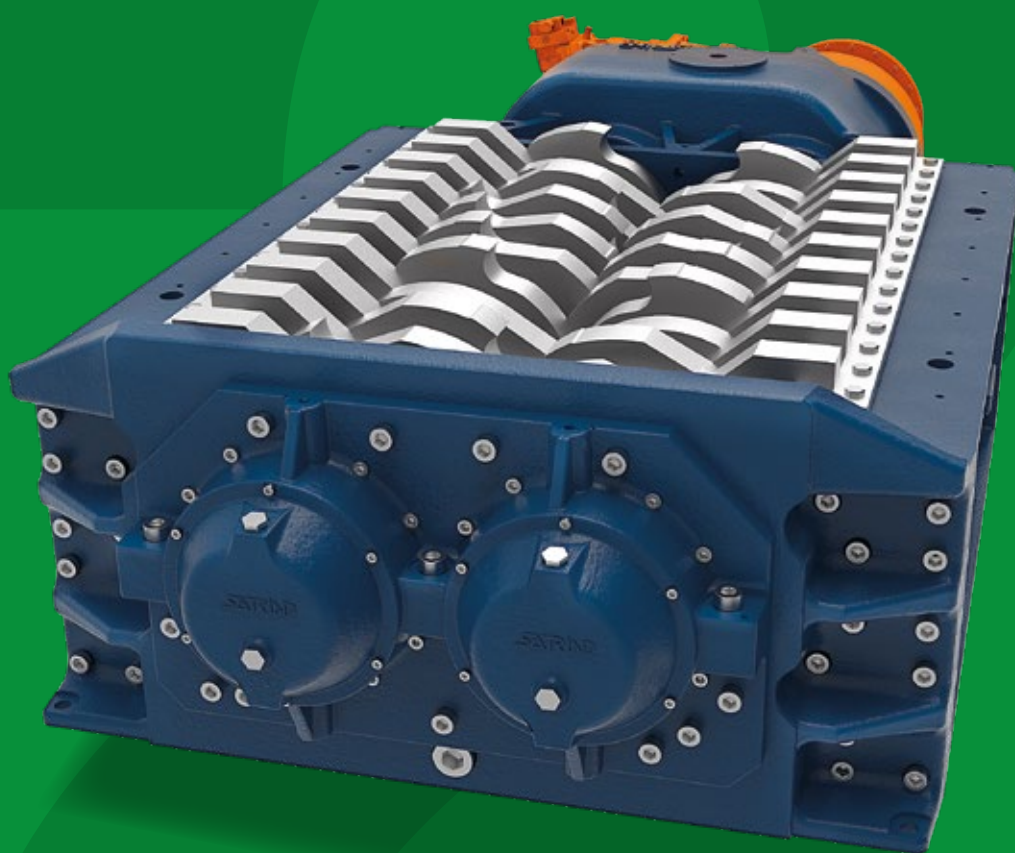


2R150SD

Trituratori industriali
Industrial shredders

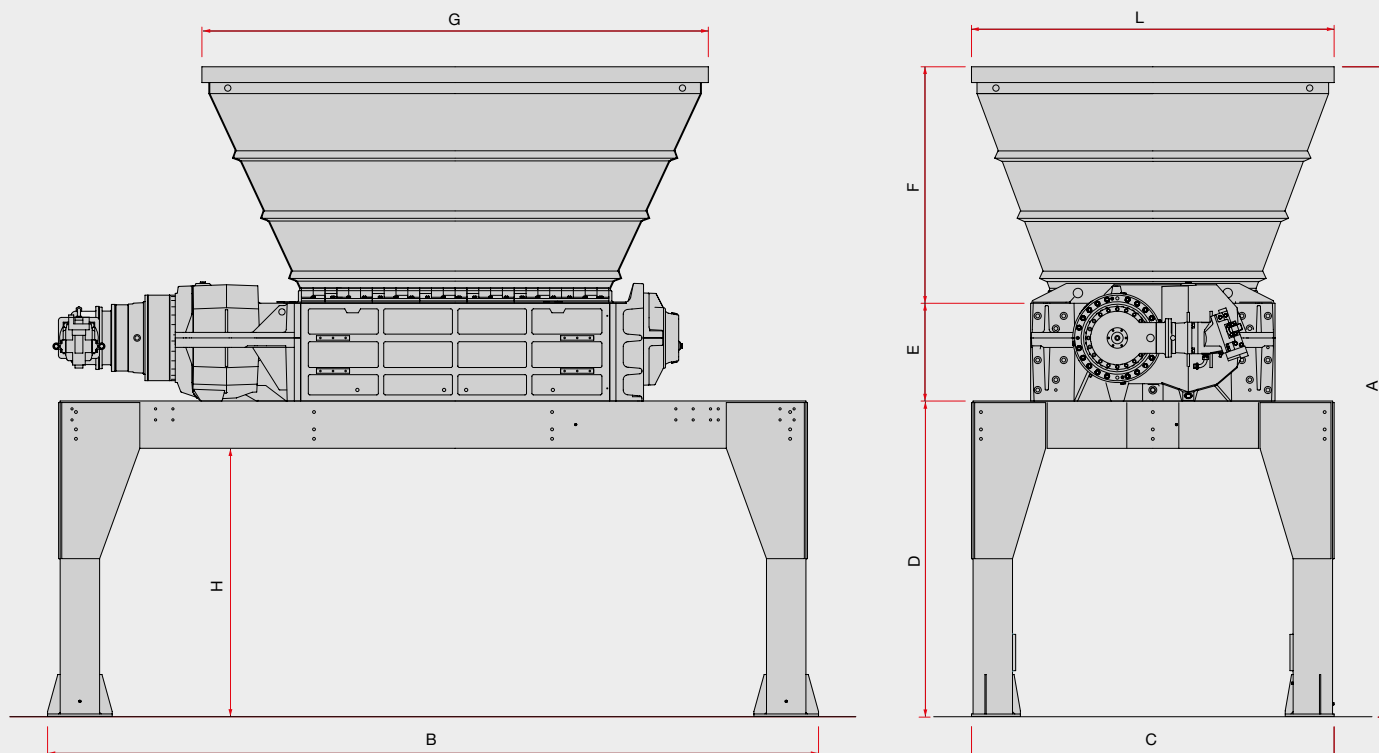


2 alberi / Azionamento idraulico
2 shaft / Hydraulic drive

110 kW

2R150SD

Made in Italy



Dimensioni - Dimensions

Modello Model	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	L mm
2R15/150SD	4120	4440	2300	2000	620	1500	2760	1700	2300

