	POMETON S.p.a.			Riferimento documento
	Analisi di rischio industriale			A. RISCHIO
Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 1 di 85	




Via Circonvallazione 62 – Maerne di Martellago (VE)

ANALISI DI RISCHIO INDUSTRIALE

Elaborato ai sensi dell'art. 13 D.Lgs. 105 del 2015


Data del documento

01 luglio 2023

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 2 di 85

SOMMARIO

PREMESSE	3
1 DATI IDENTIFICATIVI DELL'AZIENDA	3
2 LOCALIZZAZIONE DELLO STABILIMENTO RELATIVE ALL'AZIENDA	3
2.1 CARATTERIZZAZIONE LOCALE DELLO STABILIMENTO.....	4
3 DESCRIZIONE AZIENDA E CICLO PRODUTTIVO	6
3.1 DESCRIZIONE DELLO STABILIMENTO.....	6
3.2 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO.....	7
Fonderia.....	7
Reparto produzione graniglie (il presente reparto seppur autorizzato non è più attivo).....	8
Impianto graniglie acciaio inossidabile.....	9
Impianti lavorazione polveri di ferro.....	9
Fonderia rame e sue leghe.....	9
Lavorazione polveri di rame e sue leghe.....	10
Produzione e lavorazione polveri di stagno, zinco e bismuto.....	10
Produzione e lavorazione polveri di acciaio inossidabile.....	11
Reparto produzione polveri di rame elettrolitiche.....	11
Descrizione del ciclo dell'idrogeno.....	11
3.3 SCHEMATIZZAZIONE A BLOCCHI DELLE PRINCIPALI LAVORAZIONI.....	19
4 INFORMAZIONI RELATIVE ALL'ASSOGGETTABILITÀ DELLO STABILIMENTO	25
5 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE CRITICHE DI IMPIANTO	26
5.1 ANALISI PRELIMINARE DELLE AREE CRITICHE.....	26
Suddivisione dello stabilimento in unità logiche.....	27
5.2 CATEGORIZZAZIONE DELLE UNITÀ.....	28
5.3 ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ TERRITORIALE DELLO STABILIMENTO.....	30
TOP EVENT 1 – rilascio di polveri di Rame, Bronzo, Ottone, Zinco:.....	32
TOP EVENT 2/a– Distacco della manichetta in seguito ad un errore umano in fase di connessione (Carri Bombolai):.....	32
TOP EVENT 2/b– Rottura della manichetta (Carri Bombolai):.....	33
Compatibilità territoriale.....	34
6 ANALISI STORICA E INDIVIDUAZIONE DELLE IPOTESI INCIDENTALI	36
6.1 ANALISI STORICA.....	36
6.2 ANALISI NaTech.....	39
Analisi alluvioni.....	40
Analisi terremoti.....	42
Analisi trombe d'aria e tornado.....	44
Analisi Fulminazione.....	46
Conclusioni Rischio NaTech.....	49
6.3 ANALISI ESPERIENZA OPERATIVA STABILIMENTO POMETON.....	50
6.4 APPLICAZIONE DI CHECK-LIST.....	50
6.5 APPLICAZIONE DI CHECK-LIST.....	51
6.6 INDIVIDUAZIONE DELLE IPOTESI INCIDENTALI.....	53
Ipotesi incidentali.....	53
7 CALCOLO DELLE FREQUENZE DI ACCADIMENTO	55
7.1 TOP EVENT N. 1: Rilascio di polveri di rame, ottone, zinco.....	57
7.2 TOP EVENT N. 2: Rilascio di idrogeno da tubazione.....	59
2/a rilascio per distacco della manichetta di collegamento.....	59
2/b rilascio per rottura della manichetta di collegamento.....	62
2/c rilascio di idrogeno dalla tubazione.....	62
2/d formazione miscela esplosiva forno.....	63
8 VALUTAZIONE DELLE CONSEGUENZE DEGLI EVENTI INCIDENTALI	65
TOP EVENT N.1: Rilascio di polveri di rame, ottone e zinco.....	67
TOP EVENT N. 2: Rilascio di idrogeno da tubazione.....	72
ALLEGATI	85

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 3 di 85

PREMESSE

La presente relazione, comprensiva degli allegati, costituisce il documento di identificazione e valutazione dei pericoli di incidente rilevante per lo stabilimento POMETON S.p.A. di Maerne di Martellago (VE) redatto ai sensi del D. Lgs. 105/2015.

1 DATI IDENTIFICATIVI DELL'AZIENDA

Ragione sociale:	Pometon S.p.A.
Sede legale	Via Circonvallazione, 62 I - 30030 Maerne Italy
Sede operativa oggetto della presente valutazione:	Via Circonvallazione, 62 I - 30030 Maerne Italy
Classificazione ATECO:	Attività principale 24.1
Attività esercitata:	La società ha per oggetto le seguenti attività: ▪ Siderurgia (rischio alto)

2 LOCALIZZAZIONE DELLO STABILIMENTO RELATIVE ALL'AZIENDA

Lo stabilimento della Pometon S.p.A. in oggetto, è situato in Via Circonvallazione n. 62 nel comune di Maerne di Martellago ed è delimitato territorialmente:

- a nord: da altra proprietà individuata dai mappali 629, 852, 879, 829, ecc.
- a est: dalla strada provinciale
- a sud: dalla linea ferroviaria
- a ovest: da proprietà private.

Coordinate geografiche: 45°30'57.0"N 12°09'02.8"E

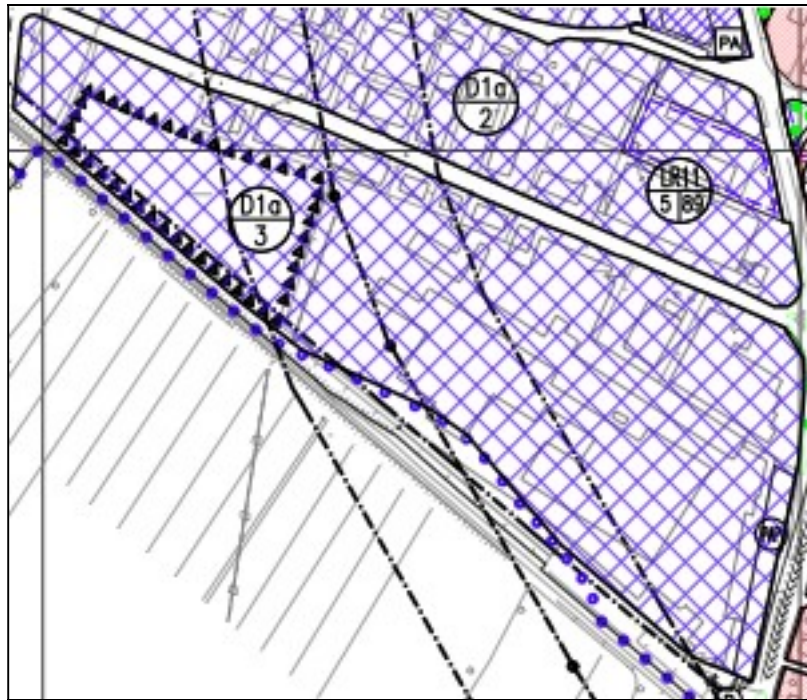
Nella figura seguente si riporta un estratto della planimetria del Piano Regolatore Generale del Comune di Martellago (approvato con delibera di Giunta Regionale n. 2005 del 30 giugno 2000), estratta dalla tavola "Variante n. 42 in scala 1:5000 presente sul sito internet:

<http://www.martellago.gov.it/it/VIVERE/Assetto-del-Territorio/Territorio-prg.html - .VxiIK2MZ9E4>






2.1 CARATTERIZZAZIONE LOCALE DELLO STABILIMENTO

Lo stabilimento Pometon Powder S.p.A. è insediato in un'area classificata come Z.T.O. D1.A.

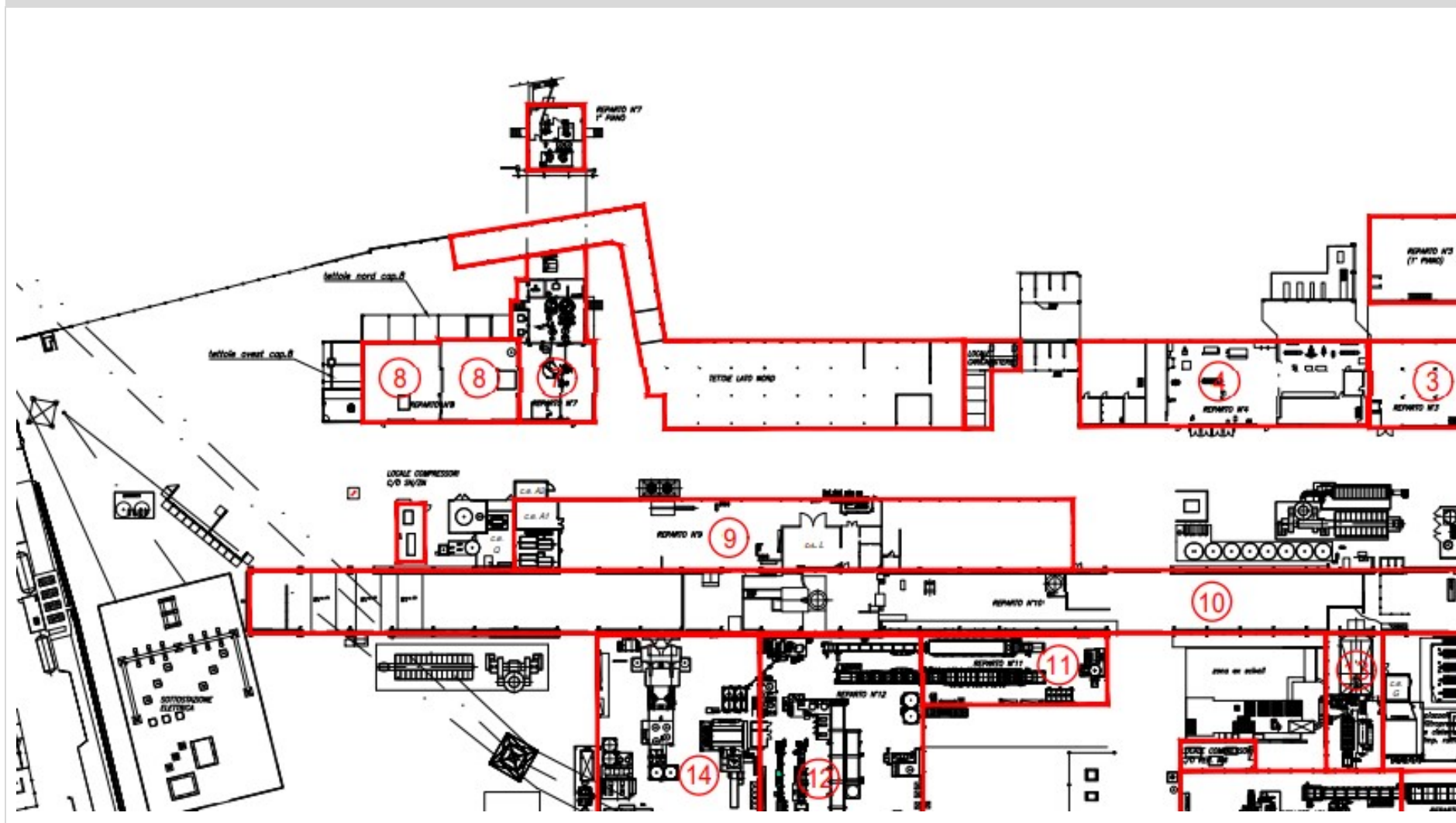
Stabilimento Pometon Powder S.p.A.




ESTRATTO LEGENDA PRG

ZONE PER ATTIVITA' PRODUTTIVE	
	PERIMETRO ZONA : D1.A - D1.B - D1.BC - D1.PIP - D2.A - D2.B - D3
	ZONA D1.A - D1.BC
	ZONA D1.B
	ZONA D1.PIP
	ZONA D2.A - D2.B
	ZONA D3

LAYOUT DELLA SEDE POMETON



	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 6 di 85

3 DESCRIZIONE AZIENDA E CICLO PRODUTTIVO

Di seguito nel capitolo viene fornito il dattagli per la sede di POMETON S.p.A.; come premessa è utile definire che l'azienda è sita in via Circonvallazione 62 a Maerne di Martellago (VE) e confina sul lato Sud con la ferrovia, con altre pertinenze private o pubbliche sugli altri lati. L'accesso allo stabilimento, sia per i dipendenti che per i soggetti esterni (autotrasportatori, visitatori ecc.), avviene da via Circonvallazione attraversando la palazzina Uffici e Servizi di Fabbrica: l'edificio è articolato in tre piani suddivisi in due ali e accoglie la portineria, gli uffici delle varie funzioni aziendali, gli archivi, il centro Ricerca & Sviluppo, il locale di refezione e altri locali di servizio. Ai lati dell'ingresso sono ricavate due aree di parcheggio chiuse, rispettivamente per l'ala Sud e per l'ala Nord della palazzina, da cancello e da sbarra automatizzati. Superando la palazzina si accede alle varie aree produttive dello stabilimento. Queste sono organizzate su più capannoni ed edifici, in base alla funzione ed alla tipologia di prodotto.


3.1 DESCRIZIONE DELLO STABILIMENTO

Lo stabilimento ricopre complessivamente una superficie di 64.451 mq di cui:

- 21.491 mq destinati ai reparti di produzione, uffici e servizi;
- 42.960 mq destinati ad aree verdi e scoperti.

L'insediamento industriale è così costituito procedendo da est verso ovest:

- Palazzina uffici e servizi di fabbrica
- Reparto 1 destinato alla lavorazione delle graniglie e stoccaggio prodotti finiti
- Reparto 2 destinato alla riduzione e lavorazione di polveri di rame elettrolitiche ed alla lavorazione delle polveri di rame atomizzato e sue leghe
- Reparto 3 destinato alla produzione di polveri elettrolitiche di rame
- Reparto 4 destinato alle officine meccanica/elettrica
- Reparto 5 destinato alla produzione di polveri atomizzate di rame e sue leghe
- Reparto 6 destinato alla riduzione, lavorazione, macinazione ed imballo polveri di ferro e lavorazione ed imballo delle graniglie di acciaio inossidabile
- Reparto 9 destinato alle officine imprese terze
- Reparto 10 destinato alla acciaieria/fonderia
- Reparto 11 e 12 destinato alla riduzione e lavorazione polveri di ferro e trattamento termico graniglia
- Reparto 13 granulazione graniglia
- Reparto 14 destinato all'asciugamento e lavorazioni polveri di ferro
- Reparto 7 destinato alla produzione di polveri di stagno e zinco
- Reparto 8 destinato a laboratorio sostituzione/riparazione reti e parzialmente a magazzino

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 7 di 85

- Sottostazione elettrica 132 kV
- Circuito acque tecnologiche
- Deposito carri bombolai idrogeno
- Deposito rifiuti vari
- Piazzale per deposito macchinari e attrezzature.
- Area a verde.

Nell'area sud/est dello stabilimento è presente la cabina di decompressione e misura gas metano, da qui la linea di distribuzione si diparte verso gli impianti tecnologici a servizio della produzione, degli uffici e servizi vari.

3.2 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

Si possono distinguere due attività principali svolte all'interno dello Stabilimento POMETON di Maerne consistenti nella fusione di rottami ferrosi (ferro e sue leghe) e non ferrosi (rame e sue leghe).

Per quanto concerne la fusione dei ferrosi questi possono dare luogo a graniglie o polveri ottenute rispettivamente tramite granulazione o atomizzazione.

Anche i non ferrosi danno luogo a polveri ottenute tramite atomizzazione o elettrolisi.

Accanto alle produzioni anzi dette esistono anche piccole produzioni di polveri di stagno, zinco e bismuto oltre che di acciaio inossidabile sia come graniglia che polvere.

Fonderia

La fase iniziale del processo per ottenere graniglie di acciaio, o polveri di ferro prevede la fusione di rottami selezionati di acciaio e pani in ghisa effettuata in due forni elettrici trifase installati aventi capacità nominale fusoria rispettiva di circa 40.000 e 20.000 ton /anno; in entrambi i forni si possono produrre:


- polveri di ferro e sue leghe
- graniglie di ferro
- graniglie di acciaio inossidabile

Il rottame di acciaio e i pani di ghisa vengono stoccati in un parco rottame; a mezzo di carroponi la materia prima, viene caricata in una cesta e da questa scaricata all'interno del forno.

A questo punto inizia il processo di fusione.

Il forno elettrico, attraverso una apertura denominata 4° foro viene tenuto in depressione; i gas vengono così aspirati e poi depurati mediante il passaggio in un filtro a maniche di grande capacità. Arrivati a fusione completa del rottame, si inizia la fase di affinazione, necessaria a liberare l'acciaio liquido dalle impurezze chimiche indesiderate.

Si provvede poi alla eliminazione della scoria che galleggia sopra il metallo.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 8 di 85

Nella produzione di graniglia, dopo l'evacuazione della scoria, inizia la fase di spillaggio del metallo liquido ruotando il forno; il metallo fluisce in una siviera e in questa fase si effettua anche l'aggiunta di ferroleghie e additivi fino a raggiungere l'analisi chimica desiderata.

L'acciaio liquido viene versato gradualmente su uno "scivolo" (paniera), che divide l'acciaio in getti più piccoli che per gravità scendono all'interno di una vasca denominata di "granulazione" ove vengono investiti da un getto d'acqua di idonea forma e pressione.

L'impatto dell'acqua sul metallo liquido, ne provoca la rottura in goccioline, che completano la solidificazione e il raffreddamento nel bacino d'acqua contenuto nella parte sottostante della vasca di granulazione; questa graniglia di acciaio viene estratta dalla vasca di granulazione tramite delle coclee e finisce in altre vasche di gocciolamento.

Successivamente la graniglia umida finisce in un forno rotante di asciugamento per poi essere prelevata per le successive lavorazioni.

Nella produzione di polvere, dopo aver scorificato, si procede alla atomizzazione del metallo liquido versandolo dal forno direttamente su di un recipiente allungato avente quattro fori sul fondo; attraverso questi fori i getti di metallo liquido fluiscono all'interno di una vasca cosiddetta di atomizzazione interrata in cui vengono investiti da getti di acqua ad alta pressione.

I getti di acciaio si polverizzano generando una torbida di acqua e polvere di ferro che viene raccolta in una opportuna vasca.


Da questa vasca attraverso delle pompe centrifughe la torbida viene inviata, dopo successivi passaggi, nei forni di essiccazione; poi nei silos di stoccaggio per le diverse lavorazioni.

La capacità produttiva di prodotti ferrosi degli impianti è di 62.000 tonnellate/anno.

Reparto produzione graniglie (il presente reparto seppur autorizzato non è più attivo)

La costruzione degli impianti di vagliatura, trattamento termico e meccanico nonché imballaggio della graniglia sferica e angolare è iniziato alla fine degli anni 60; da allora tali impianti hanno subito continui aggiornamenti e potenziamenti fino alla situazione odierna

La graniglia angolare, costituita da acciaio al silicio-manganese, con o senza percentuali di graniglia sferica ed in diverse granulometrie, viene ricavata mediante frantumazione, ottenuta con mulini a sfere dopo opportuno trattamento di tempra in acqua del granulo grezzo prodotto dalla fonderia. L'impiego della graniglia angolare è rivolto alla sabbiatura di getti e lamiere e alla segazione graniti, mentre quello della graniglia sferica è rivolto alla sabbiatura e alla pallinatura di superfici ("shot peening").

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 9 di 85

Impianto graniglie acciaio inossidabile

Ai forni elettrici si producono anche graniglie di acciaio inossidabile; queste dopo granulazione ed asciugamento vengono trattate meccanicamente e setacciate fino ad ottenere le granulometrie desiderate per poi essere imballate.

Impianti lavorazione polveri di ferro

La produzione di polvere di ferro ha preso avvio negli anni 70.

I primi prodotti furono per elettrodi, per reazioni chimiche; successivamente si aggiunse la produzione di polveri per fotocopiatrici, per selezione sementi, per ossitaglio per sinterizzazione sino ad arrivare ai nostri giorni in cui, accanto ai prodotti originali che hanno comunque subito continui aggiornamenti tecnologici, si sono aggiunte nuove famiglie quali polveri ridotte per sinterizzazione ad alte prestazioni, polveri ridotte/decarburate a bassa densità, polveri di ferro- molibdeno sinterizzate e polveri ridotte miscelate.

Le polveri subiscono tutte processi di setacciatura, omogeneizzazione ed imballo; le polveri ridotte per produzione sinterizzati subiscono anche un trattamento termochimico in forni di riduzione a muffola in atmosfera riducente con lo scopo di ridurre il tenore di ossigeno presente e quindi implicitamente aumentarne la purezza.

Le polveri ridotte possono anche essere unite con altri componenti metallici quali il nichel, il rame, il molibdeno ecc al fine di aumentarne le prestazioni meccaniche. Questo avviene in particolari mescolatori rotanti a cui può seguire un ulteriore trattamento termochimico per favorire la diffusione dei leganti nella polvere base, oppure si può andare direttamente all'imballaggio. Attualmente sono installati sei forni di riduzione di cui due di piccola taglia.

Fonderia rame e sue leghe


Nel 2005 è stato costruito e installato un nuovo impianto per la produzione di polveri atomizzate di rame, bronzo ed ottone.

La produzione di dette polveri è attualmente effettuata su due linee distinte comprendenti rispettivamente un forno a frequenza di rete (Calamari) ed uno a media frequenza (Inductotherm). È in programma l'installazione di un terzo forno ad induzione che potrà produrre anche polveri di acciaio al Cr/Ni.

Il forno Inductotherm sopracitato può produrre anche polveri di acciaio inossidabile o legate al Cr/Ni (vedi punto 2.1.7)

La granella di rame ad alta purezza raccolta in big bag viene caricata nel crogiolo del forno tramite elevatore a tazze e nastro piano e portata a fusione.

Il forno è tenuto in leggerissima depressione tramite opportuno sistema di aspirazione il quale invia i fumi ad un filtro a maniche di congrua capacità.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 10 di 85

Quando tutto il bagno è alla temperatura desiderata si procede alla scorifica quindi si procede alla atomizzazione del rame liquido versandolo dal forno direttamente su di contenitore piano avente dei fori sul fondo; attraverso questi fori i getti di rame liquido fluiscono al centro di altrettanti atomizzatori attraversati da acqua in pressione.

Naturalmente con la pressione più bassa si avranno prodotti più grossi mentre con la pressione più alta si avranno prodotti finissimi.

I getti di rame si polverizzano generando una torbida di acqua e polvere che viene raccolta in una opportuna vasca.

Da questa vasca attraverso delle pompe centrifughe la torbida viene inviata ad una serie di cicloni dove avviene una prima separazione tra acqua e polvere; successivamente si passa ad una vasca di decantazione.

Per finire si passa alla essiccazione in un forno a letto fluido alimentato a metano o resistenze elettriche.

Lavorazione polveri di rame e sue leghe

Dal forno a letto fluido la polvere transita su dei vagli per una setacciatura primaria e successivamente nei silos di stoccaggio. Quindi si effettuano dei trattamenti meccanici, ulteriori vagliature, mescolazione e imballo finale.

Il processo è analogo anche nella produzione di polvere di bronzo, ottone, rame-manganese, rame-fosforo con l'unica variante che in fase di carica, accanto alla granella di rame vengono aggiunti rispettivamente lingotti di stagno, zinco, scaglie di manganese, scaglie/placche/gocce di rame-fosforo. Il circuito dell'acqua di atomizzazione è un circuito chiuso; infatti dai cicloni di separazione e dalla vasca di decantazione l'acqua, separata dalla polvere, viene mandata a delle cisterne di raccolta; da queste l'acqua viene prelevata e filtrata attraverso delle filtropresse indi refrigerata attraverso una torre evaporativa e stoccata su delle cisterne finali da cui si attinge per le successive atomizzazioni.


Produzione e lavorazione polveri di stagno, zinco e bismuto

Trattasi di due piccoli impianti per la produzione di polveri di stagno, zinco e bismuto.

La produzione e lavorazione della polvere di bismuto viene effettuata sulla linea produttiva dello stagno.

La fusione avviene in forni a riverbero alimentati a metano con crogiolo in ghisa; la capacità degli impianti, che non possono lavorare in parallelo, è di 400 Kg/h.

Il metallo fuso viene investito da un getto di aria in pressione generando così la polvere la quale viene raccolta in una camera verticale. tramite elevatori la polvere viene inviata a dei vagli da cui si ottengono le varie frazioni granulometriche; successivamente la polvere viene omogeneizzata ed imballata. Tutta la parte relativa alla setacciatura è tutta posta in area confinata e bunkerizzata.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 11 di 85

Produzione e lavorazione polveri di acciaio inossidabile

Attualmente il forno a media frequenza (Inductotherm) della fonderia rame avente capacità di 600 Kg è utilizzato anche per saltuarie produzioni di polveri atomizzate ad aria e ad acqua di acciaio inossidabile/legato al Cr/Ni.

Dopo il processo di fusione del rottame di acciaio si provvede alla relativa atomizzazione utilizzando l'acqua del circuito chiuso ferrosi.

Come accennato, è prevista l'installazione di un ulteriore forno ad induzione e di apparecchiature a valle per l'essiccazione, setacciatura, molinatura, omogeneizzazione e imballo di dette polveri ferrose.

