



Quadro Ambientale 4.8 SALUTE PUBBLICA

INDICE

4.8	SALUTE PUBBLICA	2
4.8.1	Premessa	2
4.8.2	Metodologia di analisi	3
4.8.3	Descrizione del sito	6
4.8.4	Identificazione dei pericoli e valutazione del rischio	7
4.8.5	Caratterizzazione demografica dell'ambito di intervento	15
4.8.6	Analisi della mortalità nell'ambito di intervento.....	19
4.8.7	Considerazioni conclusive sugli impatti del progetto sulla salute	31

4.8 SALUTE PUBBLICA

4.8.1 PREMESSA

L'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) definisce la Salute come “uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non la semplice assenza dello stato di malattia o infermità”.

Alla qualità della vita quindi concorrono diversi aspetti: il rumore e la qualità dell'aria, cause di disagio o degrado (sovraffollamento, disservizi, ecc), componenti psicologiche e sociali.

La prima sezione di questo paragrafo (dal §4.8.1 al §4.8.4) è riferita agli effetti sulla salute pubblica conseguenti al possibile manifestarsi di scenari di tipo termico (incendi), barico (esplosioni) o tossico (dispersione di inquinanti), derivanti da incidenti di processo che potrebbero manifestarsi nell'impianto della Centrale di cogenerazione a servizio del teleriscaldamento della città di Alessandria.

La prima sezione descrive pertanto la valutazione del rischio di incidente, al fine di identificare i pericoli che potenzialmente potrebbero produrre scenari incidentali di processo, stimarne il rischio associato e verificare le misure adottate per il controllo del rischio.

Il lavoro qui presentato è elaborato a supporto della valutazione effettuata nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale prodotto per la realizzazione del completamento del sistema di teleriscaldamento, e considera tutte le opere previste: sia quelle già autorizzate ed in via di realizzazione (come indicato ai capitoli 1 e 3), sia quelle ancora da autorizzare, con l'obiettivo di fornire elementi per una valutazione complessiva.

La valutazione effettuata esamina gli incidenti in grado di produrre danni estesi per le persone e/o per l'ambiente e non tratta gli incidenti sul lavoro, pertanto non sostituisce la valutazione del rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori prevista dal D.Lgs. 81/2008.

Le valutazioni effettuate partono dal presupposto che il dimensionamento e l'installazione delle apparecchiature e strutture siano progettate e realizzate a regola d'arte.

Si rileva che la Centrale di cogenerazione non è soggetta agli obblighi del D.Lgs. 105/15 (Direttiva Seveso) - La Centrale gestisce infatti le sostanze classificate pericolose in accordo alla Direttiva 67/548/CEE e al Regolamento CE1272/2008 qui oltre elencate, ma in quantità tali da non ricadere negli obblighi del Decreto citato, in particolare:

Gas Naturale: approvvigionato nelle Centrali tramite rete di distribuzione locale AMAG, non è previsto lo stoccaggio di tale sostanza all'interno delle Centrali stesse;

Gasolio: stoccaggio in serbatoio di capacità pari a 700 litri, integrato nel basamento del gruppo motore alternatore, dotato di doppia parete, per l'alimentazione del generatore di emergenza.

La seconda sezione (dal §4.8.5 al §4.8.7) espone una caratterizzazione sanitaria della popolazione potenzialmente interessata dagli effetti della messa in opera del progetto in studio.

Gli effetti sulla salute pubblica dovuti a inquinamento atmosferico, rumore e campi elettromagnetici, sono analizzati nelle pertinenti sezioni di questo studio (cfr. paragrafi 4.2, 4.6 e 4.7), e verranno in ultimo espone valutazioni sui potenziali impatti del progetto sulla salute.

4.8.2 METODOLOGIA DI ANALISI

L'analisi di rischio oggetto di questo studio si pone l'obiettivo di analizzare il comportamento dell'impianto in condizioni incidentali al fine di valutarne gli effetti sugli operatori, sulla popolazione circostante e sull'ambiente e stimarne il rischio associato, ossia valutare la frequenza di accadimento degli scenari incidentali e relazionarla alle rispettive conseguenze.

L'indagine viene effettuata con riferimento a tutte le installazioni (impianti, stoccaggi, pipeline) operative nelle due Centrali (Centrale Nord e Centrale Sud); poiché tali centrali sono funzionalmente analoghe è stata svolta un'unica analisi che si applica ad entrambe.

4.8.2.1 Struttura dell'analisi

L'obiettivo dell'analisi consiste nell'individuare l'impatto sugli operatori, sulla popolazione circostante e sull'ambiente che potrebbe realizzarsi in caso di anomalie nel funzionamento dell'impianto (guasti, errori operativi, errori di manutenzione, eventi incidentali esterni). Questa valutazione consentirà di verificare se i sistemi tecnici di protezione e le prassi operative consolidate sono tali da mantenere il livello di rischio a valori accettabili per il personale, la popolazione e l'ambiente circostante.

Preliminarmente, con la finalità di meglio evidenziare gli scenari incidentali che potrebbero svilupparsi, verrà effettuata un'analisi storica.

L'analisi di rischio verrà svolta con la tecnica dell'HAZID (Hazard Identification) appoggiata ad un'analisi funzionale volta ad identificare le funzioni (rispetto alle quali valutare le deviazioni) delle varie porzioni di impianto.

Viene di seguito descritto l'approccio metodologico applicato all'analisi.

4.8.2.2 Identificazione dei pericoli/ analisi di rischio

A supporto dello studio è effettuata un'analisi storica. Essa costituisce un primo approccio di massima che permette di verificare le problematiche di sicurezza relative ad una certa tipologia di sistema, sulla base di incidenti accaduti in passato per sistemi simili. Tale ricerca viene condotta reperendo la letteratura specializzata e facendo riferimento a banche dati di registrazione degli eventi incidentali, generalmente organizzate e gestite da organizzazioni nazionali o internazionali.

L'identificazione dei pericoli e analisi del rischio consiste nell'analizzare tutte le installazioni presenti sul sito e le funzioni che queste devono svolgere, al fine di evidenziare le anomalie che potenzialmente potrebbero verificarsi a seguito di guasti dei componenti, errori umani ed eventi esterni. L'approccio si suddivide in due fasi, la prima orientata a descrivere in un modello le funzioni svolte dal sistema, la seconda orientata ad analizzare una per una dette funzioni, evidenziarne le possibili deviazioni (incidenti), le relative cause e gli effetti che queste provocano e a valutare il rischio associato a queste deviazioni.

Analisi funzionale

Attraverso l'analisi funzionale si identificano le principali funzioni realizzate dall'impianto e più in generale sul sito. Ciascuna funzione principale sarà poi scomposta nelle funzioni elementari necessarie ad assolvere quella principale.

L'identificazione dei pericoli esaminerà le funzioni elementari al fine di evidenziarne le possibili deviazioni rispetto alle condizioni normali.

Tabella 4.8.2-1 Esempio di analisi funzionale

CODICE	FUNZIONE
1.	Produzione calore
1.1	Fornitura combustibile
1.1.1	Controllo pressione combustibile
1.2.1	Controllo della presenza di fiamme
...	
1.2	Combustione
1.3	Servizi ausiliari alle macchine
...	...
2.	Produzione Energia elettrica
...	...

Identificazione dei pericoli e analisi di rischio mediante HAZID

L'identificazione dei pericoli viene realizzata analizzando le funzioni elementari (quelle di più basso livello) emerse dall'analisi funzionale. Per ciascuna di queste funzioni si determineranno le possibili deviazioni, le cause che le generano (guasti, errori umani, eventi esterni), gli effetti ai fini della sicurezza e secondariamente della produttività e il rischio associato alle deviazioni. Operativamente, l'analisi viene condotta compilando le tabelle HAZID di cui si riporta la struttura nella Tabella 4.8.2/2.

Tabella 4.8.2-2 Esempio di tabella HAZID

Funzione	Descrizione	Deviazione di Funzione	Cause	Conseguenze	F	D	R	Salvaguardie esistenti	Raccomandazioni

Gli indici di Frequenza (F), Danno (D) e Rischio (R) saranno stimati sulla base di una valutazione qualitativa che deriva dall'esperienza dell'analista e degli operatori di impianto, con riferimento alla classificazione qui oltre riportata. Si osserva che tale classificazione è stata definita sulla base dei criteri utilizzati nella valutazione del rischio effettuata ai fini della Valutazione di Impatto Ambientale e qui integrati con i criteri proposti dalla "Guida alla compilazione della domanda di autorizzazione integrata ambientale Rev. Feb. 2006". Rispetto a quest'ultima, dal momento che lo studio affronta situazioni di incidente rilevante (basse frequenza ed elevata magnitudo) e pertanto situazioni anomale con frequenza ridotta, tipicamente inferiore ad 1 accadimento /anno, si è optato per inglobare nel livello "Frequenza = 5" i livelli 5 e 6 proposti dalla Guida. Con riferimento ai livelli di danno, nel livello Danno=2 sono stati inglobati i livelli 2 e 3 proposti dalla Guida, dal momento che per il tipo di scenari studiati sarebbe risultato difficile operare una loro distinzione in sede di valutazione. In Tabella 4.8.2/4 sono riportate in corsivo le descrizioni corrispondenti alla Guida citata.

Tabella 4.8.2-3 Classificazione per frequenza

F	Classificazione	Descrizione
1	Estremamente improbabile	L'evento non è ritenuto credibile, frequenza attesa minore di 10^{-6} occasioni/anno
2	Remoto	L'evento non dovrebbe accadere nella vita del sistema, frequenza attesa compresa tra 10^{-4} e 10^{-6} occ./anno.
3	Improbabile	L'evento è atteso al più una volta nella vita del sistema, frequenza attesa compresa tra 10^{-2} e 10^{-4} occ./anno
4	Probabile	L'evento è atteso poche volte nella vita del sistema, frequenza attesa compresa tra 10^{-2} e 10^{-1} occ./anno.
5	Frequente	L'evento è atteso più volte nella vita del sistema, frequenza attesa inferiore a 10^{-1} occ./anno.

L'analisi procede assegnando i valori di Frequenza e Danno ad ogni singolo evento tramite l'assunzione delle seguenti ipotesi:

- per le funzioni operative:

la **frequenza** si stima con riferimento alla causa di maggior frequenza in grado di generare la deviazione della funzione stessa;

il **danno** viene stimato nell'ipotesi che le salvaguardie presenti non intervengano correttamente.

- per le funzioni di protezione/sicurezza:

la **frequenza** si stima considerando l'accadimento contemporaneo dei due eventi qui oltre indicati:

1. la frequenza relativa alla causa di maggior frequenza che fa perdere la funzione di protezione/sicurezza e contemporaneamente,
2. l'intervento di un'anomalia nel processo che richieda l'intervento della funzione di protezione/sicurezza stessa.

il **danno** viene stimato tenendo conto che la funzione di protezione/sicurezza non è disponibile.

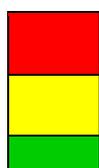
Tabella 4.8.2-4 Classificazione per danno

D	Classificaz.	Descrizione
1	Trascurabile	Nessun danno alle persone, funzioni di sicurezza completamente disponibili, <i>eventuali fastidi rilevati solo all'interno del sito, nessuna protesta pubblica</i>
2	Minore	Danni lievi alle persone e/o perdita parziale delle funzioni di sicurezza. <i>Rilevabile o significative sensazioni di fastidio all'esterno. Numerose proteste pubbliche.</i>
3	Severo	Danni gravi alle persone e/o perdita completa delle funzioni di sicurezza. <i>Necessità di trattamenti ospedalieri. Allarme pubblico e attivazione piano di emergenza. Rilascio di sostanze pericolose in acqua.</i>
4	Critico	Decessi tra il personale di impianto e/o perdita completa delle funzioni di sicurezza. <i>Evacuazione della popolazione. Seri effetti tossici sulle specie viventi. Ampi ma non persistenti danni nell'intorno.</i>
5	Catastrofico	Elevato numero di decessi, anche tra la popolazione esterna e distruzione dell'impianto. <i>Rilascio esteso e serie conseguenze esterne. Chiusura del sito. Serio livello di contaminazione degli ecosistemi.</i>

Sulla base della stima della frequenza attesa per la deviazione in esame e il danno da essa provocato viene valutato il rischio in accordo alla matrice di seguito riportata.

Figura 4.8.2-1 Matrice di rischio (criteri di accettabilità qualitativi del rischio)

Frequenza	5					
	4					
	3					
	2					
	1					
		1	2	3	4	5
		Danno				



Zona 1 - Inaccettabile: si **raccomandano** approfondimenti quantitativi dell'analisi ed eventuali modifiche progettuali e/o di gestione

Zona 2 - ALARA (As Low As Reasonably Achievable): quasi accettabile; si **suggeriscono** approfondimenti quantitativi dell'analisi ed eventuali modifiche progettuali e/o di gestione

Zona 3 - **Accettabile**: il progetto garantisce già un adeguato controllo dei rischi.

4.8.3 DESCRIZIONE DEL SITO

La Centrale Sud è localizzata in una zona precedentemente ad uso agricolo, alla periferia sud-est della città, in un sito posto a lato della via S. Giovanni Bosco, nelle prossimità della Tangenziale.

La Centrale Nord è prevista localizzata in un sito ubicato lungo via Pasino, già oggi pavimentato ed utilizzato come area di deposito, contigua agli impianti AMAG AMBIENTE.

La rete di teleriscaldamento verrà posizionata lungo la viabilità della Città di Alessandria.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei suoli in termini di capacità d'uso, si rimanda al precedente paragrafo 4.4.2.

4.8.3.1 Interazioni con il costruito

La caratterizzazione del sito è necessaria per la determinazione dell'impatto che l'insediamento ha sul territorio. In particolare, per quanto riguarda l'analisi di rischio, le caratteristiche del sito influiscono sulle conseguenze che eventuali scenari incidentali possono presentare all'esterno del recinto dell'impianto, sull'ambiente e sulla popolazione. La presenza del costruito dovrà pertanto essere tenuta in considerazione nella fase di analisi delle conseguenze, in quanto fornisce indicazioni sulla vulnerabilità del territorio e permette, quindi, una valutazione del possibile danno associato agli eventi incidentali. Inoltre, una caratterizzazione dell'area circostante il sito in oggetto è indispensabile per la evidenziazione di eventuali fattori esterni all'impianto che potrebbero provocare effetti domino e quindi favorire una propagazione dell'incidente all'interno del recinto di Centrale. L'impianto di teleriscaldamento previsto per la Città di Alessandria si compone nel suo complesso di una centrale di cogenerazione principale (al margine sud dell'area urbana) e una centrale di integrazione e riserva (al margine nord dell'area urbana) per la produzione combinata di calore ed energia elettrica, con l'utilizzo di impianti di cogenerazione e caldaie a gas, integrate con la produzione di energia termica da fonti rinnovabili (pompe di calore e solare termico).

L'area interessata dall'intervento in progetto di fatto coincide con tutta la Città di Alessandria a est della linea ferroviaria (si veda la tavola A allegata al presente studio); la restante parte della Città, coincidente con il Quartiere Cristo, è interessata da altro impianto di teleriscaldamento già in esercizio.

Qui oltre sono individuate le aree in cui è prevista la costruzione delle due Centrali.

4.8.3.2 Inquadramento ambientale

Dal punto di vista sismico, la zona di Alessandria è classificata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Piemonte n. 11-13058 del 19.01.2010, entrata in vigore con la D.G.R. n. 4-3084 del 12.12.2011, come "Zona sismica 3 - Zona in cui possono manifestarsi forti terremoti, ma rari".

Per quanto riguarda le condizioni di rischio idrogeologico che caratterizzano l'area di intervento si rimanda alle valutazioni condotte con riferimento alla componente "Ambiente idrico" (paragrafo 4.3) del presente Studio di Impatto Ambientale.

4.8.3.3 Descrizione dell'impianto

Per la descrizione del progetto si rimanda al Capitolo 3, dedicato al Quadro Progettuale.

Sostanze presenti

All'interno delle Centrali è previsto l'utilizzo ed eventualmente lo stoccaggio delle seguenti sostanze pericolose:

- **Gas Naturale:** *sostanza classificata come gas infiammabile (H225)*, il gas naturale è approvvigionato in Centrale da rete del distributore locale AMAG, non è previsto alcuno stoccaggio di tale sostanza all'interno della Centrale;
- **Olio motore:** sono presenti due oli *non classificati ai sensi del regolamento 1272/08 (Regolamento CLP)*, l'olio è presente nei macchinari e come stoccaggio per la lubrificazione dei motori per una capacità totale di 8500 litri per centrale;
- **Antirefrigerante:** *sostanza classificata come tossico acuto per via orale, Categoria 4 (H302) e Tossico per specifico organo bersaglio (esposizione ripetuta): Categoria 2 (H373)*. La capacità stoccata è pari a 1000 litri.
- **Gasolio:** (combustibile per il gruppo elettrogeno): *sostanza classificata come liquido infiammabile categoria 3 (H226) e come pericolosa per l'ambiente (H411)*; il gasolio è stoccato in serbatoio di capacità pari a 700 litri, per l'alimentazione del generatore di emergenza e della motopompa antincendio.
- **Urea:** reagente per i sistemi SCR dei gas di scarico dei motori, *sostanza non classificata ai sensi del regolamento 1272/08 (Regolamento CLP)*.
- **Antincrostante:** *sostanza classificata come nociva per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (H412)*, utilizzata nel circuito TLR.

In Appendice 4.8.C sono riportate le schede di sicurezza delle sostanze classificate come pericolose presenti nelle Centrali. Si sottolinea che nelle Centrali in oggetto i trasformatori vengono raffreddati ad aria e non ad idrogeno oppure olio come in altre realtà simili.

Si riporta qui oltre un layout del sito, mentre si rimanda per maggiori dettagli al quadro progettuale.

4.8.4 IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO

In questo paragrafo, dopo un'analisi storica preliminare, si analizza l'impianto da un punto di vista funzionale con un approccio sistematico, al fine di evidenziare le possibili deviazioni di tali funzioni, che possono evolvere in incidente e determinarne le relative cause e conseguenze.