Dati tecnici - Technical data

Modello Model	Camera di lavoro Shredding chamber	Spessore lame Blades thickness	Potenza Power	Peso Weight
2R15/150SD	1510x1100 mm	50 - 75 mm	110 kW	13100+2180 kg

Applicazioni - Applications

	Rifiuti industriali Industrial scraps/waste	6-8
	Pneumatici Tyres	6-8
	Rifiuti solidi urbani Municipal solid waste	10-20
	Fusti di metallo Metal drums	100-160 pcs/h
	Rifiuti ingombranti Bulky waste	4-6
Materiale - Material		t/h



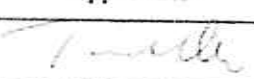
**MANUALE DI ISTRUZIONI
PER L'INSTALLAZIONE,
L'USO E LA MANUTENZIONE**

**TRITURATORE INDUSTRIALE
MODELLO K15/150 - F20/150**

E' obbligo del personale preposto all'installazione, alla conduzione ed alla manutenzione del trituratore leggere il presente testo prima di iniziare qualsiasi operazione.

La Satrind S.r.l. declina qualsiasi responsabilità nel caso in cui l'utilizzatore apporti modifiche al trituratore o ne disponga l'uso diversamente da quanto indicato in questo manuale.

Una copia del manuale e di tutti gli allegati dovrà sempre essere disponibile per la consultazione da parte del personale addetto alla macchina e quindi dovrà essere conservata in prossimità del trituratore in posizione ben visibile e protetta da una custodia che ne impedisca il deterioramento.

Redatto	Verificato	Approvato	Data
			5/9/02

Costruttore	Satrind S.r.l.
Indirizzo	Via F. Baracca, 2 - 20010 Arluno (Mi) - Italia Telefono: 02-90376683 Telefax: 02-90376721
Documento	MANUALE DI ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE, L'USO E LA MANUTENZIONE
Codice del documento	MM258801
Prodotto	Trituratore Industriale modello k15/150 Tensione di alimentazione 380 V - 50 Hz
Allestimento	Nr. 20 lame a 4 becchi, spessore 75 mm
Matricola	Nr. 258801
Commessa	Nr. 1599-00
Schema elettrico	Nr. SE 0129-0
Distinta elettrica	Nr. SD 0129-01
Schema idraulico	Nr. S07-0050
Anno di costruzione	2002
Utilizzo previsto	Fusti, Pneumatici, Plastiche eterogenee
Conformità	MARCHIO CE

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' CE

FR/nf

Arluno,

05 Settembre 2002

La ditta **SATRIND S.R.L.**
Via F. Baracca, 2
20010 - ARLUNO
ITALIA

dichiara sotto la propria responsabilità che la:

Macchina: Trituratore Industriale
Tipo: k15/150
N. di serie: 258901
Anno di costruzione: 2002

come descritto nella documentazione allegata, è conforme alle Direttive
Macchine 98/37 e 89/336 ed è marchiata CE.

Cognome: Rota
Nome: Fabio
Posizione: Amministratore Delegato

SATRIND s.r.l.
L'Amministratore Delegato
Firma

NOTA IMPORTANTE

SUI SUPPORTI DEL TELAIO E' MONTATA UNA COPPIA DI FOTOCELLULE CHE RILEVA LA PRESENZA DEL CASSONE DI RACCOLTA DEL MATERIALE TRITURATO.

IN CASO DI ASSENZA DEL CASSONE, IL TRITURATORE NON AVRÀ IL CONSENSO PER L'AVVIO (SEGNALATO DALL'ACCENSIONE DELLA SPIA SUL PANNELLO COMANDI).

E' RESPONSABILITA' DELL'UTILIZZATORE PREVEDERE LE OPPORTUNE BARRIERE PER IMPEDIRE L'ACCESSO ALL'AREA DI LAVORO A PERSONE NON AUTORIZZATE!

INDICE

1.1 Introduzione	2
1.2 Garanzia	2
1.3 A cura del Cliente.....	3
1.4 Assistenza tecnica	3
1.5 Ricambi.....	3
1.6 Glossario.....	3

1.1 Introduzione

Il manuale fornisce una descrizione funzionale della macchina e di ogni sua parte e le istruzioni per:

- *la corretta movimentazione della macchina (scarico, posizionamento)*
- *la corretta installazione*
- *la messa a punto e le regolazioni prima dell'avviamento*
- *la messa in funzione e conduzione*
- *la manutenzione ordinaria*
- *lo smantellamento*

Tutte le informazioni in esso contenute consentono al personale di operare in sicurezza in tutte le fasi di installazione, uso, manutenzione e smantellamento.

Il manuale fornisce inoltre una tabella che riassume i problemi di funzionamento prevedibili secondo l'esperienza del costruttore e le indicazioni per il ripristino della macchina al verificarsi di tali problemi.

Per l'installazione e la conduzione del trituratore non è necessario l'impiego di personale specialistico, tranne che per gli allacciamenti elettrici.

Quando si verificano guasti o problemi di funzionamento non risolvibili attraverso le istruzioni fornite nel presente manuale, è obbligo rivolgersi al Servizio di Assistenza Tecnica del costruttore secondo le modalità indicate alla pagina 1.3.

Per migliorare la comprensione di questo manuale precisiamo di seguito i termini in esso utilizzati:

- ZONA PERICOLOSA:

zona all'interno o in prossimità della macchina in cui la presenza di una persona esposta costituisce un rischio per la sicurezza e la salute della persona stessa.