Reparto produzione polveri di rame elettrolitiche

La produzione di rame elettrolitico avviene per via umida. Il processo di Elettrolisi si svolge in apposite celle contenenti soluzione elettrolitica (è una soluzione acquosa composta da circa 160 gr/lit di H₂SO₄ e 10-30 gr/lit di Cu) per un totale di 32 m³; questa viene fatta circolare tramite pompe, le quali prelevano dalla vasca di riciclo posta adiacente alle celle e la rimandano nelle celle elettrolitiche. La soluzione fluisce poi, con moto orizzontale, nelle celle disposte in serie. Il volume totale dei serbatoi di accumulo è di circa 54 m³.

Descrizione del ciclo dell'idrogeno

A. Carri bombolai


L'idrogeno arriva in stabilimento mediante n°2 carri bombolai di cui, questi vengono parcheggiati in piazzole di stoccaggio dedicate e collegate mediante attacchi alla linea di alimentazione idrogeno.

Di tale fase si è già descritto il funzionamento ed analizzati i possibili scenari incidentali nell'analisi di sicurezza (Top event 2-a e 2-b) di cui il presente documento ne rappresenta l'integrazione.

B. Linea adduzione carri-bombolai ai forni

La linea di adduzione dal carro bombolaio alla cabina di decompressione è lunga circa 30 m, successivamente dalla cabina la linea alimenta i n°8 forni e si svolge per ca 150 m nel primo tratto (Reparti 11 e 12 alimentazione forni Fibex 1,2, 5 e 6) cui si aggiungono 120 m nel secondo tratto per un totale di 270 m (Reparto 6 alimentazione forni Fibex 3 e 4) ed infine altri 170 m al terzo tratto per un totale di 440 m (Reparto 2 alimentazione n°2 forni Fibex e Ferré); la linea corre in buona parte su rack e in due tratti, prima e dopo la cabina di decompressione passa sotto suolo in tubo incamiciato con sfiati dedicati in atmosfera.

Sono presenti lungo la linea una serie di "salti" di riduzione di pressione, in particolare nella cabina di decompressione:

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 12 di 85

a) una prima riduzione di pressione si ha da 200 bar del carro bombolaio a ca 12 bar mediante le valvole regolatrici 17 e 20 (rif. schema SCH 1945/E allegato 1)

b) una seconda riduzione di pressione da 12 bar a poco meno di 4 bar mediante le valvole regolatrici 26 e 29 (rif. schema SCH 1945/E allegato 1)

Tra il salto a) e b) è presente lo scarico di sicurezza in atmosfera con valvole di non ritorno (valvole 22 e 23) e scarico tarato a 12 bar (valvola 24) per cui in caso di mancata riduzione della pressione ai 12 bar desiderati l'idrogeno uscirebbe in atmosfera.

La stessa logica di protezione è presente a valle del salto b) con valvola tarata a 4 bar.

La linea idrogeno di adduzione ai forni a valle della cabina di decompressione subisce delle perdite di carico fino ad arrivare a circa 2 bar che si riducono a 0,5 bar prima di entrare in alimentazione ai forni stessi.

Sono inoltre presenti le linee azoto di processo, prelavaggio e post-lavaggio (0,5÷10 bar) e la linea alimentazione azoto di sicurezza in bombole (0,5÷10 bar) quest'ultima interviene esclusivamente in caso di anomalie gravi quali la mancanza di energia elettrica, la mancanza (bassa pressione) dell'azoto di processo.


La linea di alimentazione dell'azoto di processo, prelavaggio e post-lavaggio alimenta vari punti dell'impianto sia durante il funzionamento continuo che durante le fasi di prelavaggio e post-lavaggio, contemporanee rispettivamente all'avviamento dell'impianto e alla sua fermata. Le portate di azoto sono differenti e maggiori durante le fasi di pre- e post-lavaggio rispetto a quelle utilizzate nel funzionamento in produzione. Quanto sopra è reso possibile dall'apertura di alcune elettrovalvole sulle immissioni principali verso la muffola che, in caso di funzionamento in produzione restano chiuse (739 e 741).

L'azoto di processo, pre- e post-lavaggio, è utilizzato inoltre per lavare il circuito di ricircolazione e condensazione dell'atmosfera di protezione, prima che quest'ultimo venga inserito in funzionamento tramite l'elettrovalvola (733) e il flussimetro (735).

La linea per l'introduzione di idrogeno immette quest'ultimo nell'ultima parte della muffola di protezione. Tuttavia è stata prevista una seconda introduzione di idrogeno, in alternativa alla precedente e precisamente, nel canale di raffreddamento, in un particolare collettore forato, orientabile dall'esterno al fine di preservare meglio il canale stesso e mantenere la fiamma presso la cappa di uscita in tutte le condizioni di funzionamento (valvola di regolazione portata [518] e flussimetro [519]).

Quanto sopra può essere reso necessario se all'interno dell'impianto si notasse una carenza del flusso di idrogeno verso l'uscita dell'impianto e/o una cattiva pressurizzazione dei canali di raffreddamento.

La linea dell'azoto di sicurezza comprende il riduttore (602) ed è intercettata dalla valvola (601).

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 13 di 85

La linea dell'azoto di sicurezza è dotata inoltre di pressostato di allarme per bassa pressione (607), di manometro (606), delle elettrovalvole normalmente aperte in mancanza di energia elettrica (608) e del flussimetro di indicazione della portata (610). L'azoto di sicurezza entra automaticamente, in caso di anomalia nella parte finale della muffola attraverso le valvole (612 e 611) e le valvole antiritorno (613 e 614); inoltre esso interviene, lavando il canale di raffreddamento attraverso la valvola a spillo (615) e la valvola antiritorno (616).

La linea per l'introduzione dell'azoto di processo, pre- e post-lavaggio è, come la precedente, dotata di riduttore di pressione (702), di valvola di intercettazione (701), di pressostato di allarme (706), di manometro di controllo (707) e di elettrovalvola di blocco (719).


L'azoto di processo entra in prossimità della parte finale della muffola, con direzione verso l'entrata del forno (flussimetro [721], valvola di regolazione [720] e valvola antiritorno [722]), verso l'uscita del forno (flussimetro [717], valvola di regolazione [716] e valvola antiritorno [718]), nel canale di raffreddamento (flussimetro [725], valvola di regolazione [724] e valvola antiritorno [726]) e nella cappa di uscita, nello sbarramento di tendine di quest'ultima (flussimetro [731], valvola di regolazione [730] e valvola antiritorno [732]). Le introduzioni di azoto nel canale di raffreddamento e nelle tendine della cappa di uscita sono orientabili dall'esterno, poiché dotate di collettori forati girevoli.

L'azoto di pre- e post-lavaggio entra inoltre nell'impianto di ricircolazione dell'atmosfera di protezione e condensazione dell'umidità, attraverso la valvola (734), l'elettrovalvola (733), il flussimetro (735), ma solo all'avviamento dell'impianto per evacuare l'aria in esso contenuta e alla fermata di quest'ultimo, per eliminare l'atmosfera infiammabile presente al suo interno.

La linea per l'introduzione dell'idrogeno è dotata delle stesse apparecchiature di riduzione della pressione e allarme delle linee precedenti ed in particolare è previsto il riduttore di pressione (502) (dotato di scarico all'esterno per eventuali rotture della membrana di regolazione), la valvola di manovra (504), il pressostato di allarme (506), il manometro di linea (505) e l'elettrovalvola di blocco (507).

L'idrogeno entra nella parte finale della muffola, con direzione verso l'uscita del forno, attraverso il flussimetro (509), la valvola di non ritorno (510) e il rubinetto a spillo di regolazione della portata (508). L'idrogeno entra inoltre nella muffola, con direzione verso l'entrata del forno, attraverso il flussimetro (514), la valvola di non ritorno (515) e la valvola a spillo (513) e nel canale di raffreddamento, nel collettore girevole precedentemente illustrato, attraverso il flussimetro (519), la valvola di non ritorno (520) e la valvola a spillo (518).

Si allega schema della linea con le relative valvole di riduzione di pressione (**Allegato VII**)

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 14 di 85

C. Forni


I forni sono di due tipologie Fibex e Ferré costruiti con le stesse logiche, di seguito di riporta la descrizione del forno mod. COMBI M-10/100/14.000-14RN-1040 FIRE che è stato appositamente progettato e costruito per la riduzione di ossidi di ferro presenti sulla polvere di ferro prodotta per l'utilizzo nel settore della metallurgia delle polveri (sinterizzazione polveri metalliche). L'eliminazione degli ossidi di cui sopra permette alla polvere, pressata successivamente in opportuni stampi, al fine di poter produrre particolari meccanici dalle fogge e dimensioni le più disparate, di indurire mediante microfusioni locali dei singoli granelli tra loro, se riscaldata e mantenuta a temperature elevate in atmosfera non ossidante in forni successivi di sinterizzazione. Se il trattamento di riduzione delle polveri di ferro avviene in atmosfera protettiva oltre che riducente, anche decarburante, quale una miscela di azoto-idrogeno o idrogeno puro, anche il contenuto di carbonio dopo il trattamento risulta notevolmente ridotto e ciò risulta vantaggioso nella costruzione di alcuni componenti meccanici.

Il forno è costituito da alcune parti, tra di loro installate in successione, per cui il costruttore ha rilasciato marcatura CE (**Allegato VII**) e che caratterizzano l'impianto stesso e in particolare:

Zona di carico della polvere da trattare – La prima parte del forno è adibita al carico della polvere sul nastro trasportatore metallico che percorre l'intero impianto. La zona di carico contiene una tramoggia, con bocca di carico ad altezza regolabile mediante una paratia comandabile dall'esterno mediante la regolazione di bulloni laterali facilmente accessibili.

La prima parte del forno contiene inoltre il rullo di rinvio del nastro di trasporto, di tipo folle, il quale può essere comandato ad avanzare o a retrocedere, in funzione dell'allungamento inevitabile del nastro stesso, mediante un pistone pneumatico il quale ha il compito di muovere un carrello, montato su ruote, sul quale è installato il rullo stesso. La pressione d'aria da inviare nel pistone di posizionamento del rullo folle deve essere la minima possibile in grado di muovere il rullo, al fine di non provocare sforzi eccessivi di trazione sul nastro stesso, provocandone l'allungamento eccessivo e diminuendone la durata.

Nella zona di carico, al di sotto del nastro trasportatore, è installato inoltre il sistema per cospargere il nastro trasportatore di nerofumo, che ha il compito di evitare l'incollamento della polvere di ferro sul nastro in acciaio. La pellicola di nerofumo, interposta tra la superficie superiore del nastro e la superficie inferiore del cuscino di polvere sovrastante, evita la sinterizzazione della polvere di ferro sul nastro e ne permette il distacco nella fase di scarico. L'apparecchiatura per il nerofumo è sostanzialmente composta da un collettore forato dal quale fuoriesce metano, immediatamente incendiato da bruciatori pilota; la combustione in assenza d'aria del metano produce alquanto carbonio libero il quale viene trattenuto dal nastro stesso

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 15 di 85


formando uno strato sottilissimo utile allo scopo. Il nerofumo come sopra prodotto viene successivamente eliminato nuovamente dall'idrogeno presente all'interno della successiva zona di riduzione ad alta temperatura e deve essere pertanto riformato ad ogni giro completo del nastro trasportatore.

Fa parte della zona di carico anche il sistema di guide e centraggio del nastro di trasporto sul rullo di rinvio e pertanto all'interno dell'impianto. Esso è costituito da tre rulli gommati, disposti a triangolo, all'interno dei quali passa il nastro trasportatore, parzialmente serrato dai rulli stessi. I rulli in oggetto sono installati su un carrello appoggiato sulla carpenteria del forno e fulcrato su quest'ultimo mediante due tiranti regolabili, la cui inclinazione e pertanto l'inclinazione dei rulli stessi rispetto all'asse del forno, può essere variata dall'azione di un motoriduttore esterno, che comanda una vite senza fine solidale con il carrello di cui sopra. L'inclinazione del carrello provoca l'inclinazione del nastro all'interno dei rulli di centraggio. Quest'ultimo è costretto a muoversi, durante il suo trasporto, lungo un'asse non perpendicolare a quello del forno, riposizionandosi in centro al forno stesso. Alcune fotocellule, sensibili alla posizione del nastro, governano il sistema di centraggio.

Zona di riduzione ad alta temperatura – Costituisce il forno vero e proprio, riscaldato a temperature intorno ai 1000°C da bruciatori ad aria soffiata posti, da ambo i lati, lungo le pareti laterali, in posizioni tra di loro sfalsate. Le fiamme prodotte dai bruciatori di cui sopra lambiscono una muffola metallica, saldata a tenuta di gas, all'interno della quale fluisce l'atmosfera di protezione riducente e che pertanto costituisce il laboratorio di trattamento vero e proprio. Il nastro trasportatore metallico che trasporta la polvere da trattare, striscia all'interno della muffola, su profilati ad "U" ricavati da lamiera e saldati su di essa. Ciò consente di diminuire il coefficiente di attrito per strisciamento e l'incollaggio del nastro sulla parete metallica interna della muffola. Quest'ultima, eseguita in acciaio refrattario ha la forma a "D" ed è dotata di alquante nervature di dilatazione. Essa appoggia per tutta la sua lunghezza su particolari preformati in cemento refrattario, dotati di alquanti buchi per la circolazione dei fumi di combustione anche dal di sotto di quest'ultima.

Durante il suo percorso all'interno della muffola e a contatto con la polvere da ridurre ad alta temperatura, l'atmosfera protettiva si inquina a causa della reazione tra ossido di ferro e idrogeno, che produce acqua. Ciò aumenta la quantità di acqua presente all'interno del forno diminuendo il rapporto H₂/H₂O che costituisce invece un parametro da rispettare per ottimizzare il trattamento termico di riduzione; infatti il vapore d'acqua è ossidante rispetto al ferro alle temperature di trattamento.

Canali di raffreddamento - La polvere, come sopra trattata all'interno della zona di riduzione ad alta temperatura (intorno ai 1000°C), giunge ai canali di raffreddamento a camicia d'acqua e la percorre, raffreddandosi, in presenza di atmosfera protettiva riducente, fino alla temperatura di non ossidazione in aria

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 16 di 85

(circa 100°C). A questa temperatura la polvere può uscire dal forno e permanere in aria senza subire ossidazioni secondarie. L'acqua utilizzata per il raffreddamento della polvere di ferro nelle camicie d'acqua dei canali viene inviata ad una torre evaporativa dell'utilizzatore dove si raffredda e ritorna in circolo.

I canali di raffreddamento sono costituiti da tronchetti di 2 m, tra di loro flangiati con interposizione di guarnizioni che, a meno del primo di essi, installato immediatamente a valle della zona ad alta temperatura e dell'ultimo, sul lato della cappa di uscita, sono costituite da tondi in gomma silconica.


Il tetto di ciascun canale, pure raffreddato ad acqua, è facilmente estraibile dal canale stesso per poter accedere alle parti interne per pulizia e manutenzione.

Zona di uscita e scarico – Essa è composta da una cappa di uscita e da un rullo gommato di avvolgimento e traino del nastro trasportatore. La cappa di uscita è del tipo "flame less" poiché la fiamma, prodotta dall'atmosfera di protezione in uscita al forno, non entra in contatto con il materiale trattato, evitando l'ossidazione superficiale di quest'ultimo. All'interno della parte orizzontale della cappa di cui sopra sono introdotte alquante tendine di sbarramento in materiale ignifugo, che hanno lo scopo di evitare l'introduzione di aria esterna. A metà delle tendine di sbarramento è introdotto inoltre alquanto azoto, mediante un collettore forato orientabile, il quale ha il compito di bloccare il flusso di gas protettivo verso la bocca di uscita della cappa senza fiamme e di deviarlo verso un canale verticale raffreddato. Il gas protettivo, come sopra deviato, esce in atmosfera nella parte superiore della cappa e viene prontamente bruciato da bruciatore pilota di sicurezza. Il prodotto della combustione dell'idrogeno è vapor d'acqua, il quale è facilmente smaltito all'esterno mediante l'apposito camino.

Il traino del nastro è ottenuto, in uscita dell'impianto, mediante un rullo gommato di grande dimensione, messo in movimento da un motoriduttore a velocità variabile, comandato da inverter elettronico. Il nastro trasportatore, eseguito in acciaio resistente al calore, ritorna verso l'entrata del forno appoggiato su rulli folli con bassa inerzia in grado, di evitare l'attrito di strisciamento e installati nella carpenteria di base dell'impianto.

Sistemi di sicurezza

E' presente un impianto di rilevazione gas metano e idrogeno che esegue il monitoraggio del L.I.E. (limite inferiore di esplosività) tramite delle testine di campionamento posizionate nelle zone dove possono formarsi atmosfere esplosive per la presenza di gas infiammabili.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 17 di 85

Le testine di campionamento (sensori) rilevano la concentrazione del gas e trasmettono all'unità di controllo il valore rilevato, se il valore, al raggiungimento delle soglie di intercettazione prefissate in 15% 30% del L.I.E. l'unità di controllo opera nei seguenti modi:


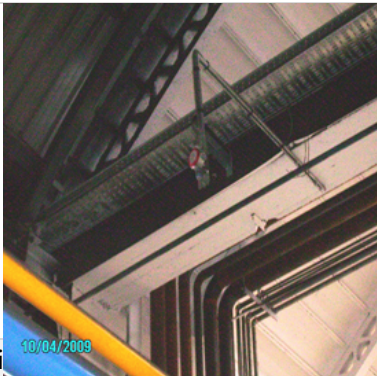
- 1- Livello di Preallarme "W" 15%
 - viene visualizzato tramite led rosso lampeggiante sull'unità di controllo
 - aziona l'allarme sonoro nel punto presidiato del reparto
 - aziona la segnalazione ottica a lampeggio nel punto presidiato.


- 2- Livello di Allarme "A" 30%
 - 1- viene visualizzato e memorizzato tramite led rosso fisso
 - 2- aziona l'allarme nei punti presidiati del reparto
 - 3- aziona la segnalazione ottica a lampeggio nel punto presidiato
 - A. Tempo ritardato di 5 secondi esegue l'intercettazione del gas metano e idrogeno del reparto 6

In vari punti dell'impianto sono posizionati all'esterno del reparto dei pulsanti di sgancio per emergenza denominati: SG0, SG1 e SG2

Alla rottura del vetro di protezione del pulsante di emergenza SG 0 avviene lo sgancio dell'interruttore principale 10 kV situato in Cabina N e l'apertura della cella 3 in Cabina A1, mentre alla rottura del vetro di protezione dei pulsanti SG1 e SG2, avviene l'intercettazione del gas metano e idrogeno tramite la chiusura istantanea delle elettrovalvole principali.

Le testine di campionamento (sensori) MSA sono situate nei punti evidenziati nella tabella di seguito.

figura 1- carico forno Fibex 3	figura 2 - muffola forno
	

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale		Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b



Il ripristino del livello di allarme avviene esclusivamente in modo manuale dopo aver verificato che la zona in allarme non è più pericolosa (livello del L.I.E. minore del 15%)

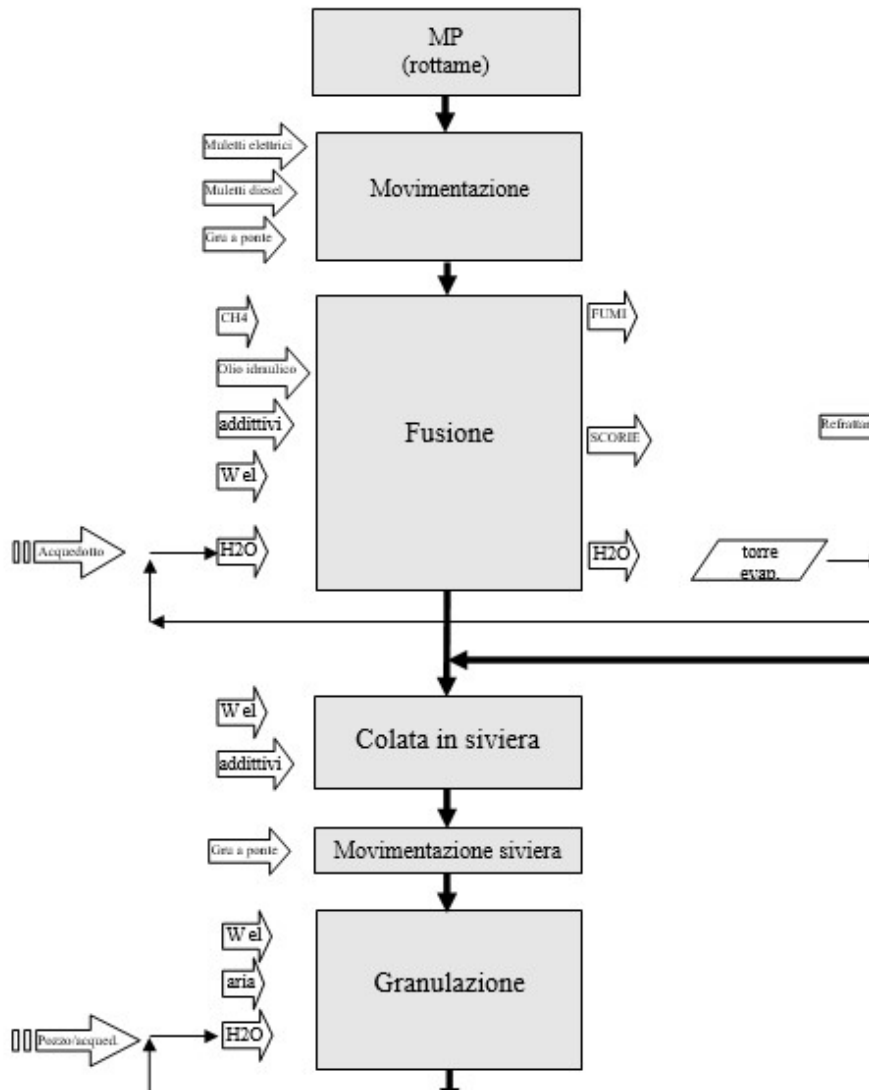
La tacitazione dell'allarme sonoro si esegue premendo il tasto sul fronte del quadro elettrico, oppure premendo il tasto freccia dell'unità di controllo.


Il ripristino della rete gas può essere eseguita solo manualmente e dopo aver appurato che la zona in allarme non è più pericolosa procedendo nel seguente modo:

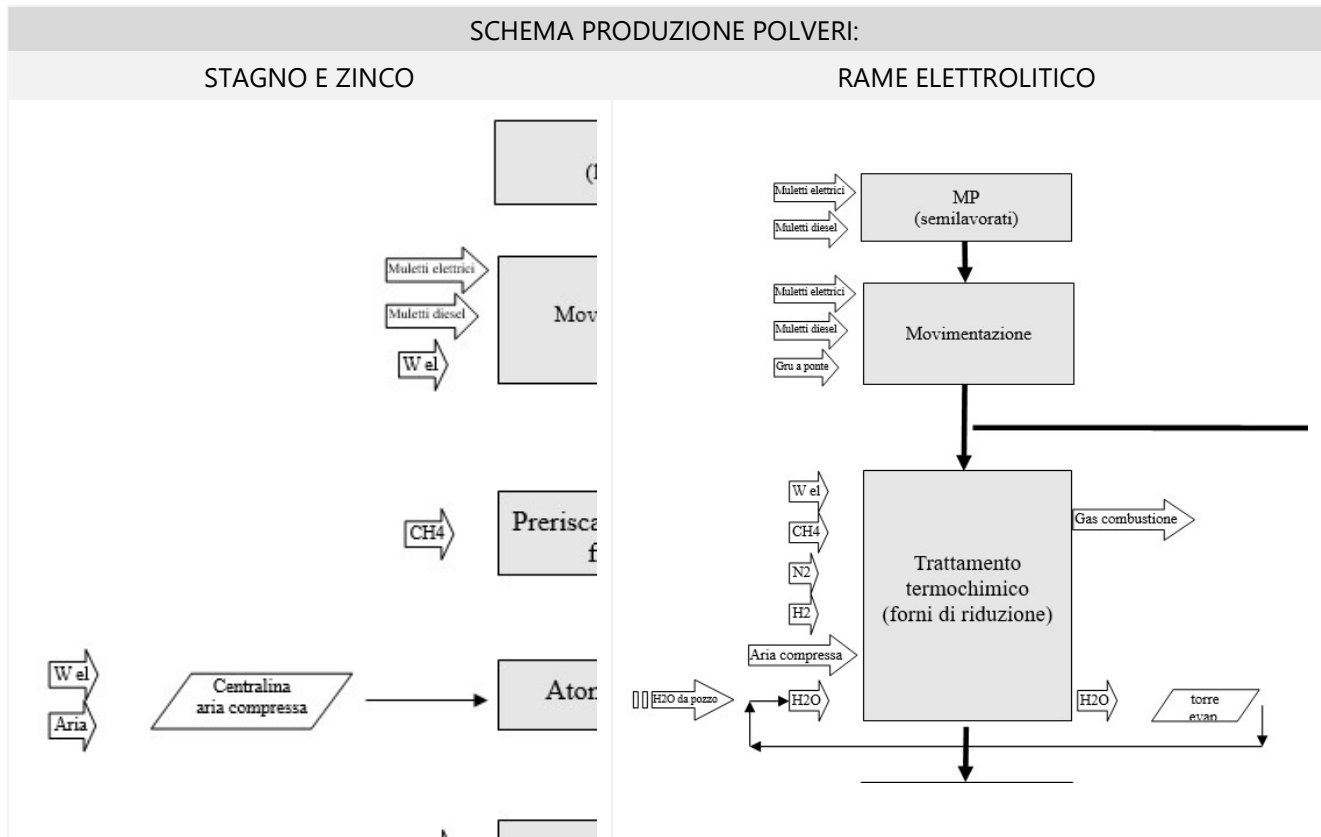
- Verificare il valore del L.I.E. sotto la soglia del 15%
- Premere il pulsante di comando dell'elettrovalvola gas metano
- Premere il pulsante di comando dell'elettrovalvola gas idrogeno

3.3 SCHEMATIZZAZIONE A BLOCCHI DELLE PRINCIPALI LAVORAZIONI

SCHEMA PRODUZIONE GRANIGLIE DI ACCIAIO INOX (A)



	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 20 di 85




3.4 CRITERI PROGETTUALI E COSTRUTTIVI

All'interno del presente sottocapitolo vengono definite e descritte le precauzioni e coefficienti di sicurezza assunti nelle progettazioni delle strutture di POMETON; le stesse hanno tenuto come riferimento le considerazioni di cui al Capitolo § 6 specie nel dettaglio dei possibili eventi naturali avversi.

