzione di gravidanza),
- e) outcome della gravidanza (es. peso alla nascita, durata di gestazione),
- f) consumo farmaceutico per il trattamento delle patologie di interesse,
- g) prestazioni in ambulatorio e pronto soccorso,
- h) visite presso il medico di medicina generale,
- i) presenza di sintomi autoriferiti.

Nel caso in esame, nonostante l'assenza di popolazione potenzialmente esposta all'interno dell'area target, si sono identificati i seguenti indicatori sanitari, sulla base degli inquinanti legati agli impatti generati dall'attività:

- Ricoveri in ospedale per patologie dell'apparato respiratorio;
- Ricoveri in ospedale per tutte le patologie;
- Mortalità per patologie dell'apparato respiratorio;
- Mortalità per tutte le patologie;

- Prestazioni ambulatoriali relative alle vie respiratorie (dialisi, tomografie, spirometrie);
- Consumo di farmaci R03 (Farmaci per disturbi ostruttivi delle vie respiratorie).

Tali indicatori dovranno essere alla base dello studio qualora, in futuro, si formino all'interno dell'area di influenza dell'attività nuovi centri abitati o aree sensibili da monitorare.

Le eventuali variazioni della densità abitativa della zona saranno pertanto oggetto del piano di monitoraggio.

6. DESCRIZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM DELLA POPOLAZIONE

Valutazione dello stato di salute ante operam della popolazione esposta

A seguito dell'identificazione delle popolazioni comunali interessate dall'opera, è necessario identificare le popolazioni interessate dalle diverse esposizioni sulla base di scenari di esposizione.

Tali scenari devono essere tradotti nell'individuazione di aree a iso-esposizione, cioè aree per le quali sia ipotizzabile lo stesso scenario di esposizione e per cui tale esposizione debba essere quantificata. Una volta definite le zone a iso-esposizione, vanno identificate le popolazioni comunali interessate dai diversi scenari, secondo la seguente procedura:

- 1) identificazione delle sezioni di censimento interessate dall'esposizione;
- 2) valutazione della porzione di territorio di ciascuna sezione di censimento interessata dall'esposizione;
- 3) proporzione della popolazione interessata dall'esposizione per ciascuna sezione di censimento, calcolabile in funzione del risultato del punto 2;
- 4) proporzione della popolazione di ciascun comune interessata dall'esposizione, calcolabile in base alla sommatoria dei risultati relativi alle sezioni di censimento interessate dall'esposizione di ciascun comune, in funzione di quanto indicato al punto 3;
- 5) selezione dei comuni la cui popolazione è interessata in modo rilevante dagli scenari di esposizione.

Quest'ultima scelta è funzione della proporzione della popolazione comunale che risulta esposta.

L'obiettivo dell'analisi è quello di valutare l'incidenza statistica degli eventi sanitari nell'area di interesse, nel territorio provinciale e nel territorio regionale al fine di evidenziare eventuali anomalie dell'area di interesse.

Come già precedentemente detto, all'interno dell'area di influenza dell'attività non si rileva la presenza di popolazione residente. La descrizione dello stato di salute della popolazione esposta verrà quindi effettuato nel caso in cui ci fossero variazioni della densità abitativa nella zona oggetto del presente documento.

Definizione dei profili delle condizioni socioeconomiche di popolazioni e comunità interessate

L'analisi delle condizioni socioeconomiche di popolazione e comunità interessate ha l'obiettivo di valutare i profili di salute in una prospettiva di equità e di promozione di giustizia distributiva, così come raccomandato nel processo di Valutazione di Impatto Sanitario.

L'intento è quello di valutare se le popolazioni interessate dalla variazione dell'esposizione sono già svantaggiate dal punto di vista socioeconomico e, quindi, presentano condizioni di fragilità che incidono negativamente sui profili di salute.

Di seguito viene eseguita una analisi delle condizioni socioeconomiche della popolazione del comune di Silius.