- PERSONA ESPOSTA:

qualsiasi persona che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa

- OPERATORE:

persona incaricata di installare, di far funzionare, di regolare, di eseguire la manutenzione ordinaria e di pulire la macchina.

- TECNICO QUALIFICATO:

persona specializzata, appositamente addestrata ed abilitata ad effettuare interventi di manutenzione straordinaria o riparazioni che richiedono una particolare conoscenza della macchina, del suo funzionamento, delle sicurezze e delle loro modalità di intervento.

1.2 Garanzia

La Satrind S.r.l. garantisce la propria macchina per la durata di 12 mesi dalla data di spedizione, salvo specifici diversi accordi contrattuali, considerando un funzionamento continuo di 8 ore su 5 giorni a settimana, per l'utilizzo definito nel contratto di compravendita.

La garanzia comporta la riparazione o la sostituzione a giudizio esclusivo del costruttore dei componenti risultati difettosi per materiale, progetto o costruzione, che in caso di sostituzione verranno resi franco fabbrica.

La garanzia non copre le parti soggette ad usura durante il funzionamento, ossia lame, distanziali, settori pulitori.

La garanzia decade automaticamente ed il costruttore viene sollevato da qualsiasi responsabilità nel caso in cui l'utilizzatore apporti alla macchina qualsiasi modifica che ne alteri la condizione in cui essa viene consegnata ed accettata.

La garanzia decade altresì quando l'utilizzatore effettui un uso improprio della macchina o non osservi le disposizioni in materia di corretto uso e manutenzione riportate nel presente manuale.

1.3 A cura del Cliente

Fatte salve specifiche condizioni contrattuali, sono a carico del Cliente:

- predisposizione elettrica, compreso il conduttore di protezione comunemente denominato "MESSA A TERRA"
- predisposizione idrica (se necessaria)
- predisposizione pneumatica (se necessaria)
- utensili e materiali di consumo
- lubrificanti necessari per la messa in moto della macchina

1.4 Assistenza tecnica

L'assistenza tecnica può essere eseguita solo ed esclusivamente da personale del Costruttore.

Le richieste di assistenza tecnica dovranno essere inoltrate per iscritto all'indirizzo del costruttore e dovranno sempre riportare:

- i dati identificativi della macchina
- la descrizione dei problemi riscontrati per i quali viene richiesta l'assistenza

1.5 Ricambi

E' obbligo del Cliente acquistare ricambi originali. Le operazioni di smontaggio e montaggio devono essere eseguite secondo le istruzioni del costruttore.

1.6 Glossario

Trituratore	macchina che taglia il materiale all'interno del corpo macinante, riducendone le dimensioni e scaricando il materiale per gravità
Corpo macinante	zona della macchina ove avviene il taglio del materiale.
Lame	dischi con profilo tagliente a uno o più becchi e di diverso spessore montati sugli alberi all'interno del corpo macinante
Distanziali	anelli montati sugli alberi per distanziare le lame
Settori pulitori	utensili per la pulizia dei distanziali
Piano di lavoro	superficie su cui sta la persona che alimenta la macchina
Piano di carico	superficie per disporre il materiale da inserire nel trituratore, sulla quale la persona che alimenta la macchina non può stare in piedi.

INDICE

2.1 Descrizione generale del trituttore.....	2
2.1.1 Principio di funzionamento - Fig. 1.....	2
2.1.2 Gruppi principali del trituttore - Fig. 2.....	2
2.2 Caratteristiche tecniche.....	2
2.2.1 Superficie di lavoro e numero lame - Fig. 3.....	2
2.2.2 Pesi.....	3
2.2.3 Dati tecnici ed elettrici.....	3
2.3 Telaio di sostegno.....	3
2.4 Tramoggia di carico.....	3
2.5 Camera di macinazione - Fig. 4.....	4
2.6 Motorizzazione - Fig. 5.....	4
2.7 Impianto elettrico.....	4
2.8 Impianto idraulico - Fig. 6.....	4
2.9 Pannello e quadro di comando.....	5
2.10 Norme - certificazioni - limiti di impiego - ergonomia - ecologia.....	5
2.10.1 Norme tecniche applicate.....	5
2.10.2 Certificazione del trituttore e dei componenti.....	5
2.10.3 Condizioni ambientali di stoccaggio e di esercizio.....	5
2.10.4 Utilizzo in atmosfera esplosiva.....	5
2.10.5 Illuminazione.....	6
2.10.6 Rumore.....	6
2.10.7 Residui e contaminazione ambientale.....	6
2.10.8 Demolizione del trituttore.....	6

2.1 Descrizione generale del tritratore

Il tritratore è costituito da una camera di macinazione che contiene due alberi rotanti muniti di lame circolari ad uno o più becchi e di diverso spessore, in funzione del materiale per il quale viene utilizzato.

Il materiale viene alimentato attraverso una tramoggia posta sopra il corpo macinante.

L'azionamento è elettroidraulico: il quadro elettrico di comando è collegato ad una centralina oleodinamica la cui pompa a portata variabile alimenta un motore idraulico a pistoncini assiali.

Il funzionamento è controllato da un pannello comandi sul quadro elettrico.

Il tritratore viene normalmente installato su un supporto che poggia a terra, il quale deve essere costruito secondo le specifiche di installazione dell'utilizzatore.

2.1.1 Principio di funzionamento - Fig. 1

Il materiale da trattare viene inserito nella tramoggia di carico che lo convoglia sul corpo macinante.

I due alberi porta-lame ruotando portano il materiale verso il centro, le lame agganciano il materiale per mezzo dei becchi disposti sulla loro circonferenza e lo tagliano.

Il materiale passato attraverso le lame cade per gravità.

Funzionamento a potenza costante

Nel quadro elettrico è installato un sistema di controllo elettronico che consente il funzionamento del tritratore a potenza costante: quando il carico sulle lame aumenta per la presenza di materiale molto tenace, la portata della pompa si riduce inversamente al crescere della pressione.