La trattazione di dettaglio di seguito riportata è fatta in continuità a quanto previsto dal D.Lgs 105 del 2015 e in particolare da capitolo C.7 dell'Allegato C.

Coefficienti di sicurezza adottati

1. tubo flessibile (certificato di controllo 3.1 N° G2401_16 – ZEC Spa thermoplastic hoses)
 - Pressione di collaudo: 660 bar
 - Pressione di scoppio : 1320 bar
 - Pressione di esercizio effettiva in Pometon Spa : 200 bar
 - Coefficiente di sicurezza dinamico : 4
 - Coefficiente di sicurezza statico : 3
 - Raccordi in acciaio inox AISI 304/316//ottone

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 21 di 85

2. rilevazioni dei sensori di emissione gas. Tutti i sensori di rilevazione fughe gas presenti in stabilimento sono stati configurati in modo tale da dare:

- Un segnale di preallarme acustico/luminoso al raggiungimento del 15% del LEL, ossia 0,6% v/v (495 ppm circa) corrispondente ad un coefficiente di sicurezza pari a 6,6
- L'intercettazione pilotata dell'idrogeno al raggiungimento del 30% del LEL (990 ppm circa) corrispondente ad un coefficiente di sicurezza pari a 3,3

3. tubazioni impianto distribuzione gas idrogeno in alta pressione

- Le tubazioni di c.s ,realizzate in acciaio inox AISI 316 ss, sono state dimensionate con uno spessore pari a 2,3 volte lo spessore minimo calcolato con una tensione ammissibile per l'acciaio di 133 N/mmq.

Opere Edili

Le opere edili relative al deposito dei carri bombolai sono state ultimate il 13/11/2002 e progettate a regola d'arte secondo le norme vigenti nel 2001 – epoca della fase progettuale. Questo anche in ragione degli Eventi sismici possibilmente insistenti sull'area trattati all'interno del Capitolo §6.2 di seguito.


L'ordinanza 20 marzo 2003, n. 3274 prevede all'art. 2, comma 2, *l'applicazione delle norme tecniche previgenti per le seguenti opere:*

- opere i cui lavori siano già iniziati;
- opere pubbliche già appaltate o i cui progetti siano stati già approvati alla data della presente ordinanza;
- opere di completamento degli interventi di ricostruzione in corso.

Viene altresì previsto, in tutti i restanti casi, la possibilità di continuare ad applicare le norme tecniche previgenti per non oltre 18 mesi, termine più volte prorogato da una serie di successive ordinanze, di cui l'ultima – la n. 3467 del 2005 – ne ha differito l'applicabilità al 23 ottobre 2005, data di entrata in vigore della nuova disciplina antisismica introdotta dal DM 14 settembre 2005.

Deposito di idrogeno

- Impianti di protezione dalle scariche atmosferiche:
E' stata prevista una gabbia di Faraday e controlli Biennali ai sensi del DPR 462/01
- Rivestimenti di protezione delle strutture e delle apparecchiature ai fini dei requisiti di resistenza al fuoco:
Il deposito idrogeno risulta soggetto ai controlli di prevenzione incendi in quanto attività individuata al punto n° **3 dell'elenco allegato I al DPR n. 151 del 2011** (in continuità con quanto definito dal D.M 16/02/1982).

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 22 di 85

Il box e la cabina di decompressione sono realizzati in calcestruzzo armato di spessore 25 cm con la funzione precipua di parete paraschegge ma nel contempo risulta anche di classe REI 120.

La sala di controllo è ubicata a oltre 150 m dal deposito carri bombolai e dispone delle seguenti apparecchiature di controllo:

- n° 2 monitors che riprendono tramite opportune telecamere l'area di stoccaggio dei i carri
- pannello operatore con visualizzazione della pressione dei carri e la pressione finale a valle della cabina di decompressione
- sirena di allarme fughe gas
- sirena di allarme per avviamento sistema di irrorazione in caso di evento di un **jet-fire**
- pulsante di interruzione flusso di idrogeno (valvola motorizzata in cabina decompressione)

Criteria di progettazione dell'impianto di stoccaggio idrogeno

Per gli impianti di distribuzione del gas idrogeno si è fatto riferimento al **D.M 24/11/1984** "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto,distribuzione,accumulo e utilizzo del gas naturale con densità non superiore 0,8 kg/Nmc,in particolare a:

- parte seconda "Depositi per l'accumulo del gas naturale"
- sezione 3a "Depositi in bombole ed in altri recipienti mobili"

In particolare, il tratto di rete in alta pressione dell'idrogeno (200 bar) che collega i carri bombolai alla cabina di decompressione ,realizzato con tubazioni in acciaio (tubazioni DN 15 ½" 21,34x3,7 mm AISI 316 SS),è collegato ai carri bombolai mediante tubazioni flessibili forniti dalla SAPIO del tipo PA 12 H2 manuale DN10 PN 300 (collaudati a 660 bar secondo quanto definito all'interno della scheda tecnica).


I tubi flessibili di cui sopra sono collegati ad una estremità alle valvole di erogazione di ciascun carro-bombolaio e all'altra estremità alla rete costituita come detto da tubazioni in acciaio AISI 316 in esecuzione saldata.

Gli attacchi a ciascuno dei due tratti di tubazione sono costituiti da maschi in acciaio inox AISI 304 fissati al muro paraschegge in cemento armato; il collettore di collegamento delle due tubazioni è anch'esso in AISI 316 e si sviluppa all'interno di un ulteriore tubazione interrata sino alla cabina di decompressione di 1° e 2° salto.

Le valvole di non ritorno ,montate a valle di ciascuna tubazione flessibile, hanno il compito di impedire che l'eventuale cedimento di una di tali tubazioni di collegamento provochi accidentalmente lo scarico della linea.

L'illuminazione del deposito è stata realizzata con lampade idonee alle aree classificate di tipo 2

Come accennato, il deposito è munito di gabbia di Faraday contro le scariche atmosferiche e i carri bombolai sono collegati alla rete di terra per evitare scariche elettrostatiche

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 23 di 85

Nella planimetria di dettaglio prodotte da POMETON (rif. ALLEGATO I - 09-6014 /B) vengono indicati gli scarichi delle valvole di sicurezza, gli sfiati azionati manualmente per il lavaggio di alcuni limitati tratti di condotte di gas idrogeno e gli sfiati di eventuali perdite raccolte nei tratti di tubazione interrati.

Valvole di sicurezza e di blocco

Le valvole di sicurezza collocate nella cabina di decompressione sono due: una tarata a 12 bar posta subito a valle del 1° salto di riduzione (200 – 11 bar) ed una tarata a 4 bar posta subito a valle del 2° salto di riduzione (12 - 3 bar). Le due valvole menzionate sono sottoposte a manutenzione e controllo presso ditta specializzata che effettua i controlli con tecnico INAIL. La periodicità è di due anni e la sostituzione avviene sempre nel periodo estivo in occasione della fermata generale degli impianti.

La valvola di blocco, installata nella cabina di decompressione, viene revisionata ogni cinque anni sempre in un periodo manutentivo generale in cui non viene utilizzato l'idrogeno.

Le valvole di blocco, installate sui carri bombolai e quindi a monte di tutta la linea fissa in alta pressione(di proprietà Sapio) sono a cura esclusiva della Società fornitrice del gas(Sapio).

Per tutti gli altri *componenti critici* (pressostati, termometri, valvole di intercettazione) vale lo stesso principio, ossia, la loro sostituzione o intervento, vengono effettuati scollegando i carri bombolai o nei periodi manutenzione generale.

Criteri di protezione di apparecchiature e tubazioni


Le tubazioni sono tutte verniciate e nella parte di alta pressione realizzate in acciaio inox AISI 316 ss.

Ubicazione sostanze corrosive

L'uso e lo stoccaggio di sostanze corrosive è alquanto limitato e comunque a distanza di sicurezza dalle tubazioni di bassa pressione. In prossimità dei carri bombolai e delle tubazioni di alta pressione non vi sono stoccaggi e/o depositi di sostanze corrosive.

Preavviamento di apparecchiature critiche

I forni di riduzione che utilizzano l'idrogeno sono avviati seguendo le procedure del costruttore raccolte in manuali di messa in esercizio, uso e manutenzione

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 24 di 85

Descrizione dei sistemi di blocco

In allegato la valvola di blocco "BONT" collocata in cabina decompressione subito a monte dei riduttori di pressione: ogni sei mesi, accanto alle diverse verifiche sui tratti di tubazione sia in alta che bassa pressione viene controllata l'operatività funzionale della valvola di blocco che interviene quando la pressione a valle del gruppo di riduzione dovesse superare i 4 bar.

Luoghi in cui vi è il pericolo di formazione di miscele infiammabili ed esplosive


La classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas o polveri infiammabili/combustibili è indicata all'interno delle planimetrie di dettaglio prodotte da POMETON; per le quali si faccia riferimento all'ALLEGATO I - dis 08-5942/C.

Precauzioni adottate per evitare collisioni e/o urti con mezzi mobili

Le tubazioni in alta e bassa pressione non interrato sono protette da profilati in acciaio e corrono aderenti ad un circuito di acqua di processo che si trova a oltre due metri dal percorso dei mezzi semoventi; le tubazioni e le protezioni sono contraddistinte da opportuna segnaletica.

Altri tratti in BP sono disposti ad una altezza minima di circa quattro metri e comunque segnalati.

I mezzi mobile del fornitore di gas idrogeno segue un percorso ben definito (senso unico) mentre è in vigore una procedura inerente all'uso dei carrelli a forche (PS_3003G Utilizzo dei muletti).

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 25 di 85

4 INFORMAZIONI RELATIVE ALL'ASSOGGETTABILITÀ DELLO STABILIMENTO

Dal documento di assoggettabilità del 26/02/16 risulta che lo stabilimento di POMETON S.p.A. ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 105/2015 relativo al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose, per quanto attiene alle disposizioni dell'art. 13 in quanto la sommatoria dei quantitativi di sostanze pericolose riferite alla colonna 2 dell'allegato 1, parte 1 è superiore a 1 per le sostanze rientranti nella sezione E - pericoli per l'ambiente.

Per quanto riguarda i valori relativi alla colonna 3 dell'allegato 1, parte 1, le sommatorie risultano sempre inferiori a uno, pertanto l'azienda non ricade negli obblighi previsti dall'art. 15 dello stesso decreto (predisposizione del Rapporto di Sicurezza).


Sulla base delle nuove definizioni introdotte dal D.Lgs. 105/2015 lo stabilimento in esame può essere individuato come "stabilimento di soglia inferiore" e "altro stabilimento".

Gli obblighi che ne derivano si possono così riassumere:

Predisposizione della Notifica/Scheda Informativa (art. 13) e invio agli Enti competenti entro un anno dalla data dalla quale la direttiva 2012/18/UE si applica allo stabilimento (ai sensi dell'art. 13, comma 1 b);

Predisposizione del Documento di Politica, sulla base delle linee guida di cui all'allegato B, entro un anno dalla data dalla quale la direttiva 2012/18/UE si applica allo stabilimento (art. 14 comma 2 b).

Implementazione del Sistema di Gestione della Sicurezza, strutturato sulla base delle linee guida di cui all'allegato B, entro un anno dalla data dalla quale la direttiva 2012/18/UE si applica allo stabilimento (art. 14 comma 6 b)

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 26 di 85

5 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE CRITICHE DI IMPIANTO

5.1 ANALISI PRELIMINARE DELLE AREE CRITICHE

L'analisi preliminare identifica i rischi di un insediamento industriale mediante l'applicazione di un metodo ad indici, sulla base di valutazioni sulle sostanze pericolose presenti, sulle condizioni operative in cui vengono utilizzate e sul livello delle protezioni attive e passive in atto.


All'interno dello stabilimento POMETON sono presenti diverse unità di stoccaggio e movimentazione (carico/scarico e travaso liquidi).

Il metodo utilizzato per l'analisi delle unità identificate, è quello esposto in Appendice II del D.P.C.M. 31 marzo 1989 "*Applicazione dell'art. 12 del decreto del Presidente della Repubblica 17 maggio 1988, n. 175, concernente rischi rilevanti connessi a determinate attività industriali.*".

Tale metodo, al fine di evidenziare tutti i fattori numerici delle singole voci elencate nella Tabella 1 dell'Allegato II del DPCM 31 marzo 1989, prevede le seguenti fasi:

1. suddivisione del deposito in unità logiche;
2. scelta della sostanza predominante;
3. determinazione del fattore sostanza;
4. individuazione dei fattori di penalizzazione;
5. calcolo degli indici intrinseci;
6. Parametri relativi alla tossicità;
7. individuazione dei fattori di compensazione;
8. calcolo degli indici compensati;
9. categorizzazione delle unità.

Il risultato dell'applicazione di tali fasi fornisce un indice di rischio generale e/o un indice di rischio specifico da confrontare con una scala di valori crescenti al fine di ottenere la categorizzazione di ciascuna unità considerata.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 27 di 85

Suddivisione dello stabilimento in unità logiche

L'analisi preliminare delle aree critiche, conformemente a quanto riportato nel D.P.C.M. 31/03/89, è stata condotta relativamente alle aree in cui sono presenti e/o utilizzate sostanze pericolose, in quanto rappresentative del rischio connesso. Sulla scorta di tali considerazioni, si è innanzitutto proceduto ad esaminare le unità elencate nella tabella seguente.

La sostanza chiave, per ciascuna unità, è stata individuata sulla base delle seguenti considerazioni:

- in primo luogo si è fatto riferimento alle caratteristiche che contribuiscono a fornire il potenziale maggiore in caso di rilascio di energia a seguito di combustione o reazione esotermica, in funzione sia delle proprietà intrinseche, sia delle quantità presenti;
- se le sostanze non presentano caratteristiche di rischio potenziale per quanto riguarda lo sviluppo di energia, la sostanza di riferimento è stata scelta sulla base delle caratteristiche di pericolosità e della quantità presente.

L'analisi è stata eseguita su:

- area stoccaggio idrogeno;
- reparti di produzione e stoccaggio;
- aree di carico/scarico.

N° Riferimento	Unità logica
1	Carri Bombolai Idrogeno
2	Reparti 2 - 5 – Produzione e lavorazione Rame in Polvere
3	Reparto 7 – Produzione di polvere di zinco
4	Tettoia lati SUD – NORD - Stoccaggio prodotto finito
5	Reparto 1 – Stoccaggio prodotto finito

Le altre unità aziendali, quali gli altri reparti, gli uffici, ecc. non sono state analizzate in quanto non vi sono contenute sostanze pericolose o le stesse sono in quantità trascurabile.

5.2 CATEGORIZZAZIONE DELLE UNITÀ

A seguito del calcolo degli indici intrinseci e compensati si perviene infine alla categorizzazione di ogni singola unità secondo gli intervalli di valori fissati dal metodo. È quindi possibile associare delle categorie di pericolosità a ciascun valore dell'indice di rischio calcolato.

Gli indici di maggior interesse per l'identificazione del rischio, sono quello G che tiene conto del rischio globale di incendio ed esplosione e quello T relativo al rischio di natura tossica.

Le due tabelle seguenti riportano l'indicazione dei valori di riferimento delle categorie di pericolosità previste dal decreto suddetto.

INDICE DI RISCHIO GENERALE		INDICE DI TOSSICITÀ	
G/G'	Categoria	T/T'	Categoria
0 - 20	Lieve	0 - 5	Lieve
20 - 100	Basso	5 - 10	Basso
100 - 500	Moderato	10 - 15	Moderato
500 - 1100	Alto (grado I)	15 - 20	Alto
1100 - 2500	Alto (grado II)	20 - 25	Molto Alto
2500 - 12500	Molto Alto	25 - 50	
12500 - 65000	Grave	50 - 100	
Oltre 65000	Gravissimo	> 100	

A seguito del calcolo degli indici intrinseci e compensati si perviene infine alla categorizzazione di ogni singola unità in cui è stato suddiviso lo stabilimento secondo gli intervalli riportati nelle precedenti tabelle.

Di seguito sono riportati i risultati ottenuti con l'applicazione dei metodi descritti, relativi alla categorizzazione delle unità con riferimento agli indici G e G' relativi al rischio generale di incendio ed esplosione e agli indici T e T' relativi al rischio di tossicità.

Rischio Generale di Incendio ed Esplosione


N°	Unità logica	Indice di Rischio intrinseco G	Categoria	Indice di Rischio compensato G'	Categoria
1	Carri Bombolai Idrogeno	209,96	Moderato	35,81	Basso
2	Reparto 2- 5 – Produzione e lavorazione Rame in Polvere	19,03	Lieve	1,50	Lieve
3	Reparto 7 – Produzione di polvere di zinco	3494,63	Molto Alto	182,73	Moderato
4	Tettoia lati SUD – NORD - stoccaggio prodotto finito	4,52	Lieve	1,85	Lieve
5	Reparto 1 – Stoccaggio prodotto finito	4,52	Lieve	1,85	Lieve

Rischio di Tossicità

N°	Unità logica	Indice di Rischio intrinseco T	Categoria	Indice di Rischio compensato T'	Categoria
1	Carri Bombolai Idrogeno	0	Lieve	0	Lieve
2	Reparti 2 - 5 – Produzione e lavorazione Rame in Polvere	0	Lieve	0	Lieve
3	Reparto 7 – Produzione di polvere di zinco	0	Lieve	0	Lieve
4	Tettoia lati SUD – NORD - stoccaggio prodotto finito	0	Lieve	0	Lieve
5	Reparto 1 – Stoccaggio prodotto finito	0	Lieve	0	Lieve

Dall'esame delle tabelle precedenti, si può notare come i diversi indici vengano mitigati dai fattori compensativi in forza delle misure di prevenzione e protezione e dell'organizzazione per la sicurezza adottate nello stabilimento POMETON.

Gli indici ottenuti e le categorie corrispondenti, relativamente alle unità analizzate, evidenziano che lo stabilimento POMETON rientra, per valori degli indici compensati assai modesti, nelle categorie corrispondenti al rischio minore (Lieve) fatta eccezione per l'unità 1 dove il rischio G' è BASSO, e per l'unità 4 dove il rischio G' è MODERATO.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 30 di 85

5.3 ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ TERRITORIALE DELLO STABILIMENTO

Introduzione legislativa

Il D. Lgs. 17 agosto 1999, n. 334 "Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose", ha introdotto, all'art. 14, il concetto di controllo dell'urbanizzazione, che ha poi trovato la sua completa attuazione nel DM 9 maggio 2001 "Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante" (G.U. 16 giugno 2001, n. 138, suppl. ord.).

L'art. 14 del D.Lgs. n. 334/99 è stato successivamente modificato dall'art. 8 del D. Lgs. 238/05, che ha introdotto, dopo il comma 5, il comma 5-bis:


"5-bis. Nelle zone interessate dagli stabilimenti di cui all'articolo 2, comma 1, gli enti territoriali tengono conto, nell'elaborazione degli strumenti di pianificazione dell'assetto del territorio, della necessità di prevedere e mantenere opportune distanze tra gli stabilimenti e le zone residenziali, gli edifici e le zone frequentate dal pubblico, le vie di trasporto principali, le aree ricreative e le aree di particolare interesse naturale o particolarmente sensibili dal punto di vista naturale, nonché tra gli stabilimenti e gli istituti, i luoghi e le aree tutelati ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.";

e ha modificato il comma 6:

"In caso di stabilimenti esistenti ubicati vicino a zone residenziali, ad edifici e zone frequentate dal pubblico, a vie di trasporto principali, ad aree ricreative e ad aree di particolare interesse naturale o particolarmente sensibili dal punto di vista naturale, il gestore deve, altresì, adottare misure tecniche complementari per contenere i rischi per le persone e per l'ambiente, utilizzando le migliori tecniche disponibili. A tal fine il comune invita il gestore di tali stabilimenti a trasmettere, entro tre mesi, all'autorità competente di cui all'articolo 21, comma 1, le misure che intende adottare; tali misure vengono esaminate dalla stessa autorità nell'ambito dell'istruttoria di cui all'articolo 21".

Il DM 9 maggio 2001, stabilisce requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli artt. 6, 7 e 8 del decreto legislativo 334/99, con riferimento alla destinazione ed all'utilizzazione dei suoli, al fine di prevenire gli incidenti rilevanti connessi a determinate sostanze pericolose e a limitarne le conseguenze per l'uomo e per l'ambiente e in relazione alla necessità di mantenere opportune distanze di sicurezza tra gli stabilimenti e le zone residenziali per:

- a) insediamenti di stabilimenti nuovi;
- b) modifiche degli stabilimenti di cui all'art. 10, comma 1, del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334;

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 31 di 85

c) nuovi insediamenti o infrastrutture attorno agli stabilimenti esistenti, quali, ad esempio, vie di comunicazione, luoghi frequentati dal pubblico, zone residenziali, qualora l'ubicazione o l'insediamento o l'infrastruttura possano aggravare il rischio o le conseguenze di un incidente rilevante.

Attualmente la verifica di compatibilità territoriale ed urbanistica è prevista dall' art. 22 del D.Lgs. 105/2015, il quale al comma 8 stabilisce che i Gestori di stabilimenti di soglia inferiore debbano fornire, su richiesta delle Autorità competenti, informazioni sufficienti alla suddetta verifica, estraendole dalla propria Analisi di sicurezza. Sino alla emanazione di un nuovo Decreto, le modalità di conduzione di tale verifica sono ancora quelle previste dal succitato D.M. 9 maggio 2001.

Pianificazione territoriale


La pianificazione territoriale, in relazione alla presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante, ha come obiettivo principale la verifica e la ricerca della compatibilità tra l'urbanizzazione e la presenza degli stabilimenti stessi.

Al fine della verifica della compatibilità territoriale, il DM 9 maggio 2001 prescrive, al punto 7.1 dell'allegato, quali sono le informazioni che il Gestore deve fornire al Comune o alle Autorità Competenti nel caso questi ne facciano richiesta:

- inviluppo delle aree di danno per ciascuna delle quattro categorie di effetti e secondo i valori di soglia di cui al paragrafo 6.2.1 (dell'allegato), ognuna misurata dall'effettiva localizzazione della relativa fonte di pericolo, su base cartografica tecnica e catastale aggiornate;
- per i depositi di GPL e per i depositi di liquidi infiammabili e/o tossici, la categoria di deposito ricavata dall'applicazione del metodo indicizzato di cui ai rispettivi decreti ministeriali 15 maggio 1996 e 20 ottobre 1998;
- per tutti gli stabilimenti, la classe di probabilità di ogni singolo evento, espressa secondo le classi indicate al punto 6.3.1 (dell'allegato);
- per il pericolo di danno ambientale, le categorie di danno attese in relazione agli eventi incidentali che possono interessare elementi ambientali vulnerabili.

Per gli stabilimenti esistenti di soglia inferiore, il Gestore trasmette alle stesse autorità le suddette informazioni, nel solo caso in cui siano individuate aree di danno esterne all'area dello stabilimento.

Di seguito si riassumono le suddette informazioni in relazione agli scenari incidentali individuati, l'identificazione delle classi di frequenza, delle conseguenze e delle misure di prevenzione e protezione sono riportate nei paragrafi successivi della presente Analisi di Rischio.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 32 di 85

TOP EVENT 1 – rilascio di polveri di Rame, Bronzo, Ottone, Zinco:

Per il suddetto scenario la probabilità calcolata risulta essere $4,4 \cdot 10^{-2}$ occ/anno, ricadente quindi nella classe di frequenza (CIMAH) "Somewhat Unlikely"; si precisa che tale probabilità è estremamente cautelativa. Il presente scenario inoltre non comporta criticità per l'ambiente, in quanto, anche in caso di rilascio significativo, le polveri finirebbero su terreno asfaltato; inoltre tutta l'area interna dello stabilimento è servita da un impianto (sistema chiuso) di recupero delle acque di prima pioggia, le quali vengono trattate internamente, non vi è perciò la possibilità di contaminazione delle acque di fognatura.

TOP EVENT 2/a– Distacco della manichetta in seguito ad un errore umano in fase di connessione (Carri Bombolai):

La frequenza di accadimento, senza le implementazioni di cui al Capitolo §7.2, era stata calcolata come pari a 1,2 occ/anno, ricadente nella classe di frequenza (CIMAH) "Probable". A valle delle implementazioni specifiche, di cui al capitolo citato, si arriva ad una frequenza di accadimento pari a $2,9 \cdot 10^{-3}$ occ/anno.

Nelle condizioni di stabilità atmosferica D5 la zona di sicuro impatto è localizzata nelle immediate vicinanze della sorgente di calore, si può quindi individuare in un'area circolare di raggio 1 m, la zona di danno invece è cautelativamente individuata da un'area circolare di raggio 10m, mentre la zona di attenzione si estende per un raggio di 20m.