4.8.4.1 Analisi storica

L'analisi storica costituisce il primo approccio all'analisi di rischio in quanto permette di verificare le problematiche di sicurezza relative ad una certa tipologia di sistema sulla base degli incidenti accaduti in passato per sistemi simili. La ricerca di tali eventi è condotta reperendo la letteratura specializzata e facendo riferimento a banche dati di registrazione degli eventi incidentali, generalmente organizzate e gestite da organizzazioni nazionali o internazionali. Per il sistema in oggetto sono presenti sostanze per cui le attività di trattamento, utilizzo e movimentazione rappresentano un potenziale rischio, e per tale ragione l'analisi storica è stata impostata sulla ricerca degli eventi incidentali che hanno coinvolto tali sostanze. Per ogni evento si sono esaminati l'origine dell'incidente, la tipologia di incidente, le cause e le conseguenze generate. La banca dati di riferimento per la costituzione della base statistica è MHIDAS, aggiornata al 2004/2005, del HSE inglese (Health and Safety Executive). Tale banca dati contiene la descrizione di eventi incidentali

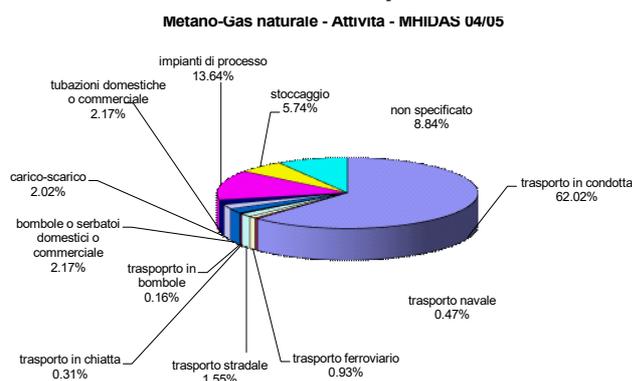
rilevanti, pertanto, eventi incidentali che non hanno comportato conseguenze rilevanti (ad esempio rilasci senza innesco), non sono contemplati. Dal momento che la banca dati espone gli incidenti in modo descrittivo e non contiene informazioni in merito agli eventi di solo rilascio, essa risulta poco idonea per valutazioni di tipo statistico sull'occorrenza dei diversi fenomeni. Per tale motivazione, al fine dell'analisi probabilistica relativa ai rilasci di gas metano, sono stati considerati i dati derivanti dall'HSE-OHR[14], caratterizzati da un maggiore grado di accuratezza.

L'analisi è incentrata in particolare sul gas naturale e sul gasolio.

Metano / Gas Naturale

Su 645 eventi coinvolgenti metano o gas naturale, si sono potute distinguere 11 attività industriali la cui distribuzione è riportata nel grafico di Figura 4.8.4/1. La maggior parte degli incidenti interessa il trasporto di metano e gas naturale tramite condotte (pipelines).

Figura 4.8.4-1 Attività nell'ambito delle quali si sono verificati gli eventi incidentali



Nella tabella seguente viene riportata la distribuzione percentuale delle tipologie incidentali per il metano e il gas naturale: è possibile osservare come l'evoluzione dell'incidente più frequente sia l'esplosione (46,58%). I rilasci senza conseguenze si sono verificati nel 38,66% dei record.

Tabella 4.8.4-1 Distribuzione percentuale delle tipologie incidentali per il Metano e il Gas naturale

SCENARI INCIDENTALI	N.	%
Rilascio senza conseguenze	249	38,66
Esplosione	300	46,58
Incendio	64	9,94
Torch-jet fire	8	1,24
Vapour-flash fire	8	1,24
Fireball	15	2,33
TOT	644	100,00

Tra le cause generali degli incidenti, la più frequente è la rottura da impatto, seguita nell'ordine dalla frattura meccanica, dai fattori umani e dagli eventi esterni, come mostrato in Figura 4.8.4/2.

In Tabella 4.8.4/2 si vogliono analizzare le cause specifiche riconducibili agli incidenti connessi al trasporto in condotta analizzate tramite MHIDAS. Si osserva come attività di scavo e atti di sabotaggio o vandalismo siano le cause specifiche più frequenti.

Figura 4.8.4-2 Distribuzione percentuale delle cause generali di guasto

Metano - Gas naturale - Cause generali - MHIDAS 04/05

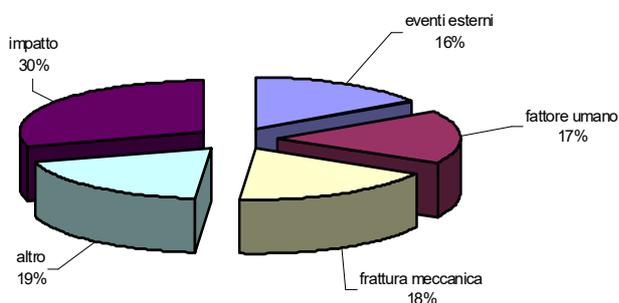


Tabella 4.8.4-2 Cause specifiche relative agli incidenti avvenuti durante il trasporto in condotta

CAUSA SPECIFICA - PIPELINE	N.	%
Temperature estreme	2	0,54
Errore di costruzione	2	0,54
Errore di gestione	2	0,54
Fatica del materiale o errata installazione	3	0,81
Cricca	4	1,08
Incidente stradale	5	1,35
Perdita da flangia o accoppiamento	6	1,62
Collisione di nave	7	1,89
Inondazione	7	1,89
Sovrappressione	7	1,89
Subsidenza	8	2,16
Perdita da valvola	10	2,70
Impatto con oggetto pesante	14	3,77
Errore di manutenzione	15	4,04
Corrosione	16	4,31
Sabotaggio o vandalismo	34	9,16
Excavating-equipment	63	17,00
Altro	166	44,70
TOT	371	100,00

Secondo quanto riporta il 3rd Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group (EGIG, december 1998), la principale causa di danneggiamento per tubazioni per il trasporto di gas, è costituita da interferenze esterne, seguito ad una certa distanza da problemi relativi a difetti di costruzione o del materiale utilizzato e dalla corrosione. Per quanto riguarda il tipo

di danno prodotto sulla tubazione dalle interferenze esterne, si tratta in prevalenza (circa il 50%) di forature (diametro del foro compreso tra 2 cm ed il diametro della tubazione), seguite per la restante parte in misura eguale da tranciamenti della tubazione e danneggiamento del tipo “pinhole-crack”.

Se si esaminano le conseguenze dei diversi incidenti che hanno coinvolto il metano e il gas naturale si osserva come in 181 record su 645 non si siano verificati decessi. Per un incidente avvenuto in Sud Corea si registra il decesso di 100 persone nel caso di rilascio di gas naturale da pipeline, con successivi fireball e esplosione. Inoltre, 189 risultati della ricerca non mostrano ferimenti. In 268 casi non è stato necessario evacuare la zona.

Per quanto riguarda l'impianto in esame, non sono presenti stoccaggi di metano. Tale sostanza è presente esclusivamente in condotti eserciti a pressione compresa tra 0,3 e 5 barg.

Gasolio

La ricerca sugli incidenti che hanno coinvolto del gasolio ha rilevato 85 casi incidentali, tra cui 4 relativi allo stoccaggio (Figura 4.8.4/3). La tipologia incidentale più frequente è il rilascio senza conseguenze (circa 23%) seguito dall'incendio (circa 15%) (Tabella 4.8.4/3). Nel caso di stoccaggio si sono registrati 2 record per il rilascio continuo e 1 record per l'incendio.

Figura 4.8.4-3 Distribuzione degli scenari incidentali

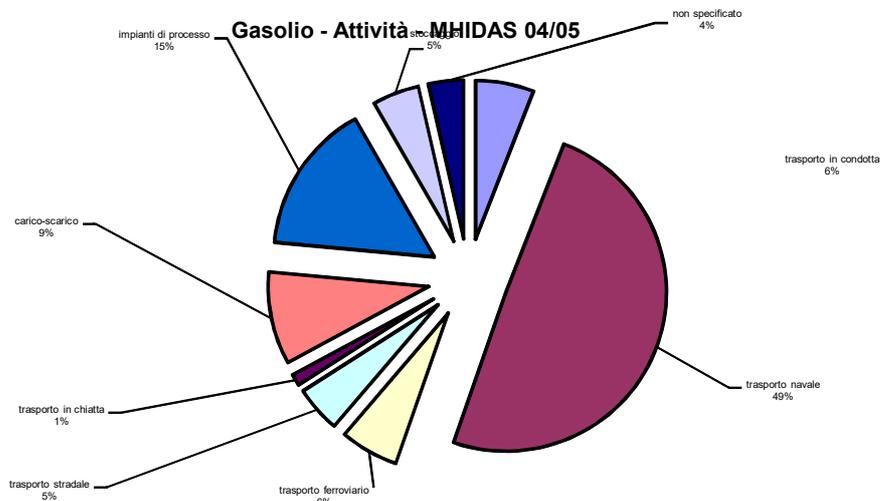


Tabella 4.8.4-3 Distribuzione percentuale della tipologia di incidente

SCENARI INCIDENTALI	N.	%
Rilascio senza conseguenze	20	23,53
Esplosione	8	9,41
Incendio	13	15,29
Fireball e pool fire	1	1,18
Non specificato	43	50,59
TOT	85	100,00

In genere la causa va ricercata tra le rotture da impatti, ma nel caso specifico dello stoccaggio gli incidenti sono provocati per lo più da fattori umani (Figura 4.8.4/4).

La Tabella 4.8.4/4 riporta le distribuzioni percentuali delle cause specifiche per tutti gli 85 incidenti analizzati. Considerando esclusivamente lo stoccaggio, le cause specifiche registrate da MHIDAS sono l'overfilling e l'errore operativo.

Figura 4.8.4-4 Distribuzione dei tipi di incidente che hanno coinvolto il Gasolio

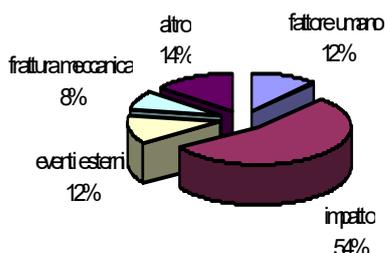


Tabella 4.8.4-4 Distribuzione percentuale delle cause specifiche di incidente per il Gasolio

CAUSA SPECIFICA	N.	%
Rottura tubo flessibile	1	1,18
Overfilling	1	1,18
Perdita da valvola	1	1,18
Perdita da flangia o accoppiamento	1	1,18
Sovrappressione	1	1,18
Impatto con oggetto pesante	1	1,18
Errore di manutenzione	2	2,35
Incidente stradale	3	3,53
Sabotaggio o vandalismo	3	3,53
Incidente ferroviario	5	5,88
Altro	31	36,50
Collisione di nave o chiatta	35	41,20
TOT	85	100,00

Per quanto riguarda le conseguenze, si nota come in 13 casi si siano registrati decessi; si tratta per lo più di grossi impianti di stoccaggio del gasolio o di incidenti avvenuti durante il trasporto. In 24 casi si sono verificati ferimenti di persone. Infine, in 4 casi si è dovuto provvedere all'evacuazione di persone.

Per il caso in esame, si attende un rilascio per perdita dal serbatoio di stoccaggio, che però risulta posizionato in un locale chiuso, pavimentato e isolato.

4.8.4.2 Analisi funzionale

A seguito dell'analisi dell'impianto, si è realizzato un modello funzionale del sistema sulla base del quale organizzare l'identificazione dei pericoli. Le funzioni individuate sono elencate nella tabella che segue. In Allegato 4.8.A sono riportate le tabelle complete relative all'Analisi Funzionale in cui ogni funzione è opportunamente commentata con riferimento alle soluzioni impiantistiche che si prevede verranno adottate.

Tabella 4.8.4-5 Analisi funzionale

FUNZIONE	DESCRIZIONE
1.	Produzione energia elettrica/calore
1.1	Fornitura combustibile: gas naturale
1.1.1	Approvvigionamento gas naturale
1.1.1.1	Filtrazione gas naturale
1.1.1.2	Riduzione gas naturale
1.1.1.3	Distribuzione gas nell'impianto tratto interno
1.1.1.4	Protezione linea gas naturale
1.2	Gruppo motore
1.2.1	Combustione gas naturale nel combustore
1.2.1.1	Controllo combustione
1.2.2	Raffreddamento motore
1.2.2.1	Stoccaggio lubrificanti
1.2.2.2	Refrigerazione lubrificanti
1.2.2.3	Alimentazione acqua di raffreddamento
1.2.2.4	Reintegro acqua di raffreddamento
1.2.2.5	Refrigerazione acqua di raffreddamento
1.2.2.6	Refrigerazione aria di sovralimentazione
1.2.3	Protezione gruppo motore
1.2.3.1	Controllo gruppo motore
1.2.4	Invio a camino dei fumi
1.2.4.1	Abbattimento di CO dai fumi
1.2.4.2	Abbattimento di NOx dai fumi
1.2.4.2.1	Stoccaggio urea
1.2.4.2.2	Sistema SCR
1.2.4.3	Monitoraggio fumi
1.2.4.4	Rilascio fumi in atmosfera
1.3	Trasformazione lavoro in energia elettrica
1.3.1	Produzione energia elettrica con alternatore gruppo motore
1.3.1.1	Protezione alternatore
1.3.2	Raffreddamento alternatore gruppo motore
1.3.3	Lubrificazione alternatore gruppo motore
1.3.3.1	Stoccaggio lubrificante alternatore gruppo motore
1.3.3.2	Filtraggio lubrificanti
1.3.3.3	Depurazione lubrificanti
1.4	Trasporto energia elettrica
1.4.1	Collegamento alla rete elettrica nazionale
1.4.1.1	Trasporto energia elettrica
1.4.2	Controllo e monitoraggio da sistemi di supervisione
1.4.2.1	Controllo variabili elettriche
1.4.2.2	Controllo stato interruttori
2.	Produzione acqua calda mediante pompa di calore
2.1	Sistema di evaporazione

FUNZIONE	DESCRIZIONE
2.1.1	Evaporazione in evaporatore
2.2	Sistema di compressione
2.2.1	Compressione
2.3	Condensazione e trasferimento di calore al circuito TLR
3.	Produzione acqua calda mediante caldaie di integrazione e riserva
3.1	Fornitura combustibile: gas naturale
3.1.1	Distribuzione gas nell'impianto
3.1.2	Protezione
3.2	Combustione
3.2.1	Combustione metano con lancia pilota
3.2.2	Combustione gas naturale nel combustore
3.2.2.1	Controllo combustione
3.2.3	Invio a camini dei fumi
3.2.4	Monitoraggio fumi
3.2.5	Rilascio fumi in atmosfera
4.	Sistema acqua di rete
4.1	Sistema di scambio termico
4.1.1	Controllo temperatura scambiatore
4.1.2	Verifica efficienza superfici di scambio
4.2	Pompaggio acqua di rete
4.2.1	Gruppo di pompaggio acqua di rete
4.3	Stoccaggio acqua di rete
4.3.1	Stoccaggio acqua di rete
4.4	Linea distribuzione acqua di rete
4.4.1	Distribuzione acqua calda
4.4.2	Protezione linea acqua calda
5.	Servizi ausiliari
5.1	Aria compressa
5.1.1	Approvvigionamento
5.1.2	Deumidificazione dell'aria
5.1.3	Compressione dell'aria
5.1.4	Stoccaggio
5.1.5	Distribuzione aria compressa
5.2	Trattamento acque
5.2.1	Acqua grezza
5.2.1.1	Approvvigionamento acqua grezza
5.2.1.2	Distribuzione acqua grezza
5.2.2	Acqua addolcita
5.2.2.1	Additivazione
5.2.3	Rigenerazione resine scambio ionico
5.2.4	Stoccaggio e distribuzione glicole

FUNZIONE	DESCRIZIONE
5.2.5	Trattamento acque reflue (di processo/meteoriche)
5.3	Fornitura elettrica
5.3.1	Fornitura elettrica principale
5.3.2	Fornitura elettrica di emergenza in MT
5.3.3	Fornitura elettrica di emergenza in BT
5.3.3.1	Stoccaggio gasolio
5.4	Sistemi di Raffreddamento
5.4.1	Dissipazione calore
6.	Servizi di protezione
6.1	Protezione da eventi interni
6.1.1	Bacini di contenimento
6.1.2	Sistema antincendio
6.1.2.1	Sistema antincendio ad acqua
6.1.3	Rivelazione incendio: rilevatori di fumo, calore etc...
6.1.4	Sistema di allarme
6.2	Protezione da eventi Esterni
6.2.1	Protezione allagamenti
6.2.2	Protezione da movimenti tellurici
6.2.3	Protezione da missili Esterni
6.2.4	Protezione da trombe d'aria
6.2.5	Protezione da fulmini
6.2.6	Protezione da Incendi Esterni

4.8.4.3 Identificazione dei pericoli/ analisi di rischi mediante analisi HAZID

Applicando la tabella per l'identificazione dei pericoli presentata precedentemente, sono state analizzate tutte le funzioni elementari evidenziate mediante l'analisi funzionale. Per ogni funzione sono state esaminate le possibili deviazioni, le cause che le determinano e quindi le conseguenze attese. Sono state inoltre fornite indicazioni sulle salvaguardie oggi già presenti, atte a prevenire o mitigare l'incidente; infine, sono stati valutati qualitativamente le frequenze di accadimento, l'entità dei danni ed il rischio associato.

In Allegato 4.8.B sono riportate le tabelle complete relative all'analisi HAZID.

4.8.4.4 Conclusioni analisi dei rischi

Dall'analisi effettuata risulta che per tutte le deviazioni analizzate il rischio si situa nel campo di accettabilità.

Le conseguenze più gravose (livello 4) si possono avere in caso di rilasci di metano con conseguente incendio, problematiche elettriche quali il corto circuito o il tranciamento di cavi, l'indisponibilità dei sistemi di protezione.

Vengono discussi di seguito gli scenari di incendio che potrebbero idealmente dare luogo ad effetti domino all'interno dell'impianto.

Relativamente agli incendi di metano (jet fire) si sottolinea come non sia trascurabile la possibilità che il getto colpisca direttamente bersagli limitrofi al punto di rilascio. In tal caso però, non si identificano situazioni particolarmente gravose, per lo più si presuppone il

coinvolgimento di strutture ed edifici in muratura ma, considerando la presenza dei sistemi di blocco e sistema antincendio presente all'interno allo stabilimento, è ragionevole escludere l'insorgere di effetti domino. Situazioni diverse potrebbero scaturire nel caso di coinvolgimento del serbatoio di gasolio, si evidenzia tuttavia che esso è dislocato in ambiente chiuso lontano dai possibili punti di rilascio di gas naturale.

In caso di incendio da pozza conseguente allo sversamento di gasolio del gruppo elettrogeno, grazie alle misure preventive e mitigative adottate (doppia parete, impianto antincendio automatico) in grado di confinare ed estinguere l'eventuale incendio, è ragionevole escludere il coinvolgimento di altre unità e quindi l'insorgere di effetti domino.

Per le considerazioni su esposte non sono ritenuti credibili effetti domino interni alle Centrali.

Per quanto riguarda gli effetti domino esterni si evidenzia che in prossimità delle Centrali non risultano insediati stabilimenti a rischio di incidente rilevante ai sensi del D.Lgs. 105/15 o altre attività produttive soggette a rischio di incidente rilevante.