Poiché la potenza impiegata è proporzionale alla pressione ed alla portata, si ottiene un funzionamento del motore elettrico molto regolare e senza forti sovraccarichi; inoltre il tritratore è in grado di trattare materiali anche molto consistenti pur non avendo una elevata potenza installata.

Ritorno automatico per sovraccarico

I tritratatori Satrind sono dotati di un sistema per cui, in caso di sovraccarico, la macchina si arresta automaticamente ed inverte il senso di rotazione degli alberi, al fine di disimpegnare le lame dal materiale; quindi, sempre automaticamente, riprende il funzionamento in marcia "avanti". Per questa serie di macchine il sistema è controllato da un pressostato montato sulla centralina oleodinamica: dal valore della taratura del pressostato dipende il livello di sensibilità al sovraccarico.

Le operazioni da effettuare per la regolazione di questo dispositivo sono dettagliate al capitolo "Messa a punto e primo avviamento".

ATTENZIONE

Il funzionamento in inversione viene attuato solo dopo che il tritratore è stato sottoposto ad un sovraccarico: pertanto in caso di alimentazione nella macchina di pezzi particolarmente tenaci (come ferro temprato ecc.) il sistema di inversione non può di per sé garantire che le lame non vengano danneggiate.

Inoltre il funzionamento di inversione non deve mai essere considerato un modo di funzionamento normale della macchina: è stato previsto esclusivamente quale intervento saltuario per consentire la regolarità di funzionamento del tritratore.

Perciò se la macchina inverte frequentemente e va in blocco è obbligatorio rimuovere le cause che hanno provocato il sovraccarico e riprendere il funzionamento solo dopo aver ripristinato le condizioni di lavoro usuali. In caso contrario gli alberi verrebbero sottoposti ad uno sforzo tale da provocarne il danneggiamento.

Funzionamento a velocità massima predeterminata

Oltre al funzionamento normale è possibile prestabilire la velocità massima di funzionamento, come meglio specificato nel capitolo "Messa a punto e primo avviamento".

2.1.2 Gruppi principali del tritratore - Fig. 2

Il tritratore è composto delle parti evidenziate nel disegno.

2.2 Caratteristiche tecniche

2.2.1 Superficie di lavoro e numero lame - Fig. 3

La Fig. 3 illustra la disposizione delle lame e le dimensioni della camera di triturazione.

2.2.2 Pesì

Tabella 1

COMPONENTE		15/150	20/150
Camera di triturazione	kg	9800	11650
Tramoggia di carico	kg	930	1000
Centrale oleodinamica	kg	1350	1350
Quadro elettrico e pannello comandi	kg	100	100
Peso totale	kg	12180	14100

2.2.3 Dati tecnici ed elettrici

I principali dati tecnici ed elettrici sono indicati nella tabella seguente.

Tabella 2

TRITURATORE

Potenza	kW	110					
Velocità motore elettrico	rpm	2950 (50 Hz)			3540 (60 Hz)		
Tensione	V	220	380	440	220	380	440
Fusibili aM	A	315	200	200	315	200	200
Sezione dei cavi	mm ²	150	70	70	150	70	70

CENTRALE OLEODINAMICA

Cilindrata pompa	cm ³ /rpm	150	
Portata pompa	l/min	295 (a 2950 rpm)	354 (a 3540 rpm)
Capacità serbatoio olio	l	200	

2.3 Telaio di sostegno

Il telaio di sostegno viene progettato e costruito su specifiche dell'utilizzatore, in funzione della specifica installazione cui il trituttore è destinato, secondo le norme di sicurezza vigenti al fine di prevenire rischi presenti nella zona pericolosa.

In linea generale il telaio può essere fornito in una delle due soluzioni seguenti:

- struttura in profilati di acciaio elettrosaldati di altezza minima 2700 mm (per impedire l'accesso alle parti in movimento del trituttore) con sicurezze costituite da sensori atti a consentire il funzionamento della macchina solo in presenza di un contenitore di raccolta posto sotto la bocca di scarico;
- struttura chiusa da reti di protezione (quando il telaio non può essere dell'altezza minima di sicurezza 2700 mm), con interblocchi di sicurezza installati nella parte apribile della protezione.

Con questi accorgimenti l'operatore non ha alcuna possibilità di raggiungere accidentalmente le parti meccaniche in movimento.

In entrambi i casi il telaio è dotato di piastre di appoggio a terra con foratura per poter effettuare il fissaggio al suolo attraverso gli appositi ancoranti, in modo da rendere stabile la macchina ed impedire il ribaltamento anche in caso di urti accidentali.

Nella parte superiore del telaio sono predisposti i fori per l'ancoraggio del corpo macinante del trituttore.

2.4 Tramoggia di carico

La tramoggia di carico è costruita in lamiera saldata, secondo le specifiche dell'utilizzatore, in funzione del sistema di carico previsto per la specifica installazione.

Nella parte inferiore della tramoggia è predisposta la flangiatura con appositi fori per il fissaggio sul corpo macinante del trituttore.

2.5 Camera di macinazione - Fig. 4

E' una cassa in carpenteria di acciaio elettrosaldata composta da:

- A - Riduttori epicicloidali
- B - Cassa frontale
- C - Cassa posteriore
- D - Spalle
- E - Alberi porta-lame
- F - Lama
- G - Distanziale
- H - Settore pulitore
- L - Tenute addizionali

2.6 Motorizzazione - Fig. 5

Il trituttore è azionato da un motore idraulico a pistoncini assiali a cilindrata fissa, alimentato da una pompa a portata variabile installata sulla centrale oleodinamica.

La pompa è collegata tramite un giunto meccanico al motore elettrico il quale viene azionato dal pannello di comando.

L'azionamento degli alberi avviene attraverso un doppio stadio di riduzione (un riduttore di velocità epicicloidale ed un riduttore ad ingranaggi a denti dritti, in cascata).