Scenario incidentale	Soglie di danno a persone e strutture			
	Zona di sicuro impatto Elevata letalità	Zona di danno Lesioni irreversibili	Zona di attenzione	Danni alle strutture / Effetti domino
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 KW/m ²	5 KW/m ²	1 KW/m ²	12,5 KW/m ²
	1m	10m	20m	

Nelle condizioni F2 la situazione è equiparabile, con la differenza che la zona di attenzione si estende fino a 25m.

Scenario incidentale	Soglie di danno a persone e strutture			
	Zona di sicuro impatto Elevata letalità	Zona di danno Lesioni irreversibili	Zona di attenzione	Danni alle strutture / Effetti domino
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 KW/m ²	5 KW/m ²	1 KW/m ²	12,5 KW/m ²
	1m	10m	25 m	

In entrambe le situazioni di stabilità atmosferica si evidenzia che le aree non superano i confini dello stabilimento.

TOP EVENT 2/b- Rottura della manichetta (Carri Bombolai):


La frequenza di accadimento calcolata è $1,2 \cdot 10^{-3}$ occ/anno, ricadente nella classe di frequenza (CIMAH) "Quite unlikely".

Nelle condizioni di stabilità atmosferica D5 la zona di sicuro impatto è localizzata nelle immediate vicinanze della sorgente di calore, si può quindi individuare in un'area circolare di raggio 1 m, la zona di danno invece è cautelativamente individuata da un'area circolare di raggio 10m, mentre la zona di attenzione si estende per un raggio di 15m.

Scenario incidentale	Soglie di danno a persone e strutture			
	Zona di sicuro impatto Elevata letalità	Zona di danno Lesioni irreversibili	Zona di attenzione	Danni alle strutture / Effetti domino
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 KW/m ²	5 KW/m ²	1 KW/m ²	12,5 KW/m ²
	1m	10m	15m	

Nelle condizioni F2 la situazione è equiparabile, si hanno infatti aree di danno sovrapponibili con quelle individuate in precedenza.

Scenario incidentale	Soglie di danno a persone e strutture			
	Zona di sicuro impatto Elevata letalità	Zona di danno Lesioni irreversibili	Zona di attenzione	Danni alle strutture / Effetti domino
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 KW/m ²	5 KW/m ²	1 KW/m ²	12,5 KW/m ²
	1m	10m	15m	

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 34 di 85

Compatibilità territoriale

Considerando quanto emerso dal calcolo delle aree di danno, si ritiene che lo stabilimento risulti compatibile con l'attuale pianificazione del territorio comunale, soprattutto in considerazione del fatto che per nessuno dei Top Event si verificano conseguenze al di fuori dei confini dello stabilimento.

Di seguito si riportano alcune informazioni relative al territorio circostante lo stabilimento.

Elementi territoriali/ambientali vulnerabili entro un raggio di 2 km

Località abitate:

- Maerne di Martellago, frazione del comune di Martellago, conta una popolazione di circa 7.700 persone ed è sito a 1 km in direzione NE rispetto allo stabilimento;
- Spinea, comune della provincia di Venezia, conta circa 27.800 abitanti, ed è sito a circa 2 km in direzione SE rispetto allo stabilimento;
- Olmo di Martellago, frazione del comune di Martellago, abitata da circa 5.400 persone, e collocato a circa 2 km in direzione NE dallo stabilimento.

Attività industriali / produttive:

Lo stabilimento confina con la ditta specializzata in campo meccanico A.C.Z. Riviera Torneria Snc. Non sono note altre attività industriali nelle immediate vicinanze dello stabilimento.

Luoghi/edifici con elevata densità di affollamento:


Lo stabilimento, come già riportato in precedenza, è collocato a pochi km da diversi centri abitati, per cui la tipologia di edifici ed attività che vi si ritrovano sono quelle tipiche del contesto cittadino: uffici postali, uffici comunali, abitazioni, scuole, attività commerciali, ecc.

Di seguito si riportano alcuni elementi sensibili:

- Scuola primaria Nazario Sauro (1 km in direzione N);
- Scuola secondaria di I grado, G. Matteotti (1 km in direzione N);
- Aliper ipermercato (100 m in direzione N);
- Chiesa di Maerne (1 km in direzione N).

Trasporti:

Adiacente allo stabilimento è presente la strada provinciale SP36 che scorre secondo la direttiva N-S. A sud dello stabilimento a qualche decina di metri dall'ingresso principale si trova la stazione ferroviaria di Maerne, la linea ferroviaria su cui è collocata è la Venezia – Bassano del grappa, direttiva SE-NO.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 35 di 85

Elementi ambientali vulnerabili:

Come elementi vulnerabili nelle vicinanze dello stabilimento si segnalano:

- Area protetta "Ex cave di Villetta di Salzano" (1,3 km direzione NO);
- Area protetta "Ex cave di Martellago" (1,7 km direzione NE);
- Fiume Marzenego (1 km direzione N);
- Rio Roviego (0,5 km direzione N).

Dalla definizione delle aree di danno, che risultano non uscire dai confini aziendali anche per quanto riguarda i pericoli ambientali, si evidenzia che gli elementi individuati non risultano minacciati dall'attività industriale svolta nello stabilimento.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 36 di 85

6 ANALISI STORICA E INDIVIDUAZIONE DELLE IPOTESI INCIDENTALI

L'identificazione delle ipotesi incidentali ragionevolmente credibili è stata condotta utilizzando le seguenti metodologie:

- Analisi storica. Legata incidenti ed eventi assimilabili;
- Analisi NaTech. Analisi degli eventi naturali nell'area dello staggilimento;
- analisi dell'esperienza operativa in stabilimento;
- predisposizione di una Check-list, con conseguente compilazione sulla base delle indicazioni fornite dai Responsabili aziendali, relativa alle attività connesse con lo stoccaggio e la movimentazione di liquidi pericolosi effettuata in stabilimento;
- utilizzo della tecnica di analisi di rischio Analisi dei modi ed effetti di guasto (FMEA - Failure Mode and Effect Analysis) sulle fasi di stoccaggio e movimentazione dei prodotti liquidi pericolosi.

6.1 ANALISI STORICA

L'analisi storica è stata condotta consultando la seguente banca dati:

MARS (Major Accident Reporting System): archivio degli incidenti verificatisi in Europa in impianti soggetti alla direttiva 82/501 (recepita in Italia con il DPR 175/88). L'archivio è mantenuto aggiornato a cura del Joint Research Center di Ispra.


Incidenti in impianti a rischio di incidente rilevante in Europa

Le elaborazioni effettuate si riferiscono ad un periodo di 10 anni (compreso tra il 2003 ed il 2013), intervallo nel quale sono stati riportati 261 "major accident" ricadenti nel campo della Direttiva Seveso II; se si considerano solo settori affini o assimilabili all'attività di POMETON S.p.A. il campo si riduce a 28 incidenti notificati, relativi ai seguenti settori industriali:

- Lavorazione dei metalli
- Lavorazione dei metalli ferrosi
- Lavorazione dei metalli tramite processi elettrolitici o chimici

La distribuzione degli incidenti all'interno dei settori individuati è riportata nella seguente tabella:

SETTORE INDUSTRIALE	N	%
Lavorazione dei metalli	14	50%
Lavorazione dei metalli tramite processi elettrolitici o chimici	12	43%
Lavorazione dei metalli ferrosi	2	7%

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 37 di 85

Per l'analisi storica si è proceduto affinando la ricerca in base al tipo di attività coinvolte nell'incidente (assimilabili a quelle svolte in POMETON) ed alle sostanze coinvolte nell'incidente, basandosi unicamente sulle sostanze utilizzate all'interno di POMETON S.p.A. interessate dal D.Lgs. 105/2015.

Nel decennio analizzato non si riscontrano incidenti particolarmente significativi per l'attività svolta all'interno di POMETON S.p.A., tuttavia qui di seguito vengono riportati 3 incidenti dai quali possono essere tratte conclusioni utili per la prevenzione di eventi incidentali.

Incidente 1 – Lavorazione dei metalli occorso il 14.09.2005

Incendio in un impianto di rivestimento elettrolitico.

In seguito a problemi tecnici in un componente dell'impianto (rullo conduttivo nella cella per il rivestimento) si è sviluppato un incendio nella cella di rivestimento, il quale si è poi diffuso all'intera struttura.

CAUSE

I risultati dell'investigazione suggeriscono che l'origine dell'incendio sia l'accresciuta produzione di calore durante il processo tecnico. Alcuni detriti derivanti dalle spazzole si sarebbero depositati sul rullo conduttivo di rame e causando un aumento dell'attrito che avrebbe portato a produzione di calore, calore aumentato anche per via della resistenza derivante dallo scarso contatto elettrico. Questo ha portato alla ricristallizzazione dei cavi di rame tra le rotaie di contatto e le spazzole, causando la separazione di interi cavi e di singole ciocche. È possibile che l'innesco dell'incendio sia stato la generazione di un arco elettrico; tuttavia non si esclude che il calore generato fosse sufficiente ad innescare il tappeto con i depositi che si erano formati su di esso, o innescare il sistema di estrazione (in plastica) nelle immediate vicinanze. Il sistema di estrazione è comunque responsabile della rapida diffusione del fuoco, questo perché nei condotti di estrazione era presente dell'idrogeno anche dopo che l'impianto era stato fermato.

Sostanze coinvolte:

- Idrogeno, CAS 1333-74-0


Incidente 2 – Lavorazione dei metalli occorso il 11.05.2005

Incendio nella sala controllo.

In data 11.05.2006 alle ore 11:22 nel seminterrato della sala controllo si è verificato un incendio in seguito ad un malfunzionamento di un cavo da 400 V. Il fuoco è stato estinto dalla squadra di emergenza interna, l'energia elettrica non è venuta a mancare grazie ad un impianto elettrico ausiliario. Circa due ore dopo si è verificato un altro incendio, probabilmente causato da un cavo da 400V danneggiato nel primo incendio. Il fuoco si è diffuso ad un rack verticale di cavi contenente un cavo da 5kV e diffondendosi al sistema di alimentazione degli agenti leganti.

CAUSE

Anomalia del cavo da 400V causata da un corto circuito nell'area interessata.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 38 di 85

Incidente 3 – Lavorazione dei metalli occorso il 12.02.2003

Incendio in un impianto galvanico.

La cella di riciclo è riempita da un bacino di risciacquo che è contaminato con elettroliti derivanti dal bagno di rame. Il rame contenuto nell'acqua di risciacquo è separato catodicamente, nella cella di riciclo, dalla corrente diretta, mentre gli ioni di cianuro sono rimossi dagli anodi. La causa dell'incidente è da ricercarsi in un cortocircuito avvenuto nella cella elettrolitica. Il cortocircuito in una coppia di elettrodi significa che tutta la corrente è diretta su di una singola coppia di elettrodi, causando un riscaldamento considerevole sopra il livello del fluido. Nessuna sostanza soggetta alla Direttiva Seveso è stata coinvolta nell'incendio; il liquido che è fuoriuscito dalla cella di riciclo è stato incanalato lungo il sistema di drenaggio a pavimento del sistema di trattamento delle acque di stabilimento.

CAUSE

L'incendio è stato causato da un cortocircuito tra catodo e anodo nella cella elettrolitica per il recupero del rame e la rimozione del cianuro dall'acqua di lavaggio di un impianto galvanico. Il cortocircuito è stato causato da un'insolita crescita unilaterale dello strato di rame sul catodo.


Considerazioni conclusive

Per quanto riguarda i principali eventi che potrebbero dare origine a incidenti ipotizzabili per lo stabilimento POMETON, si segnalano:

- Perdita da tubazioni e componenti (flange, valvole, ecc.) per ciò che concerne l'idrogeno;
- Rilascio di polveri da contenitori (sacchi, scatole, ecc.) per ciò che concerne le polveri di rame, ottone, bronzo e zinco;

Le modalità di manifestazione delle cause iniziatrici, in taluni casi, possono essere originate da errori operativi quali:

- errori procedurali (mancato rispetto procedure o errori nell'eseguire una certa operazione, ad es. errori di movimentazione con il carrello elevatore);
- mancata effettuazione di ispezioni sullo stato delle tubazioni e controlli della strumentazione.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 39 di 85

Misure di prevenzione

L'analisi della casistica incidentale storica è di aiuto nel definire i possibili interventi preventivi e/o nel valutare l'adeguatezza delle misure già adottate nello stabilimento POMETON.

Con riferimento all'elenco delle cause riportato più sopra, gli stessi sono definibili come segue:

Causa incidentale	Misura di prevenzione
Perdite da tubazioni e componenti (flange, valvole, ecc.)	<i>Controlli periodici, visivi e/o strumentali</i>
Urto delle tubazioni o delle componenti (flange, valvole, ecc.)	<i>Informazione, formazione ed addestramento del personale sulle regole di circolazione interna, protezione delle parti esposte tramite barriere</i>
Errori operativi nella sostituzione dei carri bombolai	<i>L'attività è procedurizzata, l'accesso all'area è consentito solo a personale autorizzato e adeguatamente formato. La formazione/addestramento del personale viene gestita da apposita procedura del Sistema di Gestione della Sicurezza</i>
Errori operativi	<i>La formazione/addestramento del personale viene gestita da apposita procedura del Sistema di Gestione della Sicurezza</i>

Riassumendo le conclusioni derivate dall'analisi delle fonti a disposizione, si può concludere che lo stabilimento POMETON attui una efficace prevenzione delle perdite di sostanze pericolose mediante:

- l'adozione di attività di ispezione e manutenzione programmate;
- la conformità alla classificazione elettrica;
- formazione e addestramento periodico degli operatori;
- adozione di istruzioni operative scritte per le operazioni critiche per la sicurezza.


6.2 ANALISI NaTech

La parola NaTech deriva dall'inglese Natural Hazard Triggering Technological Disasters, gli oggetti di studio sono i possibili rischi incidentali legati alle calamità, come i rilasci tossici, le esplosioni e gli incendi a cui un'industria può essere soggetta.

Questi eventi calamitosi possono avere alla base diversi tipi di disastri legati alla matrice ambientale come:

- Alluvioni
- Terremoti
- Trombe d'aria e tornado
- Fulminazione.

Risulta dunque fondamentale l'analisi e lo studio di questi eventi naturali al fine di valutare correttamente il Pericolo di Incidente Rilevante (PIR) negli impianti industriali. Ad esito della trattazione di dettaglio di cui al presente capitolo si evidenzia che eventi naturali di questo tipo possono avere un impatto limitato sulla Pometon; questo per via delle misure di mitigazione efficacemente implementate e alle quali viene dato risalto all'interno del Piano di Gestione delle emergenze aziendale.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 40 di 85

I riferimenti normativi sono in particolare i seguenti:

- NTC2018 – “NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI” Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 e circolare applicativa.
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- D.M. 9 maggio 2001 “Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante.”
- UNI TS 11816-1 Linee guida per la gestione di eventi NaTech nell’ambito degli stabilimenti con pericolo di incidente rilevante.

Analisi alluvioni

Si parla di alluvione quando gli argini di un fiume non riescono più a contenere le acque con il rischio poi di rovesciarle nelle zone limitrofe. Questa è una delle principali conseguenze del dissesto idrologico dovuto all’attività erosiva delle acque superficiali che possono causare ingenti danni alle strutture e alle vie di comunicazione a ridosso di esse.

La causa principale delle alluvioni è attribuita al rapido riempimento dei bacini idrografici, soprattutto quelli di piccole dimensioni, in seguito a forti precipitazioni.

Risulta dunque necessaria la puntuale analisi dei bacini circostanti la zona d’interesse e lo studio attraverso le banche dati degli enti regionali e delle stazioni metereologiche dei dati pluviometrici.

Per quanto concerne l’analisi del bacino d’interesse, essa è stata realizzata con l’ausilio del Piano di Gestione delle Alluvioni (PGRA) presente nel portale della regione Veneto. Lo studio è stato circoscritto al bacino scolante nella laguna di Venezia e dei suoi principali corsi d’acqua.

Si riportano nella Tabella 6.2.1 le figure tratte dal PGRA; il materiale di riferimento è allegato al presente documento.

Il bacino scolante rappresenta il territorio la cui rete idrica superficiale scarica in condizioni di deflusso ordinario nella laguna di Venezia.

In merito allo studio delle precipitazioni, sono stati invece prese in considerazione e analizzate le stazioni metereologiche più vicine presenti nel sito dell’Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV).

Le stazioni metereologiche prese in considerazione sono la n.454 della stazione di Favaro e la n.617 relativa alla stazione di Mira, questo in quanto, come si evince dall’immagine di seguito riportata, lo stabilimento si trova tra esse.

Dalle stazioni metereologiche sono stati estrapolati i dati pluviometrici, riportati di seguito, relativi ad un arco temporale di 5 anni (dal 2018 al 2022). Questo in quanto rappresentativi del pregresso storico dell’area.

BACINO SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA E RELATIVO SISTEMA LAGUNARE.



STAZIONI METEOROLOGICHE VICINE ALLO STABILIMENTO D'INTERESSE

Immagine tratta dal sito dell'ARPAV. Sitografia N.1

Anno	2023	Temperatura	Precipitazione	Umidità	Radiazione solare	Livello idrometrico		
Elenco stazioni	Velocità vento	Direzione vento	Raffica vento	Pressione	Portata			
	Belluno	Padova	Rovigo	Treviso	Venezia	Verona	Vicenza	Regione

Clicca sul codice della stazione per accedere ai dettagli.

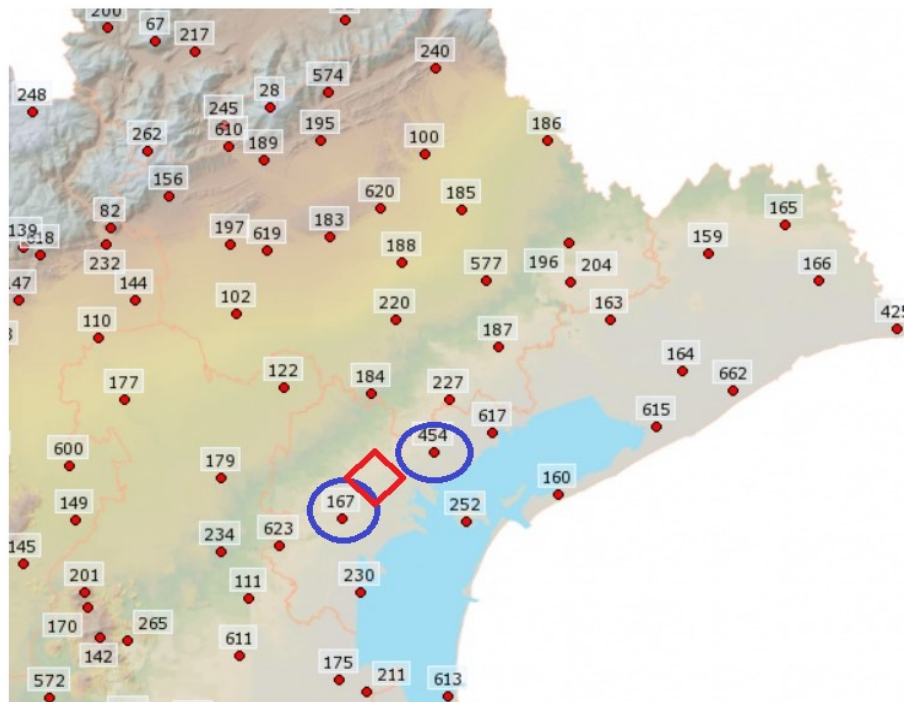


TABELLA DATI PLUVIOMETRICI RELATIVI A 5 ANNI DESUNTI DAL SITO DELL'ARPAV.								
Anno	ID. Stazione	Giorni pioggia	Tot. mm	Media annua	Media per gg pioggia	Mese più gravoso	gg più gravoso	Rif. tabelle
2018	Favaro 454	83	808,4	2,21mm	9,74 mm	Marzo 132 mm	11/03 33.2mm	Tab.454 F. 2018
	Mira 167	92	970,2	2,65mm	10,54 mm	Luglio 173.8 mm	11/03 37.2mm	Tab.167 M. 2018
2019	Favaro 454	84	1148,6	3,14mm	13,67 mm	Maggio 275.4 mm	23/04 66mm	Tab.454 F. 2019
	Mira 167	84	908,0	2,48mm	10,80 mm	Maggio 181 mm	28/07 45mm	Tab.167 M. 2019
2020	Favaro 454	80	492,8	1,35mm	6,16 mm	Agosto 129,8 mm	11/10 54mm	Tab.454 F 2020
	Mira 167	79	595,8	1,63mm	7,54 mm	Agosto 170.6 mm	04/08 57.2mm	Tab.167 M. 2020
2021	Favaro 454	76	764,6	2,06mm	10,06 mm	Maggio 126 mm	12/04 49mm	Tab.454 F. 2021
	Mira 167	63	597,2	1,63mm	9,47 mm	Maggio 147.4 mm	04/07 64.4mm	Tab.167 M. 2021
2022	Favaro 454	71	582,4	1,59mm	8,20 mm	Novembre 113.4 mm	17/09 30.8mm	Tab.454 F. 2022
	Mira 167	67	523,8	1,43mm	7,81 mm	Agosto 120,2 mm	15/08 45.2mm	Tab.167 M. 2022

Analisi terremoti

L'analisi dei sismi e terremoti ai fini della valutazione del rischio NaTech assume un'importanza primaria in quanto da essi possono scaturire delle sequenze incidentali a catena; il possibile "effetto domino" generabile può arrecare ingenti danni ed è per questo contemplato nelle trattazioni prevenzionistiche messe in piedi da POMETON.

Questi danni possono non solo riguardare la componente strutturale dell'edificio interessato, ma anche la componente non strutturale, come gli impianti e i dispositivi di sicurezza presenti. Ambedue i componenti vanno analizzati, con il conseguente bisogno di introdurre delle misure di prevenzione, mitigazione e gestione delle emergenze.

Ai fini della determinazione dell'azione sismica, si deve far riferimento alla metodologia indicata dalle NTC 2018, che si basa sulla stima della pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale, indicata nelle ordinanze OPCM 3274 del 2003 e OPCM 3519 del 2006, e relativi aggiornamenti, dove nel caso delle apparecchiature di processo, si assume una vita nominale VN1 con valore minimo di 50 anni (come indicato dalle NTC2018).

La figura qui di seguito è desunta dal sito ufficiale dell'Istituto Nazionale Di Geofisica e Vulcanologia ed indica la probabilità del 2% in 50 anni, cioè ad un tempo di ritorno di 2475 anni. Ad essa è accostata un'immagine tratta da uno studio di microzonazione sismica di terzo livello della regione Veneto

PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO DEL FENOMENO DEL 2% IN 50 ANNI

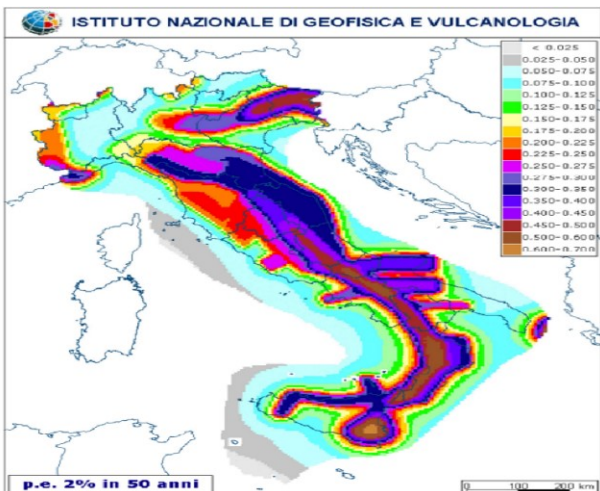


Figura tratta dal sito ufficiale dell'Istituto Nazionale Di Geofisica e Vulcanologia.

MAPPA DI PERICOLOSITÀ SISMICA DEL TERRITORIO REGIONALE

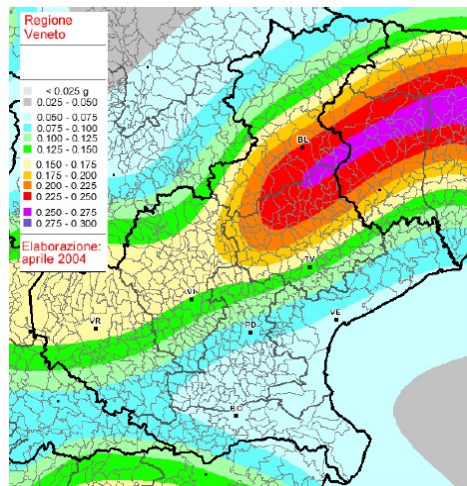


Figura tratta da uno studio di microzonazione sismica di terzo livello della regione Veneto.

Con l'OPCM n. 3519 del 28.04.2006 e DGRV n.71/2008 si approva la "Mappa di pericolosità sismica del territorio Nazionale" espressa in termini di accelerazione massima al suolo (ag_{max}) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (tempo di ritorno 475 anni).

Il numero di eventi sismici e la loro entità nell'arco degli ultimi 5 anni viene riportata nella Tabella di seguito. Queste rilevazioni sono state prese con l'ausilio degli strumenti forniti nel sito ufficiale dell'Istituto Nazionale Di Geofisica e Vulcanologia.