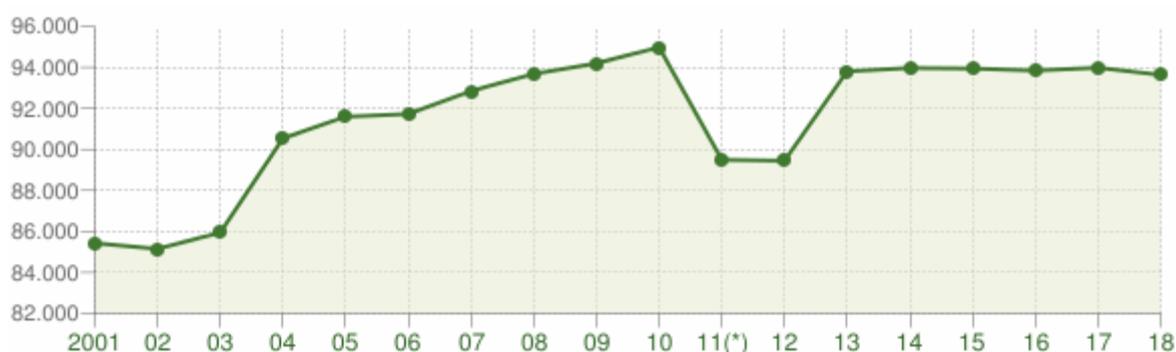
Nelle aree limitrofe alle centrali sono presenti strade che permettono l'accesso alle Centrali stesse, dove non è atteso un traffico di merci pericolose.

4.8.5 CARATTERIZZAZIONE DEMOGRAFICA DELL'AMBITO DI INTERVENTO

L'andamento demografico del comune di Alessandria negli ultimi circa 10 anni risulta sostanzialmente stabile, con fluttuazioni non marcate. Si è riscontrata una discontinuità in occasione del censimento del 2011 tra popolazione censita e popolazione anagrafica, per eliminare la quale l'ISTAT ha effettuato operazioni di "ricostruzione intercensuaria" della popolazione.

Nel 2018 la popolazione residente totale è pari a 93.631 abitanti di cui il 51,9% femmine ed il 48,1% maschi, distribuiti su una superficie di 203,6 km², per una densità di 460 abitanti/km².

Figura 4.8.5-1 Andamento della popolazione residente nel comune di Alessandria tra il 2001 e il 2018



(*) Post censimento

La tabella e la figura seguenti riportano il dettaglio della variazione della popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno. Vengono riportate ulteriori due righe con i dati rilevati il giorno dell'ultimo censimento della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente.

Tabella 4.8.5-1 Variazioni annuali della popolazione residente nella città di Alessandria

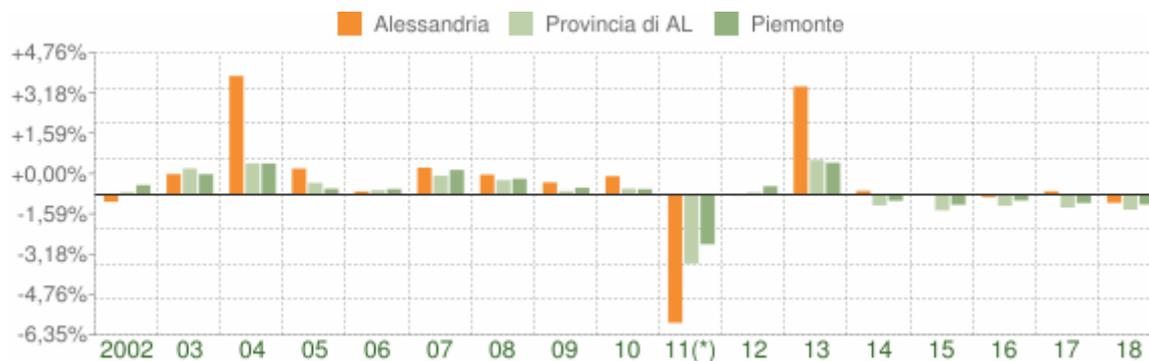
Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale
2001	31 dicembre	85.430	-	-
2002	31 dicembre	85.153	-277	-0,32%
2003	31 dicembre	85.939	+786	+0,92%
2004	31 dicembre	90.532	+4.593	+5,34%
2005	31 dicembre	91.593	+1.061	+1,17%
2006	31 dicembre	91.724	+131	+0,14%
2007	31 dicembre	92.839	+1.115	+1,22%
2008	31 dicembre	93.676	+837	+0,90%
2009	31 dicembre	94.191	+515	+0,55%
2010	31 dicembre	94.974	+783	+0,83%
2011 ⁽¹⁾	8 ottobre	95.003		
2011 ⁽²⁾	9 ottobre	89.411		
2011 ⁽³⁾	31 dicembre	89.493	-5.481	-5,77%
2012	31 dicembre	89.446	-47	-0,05%
2013	31 dicembre	93.805	+4.359	+4,87%
2014	31 dicembre	93.963	+158	+0,17%
2015	31 dicembre	93.943	-20	-0,02%
2016	31 dicembre	93.839	-104	-0,11%
2017	31 dicembre	93.980	+141	+0,15%
2018	31 dicembre	93.631	-349	-0,37%

(¹) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(²) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

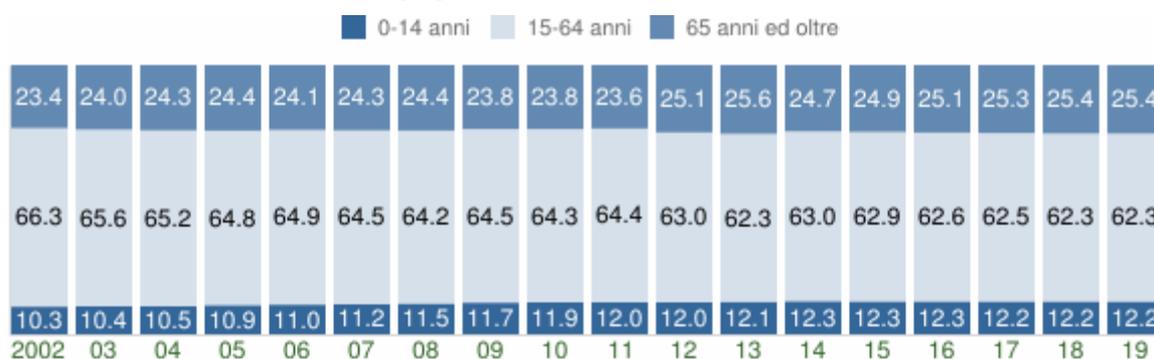
Figura 4.8.5-2 Andamento della popolazione residente nel comune di Alessandria tra il 2001 e il 2018



(*) Post censimento

La struttura della popolazione differenzia gli abitanti in funzione dell'età. La struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva; in base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressivo, stazionario o regressivo a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana. Per il comune di Alessandria, in sintonia con quanto avviene a livello provinciale, regionale e nazionale, si è di fronte ad una struttura della popolazione di tipo regressiva: la popolazione anziana (sopra i 64 anni di età) è sensibilmente maggiore (poco più del doppio) di quella giovane (sotto i 14 anni).

Tabella 4.8.5-2 Struttura della popolazione della città di Alessandria (valori %)



La suddivisione tra genere maschile e femminile è complessivamente lievemente a favore di quello femminile, in particolare nelle fasce più alte di età, come evidenziato nella tabella seguente.

Tabella 4.8.5-3 Suddivisione per età e genere della popolazione della città di Alessandria (valori %)

Età	Maschi	Femmine	Totale		Età	Maschi	Femmine	Totale	
				%					%
0-4	1.825 52,0%	1.684 48,0%	3.509	3,7%	55-59	3.336 47,7%	3.665 52,3%	7.001	7,5%
5-9	2.054 52,1%	1.886 47,9%	3.940	4,2%	60-64	3.043 48,4%	3.238 51,6%	6.281	6,7%
10-14	2.049 51,3%	1.942 48,7%	3.991	4,3%	65-69	2.653 46,3%	3.076 53,7%	5.729	6,1%
15-19	1.909 51,7%	1.786 48,3%	3.695	3,9%	70-74	2.462 45,3%	2.975 54,7%	5.437	5,8%
20-24	2.284 54,4%	1.912 45,6%	4.196	4,5%	75-79	2.082 42,7%	2.789 57,3%	4.871	5,2%
25-29	2.427 50,8%	2.355 49,2%	4.782	5,1%	80-84	1.538 39,8%	2.322 60,2%	3.860	4,1%
30-34	2.542 50,1%	2.536 49,9%	5.078	5,4%	85-89	825 33,4%	1.644 66,6%	2.469	2,6%
35-39	2.781 50,7%	2.699 49,3%	5.480	5,9%	90-94	324 28,1%	831 71,9%	1.155	1,2%
40-44	3.354 49,8%	3.380 50,2%	6.734	7,2%	95-99	61 21,9%	217 78,1%	278	0,3%
45-49	3.623 49,4%	3.708 50,6%	7.331	7,8%	100+	6 18,2%	27 81,8%	33	0,0%
50-54	3.882 49,9%	3.899 50,1%	7.781	8,3%	Totale	45.060 48,1%	48.571 51,9%	93.631	100,0%

Il movimento naturale di una popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico seguente riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.

Tabella 4.8.5-4 Saldo naturale della popolazione della città di Alessandria (valori %)

Anno	Bilancio demografico	Nascite	Variaz.	Decessi	Variaz.	Saldo Naturale
2002	1 gennaio-31 dicembre	606	-	1.130	-	-524
2003	1 gennaio-31 dicembre	644	+38	1.175	+45	-531
2004	1 gennaio-31 dicembre	818	+174	1.076	-99	-258
2005	1 gennaio-31 dicembre	728	-90	1.047	-29	-319
2006	1 gennaio-31 dicembre	782	+54	1.063	+16	-281
2007	1 gennaio-31 dicembre	781	-1	1.071	+8	-290
2008	1 gennaio-31 dicembre	839	+58	1.119	+48	-280
2009	1 gennaio-31 dicembre	822	-17	1.165	+46	-343
2010	1 gennaio-31 dicembre	804	-18	1.068	-97	-264
2011 (*)	1 gennaio-8 ottobre	602		867		
2011 (²)	9 ottobre-31 dicembre	214		245		
2011 (³)	1 gennaio-31 dicembre	816	+12	1.112	+44	-296
2012	1 gennaio-31 dicembre	797	-19	1.189	+77	-392
2013	1 gennaio-31 dicembre	714	-83	1.066	-123	-352
2014	1 gennaio-31 dicembre	764	+50	1.087	+21	-323
2015	1 gennaio-31 dicembre	723	-41	1.203	+116	-480
2016	1 gennaio-31 dicembre	711	-12	1.187	-16	-476
2017	1 gennaio-31 dicembre	665	-46	1.142	-45	-477
2018	1 gennaio-31 dicembre	650	-15	1.157	+15	-507

(¹) bilancio demografico pre-censimento 2011 (dal 1 gennaio al 8 ottobre)

(²) bilancio demografico post-censimento 2011 (dal 9 ottobre al 31 dicembre)

(³) bilancio demografico 2011 (dal 1 gennaio al 31 dicembre). È la somma delle due righe precedenti.

Gli indici demografici rappresentano degli indicatori che analizzano le dimensioni e la velocità del movimento demografico.

I principali indici demografici sono:

- *Indice di vecchiaia*

Rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. Per il comune di Narni tale dato è molto alto, ad indicare che la popolazione anziana è molto più numerosa di quella giovane. Tale dato comunale risulta superiore sia rispetto a provincia che regione.

- *Indice di dipendenza strutturale*

Rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Il dato comunale si discosta di pochi punti sia rispetto alla provincia che alla regione.

- *Indice di ricambio della popolazione attiva*

Rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. L'indice per il comune di Narni è più elevato rispetto al valore provinciale e regionale.

- *Indice di struttura della popolazione attiva*

Rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni). Anche in questo caso il valore relativo al comune di Narni è più elevato, ad indicare che l'età della popolazione lavoratrice è più elevata della media provinciale e regionale.

- *Indice di natalità*

Rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti. Nel 2017 nel comune di Narni si sono registrate 5,4 nascite ogni 1000 abitanti, indice sotto la media provinciale e regionale

- *Indice di mortalità*

Rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti. Nel 2017 si sono verificati 13,2 decessi su 1000 abitanti nel comune di Narni, in linea con i dati provinciali e regionali.

Di seguito si riportano gli indici sopra descritti per il comune di Alessandria, per l'anno 2018, dai quali emerge una sostanziale concordanza con i valori relativi alla Regione Piemonte, e, per l'indice relativo al ricambio, alla Provincia di Alessandria.

Tabella 4.8.5-5 Indici demografici per il comune di Alessandria per l'anno 2018 e confronto con valori della Provincia e della Regione (Fonte dati: ISTAT)

	Valore per il Comune di Alessandria	Valore provincia di Alessandria	Valore Regione Piemonte
Indice di vecchiaia	208,3	247,5	205,9
Indice di dipendenza strutturale	60,4	63,4	61,2
Indice di ricambio della popolazione attiva	170,0	171,9	149,8
Indice di struttura della popolazione attiva	151,2	164,7	151,7
Indice di natalità (x 1000 ab.)	6,9	6,9	6,7
Indice di mortalità (x 1000 ab.)	12,3	14,7	12,3

4.8.6 ANALISI DELLA MORTALITÀ NELL'AMBITO DI INTERVENTO

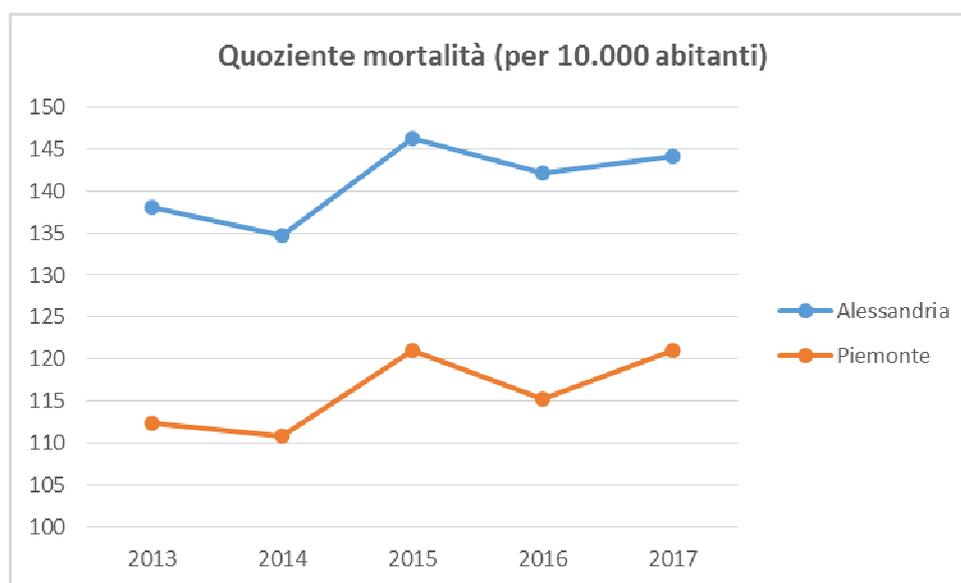
I dati ISTAT sulla mortalità nella provincia di Alessandria sono schematizzati nelle tabelle e grafici seguenti.

Per quanto concerne il quoziente di mortalità per 10.000 abitanti, analizzando in particolare i dati relativi agli ultimi 5 anni disponibili (dal 2013 al 2017) la provincia si rivela tra quelle con indice di mortalità più elevato all'interno della Regione Piemonte, insieme a Vercelli, Biella e Asti, mantenendosi sempre al di sopra del valore medio regionale.

Tabella 4.8.6-1 *Indice di mortalità nella provincia di Alessandria e confronto con indice delle altre province e della Regione Piemonte (Fonte dati: ISTAT)*

Periodo	2013		2014		2015		2016		2017	
	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)
Territorio										
Italia	595948	98,94	595293	97,93	642459	105,79	614307	101,32	646833	106,85
Nord-ovest	162897	101,84	161858	100,32	175423	108,79	167309	103,87	175439	108,97
Piemonte	49516	112,4	49128	110,88	53448	121,08	50690	115,25	53072	121,05
Torino	24010	105,48	23652	103,07	25972	113,57	24298	106,57	25806	113,51
Vercelli	2341	132,48	2281	129,15	2394	136,4	2362	135,45	2555	147,61
Novara	3756	101,69	3835	103,22	4089	110,22	4057	109,55	4121	111,42
Cuneo	6540	110,71	6645	112,21	7132	120,63	6720	113,94	7064	119,97
Asti	2794	127,59	2802	127,57	2996	137,16	2908	133,93	2972	137,41
Alessandria	5944	138,02	5830	134,66	6292	146,2	6077	142,07	6132	144,14
Biella	2375	130,58	2259	124,32	2514	139,37	2452	136,89	2403	135,15
Verbano-Cusio-Ossola	1756	109,22	1824	113,19	2059	128,29	1816	113,58	2019	126,65

Figura 4.8.6-1 *Andamento del quoziente di mortalità in provincia di Alessandria negli anni compresi tra il 2013 e il 2017*



Per quanto concerne il territorio di interesse, per la provincia di Alessandria è possibile analizzare i dati ISTAT relativi alle cause di mortalità suddivisi secondo le liste europee di seguito espone in tabella.

I dati di maggiore interesse relativamente alle cause più frequenti, ed ai possibili impatti del progetto in esame, sono ulteriormente elaborati in forma grafica per maggiore chiarezza, come di seguito esposto.