2.7 Impianto elettrico

L'impianto elettrico è composto da:

- un interruttore generale di potenza ;
- un relè termico per la protezione del motore elettrico;
- un teleruttore per il comando di marcia del motore raffreddatore;

Per l'azionamento del motore elettrico della centralina di comando del circuito idraulico:

- un teleruttore di linea;
- un teleruttore per avviamento a stella;
- un teleruttore per avviamento a triangolo.

Il dimensionamento dei teleruttori è adeguato all'assorbimento di targa dei motori.

L'azionamento nei due sensi della servovalvola della centralina idraulica è controllato da una scheda elettronica la quale gestisce il segnale proveniente dal pressostato (installato sul circuito idraulico) ed il segnale proveniente dal trasformatore amperometrico (montato sul motore della centralina stessa).

NOTA IMPORTANTE

L'UTILIZZATORE DEL TRITURATORE DEVE PROTEGGERE LA LINEA DI ALIMENTAZIONE AL QUADRO ELETTRICO MEDIANTE FUSIBILI DI TIPO ADATTO AD ALIMENTARE MOTORI ELETTRICI TRIFASI, DI VALORE INDICATO NELLA DISTINTA ALLEGATA AL PRESENTE MANUALE.

2.8 Impianto idraulico - Fig. 6

E' costituito da:

- un serbatoio per l'olio idraulico da 200 lt. su cui sono montati:
 - . indicatore di livello olio
 - . termostato di emergenza per sovratemperatura olio
 - . pressostato
- un filtro olio su cui sono montati, per segnalare la sostituzione del filtro:
 - . un vuotometro visivo
 - . un vuotostato elettrico
- una pompa a portata variabile con servocomando e valvole di massima pressione;
- un raffreddatore per l'olio sul quale è montato un termostato per il controllo di funzionamento della macchina
- un motore elettrico da 75 kW per l'azionamento della pompa.

L'impianto idraulico è completato da:

- un motore idraulico a portata fissa installato sul trituttore;
- tubazioni di collegamento tra il motore e la pompa: 2 di alta pressione da 1"½ ed 1 di drenaggio da 1"

L'alimentazione dell'olio dal serbatoio principale avviene attraverso una valvola a sfera.

2.9 Pannello e quadro di comando

Vedere lo schema di Fig. 7.

2.10 Norme - certificazioni - limiti di impiego - ergonomia - ecologia

2.10.1 Norme tecniche applicate

Nella progettazione e realizzazione della presente macchina si è fatto riferimento alle seguenti norme e documenti:

- DIRETTIVA MACCHINE 98/37 C.E.E.
- Norme EN 292/1: Sicurezza del macchinario. Concetti fondamentali, principi generali di progettazione.
- Norme EN 292/2: Sicurezza del macchinario. Concetti fondamentali, principi generali di progettazione. Specifiche e principi tecnici
- Norme EN 294: Sicurezza del macchinario. Distanza di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori.
- Norme EN 60204/1: Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Requisiti generali.
- Norme ISO 3744: Acustic - Determinazione dei livelli di potenza sonora delle fonti di rumore usando metodi tecnici di pressione sonora rilevandola in un campo libero su una superficie riflettente piana.
- Norme ISO 11201: Acustic - Rumore emesso da macchine e impianti.
- Norma pr EN 953: Sicurezza del macchinario - Requisiti di sicurezza per la progettazione e la costruzione
- Norma pr EN 954-1: Parti relative alla sicurezza dei sistemi di comando - Principi generali per la progettazione.

2.10.2 Certificazione del trituratore e dei componenti

Assieme alla documentazione tecnica della macchina, viene allegato il certificato di conformità alle norme vigenti, come riportato anche dalla targa applicata sulla macchina. Inoltre, sono disponibili copie dei certificati di conformità dei componenti impiegati per la costruzione della macchina, che ne garantiscono la qualità.

2.10.3 Condizioni ambientali di stoccaggio e di esercizio

Se non diversamente richiesto, la macchina viene fornita con lame lubrificate da olio protettivo. La protezione ha un limite di durata di 30 gg., in ambiente con temperatura compresa tra i -20°C e +50°C; trascorso questo periodo si potrà riscontrare sulle lame la formazione progressiva di ruggine e perciò, se la macchina non dovesse essere utilizzata per lunghi periodi, sarà necessario ripristinare la protezione per prevenire le aggressioni da agenti esterni atmosferici o chimici.

Quando si procederà alla messa in funzione dopo un lungo periodo di inattività, lubrificare le lame con olio al primo avviamento, come specificato al capitolo 5, paragrafo 5.1.

Tutti i trituratori Satrind possono funzionare a temperatura ambiente compresa tra 0°C e + 50 °C.

2.10.4 Utilizzo in atmosfera esplosiva

L'utilizzo in atmosfera esplosiva è escluso dal costruttore.

E' fatto divieto all'utilizzatore di impiegare il trituratore in atmosfera esplosiva o parzialmente tale (ad esempio per la macinazione di materiali che possono causare emissione di gas tali da creare sacche esplosive).

Tale utilizzo del trituratore verrà considerato "uso improprio" e darà corso alla immediata e totale decadenza di qualsiasi garanzia.

2.10.5 Illuminazione

Per l'utilizzo in condizioni di lavoro usuali il locale in cui è installato il tritatore deve essere illuminato in modo tale da poter facilmente individuare il pannello comandi ed in particolare il pulsante di emergenza.

Per le operazioni di manutenzione l'illuminazione deve essere tale da permettere lo svolgimento delle operazioni in sicurezza, in particolare sul corpo macinante e sul quadro elettrico.

Per quanto riguarda le modalità con cui fornire l'illuminazione, l'utilizzatore è responsabile di quanto prescritto dalle norme vigenti e direttive comunitarie.