Come definito nello Studio di Impatto Ambientale, il territorio del Gerrei è caratterizzato da un progressivo spopolamento ed invecchiamento della popolazione, determinato, in particolare, dall'impossibilità di garantire redditi sufficienti tramite le attività tradizionali legate ai settori agricolo e della pastorizia e, spesso, dallo scarso appeal che tali attività esercitano sui giovani.

Nel grafico seguente si può vedere la variazione della popolazione nel comune di Silius dal 2001 al 2019.

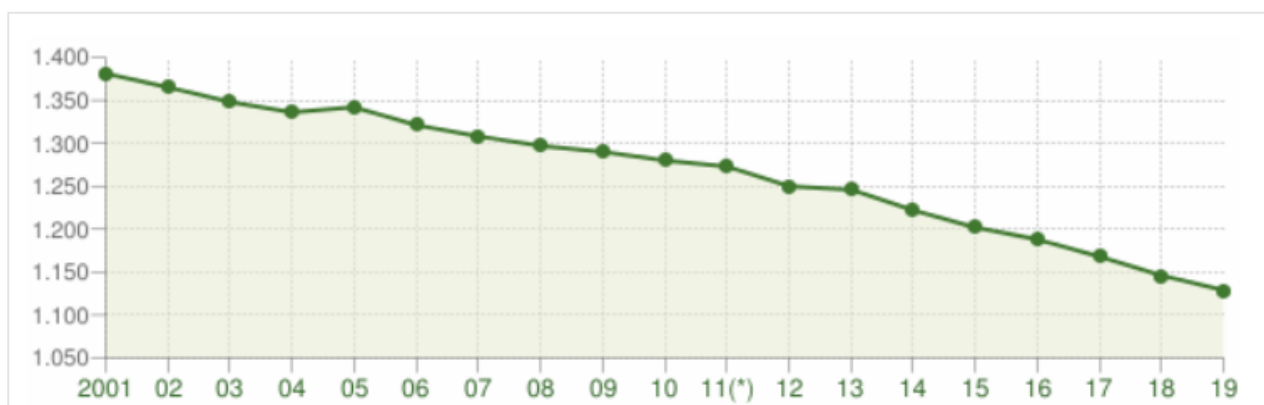


Figura 4 Andamento della popolazione nel comune di Silius dal 2001 al 2019

Oltre ad una riduzione generale della popolazione, si rileva una flessione negativa del numero di abitanti di età compresa fra 15 e 30 anni (fascia di età di ingresso nel mondo produttivo), che conferma la fuga della popolazione più giovane (e potenzialmente in grado di creare nuove fonti di reddito per le famiglie) ed il progressivo invecchiamento della popolazione residente.

Nel grafico seguente si può vedere la variazione del numero di abitanti del comune di Silius di età compresa tra 15 e 30 anni dal 2002 al 2019.