Tabella 4.8.6-2 Cause iniziali di morte nella provincia di Alessandria negli anni compresi tra il 2013 e il 2017 (Fonte dati: ISTAT)

Periodo	2013		2014		2015		2016		2017	
	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)
Mortalità per territorio di residenza - Provincia di Alessandria (Inclusi entrambi i generi)										
Causa iniziale di morte - European Short List										
alcune malattie infettive e parassitarie	123	2,86	138	3,19	177	4,11	109	2,55	126	2,96
tubercolosi	2	0,05	1	0,02	4	0,09	5	0,12	3	0,07
aids (malattia da hiv)	9	0,21	10	0,23	6	0,14	5	0,12	4	0,09
epatite virale	26	0,6	26	0,6	28	0,65	22	0,51	24	0,56
altre malattie infettive e parassitarie	86	2	101	2,33	139	3,23	77	1,8	95	2,23
tumori	1706	39,61	1664	38,43	1676	38,94	1714	40,07	1584	37,23
tumori maligni	1634	37,94	1578	36,45	1601	37,2	1619	37,85	1484	34,88
di cui tumori maligni delle labbra, cavità orale e faringe	22	0,51	21	0,49	21	0,49	28	0,65	39	0,92
di cui tumori maligni dell'esofago	26	0,6	20	0,46	19	0,44	17	0,4	18	0,42
di cui tumori maligni dello stomaco	85	1,97	77	1,78	66	1,53	60	1,4	49	1,15
di cui tumori maligni del colon, del retto e dell'ano	166	3,85	183	4,23	180	4,18	192	4,49	163	3,83
di cui tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	75	1,74	82	1,89	80	1,86	76	1,78	74	1,74
di cui tumori maligni del pancreas	103	2,39	100	2,31	101	2,35	120	2,81	107	2,52
di cui tumori maligni della laringe	14	0,33	11	0,25	12	0,28	10	0,23	13	0,31
di cui tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	333	7,73	277	6,4	279	6,48	322	7,53	285	6,7
di cui melanomi maligni della cute	20	0,46	22	0,51	18	0,42	18	0,42	22	0,52
di cui tumori maligni del seno	109	2,53	113	2,61	119	2,77	146	3,41	111	2,61
di cui tumori maligni della cervice uterina	2	0,05	7	0,16	5	0,12	4	0,09	4	0,09
di cui tumori maligni di altre parti dell'utero	26	0,6	29	0,67	33	0,77	27	0,63	26	0,61
di cui tumori maligni dell'ovaio	35	0,81	24	0,55	28	0,65	27	0,63	30	0,71
di cui tumori maligni della prostata	53	1,23	61	1,41	72	1,67	85	1,99	63	1,48
di cui tumori maligni del rene	41	0,95	42	0,97	30	0,7	16	0,37	29	0,68

Periodo	2013		2014		2015		2016		2017	
	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)
di cui tumori maligni della vescica	45	1,04	36	0,83	53	1,23	51	1,19	48	1,13
di cui tumori maligni del cervello e del sistema nervoso centrale	33	0,77	22	0,51	33	0,77	25	0,58	30	0,71
di cui tumori maligni della tiroide	4	0,09	5	0,12	6	0,14	4	0,09	7	0,16
di cui morbo di hodgkin e linfomi	52	1,21	66	1,52	62	1,44	63	1,47	51	1,2
di cui leucemia	56	1,3	60	1,39	50	1,16	49	1,15	56	1,32
di cui altri tumori maligni del tessuto linfatico/ematopoietico	27	0,63	29	0,67	29	0,67	29	0,68	31	0,73
di cui altri tumori maligni	307	7,13	291	6,72	305	7,09	250	5,84	228	5,36
tumori non maligni (benigni e di comportamento incerto)	72	1,67	86	1,99	75	1,74	95	2,22	100	2,35
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	16	0,37	25	0,58	33	0,77	27	0,63	23	0,54
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	261	6,06	230	5,31	262	6,09	226	5,28	250	5,88
diabete mellito	201	4,67	182	4,2	198	4,6	179	4,18	183	4,3
altre malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	60	1,39	48	1,11	64	1,49	47	1,1	67	1,57
disturbi psichici e comportamentali	217	5,04	217	5,01	280	6,51	240	5,61	284	6,68
demenza	198	4,6	201	4,64	254	5,9	216	5,05	260	6,11
abuso di alcool (compresa psicosi alcolica)	2	0,05	3	0,07	2	0,05	4	0,09	4	0,09
dipendenza da droghe, tossicomania	1	0,02	2	0,05	..	..	..	..	..	..
altri disturbi psichici e comportamentali	16	0,37	11	0,25	24	0,56	20	0,47	20	0,47
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	247	5,74	243	5,61	253	5,88	294	6,87	317	7,45
morbo di parkinson	60	1,39	65	1,5	63	1,46	82	1,92	90	2,12
malattia di alzheimer	83	1,93	85	1,96	78	1,81	98	2,29	98	2,3
altre malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	104	2,41	93	2,15	112	2,6	114	2,67	129	3,03
malattie del sistema circolatorio	2285	53,06	2205	50,93	2376	55,21	2270	53,07	2292	53,88
malattie ischemiche del cuore	575	13,35	576	13,3	609	14,15	569	13,3	514	12,08

Periodo	2013		2014		2015		2016		2017	
	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)
di cui infarto miocardico acuto	174	4,04	180	4,16	189	4,39	165	3,86	148	3,48
di cui altre malattie ischemiche del cuore	401	9,31	396	9,15	420	9,76	404	9,44	366	8,6
altre malattie del cuore	526	12,21	550	12,7	562	13,06	558	13,05	576	13,54
malattie cerebrovascolari	787	18,27	670	15,48	782	18,17	712	16,65	718	16,88
altre malattie del sistema circolatorio	397	9,22	409	9,45	423	9,83	431	10,08	484	11,38
malattie del sistema respiratorio	387	8,99	365	8,43	431	10,01	372	8,7	452	10,62
influenza	8	0,19	3	0,07	3	0,07	1	0,02	5	0,12
polmonite	101	2,35	81	1,87	138	3,21	92	2,15	100	2,35
malattie croniche delle basse vie respiratorie	183	4,25	186	4,3	178	4,14	198	4,63	241	5,67
di cui asma	6	0,14	1	0,02	4	0,09	4	0,09	9	0,21
di cui altre malattie croniche delle basse vie respiratorie	177	4,11	185	4,27	174	4,04	194	4,54	232	5,45
altre malattie del sistema respiratorio	95	2,21	95	2,19	112	2,6	81	1,89	106	2,49
malattie dell'apparato digerente	187	4,34	196	4,53	204	4,74	225	5,26	199	4,68
ulcera dello stomaco, duodeno e digiuno	5	0,12	3	0,07	4	0,09	4	0,09	6	0,14
cirrosi, fibrosi ed epatite cronica	40	0,93	43	0,99	51	1,19	57	1,33	48	1,13
altre malattie dell'apparato digerente	142	3,3	150	3,46	149	3,46	164	3,83	145	3,41
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	8	0,19	5	0,12	10	0,23	7	0,16	19	0,45
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	52	1,21	49	1,13	42	0,98	33	0,77	44	1,03
artrite reumatoide a osteoartrosi	4	0,09	9	0,21	11	0,26	10	0,23	12	0,28
altre malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	48	1,11	40	0,92	31	0,72	23	0,54	32	0,75
malattie dell'apparato genitourinario	94	2,18	82	1,89	104	2,42	98	2,29	80	1,88
malattie del rene e dell'uretere	77	1,79	66	1,52	89	2,07	71	1,66	56	1,32
altre malattie dell'apparato genitourinario	17	0,39	16	0,37	15	0,35	27	0,63	24	0,56
complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	0	0	0	0	0	0	2	0,05	0	0

Periodo	2013		2014		2015		2016		2017	
	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)
alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	6	0,14	4	0,09	9	0,21	7	0,16	7	0,16
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	12	0,28	9	0,21	6	0,14	9	0,21	11	0,26
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	173	4,02	201	4,64	255	5,93	257	6,01	236	5,55
cause sconosciute e non specificate	7	0,16	9	0,21	8	0,19	10	0,23	10	0,24
altri sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	166	3,85	192	4,43	247	5,74	247	5,77	226	5,31
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	170	3,95	197	4,55	174	4,04	187	4,37	208	4,89
accidenti	121	2,81	157	3,63	132	3,07	145	3,39	178	4,18
di cui incidenti di trasporto	29	0,67	39	0,9	22	0,51	32	0,75	40	0,94
di cui cadute accidentali	24	0,56	41	0,95	38	0,88	36	0,84	45	1,06
di cui annegamento e sommersione accidentali	2	0,05	2	0,05	2	0,05	1	0,02	3	0,07
di cui avvelenamento accidentale	4	0,09	1	0,02	4	0,09	5	0,12	2	0,05
di cui altri incidenti	62	1,44	74	1,71	66	1,53	71	1,66	88	2,07
suicidio e autolesione intenzionale	43	1	33	0,76	38	0,88	34	0,79	23	0,54
omicidio, aggressione	..	..	5	0,12	1	0,02	4	0,09	5	0,12
altre cause esterne di traumatismo e avvelenamento	6	0,14	2	0,05	3	0,07	4	0,09	2	0,05
totale	5944	138,02	5830	134,66	6292	146,2	6077	142,07	6132	144,14

Nei grafici seguenti si illustrano per maggiore comodità di lettura la distribuzione percentuale delle diverse macro aree di cause di morte nell'ultimo anno disponibile: il 2017.

Come visibile, le più frequenti cause di mortalità sono:

- Malattie del sistema circolatorio (37,4%)
- Tumori (25,8%)
- Malattie del sistema respiratorio (7,4).

Di queste, nei grafici successivi è illustrata la frequenza di insorgenza delle varie sottocategorie.

Figura 4.8.6-2 Distribuzione percentuale delle cause iniziali di morte in provincia di Alessandria nel 2017

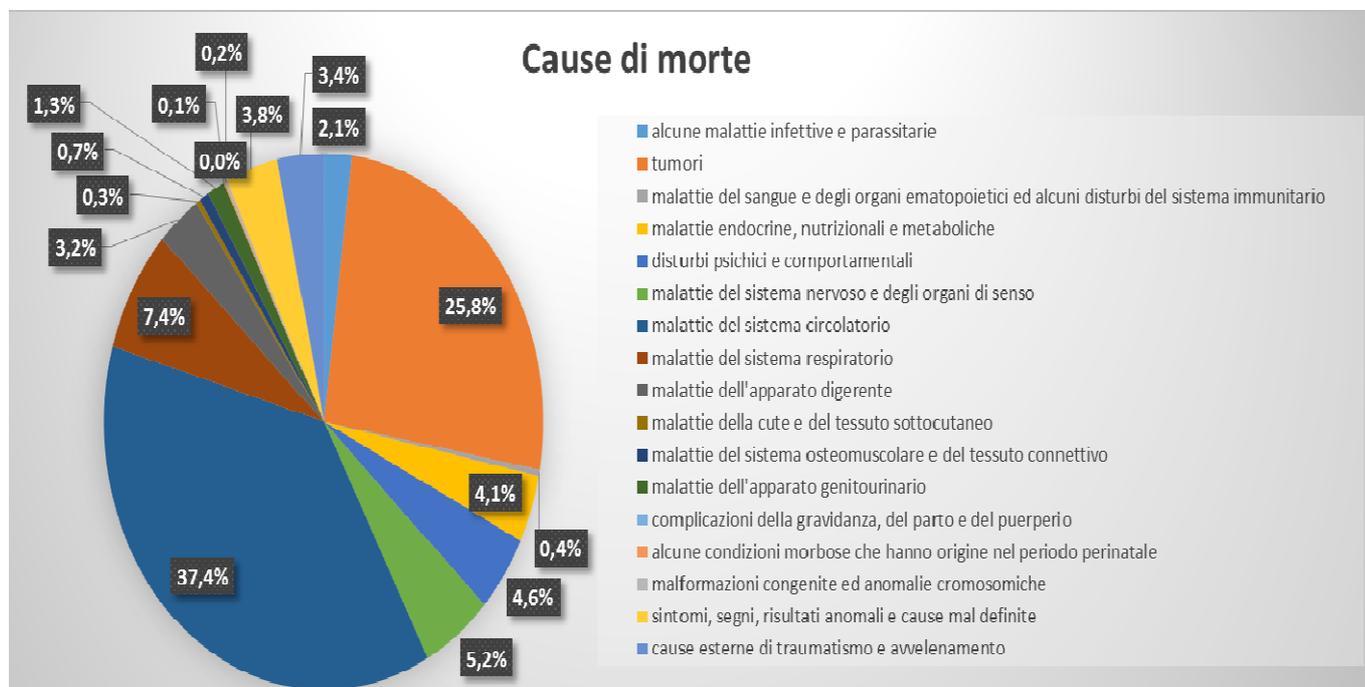


Figura 4.8.6-3 Distribuzione percentuale delle malattie del sistema circolatorio, tra le cause iniziali di morte in provincia di Alessandria nel 2017

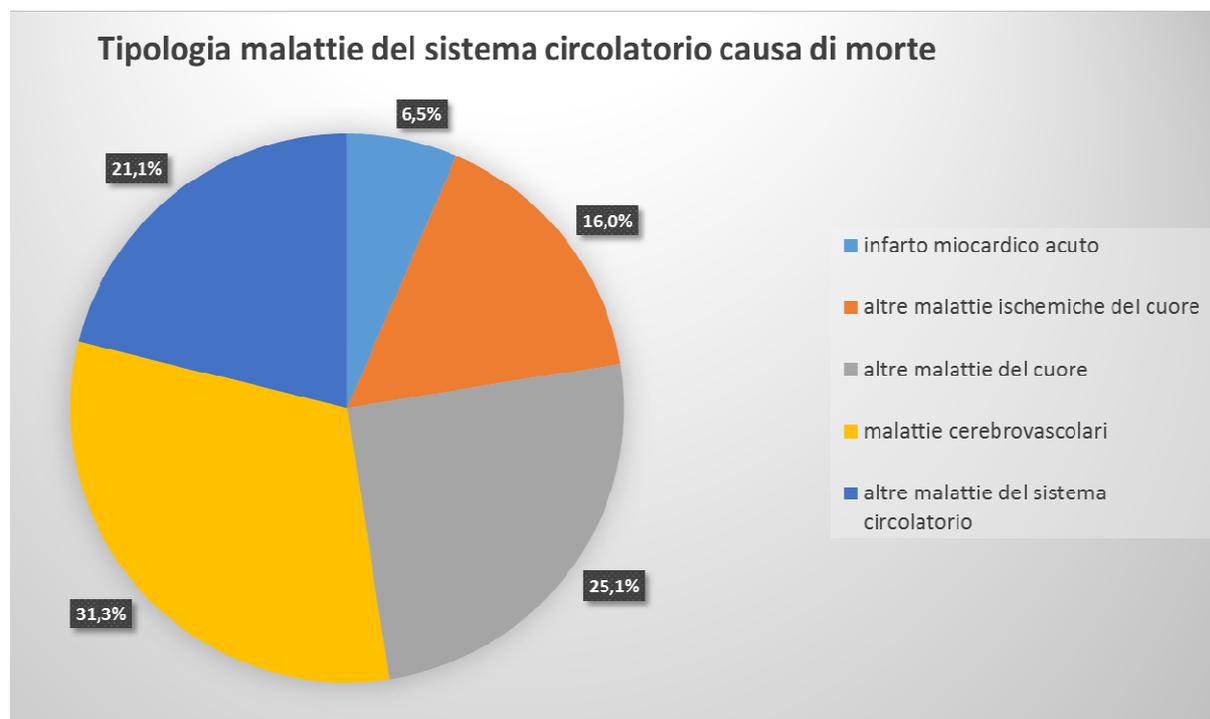


Figura 4.8.6-4 Distribuzione percentuale di tumori, tra le cause iniziali di morte in provincia di Alessandria nel 2017

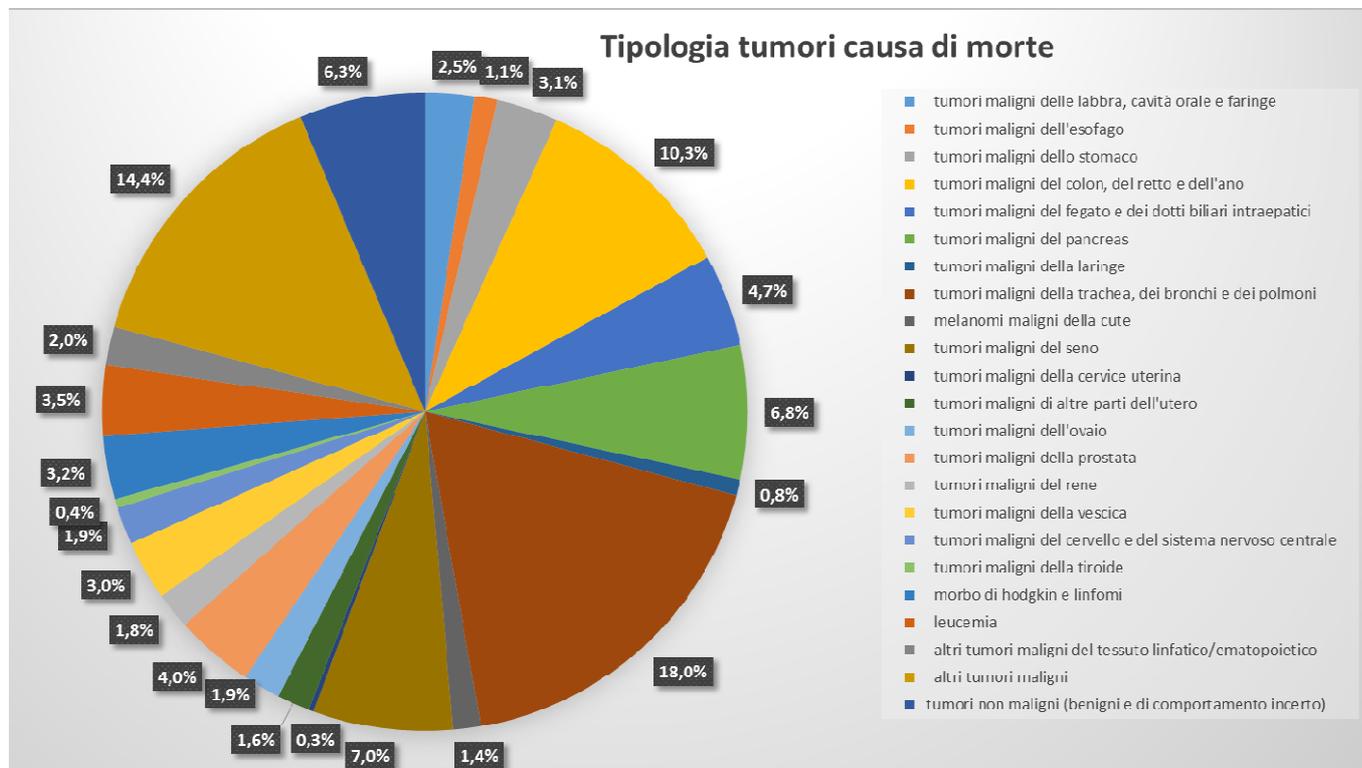
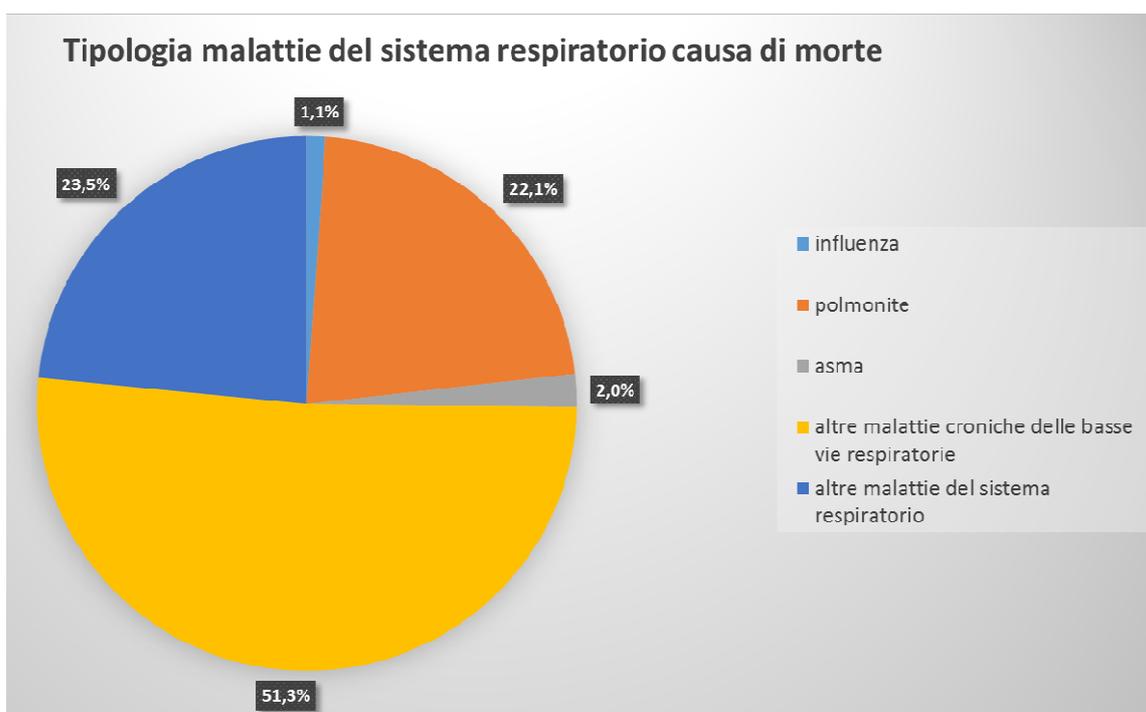


Figura 4.8.6-5 Distribuzione percentuale di malattie del sistema respiratorio, tra le cause iniziali di morte in provincia di Alessandria nel 2017



Come riportato nei grafici precedenti, si evidenzia che nel 2017 le tipologie di tumore che costituiscono causa iniziale dei decessi con frequenza più ricorrente risultano essere:

- Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (18,9%)
- “Altri tumori” rispetto a tutte le tipologie riportate (14,4%)
- Tumori maligni del colon, del retto e dell’ano (10,3%)
- Tumori maligni del seno (7,0%).