2.10.6 Rumore

Sono stati rilevati i seguenti dati, con rumore di fondo (rilevamento su 1') pari a $dB(A) = 44.0$

- Rumore a vuoto:

- su fronte macchina a 1 mt di distanza e 1,6 mt di altezza $dB(A) = 79.0$

- su retro macchina a 1 mt di distanza e 1,6 mt di altezza $dB(A) = 75.2$

- Rumore in funzionamento (**)

- su fronte macchina a 1 mt di distanza e 1,6 mt di altezza $dB(A) = 84.4$

- su retro macchina a 1 mt di distanza e 1,6 mt di altezza $dB(A) = 81.2$

**Triturazione di alluminio simulando il ciclo di lavoro usuale.

I dati sono stati rilevati secondo le norme ISO 3744 con l'utilizzo di un fonometro "Briel & Kjaer".

2.10.7 Residui e contaminazione ambientale

Se il tritatore è utilizzato per il trattamento di materiali tossici o nocivi, l'utilizzatore dovrà avere cura di garantire all'operatore ed agli addetti alla manutenzione le adeguate protezioni (mascherine, guanti, abbigliamento protettivo ecc.) e di prevedere, ove necessario, un sistema di aspirazione nella zona di installazione del tritatore.

L'utilizzatore ha l'obbligo di informare specificatamente ed adeguatamente gli operatori sulle regole di comportamento e sui mezzi di protezione individuali da utilizzare in questi casi ed è tenuto a far rispettare le disposizioni in materia.

2.10.8 Demolizione del tritatore

Per la demolizione del tritatore rivolgersi al Servizio di Assistenza Tecnica della Satrind S.r.l. .

INDICE

3.1 Informazioni generali - usi - zone.....	2
3.1.1 Informazioni generali.....	2
3.1.2 Usi previsti, non previsti, scorretti.....	3
3.1.3 Zone di lavoro, di comando, di sicurezza.....	4
3.2 Rischi, protezioni, avvertenze e cautele	4
3.2.1 Sicurezza generale	4
3.2.2 Rischi presenti nell'ambiente ove è installato il tritatore	4
3.2.3 Rischi presenti sulla macchina (rif. analisi dei rischi).....	5
3.2.4 Rischi (elencati nell'analisi effettuata).....	5
3.3 Protezioni antinfortunistiche.....	5

3.1 Informazioni generali - usi - zone

3.1.1 Informazioni generali

Il manuale deve essere letto integralmente e compreso da tutti gli operatori che, stabilmente od occasionalmente, siano incaricati di installare, condurre, effettuare la manutenzione del trituratore o il suo smantellamento.

Il datore di lavoro dovrà provvedere ad istruire il personale sui rischi da infortuni, sui dispositivi predisposti per la sicurezza dell'operatore, sui rischi di emissione da rumore e sulle regole antinfortunistiche generali previste da direttive internazionali e dalla legislazione del Paese di destinazione della macchina.

Il comportamento del personale, operatore di manutenzione, pulizia, controllo ecc. dovrà comunque rispettare scrupolosamente le Norme Antinfortunistiche del Paese di destinazione della macchina.

L'utilizzatore è responsabile per qualsiasi operazione che sia stata effettuata erroneamente per non aver osservato le indicazioni fornite nel presente manuale ed è perciò tenuto ad accertarsi che il proprio personale ne abbia preso visione e compreso il contenuto.

La manomissione o sostituzione non autorizzata di una o più parti della macchina, l'uso di accessori, di utensili, di materiali di consumo diversi da quelli raccomandati dal costruttore possono rappresentare pericolo di infortunio e sollevano il costruttore da responsabilità civili e penali.

ATTENZIONE !

L'abbigliamento di chi opera o effettua manutenzione sulla macchina deve essere conforme ai requisiti essenziali di sicurezza vigenti nel proprio Paese come indicato nella Direttiva CEE n. 89/656 e 89/868 relativa all'uso dei dispositivi di protezione individuale.

ATTENZIONE !

E' opportuno non indossare bracciali, orologi, anelli, catenine o simili, che potrebbero intralciare i movimenti dell'operatore e creare condizioni di rischio durante il lavoro.

ATTENZIONE !

L'area di lavoro non deve mai essere occupata in modo che nulla interferisca con la libertà di movimento dell'operatore o possa impedire il suo immediato accesso alla macchina in caso di emergenza.

E' inoltre vietato l'accesso all'area di lavoro a persone che non siano direttamente addette al funzionamento della macchina, così da evitare pericoli dovuti a disattenzioni o trascuratezze durante lo svolgimento di un compito.

Si raccomanda quindi all'operatore al quale è demandata la responsabilità della manutenzione di questa macchina, di mantenerla sempre libera da qualsiasi attrezzatura e di proibire l'accesso a persone non autorizzate, in modo da ottenere le condizioni di sicurezza ideali per operare sulla macchina stessa.

Personale addetto

- Scarico e movimentazione

Conduttore di mezzi di trasporto - Gruista - Imbragatore

- Montaggio e installazione

Per le parti meccaniche e la struttura: montatori di macchinario

Per i collegamenti elettrici e messa a terra: installatore di impianti

- Collaudi di controllo, messa a punto prima dell'avviamento

Collaudatore

- Conduzione

Addetto conduzione impianti

- Manutenzione ordinaria

Manutentore meccanico; Manutentore elettrico

- Manutenzione straordinaria

Manutentore meccanico; Manutentore elettrico

3.1.2 Usi previsti, non previsti, scorretti**Usi previsti**

Il trituratore è fornito per la macinazione dei materiali stabiliti nel contratto e può essere destinato solo ed esclusivamente per questo utilizzo, entro i limiti di portata prescritti.

L'utilizzo del trituratore per la macinazione di altri materiali o per ottenere valori di portata maggiorata al di fuori delle prescrizioni viene considerato "USO IMPROPRIO" e pertanto la ditta costruttrice declina ogni responsabilità sui danni eventualmente provocati a cose o persone e ritiene decaduta ogni tipo di garanzia sulla macchina stessa.

La macchina può essere utilizzata solo dopo aver effettuato la corretta installazione e l'ancoraggio a terra.