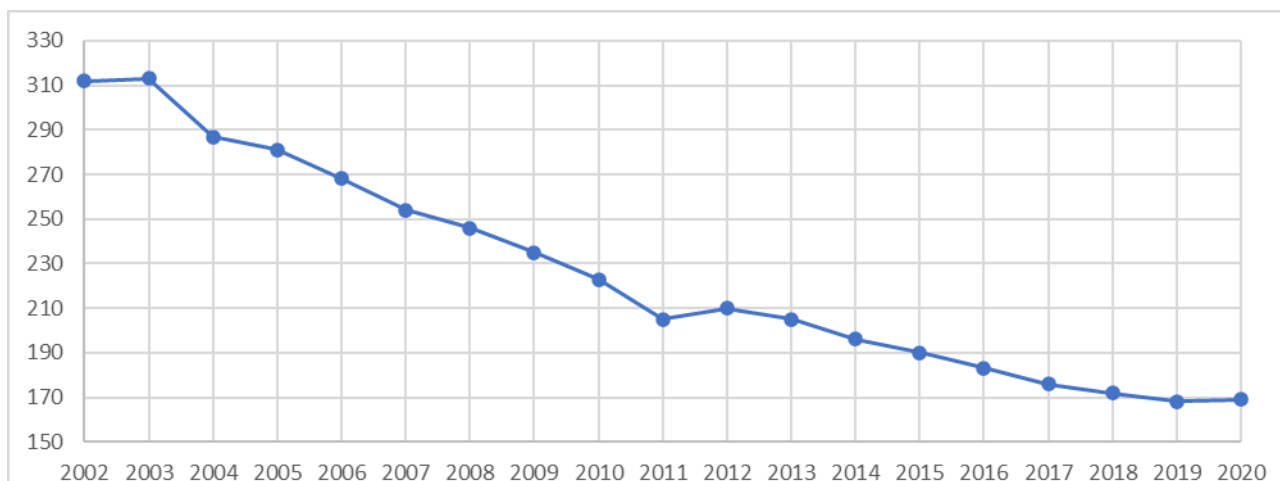


Figura 5 Andamento degli abitanti del comune di Silius di età compresa tra i 15 e i 30 anni

L'abbandono del territorio determina un ulteriore peggioramento della situazione, con un crollo della domanda locale che causa un'ulteriore contrazione dei redditi ed una riduzione dei servizi forniti in ambito locale.

La situazione sopra descritta è correlata, quindi, ad una forte crisi occupazionale: il tasso di disoccupazione a Silius ha toccato nel 2011 (ultimo dato reperito) il valore del 29.1%, a fronte di un tasso di disoccupazione giovanile che raggiunge il 68.6%.

Profilo di salute della popolazione potenzialmente esposta

L'analisi dello stato di salute delle popolazioni residenti nelle aree di influenza del progetto sarà eventualmente effettuata qualora ci fossero variazioni nella densità abitativa della zona stessa.

Lo stato di salute sarà studiato attraverso la raccolta e l'analisi dei dati disponibili relativi a:

- ricoveri in ospedale per patologie dell'apparato respiratorio;
- ricoveri in ospedale per tutte le patologie;
- mortalità per patologie dell'apparato respiratorio;
- mortalità per tutte le patologie;
- prestazioni ambulatoriali relative alle vie respiratorie (dialisi, tomografie, spirometrie);
- consumo di farmaci R03 (Farmaci per disturbi ostruttivi delle vie respiratorie).

I risultati derivati dalla valutazione rivestono due scopi principali:

- da una parte rappresentano lo stato di salute (per lo meno per quanto emerge dai dati analizzati, della popolazione dei comuni ritenuti di maggiore interesse per il contesto in esame,
- dall'altra, costituiscono la base per il monitoraggio dello stato di salute della medesima popolazione durante le fasi di realizzazione dell'intervento e le successive fasi di esercizio.

Valutazione dell'esposizione ed effetti sanitari

Sulla base dell'identificazione degli specifici inquinanti emessi, sulla base dei database tossicologici e degli studi epidemiologici aggiornati, dovranno essere identificati gli esiti sanitari correlabili all'esposizione delle sostanze identificate e su questi dovrà essere effettuata la valutazione del profilo sanitario della popolazione *ante operam*.

Questi dati costituiranno la baseline su cui effettuare, con la stessa metodologia, il confronto con i valori misurati *post operam* durante il monitoraggio.

7. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO E ANALISI DELLE INCERTEZZE

La fase di *Assessment* o valutazione ha l'obiettivo di quantificare i potenziali impatti sulla salute, definendo anche la loro relativa importanza in termini di magnitudo e verosimiglianza.

Questa fase deve procedere all'integrazione dei dati di carattere ambientale con gli scenari di esposizione selezionati in funzione delle conoscenze acquisite precedentemente. Accanto alla valutazione tecnico-scientifica degli impatti determinati dall'esposizione della popolazione alla contaminazione ambientale causata dalle attività dell'opera, dovranno essere contestualmente considerati gli altri indicatori socio-sanitari connessi al benessere della popolazione esposta e potenzialmente modificabili dall'inserimento dell'opera sul territorio.