Per quanto riguarda in particolare le malattie del sistema respiratorio che hanno costituito causa iniziale dei decessi, nel 2017 più della metà (51,3%) era imputabile a malattie croniche delle basse vie respiratorie diverse dall’asma.

Tra i tumori maligni, si riportano negli istogrammi seguenti l’andamento nel corso dei dieci anni compresi tra il 2008 e il 2017 del numero di casi riferiti all’apparato respiratorio.

I tumori alla laringe che sono stati la causa iniziale di morte in provincia di Alessandria hanno registrato un valore massimo nel 2011 (19 casi) ed un minimo nel 2016 (10 casi), con un numero di 13 nel 2017, prossimo al valore medio sul decennio.

I tumori a trachea, bronchi e polmoni che sono stati la causa iniziale di morte in provincia di Alessandria hanno registrato invece un valore massimo nel 2013 (333 casi) ed un minimo nel 2014 (277 casi), con un numero di 285 nel 2017, a fronte di un valore medio sul decennio pari a circa 310.

Figura 4.8.6-6 Andamento negli anni compresi tra il 2008 e il 2017 in provincia di Alessandria dei casi di tumori maligni alla laringe, tra le cause iniziali di morte

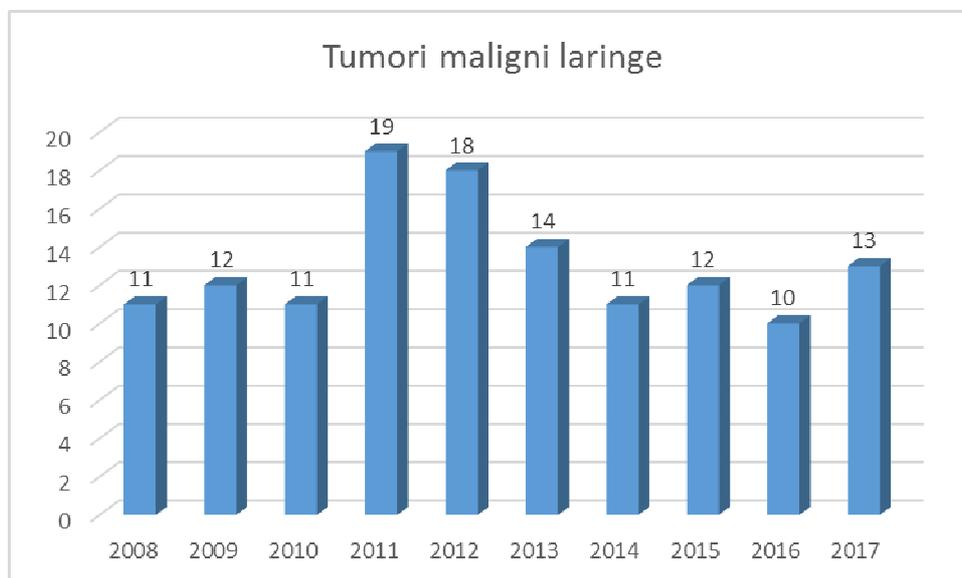
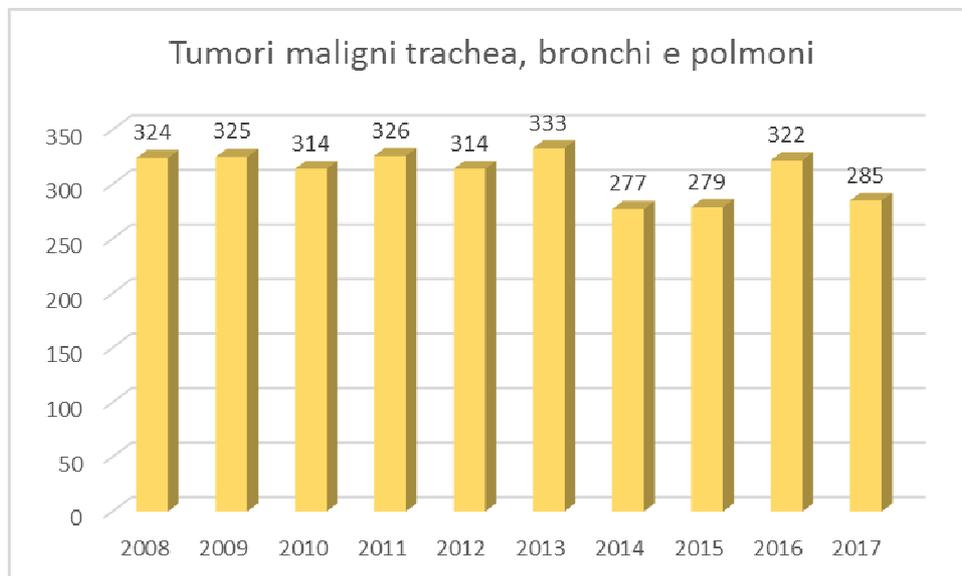


Figura 4.8.6-7 *Andamento negli anni compresi tra il 2008 e il 2017 in provincia di Alessandria dei casi di tumori maligni a trachea, bronchi e polmoni, tra le cause iniziali di morte*

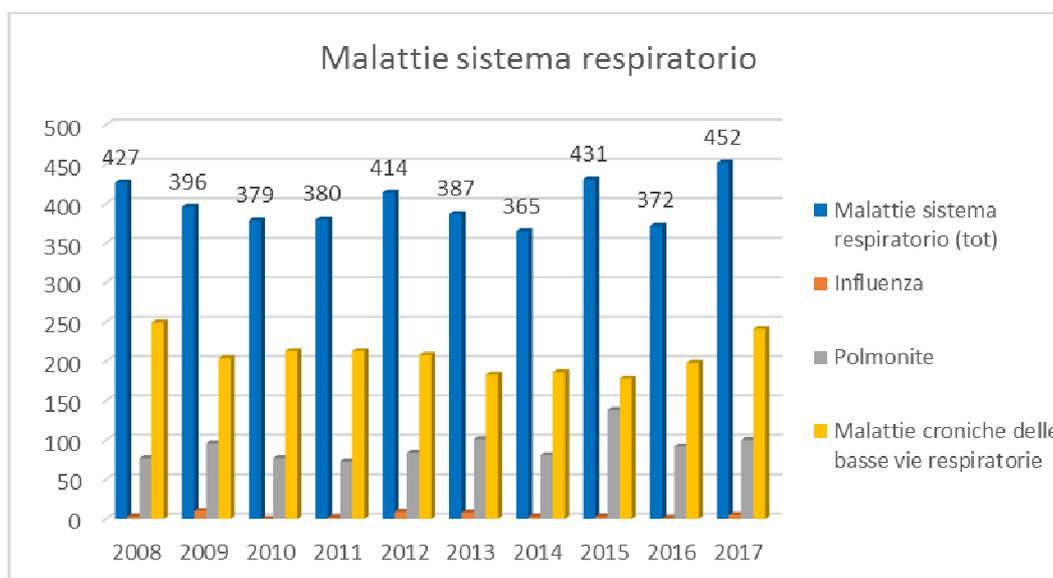


Le malattie all'apparato respiratorio che hanno costituito causa iniziale di morte sono date dalla somma di:

- Influenza
- Polmonite
- Malattie croniche delle basse vie respiratorie.

Nel loro insieme esse hanno registrato nella provincia di Alessandria un valore massimo proprio nel 2017 (452 casi) ed un valore minimo nel 2014 (365 casi), con un valore medio nel decennio intorno a 400 casi.

Figura 4.8.6-8 *Andamento negli anni compresi tra il 2008 e il 2017 in provincia di Alessandria dei casi di malattie del sistema respiratorio, tra le cause iniziali di morte*

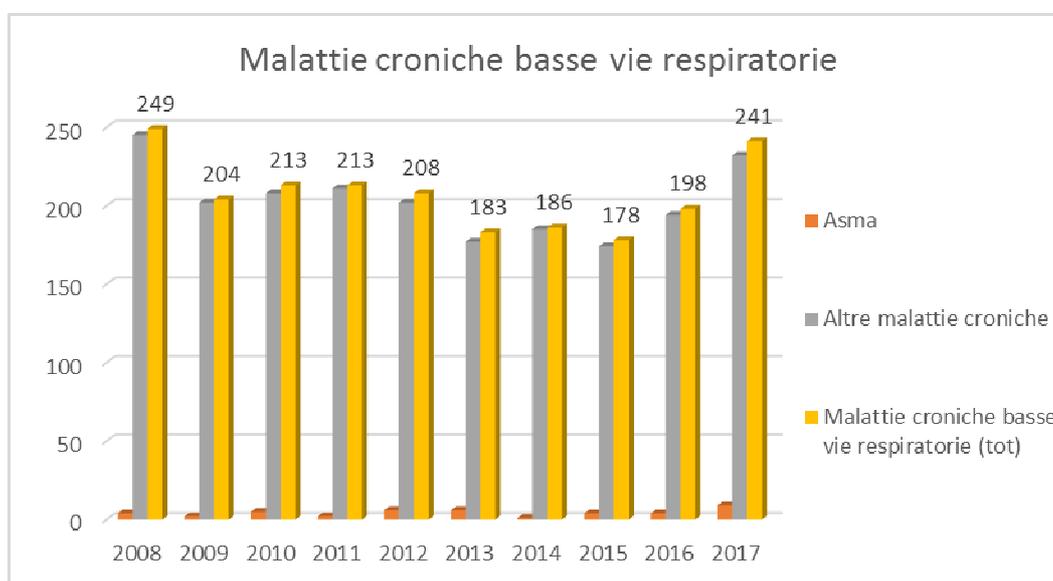


Tra le malattie al sistema respiratorio, quelle croniche delle basse vie respiratorie sono a loro volta suddivise in:

- Asma
- Altre malattie croniche delle basse vie respiratorie (che ne costituiscono la maggior parte).

Esse hanno registrato i due valori più alti nel 2008 (249 casi) e nel 2017 (241 casi), mentre il valore minimo è stato nel 2015 (178 casi), a fronte di un valore medio sul decennio considerato intorno a 207 casi.

Figura 4.8.6-9 Andamento negli anni compresi tra il 2008 e il 2017 in provincia di Alessandria dei casi di malattie croniche alle basse vie respiratorie, tra le cause iniziali di morte



Per quanto concerne dati di mortalità e morbidità nel **comune di Alessandria**, sono reperibili dati relativi in particolare agli approfondimenti svolti per la cosiddetta “frazione Fraschetta”, costituita da centri abitati ad est del centro storico della città, in particolare quelli relativi all’area di Spinetta Marengo, caratterizzata da una notevole quantità di stabilimenti industriali tra cui il polo chimico, che dista circa 5-6 km in direzione Sud-Est dalle aree di intervento.

Nel documento “*Epidemiologia e Salute Ambientale - Analisi dello stato di salute della popolazione della frazione Fraschetta comune di Alessandria (AL) - Studio epidemiologico di morbosità 1996-2013*”, redatto a cura di ARPA Piemonte, Struttura complessa, Dipartimento Tematico, sono riportati i risultati principali di seguito esposti.

In generale dall’analisi condotta sulla popolazione residente per almeno 5 anni nella frazione emergono eccessi significativi di rischio tra i residenti nella frazione Fraschetta (nei confronti del resto della provincia di Alessandria) per_

- malattie infettive (sia negli uomini sia nelle donne) nel periodo 2011-2013
- diabete mellito, nelle donne, nel periodo 2001-2005
- cirrosi epatica, negli uomini, nel periodo 2001-2005

Rispetto alla Regione sono risultati in eccesso, oltre alle patologie già citate sopra, anche:

- le malattie del sistema nervoso nelle donne, nel periodo 2001-2005
- le malattie della pelle negli uomini, nel periodo 2011-2013

- i tumori del polmone, negli uomini, nel periodo 2001-2005
- i mesoteliomi, in entrambi i sessi, nel periodo 2001-2005
- il diabete, già citato
- il morbo di Parkinson, negli uomini, dal 2001 al 2010
- la cirrosi epatica, negli uomini

Non emergono per lo più patologie in eccesso con indicazione di esposizione pregressa a determinanti ambientali in questa analisi.

Le uniche cause che rispondono al requisito di eccesso di rischio in entrambi i sessi per patologie con rischio ambientale noto sono:

- i mesoteliomi (legati ad esposizione pregressa ad amianto)
- il diabete mellito (riportato in eccesso in vari studi condotti in siti contaminati).

Gli eccessi significativi riscontrati per malattie della pelle, tumore del polmone, morbo di Parkinson e cirrosi epatica, solo negli uomini, sono indicativi di esposizioni voluttuarie tipiche del sesso maschile (tumore del polmone, legato all'abitudine tabagica, e cirrosi epatica, legata nel nord Italia a consumo di alcool) od occupazionali (malattie della pelle, negli agricoltori) o da predisposizione ereditaria (Morbo di Parkinson).

Meritano in ogni caso un cenno gli eccessi per malattie infettive nell'ultimo periodo (2001-2013), in entrambi i sessi, la cui eziologia, particolarmente complessa, necessiterebbe di indagini più approfondite, in particolare se legata ad una caduta del tasso di vaccinazioni nella zona, come sembrerebbe emergere anche dal confronto con i rischi di mortalità per causa condotti in parallelo dall'ASL di Alessandria.

In una analisi condotta sui lavoratori occupati in uno stabilimento di Spinetta Marengo sono emersi rischi statisticamente significativi per tumore del polmone e linfoma non Hodgkin, che in questa analisi si presentano in eccesso in alcuni periodi considerati, anche se senza raggiungere la significatività statistica (Bena, 2016).

Tuttavia, alla luce di questo studio, il rilievo assume un significato particolare, lasciando intendere che l'eccesso di rischio riscontrato nella popolazione generale possa essere ascritto per lo più ad esposizioni professionali.

Il recente aggiornamento documentale riportato nel *"EPIDEMIOLOGIA AMBIENTALE - OGGETTO: Studio epidemiologico di morbosità (ricoveri ospedalieri) su una coorte di residenti nella frazione di Spinetta Marengo (Alessandria) a ridosso del polo chimico - RAPPORTO FINALE CON AGGIORNAMENTI NOVEMBRE 2019"*, redatto anch'esso a cura di ARPA Piemonte, riporta quanto segue.

Lo studio aveva come obiettivo generale la Valutazione degli effetti sulla salute dovuti alla residenza presso il Polo Chimico sito nella frazione di Spinetta Marengo (AL).

Obiettivi specifici erano innanzitutto di condurre una analisi descrittiva del profilo di salute della città di Alessandria; Il secondo obiettivo, di maggiore interesse, era di approfondire lo studio attraverso una coorte anagrafica che permettesse l'analisi dello stato di salute in termini di morbilità dei residenti nella frazione di Spinetta Marengo in relazione a specifiche categorie di esposizione.

Si è realizzata un'indagine epidemiologica di tipo ambientale, volta cioè a studiare esposizioni a fattori presenti nell'ambiente di vita che possano avere determinato effetti sulla salute dei residenti, NON sono quindi stati effettuati approfondimenti rispetto ai fattori di rischio collegati con esposizioni di tipo lavorativo.

Si sottolinea inoltre che molti degli incrementi identificati sono a carico soprattutto del sesso maschile e questo a maggior ragione richiede la valutazione più approfondita su eventuali fattori di rischio individuali e non collegati a esposizioni di tipo ambientale.

Alcuni degli incrementi individuati per specifiche patologie, ad esempio quelle a carico delle malattie dell'esofago, potrebbero essere spiegate da abitudini personali in relazione all'assunzione di alcool.

Allo stesso modo va sottolineato che l'incremento di rischio che si è evidenziato per i mesoteliomi è da valutare in primo luogo rispetto a possibili esposizioni occupazionali da amianto, magari avvenute anche a molta distanza nel tempo, e che possono non essere non state identificate dai confronti fatti con i dati degli Archivi Inail, su cui non è possibile effettuare una valutazione sulla completezza e qualità del dato.

I ricoveri per le patologie a carico dell'apparato cardiocircolatorio andrebbero anch'essi esplorati con una valutazione individuale dei singoli fattori di rischio, in particolare l'ipertensione andrebbe meglio indagata se derivante da sofferenza renale o di altra natura.

Tutte le patologie dell'apparato genitourinario risultano incrementate, con evidenze di rischio in relazione alla durata della residenza nell'area di interesse e anche in base ai diversi livelli di esposizione e stante le specificità di genere per l'apparato genitourinario.

Si tratta peraltro di patologie non correlate con potenziali impatti relativi alle uniche componenti del progetto in esame che potrebbero avere ricadute, le cui valutazioni sono riportate nel paragrafo successivo, ed hanno peraltro evidenziato potenziali miglioramenti, o al più nessuna variazione significativa rispetto allo stato ante-operam, per quanto concerne le potenziali ricadute sulla salute della popolazione.

4.8.7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUGLI IMPATTI DEL PROGETTO SULLA SALUTE

Data la tipologia di progetto in esame, le componenti che potenzialmente concorrono alla definizione del quadro sanitario sono:

- il rumore,
- le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera durante la fase di esercizio,
- i campi elettromagnetici.

Si rimanda ai capitoli dedicati a ciascuna componente per un'analisi di dettaglio circa gli impatti previsti.

Circa gli aspetti messi in evidenza, si riportano le seguenti considerazioni:

- Rumore:
come evidenziato dagli studi condotti sulla componente, le emissioni sonore indotte dalle nuove centrali in progetto, anche nella configurazione più gravosa di esercizio, consentono il rispetto dei limiti di legge imposti dalla normativa per il territorio interessato. In particolare sono stati definiti i requisiti acustici dei macchinari e degli edifici che nel loro insieme compongono le centrali, posti come condizione nel capitolato ai potenziali fornitori, tali da ottenere:
 - il rispetto dei limiti di emissione e di immissione presso tutti i ricettori presenti nell'intorno delle centrali;
 - una situazione di non significativo aggravio dei livelli sonori oggi presenti.

Con le condizioni poste, pertanto, non si prevede alcun impatto negativo sul benessere e sulla salute pubblica.