EVENTI SISMICI AVVENUTI NEGLI ULTIMI 5 ANNI

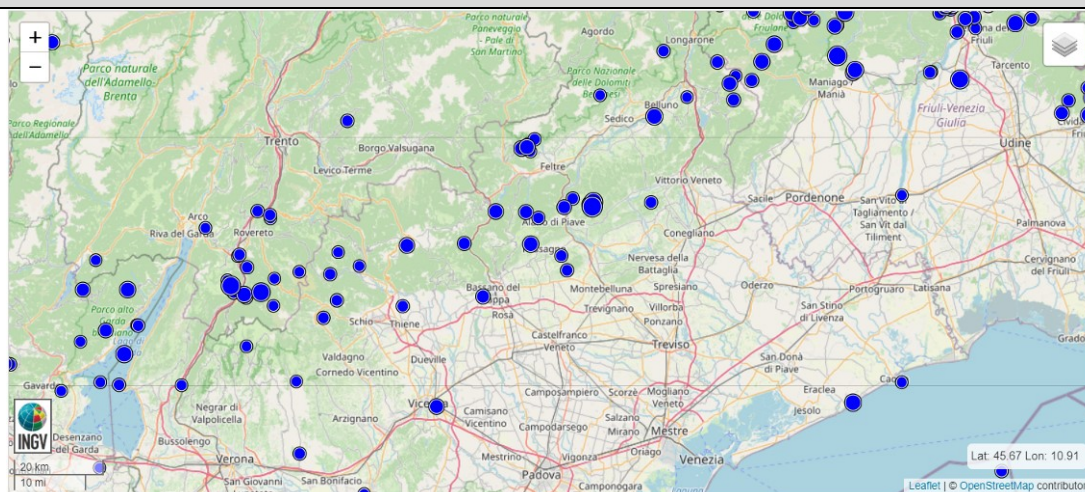


Figura tratta dal sito ufficiale dell'Istituto Nazionale Di Geofisica e Vulcanologia. Sitografia N.2

Nell'immagine successiva vengono considerati gli eventi accaduti nelle vicinanze dello stabilimento oggetto di studio.

ELENCO EVENTI NELLE VICINAZE DELLO STABILIMENTO						
Data e Ora (Italia) 📅 ⚙️	Magnitudo 📏 ⚙️	Zona 📍	Profondità 📏	Latitudine	Longitudine	
2022-08-05 07:37:38	ML 2.3	4 km N Segusino (TV)	8	45.95	11.96	
2022-06-01 10:29:43	ML 2.5	7 km W Alano di Piave (BL)	11	45.93	11.83	
2021-09-29 16:20:38	Mw 3.3	5 km NE Valdobbiadene (TV)	11	45.94	12.01	
2021-09-28 06:26:43	ML 2.5	4 km NE Valdobbiadene (TV)	9	45.94	12.01	
2021-09-28 03:42:22	ML 2.0	4 km NE Valdobbiadene (TV)	10	45.94	12.02	
2021-09-28 03:32:21	ML 2.7	5 km NE Valdobbiadene (TV)	10	45.95	12.02	
2021-09-28 02:49:28	ML 2.0	5 km N Valdobbiadene (TV)	9	45.94	12.01	
2021-09-28 02:46:44	ML 3.6	4 km NE Valdobbiadene (TV)	10	45.94	12.02	
2021-09-28 02:45:54	Mw 3.4	5 km NE Valdobbiadene (TV)	11	45.95	12.02	
2021-08-03 21:05:16	ML 2.2	3 km NW Refrontolo (TV)	9	45.95	12.19	
2021-06-14 08:31:19	ML 3.0	7 km E Eraclea (VE)	30	45.55	12.77	
2021-05-27 21:11:39	ML 2.0	Costa Veneta (Venezia)	29	45.59	12.91	
2021-01-29 08:20:08	ML 2.1	5 km NW Camino al Tagliamento (UD)	6	45.96	12.91	
2020-07-29 22:26:34	ML 2.7	1 km NE Cismon del Grappa (VI)	11	45.93	11.74	
2020-05-08 20:39:58	ML 2.4	4 km NE Valdobbiadene (TV)	10	45.93	12.01	
2019-10-09 13:27:57	ML 2.6	2 km N Quero Vas (BL)	8	45.94	11.94	
2019-09-23 02:13:10	ML 2.9	3 km W Possagno (TV)	10	45.87	11.84	
2019-07-02 12:04:13	ML 2.2	1 km NE Monfumo (TV)	7	45.84	11.93	
2019-07-01 23:39:24	ML 2.2	2 km W Maser (TV)	9	45.81	11.95	
2019-04-03 01:11:41	ML 2.2	4 km W Alano di Piave (BL)	7	45.92	11.86	
2018-12-23 08:52:29	ML 2.6	3 km W Bassano del Grappa (VI)	11	45.76	11.70	

Figura tratta dal sito ufficiale dell'Istituto Nazionale Di Geofisica e Vulcanologia.

Analisi trombe d'aria e tornado

I tornado e le trombe d'aria sono dei cicloni depressionari di piccole e medie estensioni che si generano alla base delle nuvole temporalesche dovute a grandi instabilità dell'aria.

Le velocità del vento al loro interno possono arrivare nell'ordine di varie decine di chilometri orari e l'evento può durare fino a 30 minuti. In questo lasso di tempo le trombe d'aria dalla zona di formazione si muovono con degli spostamenti imprevedibili.

Siccome l'area interessata al passaggio di un tornado o tromba d'aria può essere molto piccola, la magnitudo dei suoi danni può essere molto alta, soprattutto quando vengono interessate le strutture e gli impianti presenti al loro interno.

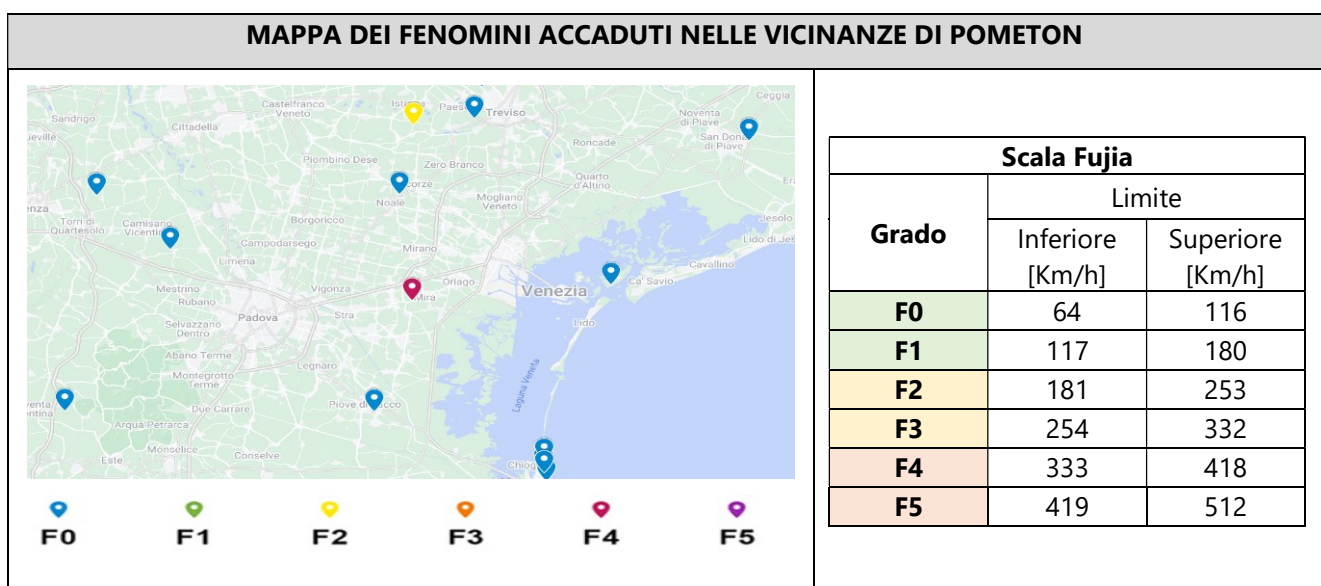
Una loro distinzione può essere fatta in base a delle classi (I, II, III, IV, V e VI) a cui vengono associati degli effetti che possono essere da Moderati a Catastrofici come evidenziato nella tabella di seguito.

Tabella esplicativa delle classi di danno delle trombe d'aria

CLASSE	ENTITÀ	EFFETTI
I	LIEVE	Oggetti di poco peso sono scaraventati in aria; rottura di vetri.
II	MODERATA	Scoperchiamento parziale dei tetti, crollo dei cornicioni e di qualche muro pericolante; abbattimento dei cartelloni pubblicitari, danni alle colture.
III	FORTE	Scoperchiamento totale dei tetti; crollo di qualche casa di vecchia costruzione, di baracche e capannoni, piegamento e abbattimento di alberi.
IV	ROVINOSA	Lesione alle strutture degli edifici, diversi crolli di case di vecchia costruzione, edifici pericolanti, baracche e capannoni, pali abbattuti ed alberi sradicati; qualche oggetto pesante scaraventato in aria a qualche metro di distanza.
V	DISASTROSA	Crolli di case in muratura di costruzione anche recente e di capannoni industriali, piloni in cemento armato abbattuti, imposte e saracinesche scardinate, parecchi oggetti pesanti (macchine, roulotte, lamiere, tubi, ecc.) e persone scaraventate in aria a parecchi metri di distanza.
VI	CATASTROFICA	Tornado di tipo americano.

Per quanto riguarda il numero di eventi avvenuti in Italia in letteratura sono presenti degli archivi a cura di diversi enti, in particolare dal sito ufficiale di Tornado in Italia (Sitografia N.3) e del sito meteonetwork/stormreport (Sitografia N.4). Per ogni evento, viene specificata la data, la località, la tipologia del fenomeno tornadico e una stima dell'intensità sulla base della scala Fujita. La scala Fujita è una misura empirica dell'intensità di un tornado in funzione dei danni inflitti alle strutture costruite dall'uomo.

Di seguito viene riportata una mappa del territorio d'interesse con i luoghi e l'entità degli eventi tornadici accaduti dal 2014 sino ad oggi.



Di seguito una tabella descrittiva degli eventi.

TABELLA ESPLICATIVA TORNADO E TROMBE D'ARIA				
GRADO Scala Fujita	LUOGO	DATA	ORA (± 30 min)	TIPOLOGIA
F2	Morgano (TV)	14/09/2015	16:55	Mesociclonico
F0	Treviso (TV)	31/05/2016	17:20	Landspout
F0	Campodoro (PD)	13/09/2015	16:05	Mesociclonico
F0	Moniego di Noale (PD)	14/04/2016	08:00	Mesociclonico
F0	Quinto Vicentino (VI)	28/05/2019	15:00	Landspout
F0	Sant'Erasmo (VE)	19/06/2020	19:00	Land Fall
F0	Arzergrande (PD)	16/09/2022	16:55	Mesociclonico
F4	Dolo (VE)	08/07/2015	17:15	Mesociclonico

Analisi Fulminazione


Il fulmine è una scarica di corrente caratterizzata da una componente impulsiva che si verifica durante un evento temporalesco. La scarica può avvenire all'interno di una nuvola (intra-nuvola), o può interessare il suolo (nuvola-terra CG). La raffigurazione più usata per questi eventi è la densità di folgorazione, ovvero il numero di scariche nuvola-terra (CG) per km² all'anno. Dai monitoraggi svolti dagli istituti competenti si riscontra che in Italia in media si rivelano 750.000 CG all'anno, mentre il numero di eventi CG verificatosi nel 2022 in veneto è di 55.501.

In relazione agli incidenti NaTech causati da eventi naturali, molteplici studi designano le fulminazioni tra gli eventi iniziatori più frequenti. Questo in quanto i fulmini possono disturbare le apparecchiature industriali andando ad interferire con i sistemi di sicurezza e controllo dei processi.

In seguito a svariate analisi degli incidenti NaTech generati da fulminazione si evince che esistono diversi meccanismi di danno.

Tra le principali conseguenze che interessano le aree colpite dal fulmine stesso, vi è quella dovuta al surriscaldamento, ciò può generare delle perforazioni localizzate o rotture di serbatoi di stoccaggio e tubazioni. Un'altra casistica provocata dalla scarica di un fulmine, può essere l'innesco dei vapori che possono stazionare sulla sommità dei serbatoi contenenti prodotti combustibili.

Tra le principali misure di prevenzione in generale si riscontra che una semplice protezione tramite messa a terra o di un parafulmine possono ridurre notevolmente il rischio, anche se non eliminano del tutto le interferenze con le apparecchiature industriali.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 47 di 85

Nonostante il rischio di fulminazione sia risaputo, i criteri di gestione di tale pericolo sono carenti. In Italia, ad esempio, non esiste una raccolta dati che registra e classifica gli incidenti in ambito industriale.

In genere i dati vengono estrapolati da fonti pubbliche e database esterni, quali: NRC, ARIA, eMars, eNatech e CSB. In questi sono raccolti dati di analisi dove si riscontra che gli impianti più a rischio sono i serbatoi (43%) e le attrezzature elettriche ed elettroniche (23%).

Il fulmine è una scarica di corrente caratterizzata da una componente impulsiva che si verifica durante un evento temporalesco. La scarica può avvenire all'interno di una nuvola (intra-nuvola), o può interessare il suolo (nuvola-terra CG). La raffigurazione più usata per questi eventi è la densità di folgorazione, ovvero il numero di scariche nuvola-terra (CG) per km² all'anno.

Di seguito si riporta una tabella con gli eventi temporaleschi riferiti ad un arco temporale di 5 anni, con dati desunti da un rapporto di monitoraggio in Italia (fonte: <https://www.meteorage.com/it/risorse/rapporto-di-monitoraggio-dei-temporali-europa>).

TABELLA EVENTI TEMPORALESCHI RIFERITI AD UN ARCO TEMPORALE DI 5 ANNI.					
Fonte	ANNO	N. Fulmini CG	Giorno con più CG	Giorni di temporale	Regioni più colpite
Rapporto di monitoraggio dei temporali 2018 – Italia	2018	996 063	29/10/18 - 32.612	312	Veneto-Lombardia-Friuli Venezia Giulia
Rapporto di monitoraggio dei temporali 2019 – Italia	2019	614 654	27/7/19 - 36.168	301	Liguria-Lazio-Veneto
Rapporto di monitoraggio dei temporali 2020 – Italia	2020	454 673	29/8/20 - 25.025	245	Liguria-Veneto-Friuli Venezia Giulia
Rapporto di monitoraggio dei temporali 2021 – Italia	2021	439 927	26/9/20 - 27.725	298	Lombardia-Veneto-Liguria
Rapporto di monitoraggio dei temporali 2022 – Italia	2022	718 000	18/8/22 - 48.678	265	Lombardia-Piemonte-Toscana

Valutazione del rischio dovuto al fulmine stabilimento di Pometon S.p.a. Maerne

Lo scopo della relazione tecnica (riferimento al documento di sistema DOCSGAS-DVR_11) svolta per lo stabilimento Pometon S.p.A. di Maerne è stata quella di valutare il rischio dovuto al fulmine e la scelta delle misure di protezione.

Al fine di avere una trattazione più puntuale dell'edificio, quest'ultimo è stato diviso in 9 aree considerate indipendenti tra loro; queste sono in particolare evidenziate nella tabella di seguito con il relativo numero di eventi pericolosi.

Si precisa che alcuni di queste aree sono state ulteriormente suddivise in zone omogenee per caratteristiche


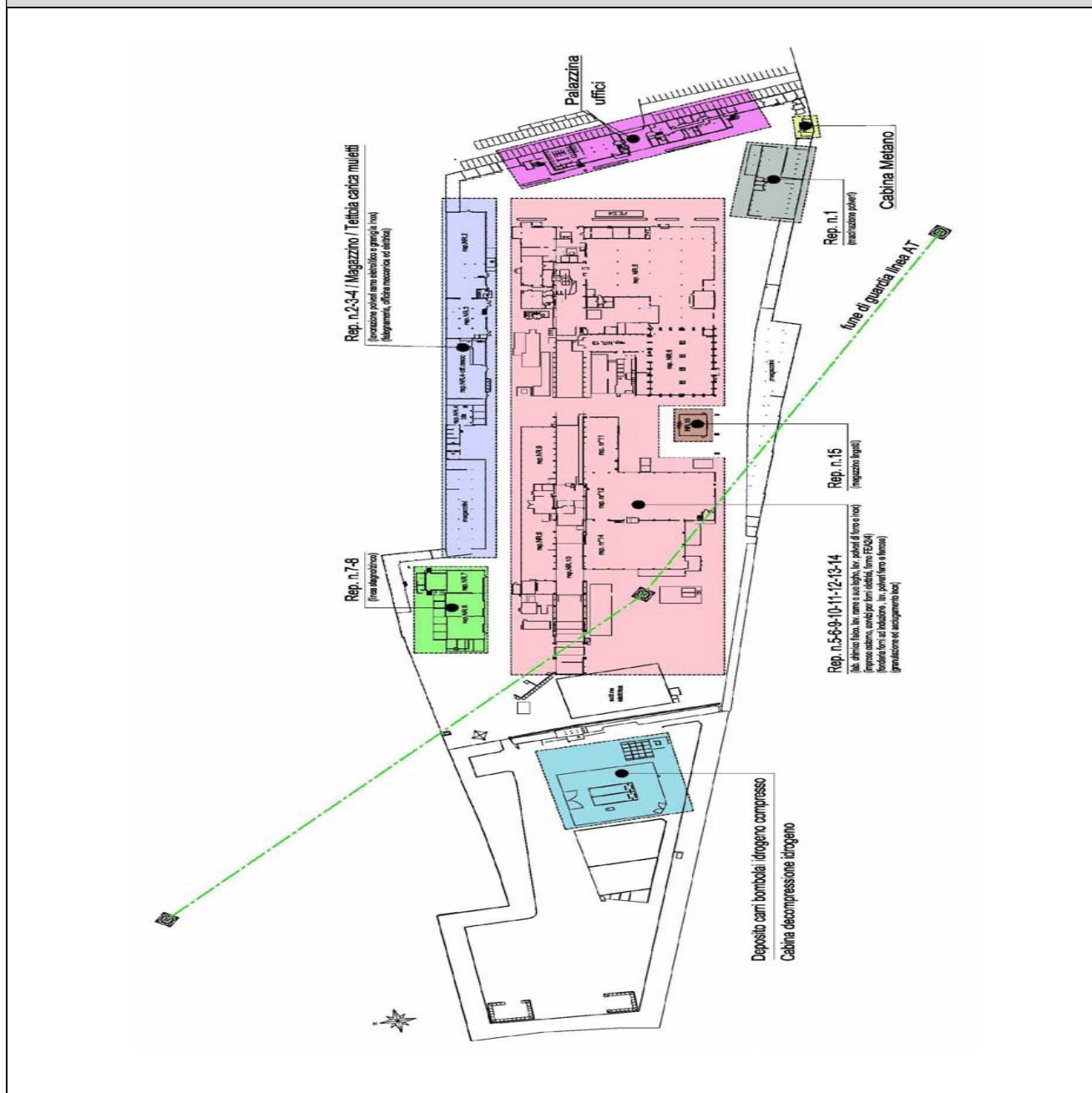
	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 48 di 85

TABELLA NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI			
ID	AREE	ND	NM
1.	Cabina Metano;	0.0008	3.21359
2.	Deposito carri bombolai idrogeno;	0.00572	3.26159
3.	Cabina decompressione idrogeno	0.00121	3.16559
4.	Reparti 2-3-4, tettoia carica muletti, magazzino	0.0398	4.03893
5.	Reparti 5-6-9-10-11-12-13-14	0.04566	4.50581
6.	Reparto 15	0.00212	3.24559
7.	Reparti 7-8	0.02219	3.43574
8.	Reparto 1;	0.00618	3.40639
9.	Palazzina Uffici.	0.01129	3.51532
LEGENDA: ND = Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura. NM = Numero medio annuo atteso di eventi pericolosi dovuti alla fulminazione indiretta della struttura.			

In conclusione considerando che per il rischio Fulminazione non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine delle strutture non è necessaria. In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per le strutture aziendali in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato. In altre parole, le strutture sono da considerarsi **AUTOPROTETTE**. (Allegato N.10)


In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

PLANIMETRIA ZONE INTERESSATE DALLA VALUTAZIONE.



Conclusioni Rischio NaTech

A valle delle considerazioni e delle casistiche storiche analizzate all'interno del capitolo §6.2 e della documentazione raccolta, per la quale si rimanda all'§ Allegato V la probabilità di un evento NaTech è da considerarsi poco probabile. POMETON ha comunque, in ragione dei possibili effetti sviluppati da accadimenti straordinari, trattato le fattispecie in ottica di preparazione all'emergenza e di gestione delle stesse secondo quanto previsto dalla normativa vigente. Questo avviene in particolare all'interno del Piano di gestione delle emergenze interno e in quello esterno i quali sono accessori e complementari alla presente trattazione.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 50 di 85

6.3 ANALISI ESPERIENZA OPERATIVA STABILIMENTO POMETON


Nello stabilimento POMETON, sulla base delle evidenze a disposizione, non si segnalano eventi quali incidenti e/o mancati incidenti con interessamento delle sostanze pericolose analizzate ai fini del rischio di incidente rilevante.

6.4 APPLICAZIONE DI CHECK-LIST

L'analisi mediante lista di controllo consente di individuare gli eventi indesiderati che potrebbero eventualmente essere provocati da cause interne od esterne al deposito.

L'elenco che segue è stato approntato sulla base delle risultanze dell'analisi storica condotta e dell'esperienza dei responsabili aziendali.

Items / Questio	Disamina sintetica
Qual è lo stato della manichetta di collegamento ai carri bombolai, delle flange, e degli altri punti che potrebbero essere soggetti a perdite di prodotti?	La manichetta che collega i carri bombolai all'impianto di distribuzione viene controllata visivamente ad ogni operazione, e sostituita comunque ogni due anni. Il sistema di tubazioni è sottoposto a regolari verifiche da parte del personale interno. In caso di perdita da tubazioni, flange, ecc., il prodotto si disperde velocemente in atmosfera.
In caso di fuoriuscita dove si accumula il prodotto?	Le tubazioni sono generalmente fuori dalla portata dei mezzi (rischio di urti), e dove questo non è possibile sono adeguatamente protette, sono infatti presenti diversi cilindri in cemento per individuare il percorso che i mezzi devono seguire, e fornire una protezione da eventuali errori di manovra.
Il sistema delle tubazioni si presta a generare confusione tra gli operatori?	No, le tubazioni sono opportunamente etichettate e riconoscibili.
Esistono regolamentazioni sulla circolazione degli automezzi all'interno dello stabilimento?	Sì, è presente opportuna cartellonistica ed indicazione del limite di velocità; il transito è inoltre limitato alla corsia individuata da appositi cilindri di cemento, posti per prevenire urti od errori di manovra.
Esistono procedure per l'utilizzazione di fiamme libere?	Esistono adeguate procedure per l'utilizzo di fiamme libere e per l'intervento sulle tubazioni, serbatoi, ecc. Tutte queste operazioni sono soggette ad autorizzazione del Servizio di Prevenzione e Protezione.
Esistono indicazioni sulla effettuazione di bonifiche prima di interventi di saldatura, taglio, ecc.?	Tutti i lavori di controllo/manutenzione, comprese le bonifiche, sono soggetti ad autorizzazione del Servizio di Prevenzione e Protezione.
Qual è la tipologia e lo stato di conservazione degli impianti elettrici nelle zone pericolose?	La classificazione delle zone in cui possono formarsi atmosfere esplosive è presente, e gli impianti elettrici in tali aree sono realizzati in conformità alle norme CEI 31-30 e CEI 31-33.
L'area in cui sorge lo stabilimento può essere interessata da fenomeni alluvionali?	Non sono noti episodi di alluvionamento che abbiano interessato l'area in esame.
In caso di fulminazione diretta o indiretta dei serbatoi o delle tubazioni quali sono gli effetti previsti?	L'impianto di protezione delle scariche atmosferiche è adeguato ed è soggetto ai controlli biennali di legge. (ultima verifica in data <u>30.08.2022</u>)
Qual è lo stato dell'impianto di messa a terra?	L'impianto è soggetto ai controlli biennali di legge

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 51 di 85


Items / Questio	Disamina sintetica
L'area può essere soggetta a sollecitazioni sismiche?	<p>La Regione Veneto con Deliberazione del Consiglio Regionale n.67/03 ha recepito la classificazione sismica del territorio comunale stabilita con la ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 n. 3274 e con successiva D.G.R. n. 71/2008 ha preso atto, tra l'altro, di quanto disposto dalla successiva ordinanza n.3519/2006.</p> <p>La classificazione sismica del territorio nazionale, sulla base dell'ordinanza n. 3274/2003, classifica il comune di Martellago in zona 3 (categorie da 1 a 4 in ordine decrescente di rischio sismico)</p>
Il personale addetto alla movimentazione del prodotto finito è adeguatamente formato?	Tutti gli addetti alla movimentazione del prodotto sono abilitati alla conduzione dei carrelli elevatori, sono formati riguardo le modalità di circolazione interna dei mezzi, e sono formati sulle modalità di gestione di un'emergenza quale il riversamento a terra di prodotto. La formazione è gestita in conformità a quanto previsto dal sistema di gestione della sicurezza adottato dall'azienda.
La tipologia di imballaggio è idonea per il contenimento e trasporto del prodotto finito?	Tutti gli imballaggi, utilizzati per i prodotti finiti pericolosi, sono omologati per il trasporto ADR e l'azienda è in possesso della documentazione comprovante l'esito positivo delle prove di omologazione (gli imballaggi vengono testati anche tramite Drop Test per verificare la tenuta in seguito ad una caduta accidentale).