La prima parte della valutazione, relativa agli effetti sanitari determinati dall'esposizione della popolazione agli inquinanti identificati per le diverse attività collegate all'opera, si riferisce alla valutazione del rischio (*risk assessment*), che può essere basata sia su dati tossicologici sia epidemiologici.

Per la valutazione dell'impatto prodotto dall'inserimento dell'opera sugli altri determinanti di salute potrà essere usato un approccio di tipo quali/quantitativo al fine di identificare se e come l'opera avrà influenza su di essi.

La fase di *Assessment* si svilupperà necessariamente con il supporto di una serie di strumenti integrati, secondo un percorso continuo, che parte dall'identificazione dei fattori di rischio e giunge ai potenziali impatti sulla salute della popolazione esposta, con particolare attenzione ai soggetti sensibili.

7.1 Risk assessment

Il potenziale impatto sulla salute dell'inquinamento ambientale prodotto dall'opera viene determinato attraverso la procedura di valutazione del rischio nota come *risk assessment*.

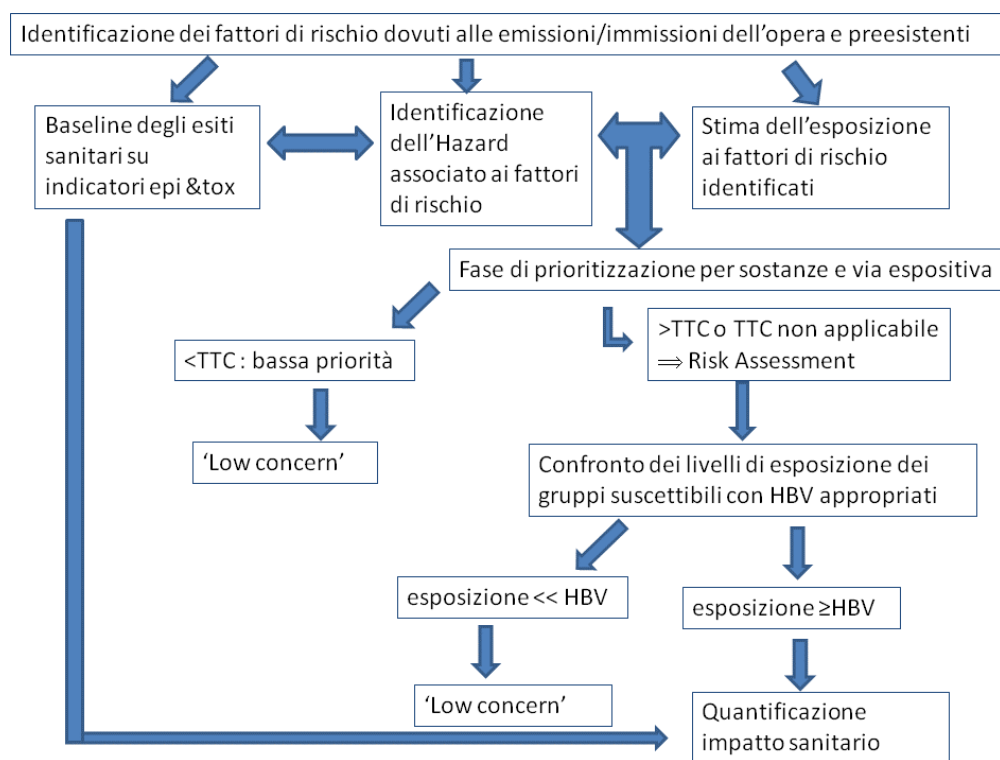
Il *risk assessment* costituisce un processo logico e sequenziale in cui informazioni sul profilo tossicologico degli inquinanti e sugli scenari e livelli di esposizione vengono integrate al fine di identificare i possibili fattori di rischio, la loro natura e la probabilità che essi determinino un effetto avverso nella popolazione d'interesse. Prevede quattro fasi:

- 1) identificazione del pericolo (*hazard identification*), ovvero delle inerenti caratteristiche di pericolosità delle sostanze chimiche,
- 2) valutazione della relazione tra dose e risposta (*dose-response assessment* o *hazard characterization*), che copre gli aspetti quantitativi definendo a che livello di dose si manifesta l'effetto e quale è la sua gravità,
- 3) valutazione dell'esposizione (*exposure assessment*) esterna o interna, ovvero la dose a cui è esposta la popolazione in studio;

- 4) caratterizzazione del rischio (*risk characterization*), in cui le informazioni acquisite nelle fasi precedenti sono integrate per determinare la probabilità, incidenza e gravità degli effetti avversi che si potranno presentare nella popolazione esposta al livello di esposizione stimato.

Risk assessment tossicologico

Per le sostanze tossiche non cancerogene, o con meccanismo noto di cancerogenicità non genotossico, si presuppone che esista una soglia, ovvero una dose al di sotto della quale verosimilmente non si osservano effetti sanitari avversi. Per effettuare una stima della dose a cui è esposta la popolazione, le concentrazioni ambientali stimate, quali conseguenza delle emissioni (in aria, acqua, suolo) di inquinanti da parte dell'opera, dovranno essere inserite negli idonei scenari per quantificare l'esposizione per via inalatorio e/o ingestiva. Queste dosi dovranno quindi essere confrontate con valori di riferimento, generalmente definiti per proteggere la popolazione sul lungo periodo (esposizione cronica), tenendo conto anche dei gruppi di popolazione più vulnerabili.



TTC: *Threshold of Toxicological Concern* (Soglia di allarme tossicologico);
HBV: *Health-Based Value* (Valore di riferimento basato su effetti sulla salute)

Figura 6 Illustrazione schematica del processo di valutazione dei rischi

Assessment epidemiologico

I metodi che si basano su dati epidemiologici e producono stime di natura epidemiologica da applicare nella fase di *Assessment* nell'ambito di queste linee guida, possono essere distinti in metodi per la stima del rischio attribuibile e metodi per la produzione di indicatori di *burden of disease* per diversi scenari di esposizione.

I principali indicatori che è possibile stimare sono i casi attribuibili e i *Disability-Adjusted Life Years* (DALY). Per il calcolo di tali indicatori è necessaria la disponibilità di informazioni epidemiologiche sulla relazione tra diversi livelli di esposizione e rischio. Sono pertanto necessari dati di tipo epidemiologico sulle funzioni di relazione esposizione-esiti di salute per gli inquinanti oggetto d'interesse, già identificati precedentemente. Inoltre è sempre necessaria l'identificazione e quantificazione della popolazione esposta ai diversi scenari di esposizione ipotizzati post operam. La quantificazione della popolazione esposta per genere, può avvenire in base ai dati censuari disponibili sulle sezioni di censimento.

È possibile procedere come di seguito esposto:

- 1) vanno identificate le aree ad iso-esposizione,
- 2) vanno identificate le porzioni delle sezioni di censimento incluse in ciascuna area ad iso-esposizione,
- 3) per ciascuna sezione di censimento, in base ai risultati ottenuti al punto 2, può essere stimata la popolazione in ciascuna area ad iso-esposizione,
- 4) le popolazioni delle sezioni di censimento incluse in toto o in parte in ciascuna area ad iso-esposizione, stimate al punto 3, possono essere sommate per stimare la popolazione esposta in ciascuna area con la stessa esposizione prevista.