- Qualità dell'aria:
come ampiamente argomentato nel capitolo dedicato alla componente atmosfera, tenendo conto dei livelli di concentrazione di NO₂ e di CO registrati presso le stazioni di monitoraggio di Alessandria e dei risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche, si può ritenere che l'esercizio delle Centrali in progetto contribuisca al miglioramento

della qualità dell'aria, soprattutto nelle aree cittadine maggiormente abitate, nelle quali sarà maggiore la penetrazione del servizio di teleriscaldamento. Laddove sono previsti incrementi delle concentrazioni dovute all'esercizio delle centrali, essi sono di entità non critica e diminuiscono rapidamente nello spazio, man mano che ci si allontana dalle centrali, che si trovano comunque in una zona periferica rispetto al centro abitato, in particolare quella Sud (dove i modesti incrementi di concentrazioni medie annue di NOx scendono sotto gli $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ già a distanze comprese tra circa 0,2 e 1 km dai camini).

Con riferimento alla salute pubblica, in particolare alle patologie potenzialmente connesse con gli inquinanti esaminati, quali quelle relative all'apparato respiratorio, si prevedono pertanto potenziali ricadute positive dovute al previsto miglioramento della qualità dell'aria, in particolare nelle aree maggiormente abitate. Nelle altre aree, anche a distanza maggiore, si esclude qualunque ricaduta sulla componente salute, in quanto, come risultato dalle analisi condotte, le potenziali variazioni alla qualità dell'aria sono del tutto trascurabili.

- **Campi elettromagnetici:**
come evidenziato nel capitolo dedicato, l'induzione magnetica prodotta dalla linea MT al livello del piano di campagna risulta essere massimo sopra la linea del cavidotto e pari a circa $2.7 \mu\text{T}$; tale valore risulta inferiore all'obiettivo di qualità e la fascia di rispetto risulta quindi nulla. Considerando inoltre che:
 - le correnti reali che circoleranno nella linea MT risulteranno significativamente inferiori alla portata termica,
 - i collegamenti in cavo interrato dalla Centrale Sud e dalla Centrale Nord sono previsti con tracciato posto al di sotto della sede stradale, lontano da ricettori o in generale da aree dove può essere possibile la permanenza delle persone per lungo periodo,

l'esposizione effettiva della popolazione all'induzione magnetica risulta ampiamente inferiore agli obiettivi di qualità fissati dalla normativa a tutela dall'inquinamento elettromagnetico.

La soluzione tecnica scelta che prevede il collegamento realizzato mediante cavo interrato non dà luogo inoltre a campo elettrico.

Per quanto detto si può pertanto concludere che non siano attesi impatti con riferimento all'esposizione della popolazione al campo elettrico e all'induzione magnetica generati dai collegamenti elettrici delle centrali alla rete elettrica nazionale.

BIBLIOGRAFIA

[1]	Analisi comparativa dei criteri di accettabilità del rischio e considerazioni sul DM 9 maggio 2001 A. Carpignano, S. Tuninetti, Politecnico di Torino – Dipartimento di Energetica.
[2]	Sito internet: http://www.regione.piemonte.it
[3]	Generazione elettrica: analisi del rischio. F. Parozzi, M. Valisi – CESI – AEI, volume 89
[4]	D.Lgs. Governo 26 giugno 2015, n. 105 Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.
[5]	OREDA, Offshore Reliability Data, 1984,1992,1997,2002
[6]	TNO, Yellow Book: Methods for the calculation of physical effects, CPR 14E, 1997, ISSN 0921-9633/2.10.014/9110
[7]	Bello G., I rischi associati ad attività tecnologiche - Criteri di misura e accettabilità verso un approccio razionale nell'allocazione delle risorse, Seminario Rischio e Ambiente, 12-13 dicembre 1996, Politecnico di Torino, 1996
[8]	AIChE, Guidelines for process equipment reliability data, 1989
[9]	Swain A.D., Guttman H.E. – Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications – Final Report NUREG/CR-1278-F, SAND80-0200, 1983
[10]	P. Lees, Loss Prevention in the Process Industries, 3 rd Ed., 2005
[11]	Classification of Hazardous Location”, Lees, Cox, Ang - IChemE, 2003.
[12]	Prediction of Vessel and Piping Failure rates in Chemical Process Plants using the Thomas model, Medhekar, Process Safety Progress, vol. 12, April 1993
[13]	Rischio d’area e trasporto di sostanze pericolose, Atti del convegno di Alghero “La protezione dell’ambiente, l’affidabilità dei sistemi e la sicurezza industriale”, G. Spadoni, 24-27 Settembre, 2003
[14]	HSE, Offshore Hydrocarbon Releases, Statistics 2001
[15]	6th EGIG Report (1970-2004), Gas pipelines incidents, 2005
[16]	API 581-Risk Based Inspection, Base Resource Document, May, 2008.
[17]	“Attività a rischio di incidente rilevante – Guida alla lettura, all’analisi e alla valutazione dei Rapporti di Sicurezza” del Ministero dell’Interno, Dir. Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendio, C.N. VV.F. (1994)

GLOSSARIO

ALARA	As Low As Reasonably Achievable, intervallo di rischio in cui si consiglia una valutazione della possibilità tecnica ed economica di riduzione del rischio con interventi di tipo progettuale e gestionale
Albero degli eventi	Tecnica per l'analisi probabilistica delle sequenze incidentali
Conseguenza	Si intende l'effetto in termini fisici di un determinato incidente (es. nel caso di esplosione, le conseguenze sono espresse dal campo di sovrappressioni generatesi in prossimità dell'incidente)
Danno	Rappresenta l'impatto ultimo di un incidente e può essere valutato in termini di decessi, numero di feriti, costo economico per il ripristino di infrastrutture, ecc.
Effetto Domino	Concatenazione di incidente: un primo incidente danneggia un altro sistema o impianto scatenando un nuovo incidente di gravità simile o superiore al primo
Evento Iniziatore	Evento (guasto, rottura, errore) che scatena il pericolo originando una sequenza incidentale
Frequenza	Numero di accadimenti previsti per un certo evento rispetto ad un periodo di riferimento, in genere l'anno
HAZID	Hazard Identification: tecnica qualitativa per l'identificazione dei pericoli
Jet fire	Rilascio di gas combustibile in pressione, che innescandosi realizza un dardo di fuoco
Matrice di Rischio	Metodo qualitativo per la selezione degli eventi incidentali critici
Pericolo	Situazione di potenziale danno
Pool fire	Incendio di pozza
Rischio	Rappresenta una stima della possibilità che si verifichi un evento indesiderato (incidente) e la correla al danno atteso; in altri termini esprime la "distanza" di un sistema dalle condizioni di sicurezza. Il Rischio viene stimato moltiplicando la frequenza di accadimento di un incidente (eventi/anno) per il danno associato (danno/evento); viene pertanto misurato in danni/anno
Sequenza Incidentale	Sequenza di eventi che descrivono la "storia" dell'incidente a partire dall'Evento Iniziatore fino al danno finale
UVCE	Unconfined vapour cloud explosion (esplosione non confinata di una nube di gas)
VCE	Vapour cloud explosion (esplosione di una nube di gas)
TLR	Teleriscaldamento: rete di distribuzione del calore



Quadro Ambientale
ALLEGATO 4.8.A
TABELLA ANALISI FUNZIONALE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	AREA	DESCRIZIONE SISTEMI/PROCESSI
1.	Produzione energia elettrica/calore		
1.1	Fornitura combustibile: gas naturale		
1.1.1	Approvvigionamento gas naturale		<p><u>Centrale Sud</u> La tubazione entra nel sito all'altezza di un gruppo di riduzione e misura installato a cura del distributore locale. Pressione massima 5 bar, DN300</p> <p><u>Centrale Nord</u> La tubazione entra nel sito all'altezza di un gruppo di riduzione e misura installato a cura del distributore locale. Pressione massima 5 bar, DN 250</p>
1.1.1.1	Filtrazione gas naturale	Zona sud est sia per la Centrale Nord che per la Centrale Sud	Il metano viene filtrato per garantire l'assenza di particolato solido agli utilizzatori
1.1.1.2	Riduzione gas naturale		È presente un sistema di riduzione relativo al gas naturale di adduzione alle caldaie e ai cogeneratori
1.1.1.3	Distribuzione gas nell'impianto tratto interno		<p><u>Centrale Sud</u> La distribuzione all'interno dell'impianto verso la centrale di cogenerazione avviene, a partire dal gruppo di riduzione, mediante una linea interrata DN400.</p> <p>La distribuzione all'interno dell'impianto verso la centrale termica avviene, a partire dal gruppo di riduzione, mediante due linee interrate, entrambe DN400.</p> <p><u>Centrale Nord</u> La distribuzione all'interno dell'impianto, a partire dal gruppo di riduzione, avverrà mediante linee dedicate all'alimentazione dei generatori di calore e del gruppo di cogenerazione.</p>
1.1.1.4	Protezione linea gas naturale		<p>Sono previste una valvola di blocco a monte dei gruppi di riduzione (installata dal distributore locale) e 5 valvole servoazionate a monte dei locali dove sono alloggiati i motori/caldaie.</p> <p>Per rilevazione gas/incendio all'interno dei cabinet motori/caldaie sono presenti allarmi in sala controllo ed è prevista la chiusura automatica delle valvole servoazionate sulle linee di adduzione gas.</p> <p>Nel tratto esterno agli edifici, i tratti di tubazione sono per lo più interrati, solo un breve tratto è posizionato fuori terra e dotato, oltre alle valvole servoazionate, di una valvola manuale per l'isolamento. Nei tratti all'interno dell'edificio, sono presenti ulteriori valvole di sezionamento delle linee.</p>

FUNZIONE	DESCRIZIONE	AREA	DESCRIZIONE SISTEMI/PROCESSI
1.2	Gruppo motore		
1.2.1	Combustione gas naturale		
1.2.1.1	Controllo combustione		Se la temperatura della miscela supera il valore di soglia di normale funzionamento, la potenza del motore viene ridotta. Se la temperatura della miscela supera il valore di soglia relativa al blocco, il motore verrà arrestato con un segnale di allarme.
1.2.2	Raffreddamento motore		
1.2.2.1	Stoccaggio lubrificanti		Sia nella centrale Nord che nella Centrale Sud, sono presenti due serbatoi di stoccaggio di olio lubrificante di capacità pari a 8500 litri totali. Tali serbatoi sono posizionati all'esterno del locale motore e sono dotati di bacino di contenimento.
1.2.2.2	Refrigerazione lubrificanti		E' presente uno scambiatore con funzione di disaccoppiamento per il recupero del calore dell'olio di lubrificazione del motore e produzione di acqua calda. In caso di emergenza è presente un circuito dissipativo per il raffreddamento dell'olio.
1.2.2.3	Alimentazione acqua di raffreddamento		Sul circuito è previsto un vaso di espansione, e sono presenti controlli di temperatura che comandano una valvola di sezionamento.
1.2.2.4	Reintegro acqua di raffreddamento		Il reintegro è effettuato con acqua prelevata dal circuito interno di acqua addolcita.
1.2.2.5	Refrigerazione acqua di raffreddamento		E' presente uno scambiatore con funzione di disaccoppiamento per il recupero del calore dell'acqua di raffreddamento del motore e produzione di acqua calda. In caso di emergenza è presente un circuito dissipativo per il raffreddamento dell'acqua.
1.2.2.6	Refrigerazione aria di sovralimentazione		E' presente uno scambiatore per il raffreddamento dell'aria di sovralimentazione per il recupero del calore e per la produzione di acqua calda. In caso di emergenza è presente un circuito dissipativo per il raffreddamento.
1.2.3	Protezione gruppo motore		Il motore è protetto da dispositivi di sicurezza e da circuiti di protezione contro l'insorgere di condizioni operative non ammissibili o dalle conseguenze di avarie, quali aumento temperatura o pressione. Sono presenti controlli di temperatura, pressione e portata che mandano in blocco il gruppo motore in caso di malfunzionamento.
1.2.3.1	Controllo gruppo motore		Un sistema di controllo PLC del motore, permette di controllare i parametri e le prestazioni del motore, al fine di gestire le emergenze e ottimizzare i rendimenti e l'accoppiamento con l'alternatore.
1.2.4	Invio a camino dei fumi		I fumi di combustione sono convogliati in un sistema SCR e successivamente in un convertitore catalitico, per l'abbattimento degli inquinanti. In uscita da questo sistema, i fumi sono inviati ad uno scambiatore con circuito di by-pass per la produzione di acqua calda a T=85-95°C, successivamente a un silenziatore e da qui ai camini (uno per ogni cogeneratore).

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	AREA	DESCRIZIONE SISTEMI/PROCESSI
1.2.4.1	Abbattimento di CO dai fumi		Questo processo viene effettuato attraverso l'utilizzo di un catalizzatore ossidante statico.
1.2.4.2	Abbattimento di NOx dai fumi		Questo processo è effettuato attraverso l'utilizzo di un sistema denominato SCR, che utilizza come assorbente una soluzione acquosa di urea.
1.2.4.2.1	Stoccaggio urea		Nella Centrale Nord e nella Centrale Sud sono presenti due stoccaggi fuori terra da 16 m ³ ciascuno.
1.2.4.2.2	Sistema SCR		Il sistema SCR è composto da un'unità statica di miscelazione, un catalizzatore riducente in modo da poter abbattere gli inquinanti presenti.
1.2.4.3	Monitoraggio fumi		I controlli sono effettuati in continuo sui seguenti inquinanti: Ossidi di azoto (NO _x), Ossigeno, Ossidi di carbonio (CO) e slip di ammoniaca, (NH ₃). Sono inoltre monitorati temperatura e portata dei fumi.
1.2.4.4	Rilascio fumi in atmosfera		I fumi sono scaricati in atmosfera per mezzo di camini.
1.3	Trasformazione lavoro in energia elettrica		
1.3.1	Produzione energia elettrica con alternatore gruppo motore	L'alternatore è rigidamente collegato al motore	
1.3.1.1	Protezione alternatore		L'alternatore è dotato di protezioni elettriche che mandano in blocco la macchina in caso di condizioni di guasto.
1.3.2	Raffreddamento alternatore gruppo motore		L'alternatore è raffreddato in maniera tale da garantirne il corretto funzionamento. Il fluido di raffreddamento è aria, a circolazione naturale all'interno della cassa statica.
1.3.3	Lubrificazione alternatore gruppo motore		L'alternatore è provvisto di cuscinetti adeguatamente lubrificati e monitorati in modo tale da rilevare aumenti di temperatura e vibrazioni.
1.3.3.1	Stoccaggio lubrificante alternatore gruppo motore		Non sono presenti serbatoi di stoccaggio dedicati di olio lubrificante, vengono utilizzati i serbatoi descritti al punto 1.2.2.1.
1.3.3.2	Filtraggio lubrificanti		Un sistema di filtri assicura la pulizia dell'olio dalle impurità che raccoglie durante il la lubrificazione, prolungandone la vita utile.
1.3.3.3	Depurazione lubrificanti		Un sistema di depurazione dell'olio di lubrificazione, svolge la funzione di eliminare sostanze che risulterebbero dannose alla macchina.
1.4	Trasporto energia elettrica		
1.4.1	Collegamento alla rete elettrica nazionale		E' presente un collegamento in media tensione tra l'alternatore e la rete elettrica nazionale.
1.4.1.1	Trasporto energia elettrica		L'energia elettrica prodotta dalla Centrale mediante una cabina MT può essere riversata nella rete elettrica nazionale o auto-consumata.

FUNZIONE	DESCRIZIONE	AREA	DESCRIZIONE SISTEMI/PROCESSI
1.4.2	Controllo e monitoraggio da sistemi di supervisione		La produzione di energia elettrica e la gestione degli ausiliari delle macchine è controllata da un sistema PLC. Tutta la rete elettrica interna ed esterna alla centrale è monitorata da un sistema di supervisione.. Tramite tale sistema vengono monitorati gli stati degli interruttori e le misure delle variabili elettriche.
1.4.2.1	Controllo variabili elettriche		Si veda 1.4.2.
1.4.2.2	Controllo stato interruttori		Si veda 1.4.2.2.
2.	Produzione acqua calda mediante pompa di calore		
2.1	Sistema di evaporazione		
2.1.1	Evaporazione in evaporatore		Il fluido refrigerante liquido all'interno dell'evaporatore va in ebollizione, a temperature molto basse assorbendo energia dall'ambiente, rappresentata dall'acqua del circuito chiuso di Centrale.
2.2	Sistema di compressione		
2.2.1	Compressione		A questo punto il fluido refrigerante viene compresso nel compressore diminuendo di volume. Durante questo processo aumenta la pressione e di conseguenza la temperatura del fluido refrigerante.
2.3	Condensazione e trasferimento di calore al circuito TLR		Il fluido refrigerante caldo circola al condensatore, uno scambiatore nel quale l'energia assorbita dall'ambiente viene trasmessa al sistema di riscaldamento. Nel processo di raffreddamento il fluido refrigerante passa allo stato liquido. Mediante la valvola di espansione viene diminuita la pressione e il fluido assorbe nuovamente energia termica dall'ambiente nell'evaporatore.
3.	Produzione acqua calda mediante caldaie di integrazione e riserva		
3.1	Fornitura combustibile: gas naturale		
3.1.1	Distribuzione gas nell'impianto		Si veda 1.1.1.3
3.1.2	Protezione		Si veda 1.1.1.4
3.2	Combustione		
3.2.1	Combustione metano con lancia pilota	Locale caldaia dell'edificio caldaie	Una lancia pilota alimentata a gas metano è utilizzata per l'accensione del bruciatore principale.
3.2.2	Combustione gas naturale nel combustore		
3.2.2.1	Controllo combustione		Ogni caldaia è dotata di un sistema per la protezione fiamma e un sistema di controllo per il monitoraggio della combustione e della temperatura dell'acqua di rete.
3.2.3	Invio a camini dei fumi	Si veda 1.2.4	