Possibili anomalie	Analisi delle cause
Mancanza di energia elettrica	In caso di black out si avrebbe il fermo degli impianti. Non si segnalano comunque problemi per la sicurezza, in quanto per la ripresa delle operazioni di lavoro occorre un consenso manuale secondo le procedure aziendali previste.
Impatti meccanici	<p>Le maggiori quantità di sostanze pericolose detenute all'interno dell'insediamento produttivo sono poste al riparo da urti o comunque da danni provocati da mezzi mobili.</p> <p>L'intervento di mezzi mobili pesanti come gru o simili all'interno dello stabilimento, se necessario, sarebbe soggetto all'emissione di permesso di lavoro in cui andrebbero riportate tutte le precauzioni da prendere.</p>
Errori di esercizio	Gli eventuali errori a cui possono essere soggetti gli operatori nelle loro attività sono stati analizzati e risultano quindi state elaborate delle istruzioni operative, facenti parte del Sistema di Gestione della Sicurezza, per tutte le attività critiche per la sicurezza
Incendio in impianto	Le procedure di intervento sono state previste nel Piano di Emergenza Interno
Sversamenti in impianto	Le procedure di intervento sono state previste nel Piano di Emergenza Interno


6.5 APPLICAZIONE FMEA

Il metodo FMEA consiste nell'esame degli effetti sul sistema dei vari modi di avaria dei componenti elementari e nell'analisi delle probabili conseguenze sul sistema.

Tale analisi è stata condotta sulle fasi di stoccaggio e distribuzione dell'idrogeno.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 52 di 85

AZIENDA		POMETON S.p.A.					
Fase		Trasferimento idrogeno					
Tipologia	Modo di guasto	Causa di guasto	Fase operativa	Effetto del guasto	Metodo rilevazione	Provvedimenti preventivi	Provvedimenti compensativi
Tubazioni	Rottura catastrofica. Perdita significativa	Usura/cedimento dei materiali	Operazione normale	Rilascio idrogeno di	Strumentale	Controlli semestrali alla ricerca di fughe	Interruzione del trasferimento
		Urto contro la tubazione	Operazione normale		-	Protezione delle parti di tubazione esposte al rischio – la tubazione è per la sua quasi totalità aerea	Interruzione del trasferimento
Flange	Perdita da flange	Rottura casuale	Operazione normale	Rilascio idrogeno di	Strumentale	Controlli semestrali alla ricerca di fughe	Interruzione del trasferimento
Manichetta di collegamento carri bombolai – impianto di distribuzione idrogeno	Rottura	Usura/cedimento dei materiali	Operazione normale	Rilascio idrogeno di	Visivo	Verificare ad ogni operazione lo stato di usura della manichetta, e che la stessa non sia più vecchia di 18 mesi (vedi procedura PS_3004G.00)	Interruzione del trasferimento

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 53 di 85

6.6 INDIVIDUAZIONE DELLE IPOTESI INCIDENTALI

Come definito anche dal DM 20/10/98 "Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di liquidi facilmente infiammabili e/o tossici", gli eventi incidentali che si possono individuare in uno stabilimento, dove le attività consistono nella movimentazione e stoccaggio principalmente di polveri e soluzioni pericolose per l'ambiente e di gas infiammabili possono essere ricondotti ad una perdita di contenimento dei stessi prodotti e al conseguente rilascio nell'ambiente circostante.

In funzione delle modalità con cui avviene la perdita di contenimento e delle circostanze al contorno l'evento incidentale può evolversi secondo uno dei seguenti scenari:

- Dispersione:
 - Dispersione senza innesco;
- Incendio:
 - incendio di vapori effluenti a bassa velocità o a fase getto esaurita ("flash-fire");
 - incendio di vapori effluenti ad alta velocità ("jet-fire").

Ipotesi incidentali

Le ipotesi incidentali ipotizzabili per lo stabilimento, e che di seguito verranno investigati nelle frequenze di accadimento, sono rappresentate da:

Ipotesi Incidentale 1: Rilascio di polveri di rame, ottone, zinco

Ipotesi Incidentale 2: Rilascio di idrogeno

Ipotesi Incidentale 1: Rilascio di polveri di rame, ottone, zinco

Identificazione dello scenario incidentale

L'ipotesi considera il rilascio di polveri di rame, ottone e zinco per rottura di un imballaggio in fase di stoccaggio nel magazzino prodotti finiti, posto all'esterno dei capannoni di produzione.


Gli imballaggi potrebbero venire accidentalmente danneggiati da un urto con le forche del carrello elevatore oppure potrebbero cadere durante il carico sui camion e conseguentemente aprirsi e/o danneggiarsi (anche se l'evento caduta non è automaticamente associabile all'apertura o al danneggiamento dei contenitori).

In tale ipotesi la quantità di polvere sversata si avrebbe nell'area esterna adibita nel piazzale esterno (area asfaltata e dotata di contenimento dato dalle vasche di prima pioggia che garantiscono un volume complessivo ~ 300 mc).

Ipotesi Incidentale 2: rilascio di idrogeno da tubazione

Identificazione dello scenario incidentale

Si considera in primis il rilascio di idrogeno dovuto ad un errore operativo nel collegare la manichetta ai carri bombolai, successivamente si valuta la possibilità di un rilascio di idrogeno dovuto ad un eventuale rottura catastrofica della manichetta (critico a causa dell'alta pressione ~ 200 bar). Si considera anche il rilascio di idrogeno dalla tubazione che porta alla cabina di decompressione. Non si analizza invece la rottura

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 54 di 85

catastrofica della tubazione che porta ai forni di riduzione nei capannoni aziendali, in quanto la tubazione correndo per la maggior parte su rack a diversi metri di altezza e, per un breve tratto, sotto una strada interna non è esposta al rischio di essere urtata e rotta accidentalmente da mezzi in movimento. Inoltre nel tratto in cui scende a terra è adeguatamente protetta da delle barriere di cemento, poste in modo da impedire a qualsiasi mezzo di avvicinarsi e quindi colpire la tubazione. Pertanto non risulta credibile come ipotesi incidentale.

APPROFONDIMENTO SUL CICLO DELL'IDROGENO

Di seguito nel sotto paragrafo si procede ad un'analisi del rischio secondo la metodologia What-if analysis (**Allegato VIII**) in collaborazione con i tecnologi di processo Pometon al fine di individuare le possibili anomalie impiantistiche e i relativi sistemi di sicurezza in atto o da attuare.

Al fine di meglio supportare l'analisi del rischio si è proceduto, come richiesto, alla redazione di un matrice causa-effetto dei blocchi di sicurezza (**Allegato IX**) che schematizza quanto descritto nella presente relazione.

Dall'analisi di rischio derivano le seguenti ipotesi incidentali:

Caso a) rilascio idrogeno da linea tratto carri bombolai-cabina riduzione pressione (pressione 200 bar)

a seguito foratura tubazione/espulsione tratto di flangia – lo scenario è molto cautelativamente assimilabile a rottura manichetta in quanto si tratterebbe di una foratura di dimensioni inferiori alla rottura della manichetta.

Caso b) rilascio idrogeno nella cabina riduzione pressione (pressione da 200 bar a 12 bar e poi 4 bar)

a seguito foratura tubazione/espulsione tratto di flangia – lo scenario è molto cautelativamente assimilabile a rottura manichetta in quanto si tratterebbe di una foratura di dimensioni inferiori alla rottura della manichetta e a pressioni comunque inferiori in considerazioni delle riduzioni a monte.


Caso c) rilascio idrogeno dalla linea da cabina riduzione pressione a ingresso forni,

a seguito foratura tubazione/espulsione tratto di flangia – lo scenario è molto cautelativamente assimilabile a rottura manichetta in quanto si tratterebbe di una foratura di dimensioni inferiori alla rottura della manichetta e a pressioni comunque inferiori in considerazioni delle riduzioni a monte.

Si tenga inoltre presente che a pressioni inferiori a 2 bar non si sviluppano jet-fire come meglio chiarito nel paragrafo seguente.

Caso d) formazione miscela esplosiva forno

Lo scenario oltre ad esser stato oggetto di valutazione da parte del costruttore nell'ambito della marcatura CE (fascicolo tecnico) e della valutazione rischio atex è stato approcciato da un punto di vista probabilistico mediante analisi dei guasti (fault tree analysis) dei vari componenti, da cui risulta una probabilità di formazione della mix esplosiva pari a $1,3 \cdot 10^{-10}$ occ/anno che classifica l'evento sulla base della "classe di probabilità" secondo quanto indicato nella seguente tabella, tratta da "General Guidance on Emergency Planning – CIMAH Regulations" come estremamente improbabile.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 55 di 85

7 CALCOLO DELLE FREQUENZE DI ACCADIMENTO

L'analisi degli eventi incidentali è stata condotta secondo le modalità indicate nel capitolo 2 dell'allegato I al DPCM del 31 marzo 1989.

La valutazione delle frequenze attese per gli eventi incidentali è stata svolta con l'ausilio di banche dati. Per il calcolo delle frequenze di accadimento associate ai TOP Event individuati, ci si è avvalsi, ove necessario, della tecnica degli alberi di guasto "FAULT TREE ANALYSIS".

Gli effetti degli incidenti identificati sulle persone e sull'ambiente circostante sono stati valutati, nel paragrafo 8, utilizzando programmi di calcolo di riconosciuta validità.

Riepilogo delle frequenze di accadimento

Al fine di una migliore caratterizzazione del rischio connesso agli incidenti ipotizzati, poiché le frequenze di accadimento vengono espresse in occasioni/anno, alla frequenza di accadimento viene associata una "classe di probabilità" secondo quanto indicato nella seguente tabella, tratta da "General Guidance on Emergency Planning – CIMAH Regulations".


CLASSE DELL'EVENTO	FREQUENZA ATTESA DI ACCADIMENTO
PROBABLE (Probabile)	$> 10^{-1}$ (occ/anno)
FAIRLY PROBABLE (Abbastanza probabile)	$10^{-2} \div 10^{-1}$ (occ/anno)
SOMEWHAT UNLIKELY (Abbastanza improbabile)	$10^{-3} \div 10^{-2}$ (occ/anno)
QUITE UNLIKELY (Piuttosto improbabile)	$10^{-4} \div 10^{-3}$ (occ/anno)
UNLIKELY (Improbabile)	$10^{-5} \div 10^{-4}$ (occ/anno)
VERY UNLIKELY (Molto improbabile)	$10^{-6} \div 10^{-5}$ (occ/anno)
EXTREMELY UNLIKELY (Estremamente improbabile)	$< 10^{-6}$ (occ/anno)

Al fine di individuare quali siano gli eventi incidentali ritenuti ragionevolmente credibili, è stata adottata una frequenza di "taglio" pari a 10^{-6} occasioni/anno (extremely unlikely), come generalmente consigliato dalla letteratura specializzata; gli eventi a cui sia associata una frequenza di accadimento inferiore a tale valore potrebbero essere quindi trascurati.

Risultati delle valutazioni di cui al presente capitolo.

Riferiemtno	Ipotesi	Frequenza (occ/anno)	Classe di frequenza CIMA	Sviluppo scenario incidentale
§ Capitolo 7.1	Rilascio di polveri di rame, ottone e zinco	$4,4 \cdot 10^{-2}$	SOMEWHAT UNLIKELY	L'ipotesi incidentale viene valutata analizzando le misure di contenimento presenti in azienda (trattamento acque prima pioggia)
§ Capitolo 7.2 2/a	Errore operatore nella connessione manichetta	$2,9 \cdot 10^{-3}$	QUITE UNLIKELY	L'ipotesi è gestita tramite procedura aziendale, si analizza tramite programma di modellistica le conseguenze dell'evento incidentale
§ Capitolo 7.2 2/b	Rottura della manichetta	$3 \cdot 10^{-3}$	QUITE UNLIKELY	L'ipotesi incidentale viene analizzata tramite programma di modellistica per valutare le conseguenze dell'evento
§ Capitolo 7.2 2/c	Rilascio di idrogeno da tubazione	$2,2 \cdot 10^{-8}$	EXTREMELY UNLIKELY	Ipotesi non credibile
§ Capitolo 7.2 2/d	formazione miscela esplosiva forno	$1,3 \cdot 10^{-10}$	EXTREMELY UNLIKELY	Ipotesi non credibile

Di seguito si riportano i calcoli per i casi incidentali considerati e di cui sono stati esplicitati gli esiti all'interno della tabella sopra.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 57 di 85

7.1 TOP EVENT N. 1: Rilascio di polveri di rame, ottone, zinco

Ai fini del calcolo della frequenza di accadimento del rilascio significativo di polveri in fase di movimentazione e/o carico camion si considera cautelativamente la rottura di un imballo da 50 Kg (anche nel caso di rottura di imballi di dimensioni maggiori, considerati i tempi di intervento, la quantità rilasciata si ritiene ragionevolmente paragonabile).

Per la quantificazione della frequenza di accadimento del rilascio per rottura di un contenitore durante la movimentazione si parte dall'assunzione che affinché vi sia questo rilascio occorrono almeno uno dei due fattori seguenti:

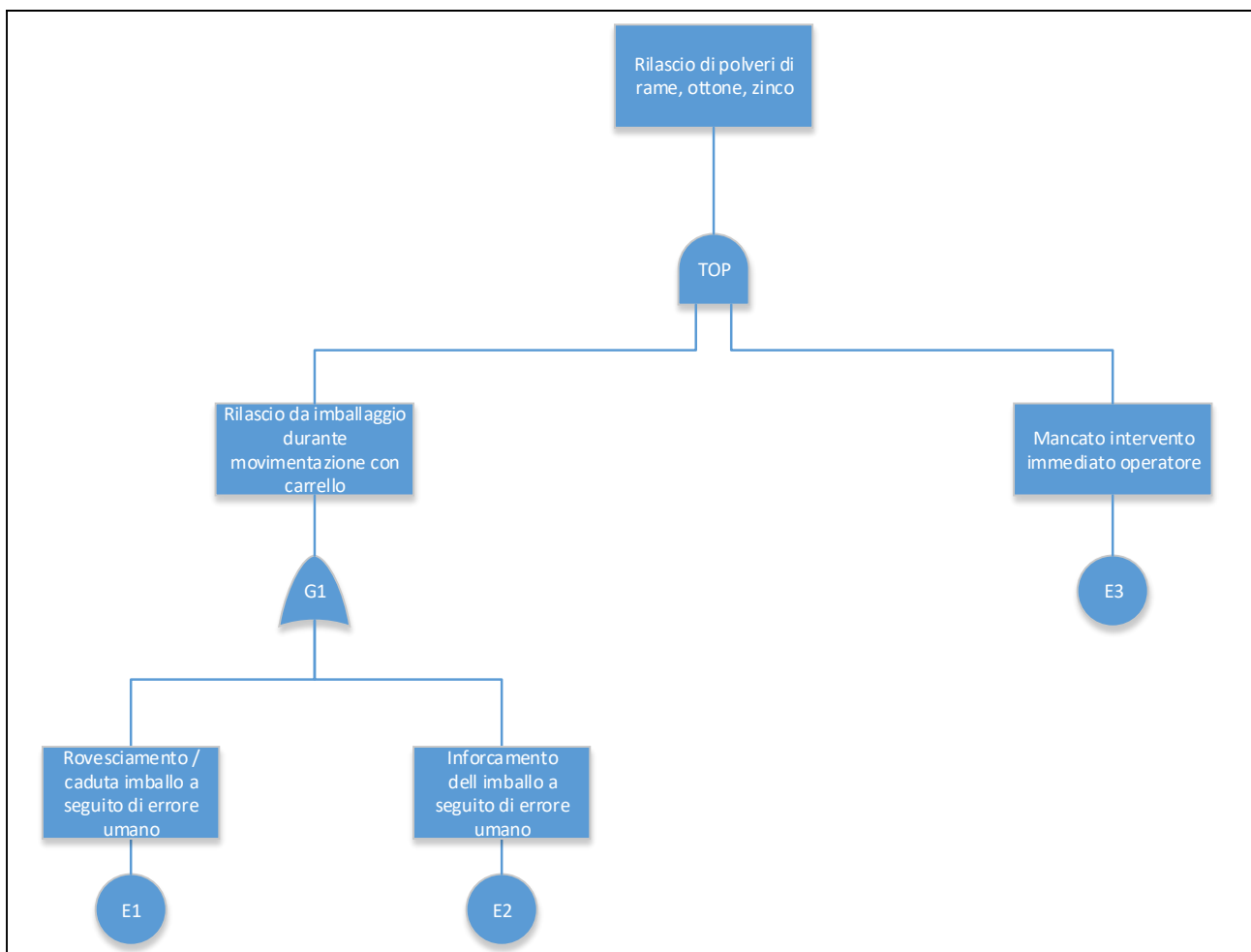
- errore da parte dell'operatore durante la fase di movimentazione dello stesso contenitore con contemporanea rottura dell'imballo;
- rottura del contenitore per inforcamento dello stesso.

All'errore umano, sia nel caso di rovesciamento del contenitore che di inforcamento dello stesso, si può associare una probabilità di accadimento pari a $1E-03$ (frequenza valida per operazioni semplici, routinarie - ICI, 7/1980 pag. 55), che si ritiene credibile considerato che l'operazione è eseguita da personale dedicato, addestrato in merito (come previsto dal D. Lgs. 81/2008 e dall'Accordo Stato-Regioni del 21/12/2011 il personale interessato ha frequentato un corso per addetti alla conduzione di carrelli elevatori), che l'operazione stessa è procedurizzata e che l'area in cui viene svolta è ben pavimentata e non presenta buche o sconessioni che potrebbero portare ad una caduta dell'imballo dal carrello.

Relativamente alla rottura dell'imballo come conseguenza degli errori umani sopra individuati, si è ritenuto corretto considerare, in via cautelativa, che ad ogni errore consegua la rottura dell'imballo. Questa scelta è dettata dal fatto che non sono reperibili in letteratura dei dati probabilistici affidabili per ciò che concerne la rottura dell'imballo. Tuttavia si sottolinea che l'azienda utilizza esclusivamente imballaggi omologati ADR, i quali vengono testati anche tramite prove quali i "drop test", per verificare e garantire la resistenza alle cadute accidentali. Questo significa che nella pratica quotidiana risulterà molto improbabile che avvenga la rottura in seguito a caduta, motivo per cui il dato probabilistico finale andrà considerato molto cautelativo.

Il numero di operazioni di movimentazione considerate per il calcolo è di 45 al giorno (dato individuato considerando che vengono movimentate ogni giorno circa 38 t di materiale, e che mediamente un pallet pesa 850 kg), e di 14850 in un anno (330 giorni lavorativi).


Eventi	Descrizione	Frequenza di accadimento [occ/anno]	Fonte
Ev. 1	Errore operatore rovesciamento dell'imballo	1 E-03	(ICI, 7/1980 pag. 55 -operazione semplice, routinaria)
Ev. 2	Errore operatore inforcamento imballo con carrello elevatore	1 E-03	(ICI, 7/1980 pag. 55 -operazione semplice, routinaria)
Ev. 3	Mancato intervento immediato operatore	1,5 E-03	(PES 1990, stima empirica – mancato intervento)



Calcolando la probabilità associata al TOP Event tramite il metodo "Gate by Gate" risulta che:

$$p_{Top} = (p_{E1} + p_{E2}) * p_{E3} = 3 * 10^{-6}$$

Considerato il numero di movimentazioni calcolato in precedenza frequenza di accadimento risulta essere $4,4 * 10^{-2}$ occ/anno.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 59 di 85

7.2 TOP EVENT N. 2: Rilascio di idrogeno da tubazione

Di seguito sono esaminate le fattispecie descritte in precedenza le quali sono in particolare: il rilascio per distacco della manichetta di collegamento, il rilascio per rottura della manichetta di collegamento e il rilascio di idrogeno dalla tubazione

2/a rilascio per distacco della manichetta di collegamento

Si considera un rilascio di idrogeno dalla manichetta che collega i carri bombolai alla tubazione che porta alla cabina di decompressione; si prende in considerazione questa parte dell'impianto perché è quella in cui la pressione di esercizio risulta maggiore (~200 bar). Inoltre, come già riportato in precedenza, la tubazione che porta ai forni corre per la maggior parte su rack a diversi metri di altezza e, per un breve tratto, sotto una strada interna, il che rende non credibile il danneggiamento della stessa da parte fattori esterni.


Come probabilità di accadimento associata all'errore dell'operatore nel collegare la manichetta ai carri bombolai (collegamento non sicuro), si è deciso di adottare le frequenze di accadimento di ciò alla tabella seguente. Nell'ottica di mitigazione di questa fattispecie è stata definita una procedura che prevede la presenza di almeno 2 operatori nell'area uno come addetto al controllo e uno come addetto al collegamento. Entrambi gli operatori sono dotati di rilevatori di gas al fine di poter intervenire immediatamente una possibile fuori uscita intercettando la mandata. Inoltre la modalità di connessione e la conformazione del raccordo della manichetta (il raccordo è conforme alla Normativa UNI 11144-2005 e la tipologia di uscita è la 1H) rendono molto difficile commettere errori nella connessione, infatti nel caso il raccordo non sia correttamente inserito non risulta possibile l'avvitamento della ghiera di bloccaggio, e di conseguenza l'operatore difficilmente non si accorgerà dell'errore.

Eventi	Descrizione	Frequenza di accadimento [occ/anno]	Fonte
Ev. 1	Errore collegamento manichetta	4,5 E-03	(RAPPORTO RIJNMOND pag. 384 FIG. IX.1)
Ev. 2	Fallimento o mancata attivazione del rilevatore Gas Strumentazione di allarme in dotazione agli operatori in forze durante l'operazione	1 E-03	(ICI, 7/1980 pag. 55 -operazione semplice, routinaria)
Ev. 3	Mancato intervento immediato operatore	1,5 E-03	(PES 1990, stima empirica - mancato intervento)

Calcolando la probabilità associata al TOP Event tramite il metodo "Gate by Gate" risulta che:

$$p_{Top} = pE1 * (pE2 + pE3) = 1,13 * 10^{-5}$$


La sostituzione dei carri bombolai è un'operazione che viene effettuata circa ogni 30 ore, tenendo conto che l'attività lavorativa viene svolta per 330 giorni l'anno abbiamo un totale di 264 operazioni l'anno, di conseguenza la frequenza di accadimento risulta essere $2,9 * 10^{-3}$ occ/anno.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 60 di 85

Misure di mitigazione agguintive per 2/a

Di seguito viene esposto il dettaglio delle operazioni di connessione della manichetta e quindi la messa in esercizio di un carro bombolaio. Le fasi salienti, riprese sinteticamente di seguito, sono:

4. Apertura delle valvole poste prima della valvola attuata pneumaticamente.
5. Apertura valvola azoto per il flussaggio della manichetta flessibile
6. Controllo visivo preventivo dell'integrità del filetto (femmina) del manicotto in ottone
7. Controlli e verifiche dei tubi flessibili
 - a. Controllo della data di installazione della manichetta (non deve superare i due anni di esercizio)
 - b. Controllo visivo preventivo dell'integrità della guarnizione O-RING ed eventuale sostituzione della stessa se ritenuta non idonea e, in ogni caso, sostituirla ogni due mesi
 - c. Non utilizzare tubi danneggiati ,verificando che non siano presenti abrasioni, deformazioni o rotture sulle filettature
 - d. Rispettare il raggio di curvatura massimo pari a 60 mm
 - e. Non sottoporre il tubo a torsione e trazione
 - f. Non scollegare le funi di sicurezza prima di aver scollegato completamente il raccordo filettato
8. Collegare la manichetta flessibile all'attacco filettato di erogazione posto sul carro bombolaio trattenendo con la mano sx (dx per mancini) la manichetta ed avvitando lentamente con cura con la mano dx (sx per mancini) il manicotto filettato in ottone sino a raggiungere la posizione finale(fine corsa) che si percepisce chiaramente per la mancanza di gioco fra manicotto e attacco(maschio) fisso sul carro; completato l'avvitamento con la sola azione manuale , l'anello O-RING stabilisce la tenuta idonea alla massima pressione dei carri bombolai (200 bar).
Infine collegare il cavetto anti-frusta in acciaio
9. Collegare il tubo flessibile di convogliamento azoto alla valvola attuata pneumaticamente
10. Intercettare l'azoto di flussaggio
11. Aprire la valvola pneumatica attuata con azoto mediante lenta apertura della valvola manuale di erogazione gas azoto di pilotaggio
12. Aprire la valvola a valle della valvola attuata collocando il sensore portatile (MSA ALTAIR 4XIR) accanto alla valvola stessa ruotando lentamente il volantino della stessa.
13. Qualora, durante l'apertura della valvola si dovesse verificare una perdita anche minima di idrogeno dalla connessione filettata , il sensore portatile, situato in stretta vicinanza(pochi centimetri) e altamente sensibile, ne rivela **prontamente la presenza già a livelli di ppm** (parti per milione – mg/Nmc) e **l'operatore deve:**
 - richiudere lentamente la valvola d'intercettazione manuale
 - richiudere la valvola pneumatica(NC) intercettando l'azoto di pilotaggio

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 61 di 85

- evacuare l'idrogeno dalla manichetta e dal tratto di collettore fisso in acciaio aprendo la valvola di flussaggio azoto e la valvola di scarico in atmosfera (evacuando in tal modo una miscela di idrogeno ed azoto)
- Scollegare lentamente la manichetta flessibile
- Analizzare e valutare la presenza e l'entità dell'anomalia (es. deterioramento dell'anello O-Ring della connessione maschio-femmina, usura della filettatura maschio/femmina, cedimento della condotta flessibile, etc...).

Qualora sia evidente che la natura della perdita sia stata causata chiaramente dal deterioramento della tenuta ad O-R, ne provvede la sostituzione e attua nuovamente le fasi operative descritte dal punto 2 .