Stima dei casi attribuibili, degli anni di vita persi e dei DALY

Per il calcolo dei casi attribuibili, oltre alle funzioni di rischio sono necessari dati su: la numerosità della popolazione esposta, i livelli di esposizione ipotizzati post operam, il livello di rischio (tasso di mortalità o incidenza) per gli esiti considerati prima della variazione dell'esposizione (es. ante operam nel caso di queste linee guida).

I DALY consentono di valutare l'impatto combinato di mortalità precoce e disabilità, sommando gli anni di vita persi per mortalità prematura con gli anni di vita persi per disabilità e adoperando come unità di misura comune il "tempo". Il DALY cumula infatti a livello di popolazione il peso, espresso in anni, della mortalità precoce (rispetto alla variazione dell'esposizione, ante e post operam) e delle conseguenze non fatali di patologie e infortuni.

Per il caso in esame, considerando che non è presente popolazione potenzialmente esposta, si riporta un estratto dell'analisi effettuata nello Studio di Impatto Ambientale, nel quale vengono identificati come fattori di impatto sulla qualità dell'aria la produzione di polveri e di gas inquinanti, con le relative considerazioni.

Per quanto riguarda la produzione di polveri si rileva una produzione di PM10, nell'area di pozzo Centrale, di circa $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore mediato sulle 24 ore. Tale dato si riferisce allo studio effettuato nel 2005 da CINIGEO per FDS, a firma del prof. Massacci, attraverso campionamenti effettuati nell'area di pozzo Centrale, come da immagine sottostante.



Figura 7 Punti di campionamento nell'area di pozzo Centrale

Il confronto tra il livello di esposizione calcolato e il valore di riferimento relativo alla soglia al di sotto della quale non si rilevano effetti avversi è stato fatto facendo riferimento alla procedura USEPA - RAGS-Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment- 2009, che prevede il calcolo del quoziente di rischio HQ (Hazard Quotient) mediante l'equazione:

$$HQ = C_{\text{espos.}} / (RfC_{\text{inal}} \times 1000)$$

dove:

- HQ (Hazard Quotient): esprime di quanto l'esposizione alla sostanza supera la concentrazione di riferimento inalatoria (RfC_{inal})
- RfC_{inal} (Reference Concentration inal.): concentrazione di riferimento inalatoria espressa in mg/m^3
- $C_{\text{espos.}}$: Concentrazione di esposizione espressa in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Risulta: $HQ = 1,2$

La concentrazione di esposizione è superiore del 20% rispetto al valore limite di 24 ore attualmente vigente per la protezione umana, che però deve essere assunto all'esterno delle aree di lavoro.

L'impatto della produzione di polveri presso il cantiere di movimentazione e trattamento del minerale (pozzo Centrale) è arealmente limitata ad un intorno molto limitato (prossimità del cantiere).

Con riferimento invece al trasporto dei materiali mercantili (fluorite arricchita, galena arricchita, sabbie) all'esterno del cantiere, sono prevedibili un massimo di 7-8 trasporti giornalieri: si tratta di un numero certamente non preoccupante dal punto di vista degli impatti, né con riferimento all'emissione dei gas inquinanti prodotti dalla combustione dei carburanti, né con riferimento alla produzione di polveri.

La dispersione delle polveri comporta ricadute a distanze relativamente contenute, con effetto limitato al ricoprimento dell'apparato fogliare in prossimità di impianti e strade/piste di servizio; il fenomeno peraltro non induce danni permanenti nella vegetazione, verificandosi quasi esclusivamente nel periodo estivo (nel resto dell'anno le precipitazioni provvedono a rimuovere efficacemente la polvere).

Per ciò che invece attiene alla produzione di emissioni gassose nocive, ed in particolare alla dispersione in atmosfera dei gas generati dall'avanzamento con esplosivo della coltivazione in sotterraneo, tra i gas derivanti dalla detonazione degli esplosivi usati in miniera, solo per gli ossidi di azoto (NO e NO₂) è definito un limite di legge applicabile al caso in esame. Per l'ammoniaca infatti il flusso di massa (seppure stimato in condizioni cautelative) è più basso di un ordine di grandezza rispetto al flusso di massa minimo stabilito dal decreto per l'applicazione del limite di concentrazione.