FUNZIONE	DESCRIZIONE	AREA	DESCRIZIONE SISTEMI/PROCESSI
3.2.4	Monitoraggio fumi		Si veda 1.2.4.3
3.2.5	Rilascio fumi in atmosfera		Si veda 1.2.4.4
4.	Sistema acqua di rete		
4.1	Sistema di scambio termico		
4.1.1	Controllo temperatura scambiatore		
4.1.2	Verifica efficienza superfici di scambio		
4.2	Pompaggio acqua di rete		
4.2.1	Gruppo di pompaggio acqua di rete		Sono presenti pompe in parallelo opportunamente ridondate. Un sistema di tubazioni del diametro variabile collegherà il sistema di pompaggio ai produttori, e un sistema di tubazioni analogo collegherà i produttori al collettore di mandata di centrale.
4.3	Stoccaggio acqua di rete		
4.3.1	Stoccaggio acqua di rete		Sia nella Centrale nord che nella Centrale Sud, sono presenti due serbatoi di capacità pari a 500 m ³ ciascuno, contenenti acqua calda alla temperatura di 85-95°C a pressione atmosferica.
4.4	Linea distribuzione acqua di rete		
4.4.1	Distribuzione acqua calda		Il circuito è costituito da tubazioni di pressione di esercizio che opererà a una pressione compresa nel range di 3-8 bar. La temperatura di esercizio è pari a 85-95°C.
4.4.2	Protezione linea acqua calda		Ogni produttore è protetto per il superamento della temperatura dell'acqua in uscita.
5.	Servizi ausiliari		
5.1	Aria compressa		
5.1.1	Approvvigionamento		L'aria viene aspirata attraverso un sistema di filtrazione e successivamente compressa prima di essere stoccata.
5.1.2	Deumidificazione dell'aria		Sono presenti essiccatori di aria ad adsorbimento con rigenerazione a freddo.
5.1.3	Compressione dell'aria		Sono presenti elettrocompressori d'aria di tipo non lubrificato, di cui uno in riserva.
5.1.4	Stoccaggio		Sia nella Centrale Nord che nella Centrale Sud sono presenti 2 serbatoi di aria compressa.
5.1.5	Distribuzione aria compressa		Sarà realizzato un sistema di distribuzione di aria strumenti e una rete separata di servizio collegata direttamente ai serbatoi.
5.2	Trattamento acque		
5.2.1	Acqua grezza		Da acquedotto.
5.2.1.1	Approvvigionamento acqua grezza		Rete di distribuzione alle utenze civili di Centrale.
5.2.1.2	Distribuzione acqua grezza		Produzione e accumulo di acqua addolcita per il reintegro della rete di telerscaldamento tramite resine a scambio ionico.
5.2.2	Acqua addolcita	Centrale Sud e Nord	

FUNZIONE	DESCRIZIONE	AREA	DESCRIZIONE SISTEMI/PROCESSI
5.2.2.1	Additivazione	Centrale Sud e Nord	Additivazione di sostanza chimica anticongelante, l'additivo è stoccato in fusti per un totale di 1000 litri.
5.2.3	Rigenerazione resine scambio ionico		La rigenerazione delle resine avviene tramite utilizzo di soluzione salina. Il sale è stoccato in sacchi per un quantitativo totale pari a 1000 kg.
5.2.4	Stoccaggio e distribuzione Glicole	Centrale Sud e Nord	Utilizzata nel processo produttivo della pompa di calore e dei cogeneratori È previsto uno stoccaggio di liquido antigelo pari a circa 1000 litri totali nella Centrale Sud, analogamente nella Centrale Nord
5.2.5	Trattamento acque reflue (di processo/meteoriche)		Conferimento in fogna
5.3	Fornitura elettrica		
5.3.1	Fornitura elettrica principale		Da esterno e per centrale nord da sistema fotovoltaico per impianti ausiliari.
5.3.2	Fornitura elettrica di emergenza in MT		Alimentazione alternativa di centrale in media tensione.
5.3.3	Fornitura elettrica di emergenza in BT		È presente un gruppo elettrogeno alimentato a gasolio
5.3.3.1	Stoccaggio gasolio		Serbatoio di gasolio a doppia parete di capacità pari a 700 litri.
5.4	Sistemi di Raffreddamento		
5.4.1	Dissipazione calore		Sono presenti elettroscaldatori che vengono utilizzati per dissipare il calore del gruppo motore, delle pompe di calore e dei sistemi ausiliari delle Centrali.
6.	Servizi di protezione		
6.1	Protezione da eventi interni		
6.1.1	Bacini di contenimento		Sono presenti bacini di contenimento per il serbatoio di soluzione acquosa di urea, glicole, acqua calda TLR e per l'olio lubrificante.
6.1.2	Sistema antincendio		Un sistema antincendio principale, uno per ciascuna Centrale, ha lo scopo di rilevare tempestivamente ed estinguere gli incendi nei locali previsti.
6.1.2.1	Sistema antincendio ad acqua		Sistema automatico di rivelazione incendio in tutti i locali delle Centrali.
6.1.3	Rivelazione incendio: rilevatori di fumo, calore etc...		Sistema automatico di rivelazione gas nei locali motori endotermici, nel locale misura e riduzione gas naturale e sul fronte del bruciatore caldaie.
6.1.4	Sistema di allarme		Un sistema di allarme provvede ad allertare gli operatori addetti allo spegnimento degli incendi e dà inizio alla procedura di evacuazione nel caso di attivazione del sistema antincendio.
6.2	Protezione da eventi Esterni		
6.2.1	Protezione allagamenti		Non sono presenti protezioni particolari.
6.2.2	Protezione da movimenti tellurici		Tutte le zone sono verificate per la zona sismica di installazione (zona 3).

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	AREA	DESCRIZIONE SISTEMI/PROCESSI
6.2.3	Protezione da missili Esterni		Non sono presenti protezioni particolari.
6.2.4	Protezione da trombe d'aria		Non sono presenti protezioni particolari.
6.2.5	Protezione da fulmini		<p>Gli edifici della Centrale Sud e della Centrale Nord, in base ai calcoli effettuati in conformità alla vigente normativa, risultano autoprotetti contro il rischio di perdita di vite umane (R1) dovuto a scariche atmosferiche.</p> <p>Si è, pertanto, optato di non realizzare un impianto di protezione contro i fulmini, ma di predisporre il collegamento delle eventuali calate con l'impianto di terra disperdente mediante spezzoni di cavo che fuoriescono dal terreno ogni 20 m circa.</p> <p>E', infine, prevista l'installazione di opportuni scaricatori di sovratensione a protezione dei quadri elettrici e degli impianti sensibili presenti (rilevazione incendi e linee telefoniche/ADSL entranti nell'edificio).</p>
6.2.6	Protezione da Incendi Esterni		Non Applicabile. Non sono presenti fonti di possibili scenari di incendio che possano coinvolgere i locali di centrale.



Quadro Ambientale
ALLEGATO 4.8.B
TABELLA ANALISI HAZID

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
1.	Produzione energia elettrica/calore								
1.1	Fornitura combustibile								
1.1.1	Approvvigionamento gas naturale	Rilascio gas da tubazione alla pressione di 5 barg	Rottura tubazione per corrosione, fatica, tranciamento accidentale	Rilascio di sostanza infiammabile, possibile incendio e/o esplosione in caso di innesco	1	4	4	Sistema di intercettazione manuale/automatica a seguito di rilevazione visiva. Il sistema antincendio consente il raffreddamento delle strutture vicine in caso di incendio, onde evitare effetti domino. Le strutture dei locali sono realizzate con materiale resistente al fuoco REI.	Verifica periodica dell'integrità strutturale delle tubazioni, flange e saldature. Test periodico della valvola di blocco
1.1.1.1	Filtrazione gas naturale	Intasamento filtro	Diminuzione di flusso di gas alle utenze.	Possibile spegnimento degli utilizzatori.	-	-	-		
1.1.1.2	Riduzione gas naturale	Mancata decompressione	Malfunzionamento sistema di laminazione	Alimentazione di gas naturale ad alta pressione alle caldaie. Possibile danneggiamento caldaie.	2	2	4	Sistema di protezione caldaia dalle condizioni di alta pressione	Verifica periodica Sistema di protezione caldaia
1.1.1.3	Distribuzione gas nell'impianto tratto interno	Rilascio gas da tubazione alla pressione di 0,5 barg ai motori	Rottura tubazione per corrosione, fatica, tranciamento accidentale	Rilascio di sostanza infiammabile, possibile incendio e/o esplosione in caso di innesco	1	4	4	Sistema di intercettazione manuale/automatica a seguito di rilevazione visiva. Il sistema antincendio consente il raffreddamento delle strutture vicine in caso di incendio, onde evitare effetti domino. Le strutture dei locali sono realizzate con materiale resistente al fuoco REI.	Verifica periodica dell'integrità strutturale delle tubazioni, flange e saldature. Test periodico della valvola di blocco
1.1.1.4	Protezione linea gas naturale	Blocco alimentazione gas naturale	Intervento spurio valvola di blocco (elettrovalvola) a valle gruppo di riduzione	Blocco produzione Nessuna conseguenza rilevante dal punto di vista della sicurezza	-	-	-		Test periodico della valvola di blocco
1.2	Gruppo motore								
1.2.1	Combustione gas naturale nel combustore								

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
1.2.1.1	Controllo combustione nel combustore	Errato rapporto combustibile/comburente	Errore di regolazione, guasto alla componentistica di controllo processo (ugelli e condotti gas, condotti aria compressa, disco stabilizzatore di fiamma)	Mancata combustione, combustione anomala, possibile esplosione confinata di gas	1	3	3	Sistema controllo motore che provvede alla verifica del rapporto e in caso di anomalia blocca il motore.	Manutenzione periodica dei componenti la macchina
1.2.2	Raffreddamento del motore			Spandimento lubrificante. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza poiché la sostanza non è classificata ed è caratterizzata da una temperatura di infiammabilità elevata (> 220°C).	2	1	2	Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento per evitare spandimento non controllato di sostanza	
1.2.2.1a	Stoccaggio lubrificante	Sovrariempimento serbatoio	Errore umano						
1.2.2.1b		Lubrificante insufficiente	Errore umano o guasto controllore di livello	Danneggiamento motore. Blocco della produzione. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza	2	1	2	Controllo periodico del livello di olio e test sui misuratori di livello.	
1.2.2.1c		Rilascio lubrificante	Rottura serbatoio	Spandimento lubrificante. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza poiché la sostanza non è classificata ed è caratterizzata da una temperatura di infiammabilità elevata (>220°C).	2	1	2	Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento per evitare spandimento non controllato di sostanza	
1.2.2.2	Refrigerazione lubrificanti	Mancata od insufficiente refrigerazione lubrificante	Danneggiamento impianto di raffreddamento del lubrificante	Suriscaldamento motore e comandi oleodinamici. Danneggiamento motore. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	2	1	2	Il raffreddamento del lubrificante può avvenire sia con acqua del circuito TLR sia con acqua del circuito ciclo chiuso.	

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
1.2.2.3	Alimentazione acqua di raffreddamento	Mancata raffreddamento motore	Danneggiamento impianto di raffreddamento dell'acqua	Danni meccanici all'apparecchiatura, surriscaldamento del motore. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	3	1	3	Il raffreddamento dell'acqua può avvenire sia con acqua del circuito TLR sia con acqua del circuito ciclo chiuso.	
1.2.2.4	Reintegro acqua di raffreddamento	Reintegro insufficiente o mancato reintegro	Rottura sistema di alimentazione acqua di reintegro, rottura condotte acqua	Minore raffreddamento del motore, possibile surriscaldamento e danneggiamento motore. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	2	1	2	Misuratore di portata acqua di reintegro, test misuratori di portata	
1.2.2.5	Refrigerazione acqua di raffreddamento	Mancata od insufficiente refrigerazione acqua	Danneggiamento tubazioni scambiatore di calore	Surriscaldamento motore e danneggiamento. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	2	1	2		
1.2.2.6	Refrigerazione aria di sovrailmentazione	Mancata od insufficiente refrigerazione aria	Danneggiamento tubazioni scambiatore di calore	Surriscaldamento motore e danneggiamento. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	2	1	2		
1.2.3	Protezione gruppo motore	Mancato arresto di emergenza del gruppo motore	Guasto o malfunzionamento del sistema di controllo del motore (controlli di temperatura, portata, pressione)	Mancata apertura dell'interruttore di macchina e mancata chiusura delle valvole di intercettazione del combustibile (elettrovalvola, valvola manuale)	2	2	4	Controllo da PLC, valvola di intercettazione manuale sia a valle della cabina che all'ingresso del box motore	
1.2.3.1	Controllo motore alternativo								
1.2.3.1a	Controllo delle prestazioni del motore da parte del sistema PLC (sala controllo)	Mancato controllo	Guasto o malfunzionamento del sistema di controllo PLC	No controllo parametri, prestazioni del motore per gestire le emergenze.	2	2	4		
1.2.4	Invio a camino dei fumi								
1.2.4.1	Abbattimento CO dai fumi	Non sono rilevate problematiche essendo un componente statico.							

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
1.2.4.2	Abbattimento di NO _x dai fumi								
1.2.4.2.1	Stoccaggio urea	Perdita da serbatoio	Rilascio di urea in ambiente	Possibile lieve irritazione vie aeree del personale eventualmente presente.	1	1	1	Serbatoio dotato di bacino di contenimento	
1.2.4.2.2	Sistema SCR								
1.2.4.2.2a1	Sistema di iniezione della soluzione di urea	Mancata erogazione soluzione di urea dal sistema di ugelli	Mancanza di flusso agli erogatori. Intasamento ugelli.	Mancata erogazione della soluzione di urea nel sistema SCR. Mancato abbattimento dell'inquinante	2	2	4		Controllo periodico degli ugelli di erogazione
1.2.4.2.2a2		Mancato pompaggio o parziale pompaggio della soluzione di urea	Rottura pompe di alimento, chiusura spuria valvole di blocco e isolamento	Mancata/insufficiente erogazione della soluzione di urea nel sistema SCR. Mancato/insufficiente abbattimento inquinanti.	2	2	4		
1.2.4.2.2b	Sistema di controllo erogazione soluzione urea	Mancata / anomala erogazione della soluzione di urea dagli ugelli	Guasto al sistema di controllo.	Insufficiente abbattimento inquinanti e possibile aumento dello slip di ammoniacca. Errato dosaggio soluzione di urea	2	2	4		Controlli periodici sul funzionamento della logica di controllo e sulla strumentazione di misura
1.2.4.3	Monitoraggio fumi	Mancato monitoraggio	Malfunzionamento sistema di campionamento o sistema di elaborazione	Mancato controllo degli inquinanti rilasciati	2	2	4	Intervento operativo per la valutazione della possibilità di spegnimento del produttore, nel caso di persistenza del problema.	
1.2.4.4	Rilascio fumi in atmosfera	Non rilevante							
1.3	Trasformazione lavoro in energia elettrica								
1.3.1	Produzione energia elettrica con alternatore gruppo motore	Mancata produzione di energia elettrica	Blocco alternatore per guasto meccanico; avaria dell'alternatore	Blocco del motore. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	1	1	1	Controllo da PLC. arresto produttore	
1.3.2	Raffreddamento alternatore gruppo motore	Mancato raffreddamento	Avaria al sistema di ventilazione	Elevata temperatura gruppo alternatore. Possibile danneggiamento	2	2	4	Controllo da PLC. Rivelatori di temperatura.	

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
1.3.3	Lubrificazione alternatore gruppo motore			alternatore					
1.3.3.1a	Stoccaggio lubrificante	Si vedano le deviazioni 1.2.2.1 a,b,c							
1.3.3.2	Filtraggio lubrificanti	Mancata od insufficiente filtrazione lubrificante	Rottura od intasamento filtro	Lubrificazione inefficace	3	1	3		Manutenzione dei filtri del circuito di lubrificazione
1.3.3.3	Depurazione lubrificanti	Mancata od insufficiente depurazione lubrificante	Rottura o malfunzionamento sistema depurazione	Lubrificazione inefficace	3	1	3		Manutenzione periodica del sistema di depurazione
1.4	Trasporto energia elettrica								
1.4.1	Collegamento alla rete elettrica nazionale								
1.4.1.1a	Trasporto dell'energia elettrica	Corto circuito	Danneggiamento dell'isolamento elettrico	Scariche elettriche a terra, perdita di isolamento dell'impianto, corto circuito	1	4	4	Protezioni elettriche, controllo da PLC	
1.4.1.1b		Rottura cavo	Tranciamento accidentale	Scarica elettrica a terra. Perdita di isolamento dell'impianto, corto circuito	1	4	4	Protezione di linea, controllo da PLC	
1.4.2	Controllo da PLC								
1.4.2.1a	Controllo variabili elettriche	Mancato controllo	Malfunzionamento del PLC; errore umano	Mancato rilevamento di anomalie	2	2	4		Addestramento personale
1.4.2.1b		Erronea interpretazione delle variabili	Malfunzionamento del PLC	Errato intervento del sistema di controllo (arresto non necessario; mancato intervento in caso di anomalie)	2	2	4		
1.4.2.2a	Controllo stato interruttori	Errata lettura della posizione degli interruttori	Malfunzionamento del PLC; errore umano	Errato intervento del sistema di controllo (arresto non necessario; mancato intervento in caso di anomalie)	2	2	4		Addestramento personale
1.4.2.2b		Errato comando di posizionamento degli	Malfunzionamento del PLC; errore umano	Errato intervento del sistema di controllo (arresto non necessario; mancato intervento in caso di anomalie)	2	2	4		Addestramento personale

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
		interruttori		non necessario; mancato intervento in caso di anomalie)					
2.	Produzione acqua calda mediante pompa di calore								
2.1	Sistema di evaporazione								
2.1.1	Evaporazione in evaporatore	Mancata evaporazione	Rottura tubo evaporatore	Aumento di pressione nell'evaporatore. Danneggiamento pompa di calore. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	2	1	2	Sistema di controllo che per alta pressione blocca la macchina	
2.2	Sistema di compressione								
2.2.1	Compressione	Bassa pressione	Rottura meccanica/Riduzione compressione	Diminuzione della pressione alla mandata compressore. Danneggiamento pompa di calore. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	2	1	2	Sistema di controllo che per bassa pressione blocca la macchina	
2.3	Condensazione e trasferimento di calore al circuito TLR	Mancata condensazione	Rottura tubo condensatore	Contaminazione acqua TLR con fluido refrigerante, senza conseguenze di rilievo. Diminuzione di pressione nel circuito. Danneggiamento pompa di calore. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	2	1	2	Sistema di controllo che per bassa pressione blocca la macchina	
3.	Produzione acqua calda mediante caldaie di integrazione e riserva								
3.1	Fornitura combustibile: gas naturale								
3.1.1	Distribuzione gas nell'impianto								
3.1.1.1	Distribuzione gas	Rilascio gas da tubazione alla	Rottura tubazione per	Rilascio di sostanza	1	4	4	Sistema di intercettazione	

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
3.1.2	Protezione	Si veda 1.1.1.4							
3.2	Combustione								
3.2.1	Bruciamento metano con lancia pilota								
3.2.2	Combustione gas								
3.2.2.1	Controllo combustione	Errato rapporto combustibile/comburente	Errore di regolazione, guasto alla componentistica di controllo processo (ugelli e condotti gas, condotti aria compressa, disco stabilizzatore di fiamma)	Mancata combustione, combustione anomala, possibile esplosione confinata	2	3	6	Controllo da BMS (PLC). Sistemi di protezione e controllo dello stato dei componenti delle caldaie (in particolare ugelli gas, condotti aria compressa e disco stabilizzatore di fiamma) arresto alimentazione di gas (chiusura elettrovalvola).	Manutenzione periodica dei componenti della macchina
3.2.3	Invio a camino dei fumi	Si vedano le deviazioni 1.2.4							
3.2.3.1	Monitoraggio fumi	Si vedano le deviazioni 1.2.4.3							
3.2.3.2	Rilascio fumi in atmosfera								
4	Sistema acqua di rete								
4.1	Sistema di scambio termico								
4.1.1	Controllo temperatura scambiatori fluidi motore	Temperatura di scambio non ottimale	Malfunzionamento del sistema di rilevazione della temperatura. Problemi di regolazione	Diminuzione del rendimento di scambio o danneggiamento del motore. Nessuna conseguenza dal punto di	3	1	3	Blocco da sistema PLC motore per alta temperatura	