Il carico deve essere effettuato da terra (ovvero piano di lavoro).

Se si utilizzano sistemi di carico, essi non devono interferire con le sicurezze installate sulla macchina.

Usi non previsti

Il trituratore non può essere installato su piani instabili (ad esempio supporti antivibranti) o mobili (ad esempio ruote o rulli).

Non è previsto per macinare corpi metallici di grandi dimensioni o temprati (ad es. martelli, trafilati in ferro o simili) e la loro introduzione nella macchina potrebbe provocare danni alle lame o ad altre parti meccaniche: pertanto è necessario eliminare i corpi estranei presenti nel materiale che deve essere tritato.

Il trituratore non può essere utilizzato in atmosfera esplosiva ed in nessun caso è consentito immettere materiali esplosivi, corrosivi o che possano dare luogo ad emissioni di sostanze soggette ad incendio o di gas nocivi alla persona (ad esempio bombolette spray, contenitori di solventi ed i liquidi infiammabili ecc.)

Usi scorretti

Il trituratore con lame nuove non deve essere fatto funzionare senza alimentazione di materiale, salvo che per i tempi strettamente necessari alle verifiche di primo avviamento.

Inoltre non deve essere fatto funzionare:

- senza olio o con olio esausto
- se le lame non sono perfettamente serrate
- se i cicli di inversione automatica per sovraccarico si ripetono frequentemente (vedere note dettagliate al capitolo 6 - Inversione per sovraccarico)

In questi casi l'operatore addetto alla conduzione dovrà far intervenire il servizio di manutenzione per la messa a punto della macchina. In caso di difficoltà è consigliabile prendere contatto con il Servizio Tecnico del costruttore.

Non può essere utilizzato un piano di lavoro più elevato del livello terra, né si deve fare uso di scale, scalette, soppalchi, piattaforme di elevazione persona per agevolare le operazioni di carico.

Non si devono inserire nella bocca di carico materiali che fuoriescano parzialmente dalla tramoggia, né forzare in alcun modo l'alimentazione dei materiali introdotti.

Non riempire la tramoggia oltre il volume contenibile lasciando che parte del materiale fuoriesca dalla bocca di carico.

Non si deve agevolare la triturazione attraverso la tramoggia di carico utilizzando mezzi manuali di qualsiasi genere (bastoni, aste, sbarre o simili).

Inoltre, se l'operatore ritiene che sussista un malfunzionamento, non dovrà in nessun caso affacciarsi alla bocca di alimentazione del materiale.

Se si intende effettuare un controllo visivo all'interno della macchina è necessario far intervenire l'addetto alla manutenzione; in ogni caso prima di qualsiasi intervento è obbligatorio spegnere il trituratore e bloccare l'interruttore generale, come spiegato al capitolo "Manutenzione".

Gli addetti alla manutenzione dovranno assicurarsi, dopo aver effettuato controlli o interventi, di non aver dimenticato i loro attrezzi all'interno della macchina.

Ogni uso della macchina effettuato senza tenere conto delle note precedenti è considerato "uso improprio" e pertanto la Satrind S.r.l. declina qualsiasi responsabilità per danni o infortuni derivanti dalla mancata osservanza delle istruzioni fornite e riterrà decaduta in tali casi ogni garanzia sulla macchina.

3.1.3 Zone di lavoro, di comando, di sicurezza

1) Zona di comando

Il trituratore deve essere comandato da un unico operatore che sosterrà nella zona di carico, il quale provvederà all'alimentazione della macchina.

2) Zone riservate per la manutenzione

L'addetto alla manutenzione può operare attorno ed all'interno della macchina solo dopo aver attivato tutti i dispositivi di sicurezza attivi e passivi previsti dal costruttore per mettere il manutentore in condizioni di lavorare con massima sicurezza.

3.2 Rischi, protezioni, avvertenze e cautele

3.2.1 Sicurezza generale

Vedere il disegno di assieme allegato.

La macchina installata secondo le indicazioni fornite dal presente manuale al capitolo 4 e manovrata dagli operatori secondo queste istruzioni non può dare origine a incidenti.

La macchina è dotata delle sicurezze necessarie al fine di prevenire rischi di incidenti, come indicato nel disegno.

3.2.2 Rischi presenti nell'ambiente ove è installato il trituratore

Nei casi in cui il trituratore viene utilizzato per processare materiali le cui proprietà comportano, a seguito della lavorazione, un degrado dell'ambiente in cui la macchina è installata (ad esempio emissione di polveri in grande quantità, emissione di sostanze nocive o irritanti, ecc.) si renderà necessario provvedere ad una adeguata bonifica dell'ambiente, per mezzo di aspiratori o di altri sistemi adeguati all'eliminazione degli effetti inquinanti.

I casi più comuni che possono pregiudicare la qualità dell'ambiente, anche a seguito di un corretto utilizzo del trituratore, sono i seguenti:

- emissione eccessiva di polveri dovuta al tipo di materiale tritato
- emissione di sostanze nocive in conseguenza alla triturazione di particolari materiali (es. contenitori con residui di sostanze tossico-nocive)
- elevata rumorosità causata da materiali di elevata rigidità meccanica
- eccessiva usura della macchina e conseguente degrado delle prestazioni dovute alla triturazione di materiali fortemente abrasivi (es. compositi con fibra di vetro, contenuto di sabbia in grande quantità, mole da smeriglio ecc.)

In questi casi, ed in casi ad essi analoghi, è cura dell'utilizzatore procedere alla necessaria bonifica ambientale eseguita secondo normative vigenti ed eventualmente all'intensificazione degli interventi di manutenzione straordinaria.

3.2.3 Rischi presenti sulla macchina (rif. analisi dei rischi)

I rischi presenti e non eliminabili sono i seguenti:

- Spigoli vivi
- Schiacciamento dovuto alla caduta di parti della macchina durante lo smontaggio

3.2.4 Rischi (elencati nell'analisi effettuata)**- Spigoli vivi**

Le lame, per la loro conformazione che presenta spigoli vivi ed affilati, possono provocare tagli o ferite, quando si debba intervenire per manutenzione o smontaggio.