A seguito della stima del flusso di massa e della concentrazione nell'emissione degli ossidi d'azoto, assumendo ipotesi largamente cautelative relativamente al fattore d'emissione (almeno doppio rispetto al valore reale), alla simultaneità del brillamento delle volate, al convogliamento dei gas d'esplosione in uno stesso riflusso (e, per di più, in quello di minore portata), la concentrazione nelle emissioni è risultata inferiore al limite definito dal D.M. 12/07/90 (411 mg/m³ rispetto al valore limite di 500 mg/m³).

7.2 Valutazione di altri determinanti di salute

Oltre agli effetti sulla salute determinati dall'esposizione diretta della popolazione agli inquinanti emessi/prodotti, l'opera potrebbe influenzare altri determinanti di salute, che possono interessare una popolazione anche più estesa di quella esposta direttamente.

I determinanti per grandi categorie sono raggruppati in:

- comportamenti e stili di vita,
- condizioni di vita e lavorative,
- fattori sociali,
- fattori economici,

- disponibilità e accesso ai servizi,
- disponibilità di risorse ambientali (es. spazi verdi).

È possibile affidare la valutazione a stime qualitative o semi quantitative, definendo la presenza o assenza di una variazione dell'indicatore quale conseguenza dell'inserimento dell'opera sul territorio e quantificando, successivamente, l'impatto in termini positivi e/o negativi, secondo un valore di intensità bassa, media o alta.

Questo *risk assessment* qualitativo dovrà comunque produrre una valutazione della verosimiglianza degli effetti (con quale probabilità si potranno presentare: bassa, media, alta) e una valutazione dell'ampiezza del rischio (effetto), tramite valutazioni di tipo qualitativo (basso, medio o alto).

Considerando quanto indicato al paragrafo 6, in cui vengono definiti i profili delle condizioni socioeconomiche di popolazioni e comunità interessate (in particolare è stata analizzata la popolazione del comune di Silius) si può concludere che, date le criticità del contesto, lo sviluppo di un'iniziativa quale quella della ripresa dell'attività mineraria di lungo periodo a Silius possa rappresentare un elemento di relevantissimo interesse per l'economia della zona, sia in termini di occupazione diretta che di indotto, e può innescare ricadute positive sull'intero tessuto sociale del Gerrei.

8. VALUTAZIONE DELLE POTENZIALI ALTERNATIVE PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI

Considerando la dimensione degli impatti, sia dal punto di vista quantitativo sia da quello qualitativo, non si ritiene necessaria la valutazione di alternative che possano ulteriormente minimizzarli. Qualora ci siano variazioni della densità abitativa della zona di interesse, sulla base dei risultati degli impatti sulla popolazione esposta, verranno valutate potenziali alternative.

9. DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO POST OPERAM

Il monitoraggio degli impatti stimati in fase di Valutazione di Impatto Ambientale si rende necessario proprio per il significato previsionale che hanno queste valutazioni. Il monitoraggio è finalizzato ad assicurare il controllo degli effetti significativi sull'ambiente derivanti dalla realizzazione e funzionamento dell'opera per i quali è stata stabilita una potenziale relazione con effetti sanitari.

L'obiettivo dell'azione di monitoraggio sarà anche quella di segnalare tempestivamente un'indesiderata evoluzione di effetti non previsti o previsti con caratteristiche diverse.

In sintesi, andranno definiti i contenuti e le modalità, compresa la periodicità, del monitoraggio in funzione degli effetti da monitorare, in stretta relazione con le Istituzioni/esperti sanitari. La definizione del monitoraggio richiede inizialmente l'individuazione del set di parametri/variabili/indicatori che andranno opportunamente considerati, secondo le modalità e periodicità concordate, per poter condurre la valutazione degli effetti sulla salute in accordo con la realizzazione e poi il funzionamento dell'opera.