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
4.1.2	Controllo temperatura recuperatore gas di scarico	Temperatura di scambio non ottimale	Malfunzionamento del sistema di rilevazione della temperatura. Problemi di regolazione	Diminuzione del rendimento di scambio. Mancato recupero termico. Danneggiamento tubi scambiatore. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	3	1	3	Attivazione sistema di bypass gas di scarico attivato da sistema PLC motore per alta temperatura	
4.2	Pompaggio acqua di rete								
4.2.1a	Gruppo di pompaggio acqua di rete	Pompaggio insufficiente	Guasto meccanico elettropompa	Pressione insufficiente sulla linea interna alla centrale, rilascio acqua ad alta temperatura.	2	2	4	Manutenzione sistema di pompaggio	
4.2.1b		Arresto del sistema di pompaggio	Guasto elettrico azionamento e motore; mancata alimentazione elettrica	Mancata circolazione all'interno della centrale.	3	1	3	Manutenzione sistema di pompaggio	
4.3	Stoccaggio acqua di rete								
4.3.1	Stoccaggio acqua di rete	Mancato contenimento	Cedimento dovuto a corrosione, fatica, urto	Rilascio acqua ad alta temperatura.	2	3	6		Verifica integrità serbatoio (triennale)
4.4	Linee di distribuzione acqua di rete								
4.4.1	Distribuzione acqua calda	Rilascio acqua da tubazione	Rottura condotto per urti, eventi esterni, fatica, corrosione	Getto di acqua ad alta temperatura, eventuali danni al personale presente	2	3	6		
4.4.2	Protezione linea acqua calda	Mancata apertura valvola di sfianto	Valvola di sfianto bloccata chiusa	Eccessiva temperatura e pressione nei serbatoi; possibile cedimento del serbatoio	2	3	6		Test periodici sulla valvola di sfianto
5.	Servizi ausiliari								
5.1	Aria compressa								
5.1.1	Approvvigionamento	Mancato approvvigionamento	Malfunzionamento del compressore	Mancata fornitura di aria compressa a tutte le utenze. Possibile perdita funzionalità sistemi.	2	2	4	Controllo pressione serbatoi aria compressa da sistema PLC che avvia compressore di back up e fornisce allarme in caso di mancanza pressione.	Manutenzione periodica sui compressori

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
5.1.2	Deumidificazione dell'aria	Aria umida alle utenze	Malfunzionamento essiccatore	Malfunzionamenti dei sistemi di regolazione e controllo pneumatici. Possibili congelamenti nel periodo invernale, con blocco valvole. Possibile perdita funzionalità sistemi.	2	2	4	Controllo punto di rugiada a valle degli essiccatori che fornisce allarme	
5.1.3a	Compressione dell'aria	Mancata compressione dell'aria	Malfunzionamento compressore	Mancato funzionamento di alcuni componenti ad aria compressa.	2	2	4	Controllo pressione serbatoi aria compressa da sistema PLC che avvia compressore di back up e fornisce allarme in caso di mancanza pressione	
5.1.3b		Compressione insufficiente	Malfunzionamento compressore	Mancato funzionamento di alcuni componenti ad aria compressa	2	2	4	Controllo pressione serbatoi aria compressa da sistema PLC che avvia compressore di back up e fornisce allarme in caso di mancanza pressione	
5.1.3c		Eccessiva compressione dell'aria	Malfunzionamento compressore	Elevata pressione nel sistema di stoccaggio	2	1	2	Protezione per alta pressione da sistema PLC del compressore.	
5.1.4	Stoccaggio								
5.1.5a	Distribuzione aria compressa	Mancata distribuzione	Rottura delle tubazioni per urto, corrosione, fatica..	Mancata fornitura di aria compressa Bassa pressione alle utenze. Malfunzionamenti dei sistemi di regolazione e controllo pneumatici	2	2	4	Blocco per bassa pressione da PLC produttori.	Controllo periodico
5.1.5b		Parziale distribuzione	Perdita nelle tubazioni	Parziale fornitura di aria compressa Bassa pressione alle utenze. Malfunzionamenti dei sistemi di regolazione e controllo pneumatici	2	2	4	Blocco per bassa pressione da PLC produttori.	
5.2	Trattamento acque								

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
5.2.1	Acqua grezza								
5.2.1.1	Approvvigionamento acqua grezza	Mancato o parziale approvvigionamento	Problemi su rete di approvvigionamento	Indisponibilità di acqua nel circuito. Nessuna conseguenza dal momento che l'acqua è asservita al solo circuito acque civili di Centrale e non al processo.	-	-	-		
5.2.1.2a	Distribuzione acqua grezza	Mancata distribuzione	Problemi su rete di approvvigionamento	Indisponibilità di acqua nel circuito. Nessuna conseguenza dal momento che l'acqua è asservita al solo circuito acque civili di Centrale e non al processo.	-	-	-		
5.2.1.2b		Distribuzione insufficiente	Problemi su rete di approvvigionamento	Indisponibilità di acqua nel circuito. Nessuna conseguenza dal momento che l'acqua è asservita al solo circuito acque civili di Centrale e non al processo.	-	-	-		
5.2.2	Acqua addolcita								
5.2.2.1a	Impianto resine a scambio ionico	Mancato rigenerazione resine	Errore umano	Utilizzo di acqua non addolcita nel sistema: possibile malfunzionamento pompe circuito TLR. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	2	1	2	Controllo da PLC del processo di addolcimento e della qualità dell'acqua	
5.2.2.1b	Additivazione	Mancata additivazione	Errore umano	Utilizzo di acqua non addolcita nel sistema: possibile malfunzionamento pompe circuito TLR. Nessuna conseguenza dal punto di vista della sicurezza.	2	1	2	Controllo da PLC del processo di addolcimento e della qualità dell'acqua	
5.2.2.1c		Rilascio di additivi in ambiente	Perdita da fusti/cisternette durante approvvigionamento	Dispersione di sostanze corrosive/nocive all'interno	2	3	6		

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
5.2.3	Rigenerazione resine scambio ionico			dei locali. Possibili lievi danni al personale presente					
5.2.4.1	Stoccaggio glicole	Mancato stoccaggio glicole	Perdita serbatoio di stoccaggio	Mancata distribuzione di glicole al sistema: mancato reintegro acqua. Possibile danneggiamento pompe di calore.	2	2	4	Controllo da PLC del livello nel serbatoio. Sono presenti un serbatoio di stoccaggio di glicole da 1000 Lt nella centrale Sud e analogamente nella centrale Nord.	
5.2.4.2	Distribuzione glicole	Mancato o parziale approvvigionamento	Guasto ad elettropompa, Perdita da tubazione circuito	Mancata distribuzione di glicole al sistema: mancato reintegro acqua. Possibile danneggiamento pompe di calore.	2	2	4	Controllo da PLC del livello nel serbatoio. Sono presenti un serbatoio di stoccaggio di glicole da 1000 Lt nella centrale Sud e analogamente nella centrale Nord. Ridondanza sistema di pompaggio	
5.3	Fornitura elettrica								
5.3.1	Fornitura elettrica principale	Black-out di centrale	Guasto sulla rete, tranciamento cavo	Black out centrale	3	1	3	Sistema di emergenza per alimentazione sistemi di protezione e alimentazione ridondante in media tensione	
5.3.2	Fornitura elettrica di emergenza in MT	Mancata alimentazione elettrica	Guasto sulla rete, tranciamento cavo	Black out centrale	3	2	6	Sistema di emergenza per alimentazione sistemi di protezione e alimentazione ridondante in media tensione	
5.3.3	Fornitura elettrica di emergenza in BT	Mancata alimentazione elettrica	Guasto al generatore di emergenza	Mancata alimentazione sistemi di emergenza in caso di incidente.	3	2	6	Presenza di UPS per alimentazione impianto antincendio, sistemi di controllo valvola blocco metano a monte della cabina e illuminazione di emergenza	Test periodico
5.3.3.1	Stoccaggio gasolio	Rilascio di gasolio	Perdita serbatoio di stoccaggio	Possibile incendio da pozza, in caso di innesco. Possibilità di interessare la	2	3	6	Serbatoio da 700 Lt con doppia parete posizionato in locale chiuso	

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
5.4	Sistemi di Raffreddamento			matrice ambientale.					
5.4.1	Dissipazione calore	Mancata dissipazione	Perdita da circuito, blocco pompe circolazione e blocco ventilatori. Intervento spurio valvole controllo differenza di pressione.	Possibili surriscaldamenti apparecchiature utenze.	2	2	4	Controllo da PLC	
6.	Servizi di protezione								
6.1	Protezione da eventi interni								
6.1.1a	Bacini di contenimento	Rilascio di gasolio, olio motore	Deterioramento	Possibile incendio da pozza, in caso di innesco. Possibilità di interessare la matrice ambientale.	1	4	4		Controllo visivo giornaliero dell'integrità del bacino di contenimento.
6.1.2	Sistema antincendio								
6.1.2.1	Sistema antincendio ad acqua								
6.1.2.1.1	Stoccaggio acqua antincendio	Basso livello acqua antincendio	Perdita da vasca	Mancata alimentazione rete idrica in caso d'incendio	2	3	6		
6.1.2.1.2	Sistemi pompaggio antincendio	Mancato intervento	Interruzione alimentazione e mancato intervento generatore di emergenza	Mancata alimentazione rete idrica in caso d'incendio	1	4	4	Segnalazione del DCS. Verifiche periodiche obbligatorie. Manutenzione secondo le indicazioni del fabbricante. Ridondanza del sistema.	
6.1.2.1.3	Sistema distribuzione antincendio								
6.1.2.1.3.1a	Sistema di linee di distribuzione	Congelamento linee	Bassissima temperatura ambiente	Danneggiamento linee Mancata alimentazione idrica in caso d'incendio	1	4	4	Tutta la rete di tubazioni soggetta all'effetto del congelamento è interrata o tracciata	
6.1.2.1.3.1b		Perdita dalle linee	Rottura tubazioni	Mancata alimentazione idrica in caso d'incendio	1	4	4		
6.1.2.1.3.2	Idranti	-							
6.1.2.2	Estintori portatili	-							
6.1.3a	Rilevazione incendio: rilevatori	Mancata rilevazione	Malfunzionamento sensori,	Mancata segnalazione di	1	4	4	Manutenzione e test secondo	

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	F	D	R	SALVAGUARDIE	MISURE GESTIONALI
	di fumo, calore etc...		guasto sistema di controllo	incendio/gas				normativa vigente	
6.1.3b		Intervento spurio	Errore umano o guasto sistema di controllo	Attivazione piano di emergenza interno. Blocco impianto intertemporale	2	1	2	Sistemi di tipo indirizzabile dotati di autodiagnostica. Test periodici	
6.1.4	Sistema di allarme								
6.1.5	Sistema di controllo	Mancato controllo da sala centrale	Incidente nella sala di controllo; errore umano	Mancato funzionamento DCS e protezioni connesse	2	3	6	Presenza di estintori	Addestramento personale
6.2	Protezione da eventi esterni								
6.2.1	Protezione allagamenti	NON PRESENTI							
6.2.2	Protezione da movimenti tellurici							Tutte le zone sono verificate per la zona sismica di installazione (zona 3).	
6.2.3	Protezione da missili esterni	NON PRESENTI							
6.2.4	Protezione da trombe d'aria	NON PRESENTI							
6.2.5	Protezione da fulmini	Perdita parafulmini o gabbia di Faraday	Lavori di manutenzione	Mancata protezione zone passibili d'incendio	2	3	6	Verifiche periodiche obbligatorie	
6.2.6	NA								



Quadro Ambientale
ALLEGATO 4.8.C
SOSTANZE

METANO gas inodore e incolore

Rischi specifici:

H220 - Gas altamente infiammabile.

H280 - Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato.

Proprietà

Peso molecolare	16	Kg/Kmoli
Temperatura critica	-82	°C
Pressione critica	45	Atm
Densità gas 0°C	0.7	Kg/m ³
Tensione di vapore 0°C	Molto alta	Atm
Temperatura di ebollizione	-161	°C
Pressione di stoccaggio	150	Atm
Densità di vapore relativa all'aria (CN)	0.5	
Punto di autoaccensione	540	°C
Limite inferiore infiammabilità	5	%vol
Limite superiore infiammabilità	15	%vol
Solubilità in acqua fredda	insolubile	

Solubilità in alcool, etere e solventi organici.

Immagazzinamento e trasporto

Contenitori: Bombole (gas compresso) di acciaio ebanitato, o leghe di materie plastiche resistenti.

Cautele: Stoccare il prodotto in locali freschi, ventilati, al riparo da qualsiasi fonte di calore. Gli impianti elettrici devono essere conformi alle norme in vigore. Vietato fumare. Prevenire accumuli di elettricità statica. Proteggere i contenitori dagli urti e dalle scosse.

Rischi

Infiammabilità: Elevata

Tossicità: Bassa-Asfissiante

Reazione con ossigeno: Si

Reazione con acqua: No

Reazioni pericolose: Violenta con potenti ossidanti (Cl, F, Ossigeno liquido, ecc.). Incompatibile con alogeni. Con ammoniacca forma acido cianidrico. Con S e SO₂ forma solfuro di carbonio, tossico e infiammabile.

Interventi

Mezzi di protezione individuali: Maschera a facciale intero. Autoprotettore. Tuta di protezione e guanti di gomma.

Perdite o rilasci: Bloccare la perdita, se è possibile senza pericolo. Annullare tutte le possibili fonti di accensione. Impiegare acqua nebulizzata per controllare i vapori. Vietato fumare. Interdire la zona. Evitare il contatto con la sostanza.

Incendio: Estinguere con acqua nebulizzata. Non impiegare getti d'acqua. Portare lontano eventuali recipienti pericolosi, se possibile. Non disporsi lungo la direzione dei fondi dei contenitori. Raffreddare con acqua nebulizzata i contenitori da posizione sicura. Lasciare bruciare la sostanza. L'estinzione è subordinata alla possibilità di arrestare subito dopo la perdita, ovvero di portare all'aperto il contenitore. Estinguere con prodotti alogeni appropriati.

GASOLIO - liquido

Rischi specifici: H226: Liquido e vapori infiammabili
H304: Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie
H315: Provoca irritazione cutanea
H332: Nocivo se inalato
H351: Sospettato di provocare il cancro
H373: Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta
H411: Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata

Proprietà

- Punto di fusione/punto di congelamento: $\leq -20 - -2^{\circ}\text{C}$
- Punto di ebollizione: 200°C (ASTM D86)
- Punto di infiammabilità: $> 56^{\circ}\text{C}$ (ASTM D93)
- Tasso di evaporazione: n.a.
- Infiammabilità (solidi, gas): n.a.
- Limiti superiore/inferiore di infiammabilità o di esplosività: LEL 0,6% UEL 7,5%
- Tensione di vapore: 0,4 kPa a 40°C
- Densità di vapore: n.a.
- Densità: 820-845 kg/m³ a 15°C
- La solubilità/le solubilità: non solubile
- Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua: non applicabile poichè sostanza UVCB
- Temperatura di autoaccensione: $> 220^{\circ}\text{C}$
- Temperatura di decomposizione: n.a.
- Viscosità: 2 -7,4 mm²/s a 40°C
- Proprietà esplosive: nessuno
- Proprietà ossidanti: nessuno

Immagazzinamento e trasporto

Contenitori: Serbatoi

Cautele: Conservare separato dagli agenti ossidanti. Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici calde. Non fumare. Evitare la formazione di cariche elettrostatiche.

Rischi

Infiammabilità: Infiammabile.

Tossicità: Per gli organismi acquatici

Reazione con ossigeno: Infiammabile

Reazione con acqua: No

Reazioni pericolose: Non sono prevedibili reazioni pericolose (in condizioni normali di conservazione e manipolazione). Il contatto con forti ossidanti (quali perossidi e cromati) può causare un pericolo di incendio. Una miscela con nitrati o altri ossidanti forti (quali clorati, perclorati e ossigeno liquido) può generare una massa esplosiva. La sensibilità al calore, alla frizione e allo shock non può essere valutata in anticipo.

Pericolo d'incendio: Prodotto combustibile, ma non classificato infiammabile. La generazione di vapori infiammabili avviene a temperature che sono più elevate delle normali temperature ambiente.

Pericolo d'esplosione: In caso di fughe di prodotto da circuiti in pressione sotto forma di schizzi finemente polverizzati, tenere presente che il limite inferiore d'infiammabilità delle nebbie è di circa 45 g/m³ d'aria.

Prodotti di combustione: La combustione incompleta potrebbe generare una complessa miscela di particelle solide e liquide aerodisperse e di gas, incluso monossido di carbonio e Nox, Composti ossigenati (aldeidi, etc.), Particolato solido

Interventi

Mezzi di protezione individuali: Guanti di gomma. Occhiali protettivi antispruzzo. Schermo facciale. Tuta di protezione. In ambienti confinati:

Utilizzare dispositivi approvati di protezione delle vie respiratorie: maschere intere dotate di cartuccia filtro di

tipo A (marrone per vapori organici). Se non è possibile determinare o stimare con buona certezza i livelli di esposizione o se è possibile che si verifichi una carenza d'ossigeno, utilizzare esclusivamente un respiratore autonomo (EN 529). In assenza di sistemi di contenimento: Utilizzare dispositivi approvati di protezione delle vie respiratorie: maschere intere dotate di cartuccia filtro di tipo AX (marrone per vapori organici con basso punto di ebollizione). In caso di incendio di grandi dimensioni o in spazi confinati o scarsamente ventilati, indossare un indumento completo di protezione ignifugo e un respiratore autonomo dotato di maschera completa funzionante in pressione positiva.

Perdite o rilasci: Spandimenti sul suolo: Se necessario, arginare il prodotto con terra asciutta, sabbia o altro materiale non infiammabile. Gli sversamenti di grande entità possono essere ricoperti con cautela di schiuma, se disponibile, al fine di prevenire i rischi di incendio. Non usare getti diretti. All'interno di edifici o spazi confinati, garantire una ventilazione appropriata. Assorbire il prodotto versato con materiali non infiammabili. Se è necessario conservare del materiale contaminato per il successivo smaltimento in sicurezza, utilizzare esclusivamente contenitori adeguati (a tenuta stagna, sigillati, impermeabili, collegati a terra). In caso di contaminazione del terreno, rimuovere il suolo contaminato e trattare conformemente alla legislazione locale.

Incendio: Incendi di piccole dimensioni: terra o sabbia, anidride carbonica, schiuma, polvere chimica secca. Incendi di grandi dimensioni: schiuma, acqua nebulizzata, altri gas inerti (come permessi dalla normativa). Nota: l'uso di acqua a getto frazionato (acqua nebulizzata) è riservato al personale appositamente addestrato. Mezzi di estinzione non adatti: non utilizzare getti d'acqua diretti sul prodotto che brucia, possono causare schizzi e diffondere l'incendio. Evitare l'utilizzo simultaneo di schiuma e acqua sulla stessa superficie poiché l'acqua distrugge la schiuma.