- Rilevare e registrare l'entità della perdita indicata dallo strumento [ppm], segnalandola immediatamente al servizio di manutenzione e sicurezza . Si consideri che una perdita di gas idrogeno deve ritenersi efficacemente pericolosa se raggiunge un livello di LEL(%v/v) del 4% in aria ,corrispondente a circa **3.300 ppm** .
- Convocare il servizio manutenzione nel caso l'esito dell'esame visivo della manichetta e dei suoi componenti venga ritenuto non idoneo o comunque dubbio per il proseguimento in sicurezza dell'attività di connessione della manichetta al carro bombolaio senza effettuare operazioni ulteriori.


Oltre allo strumento portatile appena descritto è stato installato in ogni stallo,in corrispondenza dei collegamenti flessibili ma in posizione fissa, un sensore gas idrogeno (marca MSA Altair 5XIR) programmato in modo tale che:

- al rilevamento del 15 % del LEL attiva una sirena ed un segnale luminoso in modo tale che l'operatore sia immediatamente avvertito del profilarsi di una situazione di rischio e abbia il tempo necessario per avvertire il capo reparto,il servizio manutenzione.
- al raggiungimento della soglia del 30% del LEL in aria viene intercettato l'azoto di pilotaggio della valvola pneumatica di erogazione idrogeno.

In ogni caso l'operatore può attivare un pulsante di emergenza che provoca lo scarico in atmosfera dell'azoto con conseguente **blocco dell'erogazione dell'idrogeno**.

Quanto sommariamente e succintamente descritto è disposto nella procedura PS_3004G "Sostituzione carri bombolai idrogeno"

In fine sulla base dell'esperienza maturata della POMETON di almeno 20 anni, i quali sono circa pari ad 4500 carri bombolai sostituiti, può essere evidenziato come non si sia mai verificato un evento di collegamento errato delle manichette dei tubi flessibili. Quanto detto conferma la probabilità calcolata e pagina 55 che segnala l'entità come: "quite unlikely".

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 62 di 85

2/b rilascio per rottura della manichetta di collegamento


Per analizzare l'ipotesi incidentale della rottura accidentale della manichetta sono stati individuati gli eventi base che possono singolarmente portare alla rottura della manichetta e gli stessi sono riportati nella tabella di seguito.

Eventi	Descrizione	Frequenza di accadimento [occ/anno]	Fonte
Ev. 1	inadeguata o mancata ispezione della manichetta prima dell'intervento, considerando che la manichetta è danneggiata	1 E-03	(ICI, 7/1980 pag. 55)
Ev. 2	mancata sostituzione della manichetta a fine vita (max. 2 anni) considerando che la manichetta nel frattempo si è danneggiata;	3 E-04	(RAPPORTO RIJNMOND pag. 384 FIG. IX.1)
Ev. 3	mancato / errato ancoraggio a terra del carro bombolaio con conseguente danneggiamento della manichetta;	3 E-03	(RAPPORTO RIJNMOND pag. 384 FIG. IX.1)

In base ai dati probabilistici descritti, associati a ciascun evento base, viene effettuato il calcolo della probabilità associata al Top Event che risulta essere pari a $3 \cdot 10^{-3}$

2/c rilascio di idrogeno dalla tubazione

Si considera in questa fase il rilascio di idrogeno a seguito di foratura della tubazione che porta alla cabina di decompressione, questa tubazione ha diametro nominale pari a DN15, è lunga 40m e la pressione al suo interno è di ~200 bar. Per analizzare questa situazione viene utilizzata come frequenza di accadimento $1,140 \cdot 10^{-10}$ occ / m * h (LEES 2nd Ed. pag. 12/106 – foro equivalente al 20% della sezione della tubazione), pertanto considerando 7920 ore di esercizio l'anno, la frequenza attesa di accadimento risulta essere $2,257 \cdot 10^{-8}$ (nota: il dato è stato calcolato considerando la frequenza di accadimento divisa per la lunghezza della tubazione e moltiplicata per le ore di esercizio). Questa tipologia di evento incidentale data la frequenza di accadimento $< 10^{-6}$ viene considerata non credibile. Non si analizza la probabilità di rottura catastrofica di questo tratto di tubazione, in quanto la tubazione è installata in modo da non essere esposta al rischio di urti accidentali.

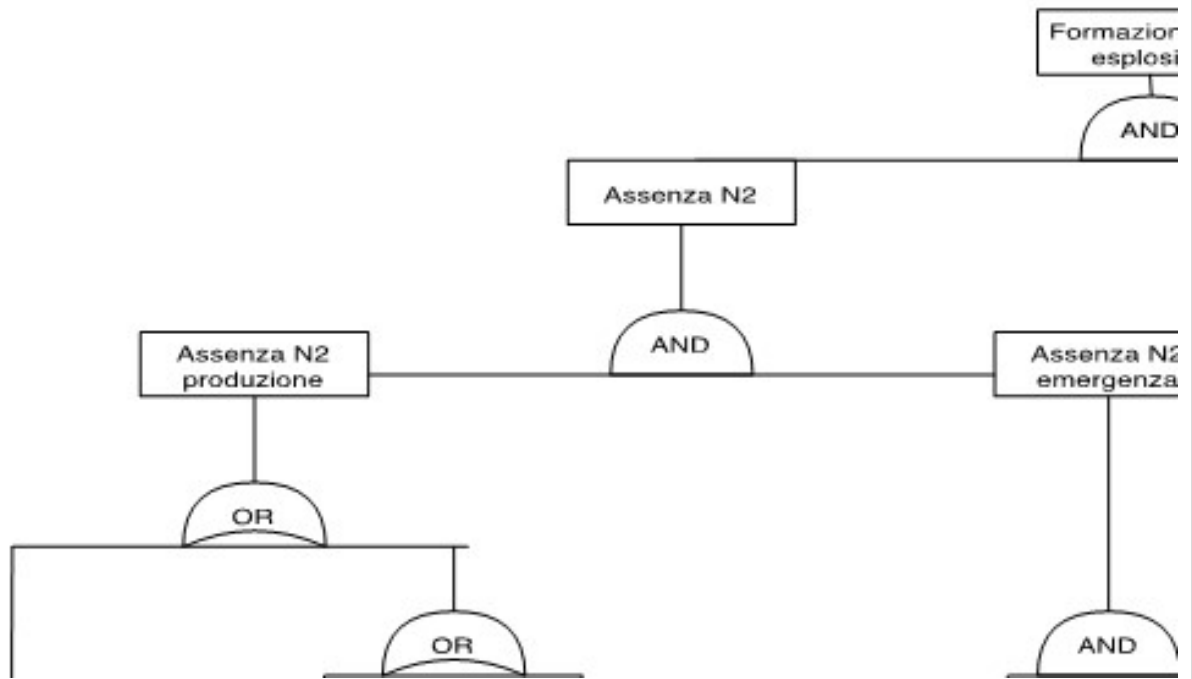
	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 63 di 85

2/d formazione miscela esplosiva forno

Lo scenario oltre ad esser stato oggetto di valutazione da parte del costruttore nell'ambito della marcatura CE (fascicolo tecnico) e della valutazione rischio atex è stato approcciato da un punto di vista probabilistico mediante analisi dei guasti (fault tree analysis) dei vari componenti, da cui risulta una probabilità di formazione della mix esplosiva pari a $1,3 \cdot 10^{-10}$ occ/anno che classifica l'evento sulla base della "classe di probabilità" secondo quanto indicato nella seguente tabella, tratta da "General Guidance on Emergency Planning – CIMAH Regulations" come estremamente improbabile.

Eventi	Descrizione	Frequenza di accadimento [occ/anno]	Fonte
Ev. 1	Collasso serbatoio criogenico.	$1,0 \cdot 10^{-6}$ occ/anno	RAPPORTO RIJNMOND pag. 379 TAB. IX.I
Ev. 2	Funzionamento anomalo allarme pressione sul serbatoio criogenico (considerando il controllo periodico ed i riordini azoto almeno mensili 24 h x 31gg = 744 ore su tale intervallo di tempo è stata calcolata la probabilità di guasto)	$9,7 \cdot 10^{-5}$ occ/h $7,2 \cdot 10^{-2}$ (calcolato)	CALCOLATO CON DATI 3ASI pag. 38/94/95
Ev. 3	Fuori servizio sensori H ₂ /CH ₄ (lcl 15% e lcl 30%) – plc gas detector verifica dei sensori e del sistema da MSA ogni 6 mesi. (ogni 4000 ore/anno).	$1,2 \cdot 10^{-4}$ occ/ora $4,8 \cdot 10^{-1}$ (calcolato)	OREDA p. 387 (Crit+Degraded+Unknown)
Ev. 4	Perdita pacco bombole tubazione-flangia DN 25 (considerando il controllo giornaliero ad ogni cambio turno della durata di 8 ore, su tale intervallo di tempo è stata calcolata la probabilità di perdita)	$5,7 \cdot 10^{-10}$ occ/ora $4,5 \cdot 10^{-9}$ (calcolato)	Lees Vol.1-12/105.
Ev. 5	Errore umano nel rilevare anomalia livello azoto emergenza pacchi bombole (non rileva/legge correttamente livello azoto ad ogni inizio turno)	$5,0 \cdot 10^{-1}$ occ/anno	RAPPORTO RIJNMOND pag. 384 FIG. IX.1
Ev. 6	Errore umano nel rilevare anomalia livello azoto produzione (mancato intervento su allarme basso livello serbatoio criogenico azoto)	$5,0 \cdot 10^{-2}$	ICI, 7/1980 pag. 55

Fault tree



8 VALUTAZIONE DELLE CONSEGUENZE DEGLI EVENTI INCIDENTALI

Criteria di riferimento per la determinazione delle aree di interesse

I riferimenti per la definizione delle zone di danno sono stati scelti tenendo conto delle indicazioni fornite dal DM 09/05/2001 e dal DPCM 25/02/2005.

Partendo dalle ipotesi incidentali elencate nel paragrafo precedente sono stati individuati gli scenari più rappresentativi, per i quali sono state effettuate le simulazioni di calcolo.

La scelta degli scenari da analizzare è stata fatta in considerazione dei seguenti fattori:


- gli incidenti che possono determinare condizioni di pericolo per l'esterno;
- la rappresentatività degli scenari tipica per lo stabilimento.

Tale scelta non è ovviamente esaustiva di tutte le possibili ipotesi di incidenti, ma si ritiene che altre ipotesi rientrino (come tipologie di conseguenze) all'interno di questi scenari.

Infine si sottolinea che in questa valutazione sono stati presi in considerazione scenari tipici molto gravi, che rappresentano in un certo senso le massime situazioni raggiungibili nello stabilimento, e che presuppongono il mancato funzionamento di tutte le misure di protezione adottate, nonché il mancato intervento degli operatori.

Considerando che si tratta della rappresentazione più cautelativa per eccesso, si definiscono zone di forma circolare, con centro sul luogo ipotizzato dell'evento incidentale e raggio pari alla distanza relativa alle soglie di danno di seguito definite, come individuate nella tabella seguente:

Scenario incidentale	Soglie di danno a persone e strutture			
	Zona di sicuro impatto <i>Elevata letalità</i>	Zona di danno <i>Lesioni irreversibili</i>	Zona di attenzione	Danni alle strutture / Effetti domino
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 KW/m ²	5 KW/m ²	da valutare in base al caso specifico	12,5 KW/m ²
"Bleve/FireBall" Radiazione termica variabile	Raggio "fireball"	200 KJ/m ²	da valutare in base al caso specifico	200-800 m secondo la tipologia del serbatoio
"Flash-Fire" Radiazione termica istantanea	LFL	½ LFL	da valutare in base al caso specifico	
VCE Sovrapressione di picco	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,07 bar	da valutare in base al caso specifico	0,3 bar
Rilascio tossico (dose assorbita)	LC ₅₀ 30'	IDLH	da valutare in base al caso specifico	

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 66 di 85

Nella tabella di sintesi riportata al termine del presente paragrafo viene illustrata l'estensione delle aree di danno corrispondenti alle soglie citate, riferite alle condizioni meteorologiche più frequenti.

Per la stima delle conseguenze sono stati utilizzati i modelli S.T.A.R. - Safety Techniques for Assessment of Risk.

Nota: le aree di danno sono state considerate, talvolta, di dimensioni maggiori a quelle risultanti dai calcoli, questo in un'ottica cautelativa, considerato che comunque si parla di aree con dimensioni contenute.

Condizioni meteorologiche prevalenti

Le condizioni meteorologiche prese quindi a riferimento per le simulazioni e per la stima delle distanze di danno sono:

- classe di stabilità atmosferica D con velocità del vento pari a 5 m/s
- classe di stabilità atmosferica F con velocità del vento pari a 2 m/s

Per quanto riguarda i valori di temperatura, umidità e irraggiamento solare vengono assunti:

- temperatura ambiente: 20°C (293 K)
- umidità atmosferica: 80%
- irraggiamento solare: 1 KW/m²

L'orografia del sito (area industriale con presenza di fabbricati), è stata considerata adottando un parametro di rugosità pari a 0,1 m.


Tempi di intervento

I tempi di intervento considerati sono stati tratti dal DM 20/10/98 o da esperienza aziendale.

Riepilogo delle conseguenze

Di seguito vengono riportate le conseguenze degli eventi incidentali individuati.

Allo scopo di una migliore evidenziazione delle aree di interesse, in allegato 1 si riportano degli estratti planimetrici con individuazione delle aree di danno per i vari casi incidentali investigati.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 67 di 85

TOP EVENT N.1: Rilascio di polveri di rame, ottone e zinco

In caso di accadimento di tale tipologia di evento incidentale l'unica conseguenza, in termini di incidente rilevante, sarebbe a carico del comparto acqua in quanto le polveri in esame risultano pericolose per l'ambiente acquatico.

A tale proposito, nel caso in esame, l'evento non assume una connotazione importante in quanto lo stabilimento POMETON effettua il trattamento delle acque di prima pioggia, come previsto nell'AIA n. 1341/2014 del 29/05/2014, pertanto non si ha fuoriuscita di polveri al di fuori dei confini dello stabilimento.

Di seguito una descrizione del sistema di gestione delle acque meteoriche.

Lo stabilimento di Maerne dispone di quattro vasche di prima pioggia interrate (A, B, D, E) ed una fuori terra (C) alimentata quest'ultima da una pompa centrifuga di elevata portata disposta in un pozzo di raccolta (stazione C).

In concomitanza degli eventi piovosi le vasche interrate raccolgono per gravità volumi d'acqua proporzionali alle superfici di competenza in cui è stata suddivisa l'intera area dello stabilimento (64.600 mq. circa) garantendo un accumulo di 5 mm di pioggia (circa 300 mc).

Ogni serbatoio contiene al suo interno una pompa da circa 2 mc/h che viene attivata in automatico dal superamento del livello minimo (circa 0,5 m) per inviare l'acqua alla prima tratta del canalone.

Ogni vasca è dotata di un pannello elettrico dal quale è possibile visualizzare il livello reale d'acqua in ciascun serbatoio (ogni serbatoio può essere gestito in automatico o in manuale mediante selettore a chiave unica custodita da un responsabile aziendale).

In sintesi, partendo da una situazione iniziale di non piovosità, si può descrivere il funzionamento del sistema come segue:


➤ **Inizio evento di pioggia**

Allorché viene superato il livello minimo nei serbatoi, le pompe dei serbatoi A, B, C, D, E inviano ciascuno alla prima tratta del canalone una portata d'acqua di circa 1 – 2 mc/h, mentre la pompa collocata nel pozzo di raccolta (stazione C) eroga una portata di circa 300-400 mc/h (funzionando al massimo per 15 minuti).

Un pluviometro disposto presso la stazione C comanda la pompa di alta portata (stazione C) in modo da avviarla in presenza di evento piovoso e di spegnerla al raggiungimento dei 5 mm di pioggia.

Una sonda di livello (livello indicato e controllato), posta nella prima tratta del canalone, arresta tutte le pompe dei serbatoi A, B, C, D ed E quando il livello dell'acqua raggiunge il massimo (circa 1,6 m – circa 120 mc).

Durante gli eventi di pioggia, l'approvvigionamento idrico dei circuiti d'acqua di processo è sostanzialmente

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 68 di 85

garantito dall'acqua di prima pioggia sottoposta preventivamente a filtrazione mentre l'acqua di pozzo è utilizzata in misura alquanto ridotta per il solo reintegro dell'acqua di atomizzazione del circuito dei non ferrosi (Linea forni Calamari e Inductotherm).

Il "canalone" è suddiviso in due parti:

La prima, di norma quasi vuota, costituisce una vasca di prima pioggia fuori terra alimentata dalla pompa ad alta portata installata nel pozzo di raccolta (stazione C) e dalle pompe a bassa portata di svuotamento graduale dei quattro serbatoi interrati (A, B, D ed E).

Oltre ai serbatoi citati vi è una vasca (vasca F) che raccoglie le acque meteoriche da un piccolo piazzale ("scivoli") situato fra la acciaieria (rep 10) e il reparto 6 che contribuisce, seppure in misura modesta, a riempire la prima tratta del canalone assieme ai pozzi "PZA" e "PZB".

La seconda, di norma quasi piena, costituisce il volume d'acqua necessario ai processi tecnologici di atomizzazione e granulazione dei prodotti ferrosi.

L'acqua proveniente dal processo di granulazione della graniglia di acciaio inox dapprima viene raccolta in una vasca interrata (vasca G) adiacente alla vasca F soprarichiamata e successivamente, attraverso una tubazione interrata, perviene alla seconda parte del canalone.


L'acqua proveniente dal processo di atomizzazione delle polveri di ferro, perviene alla seconda parte del canalone attraverso tubazione aerea da una stazione di idrociclonatura ubicata nel reparto 14.

L'acqua filtropressata proveniente dalla prima parte del canalone e l'acqua di pozzo vengono inviate ad una cisterna di accumulo (cisterna "Verde") che alimenta varie utenze (in primis il reintegro delle torri evaporative); il troppo pieno di tale cisterna immette in due vasche sottostanti la stazione di pompaggio e alimento delle "otto cisterne" (collocata in prossimità dell'accesso alla "nuova proprietà"); tramite pompa sommersa l'acqua è inviata alla seconda parte del canalone con l'opzione di poterla deviare alla prima parte (se ritenuto necessario) mediante manovra di due valvole a sfera collocate presso le torri evaporative del circuito di decantazione (aperta/chiusa e viceversa).

La gestione del sistema mira ad evitare che l'acqua di processo (seconda parte del canalone) cresca oltre un certo livello (circa 1,4 – 1,5 m) e si mescoli all'acqua di prima pioggia.

All'uopo nel secondo tratto del canalone vi è una sonda identica a quella sopradescritta del primo tratto che segnala presso il quadro del pluviometro il superamento del livello massimo (dovuto per esempio ad una eccessiva integrazione di acqua di pozzo o all'attivazione del troppo pieno della cisterna "verde").

La segnalazione dei due livelli (prima e seconda tratta) è attivabile anche per via telefonica.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 69 di 85

➤ Fine evento di pioggia

L'evento di pioggia, per la procedura presente, viene identificato idealmente per una precipitazione di 5 mm. Ciò significa che, al raggiungimento del livello massimo nella prima tratta del canalone si conclude la raccolta delle acque meteoriche di prima pioggia e si passa senza soluzione di continuità al loro graduale utilizzo nel circuito delle acque tecnologiche che avviene, in linea di massima, dopo 24 ore dall'inizio dell'evento piovoso considerato.

Il perdurare degli eventi piovosi correlati al superamento delle due soglie sopracitate (5 mm) costituisce la fase di "seconda pioggia", caratterizzata da vasche che non riescono più ad accumulare ulteriori volumi d'acqua meteorica; in tale situazione, per evitare allagamenti di piazzali e reparti, le acque di seconda pioggia defluiscono in parte all'esterno dello stabilimento attraverso lo scarico esterno delle acque meteoriche fronte strada lato est dello stabilimento (scarico 1) e lo scarico in acque di superficie in prossimità della prima parte del canalone (scarico 2).

Durante questo lasso di tempo di norma viene evaporata comunque una determinata quantità d'acqua dalle torri evaporative adibite al raffreddamento degli impianti produttivi che viene reintegrata (dopo filtropressatura) da quella accumulata nella prima parte del canalone.

Man mano che il livello d'acqua della prima parte del canalone scende per effetto dei reintegri richiesti, la sonda di livello riattiva le pompe sommerse dei serbatoi (A, B, D ed E) sinché vengono svuotati e quindi resi disponibili a raccogliere successive acque meteoriche.

3. Circuito di decantazione acque di processo ("canalone")


Il canalone viene svuotato periodicamente dall'acqua per asportare le polveri di ossidi di ferro decantate ed accumulate sul fondo dell'invaso durante i periodi di esercizio degli impianti di atomizzazione e granulazione delle polveri ferrose.

Lo svuotamento del canalone deve essere preceduto da una comunicazione preventiva via fax a "Veritas" area territoriale ACM almeno 15 giorni prima dell'operazione (come previsto peraltro dall'Autorizzazione Integrata Ambientale).

Durante lo svuotamento a pubblica fognatura è obbligatorio prelevare un campione d'acqua dall'apposito pozzetto di ispezione e campionamento posto nel parcheggio nord dello stabilimento per verificare il rispetto dei limiti di accettabilità indicati dalla tabella 3 dell'allegato V alla parte III[^] del D.Lgs 152/2006 e parte V[^] titoli II° e III°.

Resta inteso che tale operazione può essere effettuata solo in caso di estrema necessità nonché autorizzata e concordata con il responsabile dell'unità produttiva e/o persona delegata

Dal punto di vista operativo, per inviare a pubblica fognatura le acque preventivamente filtropressate, occorre:

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 70 di 85

1. Arrestare il pozzo artesiano (P1) ed intercettare gli spurghi delle torri evaporative .
2. Inviare nella prima parte del canalone l'acqua della seconda parte tramite apposita pompa
3. Svuotare gli otto serbatoi di stoccaggio ante atomizzazione/granulazione.
4. Chiudere la valvola a sfera che alimenta con acqua filtropressata la cisterna "verde"
5. Aprire la valvola normalmente chiusa a lucchetto che collega l'acqua filtropressata al pozzetto di ispezione situato nel parcheggio sud antistante la palazzina uffici
6. Raccogliere uno o due campioni d'acqua dal pozzetto di ispezione da inviare a laboratorio accreditato per le analisi in conformità ai disposti di legge richiamati al 3° capoverso del paragrafo 3.
7. Registrare i mc indicati dal visualizzatore del contatore collocato nello stesso pozzetto ed il tempo di svuotamento del canalone nel data base usufruito per le registrazioni di inizio mese.

Dopo l'intervento di rimozione degli ossidi:

1. Eseguire le operazioni da 1 a 5 sopraesposte in senso inverso.
2. Ripristinare il livello minimo d'acqua del canalone tramite apertura della valvola presente in prossimità dell'attacco autopompa VVF, zona di testa del canalone (post torri refrigeranti) in derivazione della linea acqua di pozzo che alimenta contemporaneamente il reintegro delle cisterne di stoccaggio acqua della stazione antincendio deposito idrogeno.


4. Pozzo artesiano (P1)

L'acqua emunta da una pompa sommersa da circa 8 mc/h, viene conferita ad una cisterna orizzontale di sedimentazione e stoccaggio munita di sonde di livello che arrestano la pompa di emungimento al raggiungimento del livello massimo (ON 120 cm-OFF 190 cm); la pompa è collegata ad un inverter che ne ottimizza le prestazioni.

A intervalli regolari viene immessa nella cisterna orizzontale del prodotto battericida per evitare la proliferazione di alghe.

Tramite elettropompa collegata alla cisterna, l'acqua viene successivamente inviata a:

- Circuito acqua di processo rame atomizzato
- Serbatoio di emergenza sopraelevato per raffreddamento spire forni ad induzione
- Cisterna "Verde" seminterrata se la portata d'acqua filtropressata non è sufficiente.
- Copertura del reparto produzione rame e leghe al forno IT (Rep. 5)
- Copertura del reparto produzione stagno e zinco (Rep 7)
- Serbatoi stoccaggio impianto antincendio
- Reintegro di emergenza delle torri evaporative dei forni ad induzione
- Reintegro periodico dell'acqua del "canalone"

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 71 di 85

-Reintegro autobotte antincendio

E' opportuno segnalare la presenza di gas (metano) nell'acqua emunta, lo stesso viene liberato in atmosfera, in continuo, tramite gli sfiati che si trovano sulla sommità della cisterna; tuttavia è vietato l'uso di fiamme libere in prossimità della cisterna se non preventivamente bonificata l'area.

5. Filtropresse

L'acqua prelevata dal primo tratto del canalone subisce una pressofiltrazione e successivamente perviene ad un piccolo serbatoio di accumulo da cui mediante pompa centrifuga è inviata alla cisterna verde.

Vi sono tre filtropresse ma normalmente è in esercizio la più grande posta sul canalone; le altre due possono essere utilizzate quando la più grande è in manutenzione (sostituzione tele)

6. Cisterna "Verde"

B. Come accennato è alimentata sia dal primo tratto del canalone previa filtropressatura che dal pozzo artesiano con tre diverse modalità a seconda delle condizioni meteorologiche:

C. -In periodi di siccità la portata del pozzo è prevalente se non addirittura l'unica fonte di approvvigionamento

D. -In periodi di forti precipitazioni il pozzo contribuisce al solo reintegro dell'acqua di atomizzazione dei prodotti non ferrosi

E. -In periodi di variabilità meteo si assiste ad una combinazione dei due contributi

La cisterna verde alimenta:

F. -Il sistema di raffreddamento del bruciatore di riscaldamento siviera al FEA2

G. -Torri evaporative reparti produzione ferrosi (FEA4, FEA2,Forni riduzione)

H. -Torre evaporativa raffreddamento olio pompe Balcke e compressore Worthington 270

I. -Pompe a vuoto circuito ferrosi (in emergenza)


7. Raccolta acque dal deposito scorie di acciaieria e irrorazione ossidi

7.1 Deposito scorie acciaieria

Presso la sottostazione, nella parte finale dell'acciaieria, è presente un pozzetto di raccolta acque meteoriche che, tramite pompa sommersa - gestita da sonde di livello massimo e minimo ,invia le acque di dilavamento al canalone.