Per quanto riguarda il ruolo dell'epidemiologia nella fase di *Monitoring*, sarà necessario un aggiornamento nel tempo degli indicatori descrittivi per il profilo di rischio generale e per quello specifico associabile all'esposizione, così come identificato nella fase iniziale.

Parallelamente dovranno essere tenuti sotto controllo i determinanti socio-sanitari del territorio individuati come variabili o modificabili dall'inserimento dell'opera sul territorio.

Nel caso in esame, oltre agli indicatori già definiti nello Studio di Impatto Ambientale, si ritiene necessario tenere monitorato l'andamento della densità abitativa della zona di interesse. Un indicatore efficace per la misura di questo aspetto risultano essere eventuali variazioni al PUC del comune di Silius e di San Basilio, al fine di verificare eventuali modifiche dell'azzone urbanistico, con particolare riferimento alla zona di interesse.

10. CONCLUSIONI

La Valutazione di impatto sanitario effettuata nel presente documento è stata redatta con l'obiettivo di integrare gli effetti sulla salute nelle attività di valutazione degli impatti ambientali dell'opera sul territorio.

Sulla base delle informazioni presenti nello Studio di Impatto Ambientale, nel quale sono descritti gli impatti dell'esercizio dell'attività sulle varie componenti ambientali, è stato possibile identificare l'area target della valutazione, ossia la zona all'interno della quale la popolazione residente può risentire degli impatti del progetto.

L'area di interesse identificata si estende per 1 km nell'intorno del pozzo Centrale della miniera.

Gli impatti più rilevanti all'interno della zona riguardano la produzione di polveri e di gas inquinanti. Attraverso appositi campionamenti si è rilevato che l'impatto per la produzione di polveri è arealmente molto limitato in prossimità del pozzo Centrale, come la ricaduta delle stesse per dispersione; inoltre, per quanto riguarda i gas inquinanti, sia la concentrazione degli ossidi di azoto sia quella dell'ammoniaca risultano essere al di sotto dei limiti definiti dalla normativa.

Inoltre questa zona, sono presenti per lo più allevamenti e stalle e non si rileva la presenza di centri abitati. Pertanto, sulla base delle informazioni reperibili, si ritiene che non sia presente popolazione residente che possa essere potenzialmente esposta agli impatti, peraltro lievi, dell'attività.

In conclusione, non si ritiene necessaria una valutazione dell'impatto del progetto sulla salute pubblica più approfondita. Tale studio verrà effettuato qualora, come descritto nel piano di monitoraggio, ci siano variazioni nella densità abitativa dell'area di interesse, che comportano la formazione di una popolazione residente sulla quale effettuare la valutazione.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- *Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (DL.vo 104/2017)*
E. Dogliotti, L. Achene, E. Beccaloni, M. Carere, P. Comba, R. Crebelli, I. Lacchetti, R. Pasetto, M.E. Soggiu, E. Testai
- *Piano Regionale di Prevenzione 2014-2019 Programma P-8.2 “Supporto alle Politiche Ambientali” Azione P-8.2.3 Atti di indirizzo regionali in materia di valutazione degli effetti significativi di un progetto sui fattori “popolazione e salute umana”*
Allegato alla Delib.GR n. 51/19 del 18.12.2019
- *Concessione mineraria per la riattivazione della miniera “Genna Tres Montis” per minerali di F, Pb, Zn, Ag, Ba e terre rare in territorio dei comuni di Silius e San Basilio (SU). Studio d’impatto ambientale e bibliografia di riferimento*
Mineraria Gerrei S.R.L.
- *Piano urbanistico comunale del comune di Silius*
- *Piano urbanistico comunale del comune di San Basilio*
- <https://www.google.it/maps>
- <http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=base>
- <https://www.istat.it/>