7.2 Irrorazione ossidi

In adiacenza al deposito temporaneo ossidi (ubicato nella "nuova proprietà") è presente una vasca di raccolta acque meteoriche ed eventualmente di irrorazione ossidi che alimenta il canalone tramite pompa sommersa comandata da livelli minimo e massimo.

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 72 di 85

TOP EVENT N. 2: Rilascio di idrogeno da tubazione


2/a rilascio per distacco della manichetta di collegamento

L'errato collegamento della manichetta comporterebbe, nell'ipotesi incidentale peggiore, il distacco della stessa nel momento in cui si aprisse il flusso di idrogeno, con conseguente fuoriuscita del gas a 200 bar da un foro pari alla dimensione della tubazione (DN15). Data la dimensione del foro di uscita e della pressione elevata si avrebbe l'autoignizione del gas e la formazione di Jet-fire.

Di seguito viene illustrata la valutazione tramite software di modellistica S.T.A.R. dell'ipotesi incidentale.

CODICE SOSTANZA: 034 IDROGENO			
SCENARIO: DISTACCO MANICHETTA			
CATEGORIA DI STABILITÀ ATMOSFERICA: D5			
Fase o tipo di sostanza che fuoriesce		1	1=gas
Pressione di rilascio	bar(abs)	200	
Diametro equivalente del foro di uscita	m	0,015	
Temperatura della sostanza che fuoriesce	k	293	
Temperatura ambiente	k	293	
Temperatura del substrato dove avviene il rilascio	k	293	
Velocità del vento	m/s	5	
Categoria di stabilità atmosferica		4	4= D
Parametro di rugosità	m	0,1	
Caratterizzazione rilascio		2	1=serbatoio 2=tubazione
Tubazione con flusso (1,2)		2	1=NO 2=SI
Portata tubazione	Kg/s	0,0034	
Lunghezza tubazione	m	4	
DN tubazione	m	0,017	
Distanza del foro dall'inizio tubazione	m	0,1	

CALCOLO PORTATA DI RILASCIO		
Portata	Kg/s	1,35
Pressione di rilascio	bar	200
Perdite di carico	bar	0
Velocità di efflusso	m/s	1189,004

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 73 di 85

CALCOLO JET FIRE


distanze		gas nel campo di infiamm.	portata di rilascio
LEL (m)	UEL (m)	Kg	Kg/s
53,8	1,6	9,771	1,35

Distanza di transizione JET/Plume	m	3,04
Diametro Jet alla distanza di transizione	m	1,52
Velocità di efflusso Jet	m/s	1189

CALCOLO IRRAGGIAMENTO

Tipologia incendio		3	3=torcia
Numero delle fiaccole/jet		1	
Portata della fiaccola o del jet		Kg/s	1.35
Altezza della fiaccola/jet		m	2
Quota di calcolo dell'irraggiamento		m	1.8
Umidità Relativa dell'atmosfera		fraz	0.8
Irraggiamento solare		kW/m2	1

Distanza m	Irraggiamento kW/m2
1	423.90
10	3.40
15	1.40
20	1.10
irraggiamento inferiore a quello naturale (solare)	

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 74 di 85

Condizione D/5

Scenario incidentale	Soglie di danno a persone e strutture			
	Zona di sicuro impatto Elevata letalità	Zona di danno Lesioni irreversibili	Zona di attenzione	Danni alle strutture / Effetti domino
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 KW/m ²	5 KW/m ²	1 KW/m ²	12,5 KW/m ²
	1m	10m	20m	

CODICE SOSTANZA: 034 IDROGENO

SCENARIO: DISTACCO MANICHETTA

CATEGORIA DI STABILITÀ ATMOSFERICA: F2

Fase o tipo di sostanza che fuoriesce		1	1=gas
Pressione di rilascio	bar(abs)	200	
Diametro equivalente del foro di uscita	m	0,015	
Temperatura della sostanza che fuoriesce	k	293	
Temperatura ambiente	k	293	
Temperatura del substrato dove avviene il rilascio	k	293	
Velocità del vento	m/s	2	
Categoria di stabilità atmosferica		6	6= F
Parametro di rugosità	m	0,1	
Caratterizzazione rilascio		2	1=serbatoio 2=tubazione
Tubazione con flusso (1,2)		2	1=NO 2=SI
Portata tubazione	Kg/s	0,0034	
Lunghezza tubazione	m	4	
DN tubazione	m	0,017	
Distanza del foro dall'inizio tubazione	m	0,1	

CALCOLO PORTATA DI RILASCIO

Portata	Kg/s	1,35
Pressione di rilascio	bar	200
Perdite di carico	bar	0
Velocità di efflusso	m/s	1189,004

CALCOLO JET FIRE

distanze		gas nel campo di inflamm.	portata di rilascio
LEL (m)	UEL (m)	Kg	Kg/s
53,8	1,6	9,771	1,35
Distanza di transizione JET/Plume		m	7,6
Diametro Jet alla distanza di transizione		m	3,8
Velocità di efflusso Jet		m/s	1189


CALCOLO IRRAGGIAMENTO

Tipologia incendio		3	3=torcia
Numero delle fiaccole/jet		1	
Portata della fiaccola o del jet		Kg/s	1.35
Altezza della fiaccola/jet		m	2
Quota di calcolo dell'irraggiamento		m	1.8
Umidità Relativa dell'atmosfera		fraz	0.8
Irraggiamento solare		kW/m2	1

Distanza m	Irraggiamento kW/m2
0	122.10
10	3.50
15	1.50
20	1.20
25	1.10
irraggiamento inferiore a quello naturale (solare)	

Condizione F/2

Scenario incidentale	Soglie di danno a persone e strutture			
	Zona di sicuro impatto	Zona di danno	Zona di attenzione	Danni alle strutture / Effetti domino
	Elevata letalità	Lesioni irreversibili		
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 KW/m ²	5 KW/m ²	1 KW/m ²	12,5 KW/m ²
	1m	10m	25 m	

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 76 di 85

2/b rilascio per rottura della manichetta di collegamento

La manichetta di collegamento, essendo un elemento critico (la sua rottura comporterebbe evidenti conseguenze per la sicurezza) viene controllata visivamente ad ogni utilizzo ed in ogni caso sostituita preventivamente ogni due anni (come da procedura).

L'ipotesi incidentale che prevede la rottura della manichetta è stata valutata tramite il software di modellistica S.T.A.R. e si è ipotizzato anche in questo caso che, data la forte pressione del gas (200 bar) e le sue caratteristiche chimico-fisiche, si verifichi l'autoignizione dell'idrogeno con conseguente formazione di Jet-Fire.

CODICE SOSTANZA: 034 IDROGENO			
SCENARIO:ROTTURA MANICHETTA			
CATEGORIA DI STABILITA' ATMOSFERICA D5			
Fase o tipo di sostanza che fuoriesce		1	1=gas
Pressione di rilascio	bar(abs)	200	
Diametro equivalente del foro di uscita	m	0,01	
Temperatura della sostanza che fuoriesce	k	293	
Temperatura ambiente	k	293	
Temperatura del substrato dove avviene il rilascio	k	293	
Velocità del vento	m/s	5	
Categoria di stabilità atmosferica		4	4=D
Parametro di rugosità	m	0,1	
Caratterizzazione rilascio		2	1=serbatoio 2=tubazione
Tubazione con flusso (1,2)		2	1=NO 2=SI
Portata tubazione	Kg/s	0,0034	
Lunghezza tubazione	m	4	
DN tubazione	m	0,017	
Distanza del foro dall'inizio tubazione	m	2	

CALCOLO PORTATA DI RILASCIO		
Portata	Kg/s	0,6
Pressione di rilascio	bar	200
Perdite di carico	bar	0
Velocità di efflusso	m/s	1189,004

CALCOLO JET FIRE

distanze		gas nel campo di infiamm.	portata di rilascio
LEL (m)	UEL (m)	Kg	Kg/s
35,8	1	2,895	0,6

Distanza di transizione JET/Plume	m	2
Diametro Jet alla distanza di transizione	m	1
Velocità di efflusso Jet	m/s	1189

CALCOLO IRRAGGIAMENTO

Tipologia incendio		3	3=torcia
Numero delle fiaccole/jet		1	
Portata della fiaccola o del jet	Kg/s	0.6	
Altezza della fiaccola/jet	m	2	
Quota di calcolo dell'irraggiamento	m	1.8	
Umidità Relativa dell'atmosfera	fraz	0.8	
Irraggiamento solare	kW/m2	1	
Distanza m	Irraggiamento kW/m2		
0	488.60		
10	1.80		
15	1.10		
irraggiamento inferiore a quello naturale (solare)			

Condizione D/5

Scenario incidentale	Soglie di danno a persone e strutture			
	Zona di sicuro impatto	Zona di danno	Zona di attenzione	Danni alle strutture / Effetti domino
	Elevata letalità	Lesioni irreversibili		
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 KW/m ²	5 KW/m ²	1 KW/m ²	12,5 KW/m ²
	1m	10m	15m	

CODICE SOSTANZA: 034 IDROGENO
SCENARIO:ROTTURA MANICHETTA
CATEGORIA DI STABILITA' ATMOSFERICA F2

Fase o tipo di sostanza che fuoriesce		1	1=gas
Pressione di rilascio	bar(abs)	200	
Diametro equivalente del foro di uscita	m	0,01	
Temperatura della sostanza che fuoriesce	k	293	
Temperatura ambiente	k	293	
Temperatura del substrato dove avviene il rilascio	k	293	
Velocità del vento	m/s	2	
Categoria di stabilità atmosferica		6	6=F
Parametro di rugosità	m	0,1	
Caratterizzazione rilascio		2	1=serbatoio 2=tubazione
Tubazione con flusso (1,2)		2	1=NO 2=SI
Portata tubazione	Kg/s	0,0034	
Lunghezza tubazione	m	4	
DN tubazione	m	0,017	
Distanza del foro dall'inizio tubazione	m	2	


CALCOLO PORTATA DI RILASCIO

Portata	Kg/s	0,6
Pressione di rilascio	bar	200
Perdite di carico	bar	0
Velocità di efflusso	m/s	1189,004

CALCOLO JET FIRE

distanze		gas nel campo di infiamm.	portata di rilascio
LEL (m)	UEL (m)	Kg	Kg/s
35,8	1	2,895	0,6

Distanza di transizione JET/Plume	m	5,1
Diametro Jet alla distanza di transizione	m	2,5
Velocità di efflusso Jet	m/s	1189

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 79 di 85

CALCOLO IRRAGGIAMENTO

Tipologia incendio		3	3=torcia
Numero delle fiaccole/jet		1	
Portata della fiaccola o del jet	Kg/s	0.6	
Altezza della fiaccola/jet	m	2	
Quota di calcolo dell'irraggiamento	m	1.8	
Umidità Relativa dell'atmosfera	fraz	0.8	
Irraggiamento solare	kW/m2	1	


Distanza m	Irraggiamento kW/m2
0	145.80
10	1.90
15	1.20
irraggiamento inferiore a quello naturale (solare)	

Condizione F/2

<i>Scenario incidentale</i>	<i>Soglie di danno a persone e strutture</i>			
	<i>Zona di sicuro impatto</i>	<i>Zona di danno</i>	<i>Zona di attenzione</i>	<i>Danni alle strutture / Effetti domino</i>
	<i>Elevata letalità</i>	<i>Lesioni irreversibili</i>		
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 KW/m ²	5 KW/m ²	1 KW/m ²	12,5 KW/m ²
	1m	10m	15m	

Di seguito si riporta un estratto della procedura "PAS_5001 Piano di Emergenza e di Evacuazione" relativo alle modalità di intervento nel caso venga rilevata una fuoriuscita di gas idrogeno dal deposito carri bombolai, dalla cabina di decompressione o dalle tubazioni di convogliamento.

[...]

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 80 di 85

PROCEDURA PER FUORIUSCITA DI GAS IDROGENO DA DEPOSITO CARRI BOMBOLAI, CABINA DECOMPRESSIONE E TUBAZIONI DI CONVOGLIAMENTO

Chiunque rilevi una situazione d'emergenza nella zona adibita a deposito di gas idrogeno compresso (CARRI BOMBOLAI), nella cabina di decompressione idrogeno e/o sulle condotte di alta/bassa pressione per fuga di gas o per principio d'incendio, deve avvertire il Responsabile delle Emergenze/Capo Squadra Emergenze che dovrà intervenire effettuando le seguenti operazioni:

Azionare il pulsante di intercettazione gas idrogeno più vicino che determina la chiusura delle valvole pneumatiche poste sui carri bombolai come da mappa sotto riportata.

Effettuare lo sgancio dell'alta tensione mediante i pulsanti di emergenza posti in portineria o esternamente alla sottostazione stessa. Questa seconda operazione dovrà essere effettuata solo se ritenuto strettamente necessario, poiché l'apertura dell'interruttore della SSE 132 kV potrebbe generare rischi supplementari connessi a lavorazioni in corso (trasporto siviera con carroponete, atomizzazione polveri ferrose etc.). In ogni caso deve essere avvertito almeno un referente in caso di emergenza.

[...]

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 82 di 85

2/d Approfondimento legato al ciclo dell'idrogeno

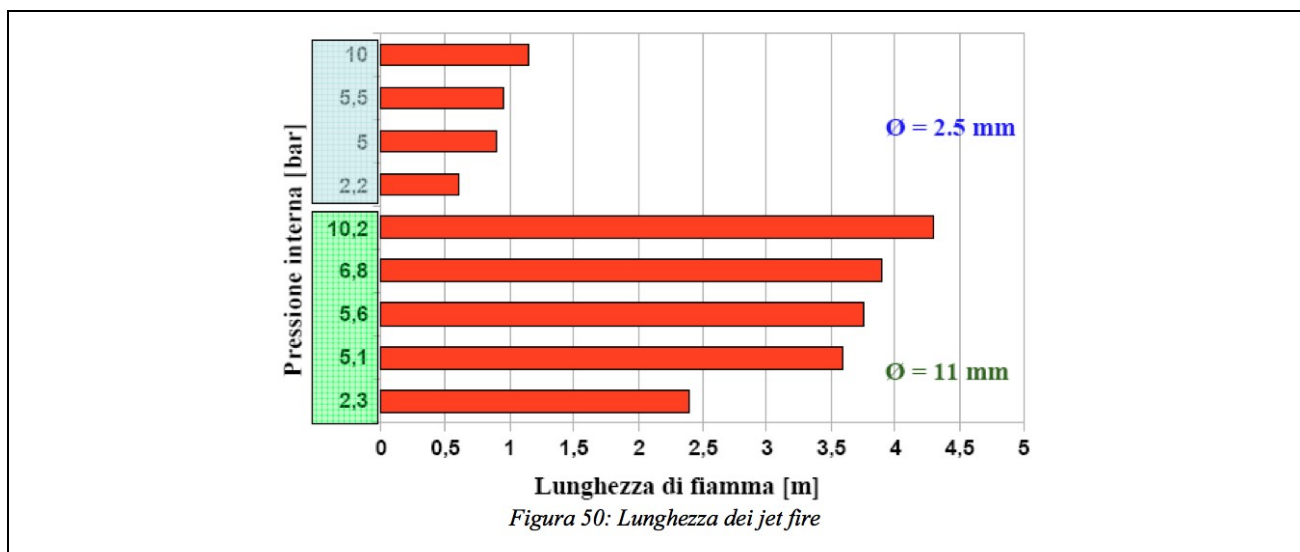
Rilascio idrogeno dalla linea da cabina riduzione pressione a ingresso forni

Al fine di approfondire l'analisi del rischio per tale casistica sono stati considerati gli esiti della tesi sperimentale condotta da Nicola Mattei e Marco Carcassi presso l'Università di Pisa Facoltà Ingegneria dal titolo "PROVE SPERIMENTALI DI RILASCI E JET-FIRE DI IDROGENO IN AUSILIO ALLA NORMATIVA SUL TRASPORTO" con il supporto dei VVF e di Assogastecnici consultabile al seguente indirizzo:

[http://idrogeno.assogastecnici.federchimica.it/portale_idrogeno/Home.nsf/0/049E20EE1F418D18C1257649002FAD24/\\$FILE/Presentazione_Roma_19%20mag%202010_CARCASSI_UniPisa.pdf](http://idrogeno.assogastecnici.federchimica.it/portale_idrogeno/Home.nsf/0/049E20EE1F418D18C1257649002FAD24/$FILE/Presentazione_Roma_19%20mag%202010_CARCASSI_UniPisa.pdf)

Il documento, permette di andare oltre alla schematizzazione dei modelli di calcolo normalmente utilizzati, in quanto confronta una serie di dati sperimentali raccolti con quelli della modellistica giungendo ad una rappresentazione verosimile del fenomeno.

Per ragioni di brevità si riporta la tabella riassuntiva dei valori sperimentali raccolti.



Dalla figura emerge che il jet fire non si verifichi per pressioni inferiori a 2 bar e che gli scenari incidentali ipotizzabili rientrano sia in termini di magnitudo che di casistica all'interno di quelli già descritti nella precedente analisi di rischio di cui il presente documento costituisce integrazione.

Confrontando i dati con il programma di calcolo Effect si ottiene

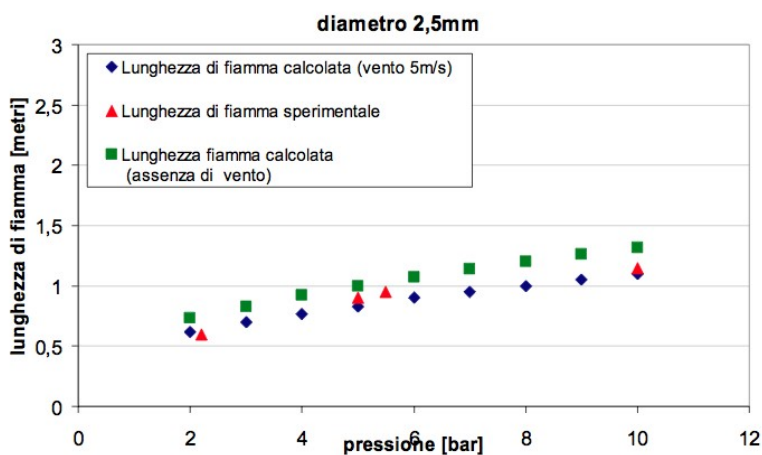


Figura 55: Confronto tra valori sperimentali della lunghezza di fiamma e valori calcolati con EFFECTS - $\varnothing = 2,5$ mm

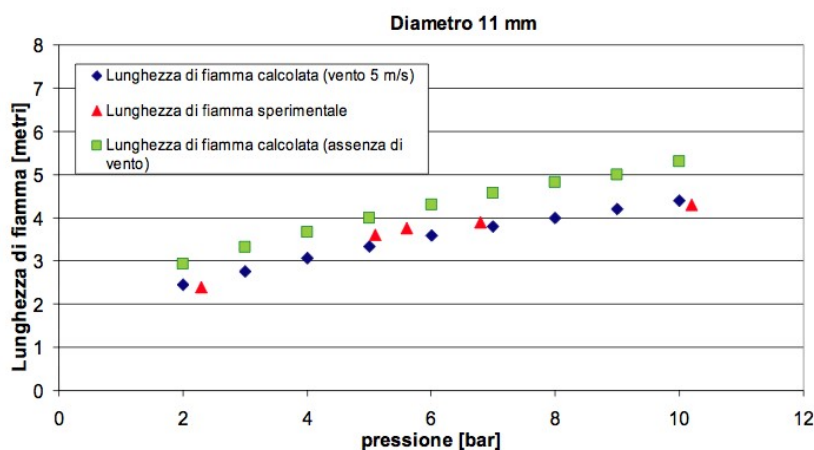


Figura 56: Confronto tra valori sperimentali della lunghezza di fiamma e valori calcolati con EFFECTS - $\varnothing = 11$ mm

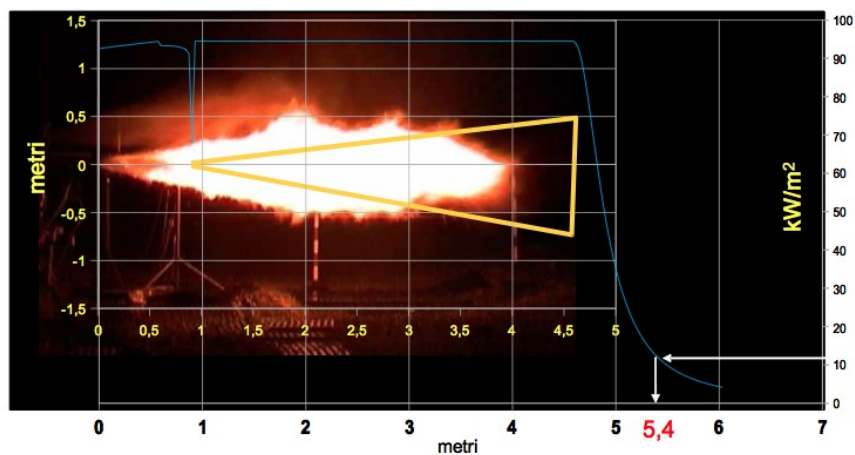



Figura 57: Sovrapposizione del getto reale con il cono generato da EFFECTS e con il valore dell'irraggiamento

	POMETON S.p.a. Analisi di rischio industriale			Riferimento documento A. RISCHIO
	Revisione 04	Data 01/07/2023	Cod. identificativo Prot. 3818t004b	Pag 84 di 85

Pertanto considerando che la linea idrogeno ha un DN15 con accoppiamenti flangiati limitati ed ipotizzando la perdita da una delle 4 sezioni dell'accoppiamento (circonferenza con DN 15 pari a $15 \text{ mm} \times \pi/4 = 47,12/4 = 11,7 \text{ mm}$ si possono ritenere associabili i valori ricavati per il caso diametro 11 mm alle rispettive pressioni: a valle del 1° salto 200 bar – 12 bar nella cabina di decompressione il caso 10,2 bar: jet fire con lunghezza 4,2 m

a valle del 2° salto 12 bar – 2,0 bar nella cabina di decompressione e lungo la linea di adduzione ai forni il caso 2,3 bar: jet fire con lunghezza 2,4 m.

In ingresso ai forni si ha un'ulteriore riduzione 0,5 bar per cui non si ha più jet fire.

I luoghi sono a ventilazione non impedita, per cui eventuali perdite (fuoriuscite di idrogeno) sarebbero immediatamente convogliate all'esterno mediante cupolini posti sulla sommità delle falde di copertura oltre che rilevate dai sensori, coerentemente con la classificazione atex dell'area che individua tutte zone 2 sia all'ingresso che all'uscita forni con diametri delle sfere contenuti (tutti inferiori a 0,9 m valore max 0,88 m per la sorgente SE003-flangia muffola).

Formazione miscela esplosiva forno

In questo caso si è indagata la sicurezza del forno in termini di probabilità che i componenti e più in generale i sistemi di sicurezza adottati (linea azoto) falliscano portando alla formazione di una miscela esplosiva nell'area interna al forno, alla luce della valutazione probabilistica di cui al precedente paragrafo risulta estremamente bassa ("estremamente improbabile") pertanto la simulazione degli effetti dell'esplosione, che pur avrebbe effetti significativi, non è stata eseguita.

Gli esiti della valutazione risultano coerenti con la valutazione effettuata dal Costruttore ai fini della marcatura CE dei forni e alla valutazione rischio atex eseguita da Pometon per cui il rischio è accettabile.

In conclusione, per quanto concerne la gestione dell'idrogeno all'interno della Pometon, come riportato nei paragrafi precedenti il rischio derivante dall'utilizzo di idrogeno nel processo risulta gestito adeguatamente con possibili scenari incidentali rientranti nella tipologia di quanto già indagato nell'analisi di rischio per la tipologia scenario: rilascio da tubazioni/manichetta/flange idrogeno a varie pressioni, con conferma dei dati di calcolo anche attraverso uno studio sperimentale dettagliato riportato all'interno del presente documento. Per quanto riguarda l'utilizzo di idrogeno nei forni le sicurezza adottate garantiscono un adeguato livello di protezione come risulta dall'analisi della matrice causa/effetto redatta e dalla valutazione probabilistica effettuata (fault tree), a conferma delle valutazioni eseguite da parte del costruttore ai fini della marcatura CE e di Pometon nell'ambito della valutazione del rischio atex; cionondimeno l'Organizzazione sta valutando l'adozione di ulteriori protezioni (tecniche/gestionali) emerse dalla What-if analysis.

ALLEGATI

ALLEGATO I	Planimetrie dello stabilimento	Planimetria su carta tecnica regionale
		Gestione acque di processo, prima pioggia e reintegro
		Estratti planimetrici riportanti le aree di danno
ALLEGATO II	Elaborati Analisi Indicizzata	/
ALLEGATO III	Certificati di omologazione degli imballaggi	/
ALLEGATO IV	Elaborati di calcolo STAR	/
ALLEGATO V	Documentazione inerente la tematica NaTech	/
ALLEGATO VI	Schema della linea con le relative valvole di riduzione di pressione	/
ALLEGATO VII	Marcatura CE forni	/
ALLEGATO VIII	What-if analysis	/
ALLEGATO IX	matrice causa-effetto dei blocchi di sicurezza	/