Si raccomanda pertanto di utilizzare gli appositi guanti di protezione.

- Schiacciamento dovuto alla caduta di parti della macchina

Quando per effettuare la manutenzione si rende necessario smontare la macchina o parte di essa (ad esempio per serrare il pacco delle lame o per rimuovere materiali incastrati tra lame e distanziali) è necessario porre attenzione a non lasciar cadere le parti smontate, poichè il loro peso potrebbe causare serie lesioni all'operatore.

In questi casi è opportuno che l'operatore sia assistito da una seconda persona che all'occorrenza possa fornire l'aiuto necessario per lavorare in sicurezza.

3.3 Protezioni antinfortunistiche

Vedere il disegno di assieme allegato.

- Sulla parte laterale della tramoggia sono posti due cartelli di pericolo (simbolo nero su sfondo giallo) che indicano la presenza di organi in movimento.
- Sulla portina del quadro elettrico sopra l'interruttore generale di bloccoporta è posta una targhetta (nero su sfondo giallo) con il simbolo della saetta che avverte di togliere tensione.

AVVERTENZE

SI RAMMENTA CHE E' ASSOLUTAMENTE VIETATO MANOMETTERE O ASPORTARE LE PROTEZIONI. IL COSTRUTTORE DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ SULLA SICUREZZA DELLA MACCHINA IN CASO DI OMESSA OSSERVANZA DEL DIVIETO.

INDICE

4.1 Imballo, movimentazione, spedizione e trasporto.....	2
4.2 Luogo di installazione	2
4.3 Predisposizioni per l'installazione	2
4.4 Montaggio	3
4.5 Collegamenti idraulici.....	4
4.5.1 Collegamento delle centrale oleodinamica	4
4.5.2 Collegamento della centrale al quadro elettrico.....	4
4.6 Allacciamenti alle reti di alimentazione	5
4.6.1 Allacciamento all'alimentazione elettrica.....	5
4.7 Lubrificazione prima dell'avviamento - Fig. 9.....	5

4.1 Imballo, movimentazione, spedizione e trasporto

Il trituratore alla spedizione è smontato nelle parti principali: tramoggia, corpo macinante e motore idraulico, quadro elettrico, telaio di sostegno, centrale oleodinamica.

La macchina, secondo i casi, viene spedita come segue:

- a) Senza imballo su autocarro adeguatamente bloccata e coperta.
- b) In cassa normale con rivestimento interno di carta catramata e bloccaggio sul pianale, per trasporto via mare.
- c) In gabbia con rivestimento interno di foglio di politene, per trasporti via terra in Europa
- d) In containers con bloccaggi interni antirollio.

La scelta tra le sopraelencate soluzioni dipende dalla distanza del trasporto, dalle prescrizioni del cliente e dai tempi di giacenza della macchina dentro l'imballo.

Per imballi di tipo b-c viene applicata su 2 lati dell'imballo una targa adesiva che riporta i seguenti dati:

- Destinazione - Matricola
- Pesi: netto - lordo - tara
- Targa porta packing-list
(copia packing-list all'interno della cassa e fissata alla macchina)

Operazioni di scarico**ATTENZIONE**

Per le operazioni di scarico, trasporto e disimballaggio procedere come segue:

Eseguire l'operazione di scarico con mezzo di sollevamento idoneo (portata adeguata al peso della macchina imballata indicato sulla targa adesiva).

IN FASE DI SCARICO DEVONO ESSERE PRESENTI ALMENO DUE TECNICI QUALIFICATI (carellisti, gruisti).

ATTENZIONE

ALLONTANARE CORPO E MANI QUANDO LA MACCHINA VIENE ABBASSATA. LA MANCATA OSSERVANZA DI QUESTE ISTRUZIONI POTREBBE CAUSARE LESIONI GRAVI

4.2 Luogo di installazione

Prima di iniziare le operazioni di assemblaggio, assicurarsi che il pavimento possa sostenere il peso del trituratore (vedere tabella 1 - Pesi).

L'installazione del trituratore deve avvenire in luogo idoneo, ossia tale da permettere le normali operazioni di conduzione della macchina e di manutenzione ordinaria (vedere lo schema di ingombro allegato).

Il luogo di installazione deve inoltre essere:

- dotato della linea di alimentazione di energia elettrica
- sufficientemente illuminato
- in caso di trattamento di materiali particolari, dotato di impianto di aerazione/aspirazione (vedi note al capitolo 3 - paragrafo 3.2.2).

4.3 Predisposizioni per l'installazione

Prima dell'arrivo della macchina l'utilizzatore dovrà predisporre un ambiente idoneo ad accoglierla:

- pavimentazione in bolla antisdrucchiolo senza asperità
- illuminazione adeguata, conforme alla norma EN 60-204-1
- impianto di messa a terra conforme alla norma CEI 64-8
- predisposizione dell'impianto elettrico conforme alla norma EN 7323
- predisposizione idrica e pneumatica (se necessaria)

NOTA IMPORTANTE

L'UTILIZZATORE DEL TRITURATORE DEVE PROTEGGERE LA LINEA DI ALIMENTAZIONE AL QUADRO ELETTRICO MEDIANTE FUSIBILI DI TIPO ADATTO AD ALIMENTARE MOTORI ELETTRICI TRIFASI, DI VALORE INDICATO NELLA DISTINTA ALLEGATA AL PRESENTE MANUALE.

AVVERTENZE

Per la movimentazione dei componenti utilizzare un carroponete.

I mezzi di movimentazione e sollevamento devono essere in perfette condizioni: il fornitore declina ogni responsabilità per quanto riguarda le condizioni e l'idoneità dei mezzi di movimentazione utilizzati.

La portata di detti mezzi di sollevamento dovrà essere adeguata alla massa da movimentare. Il movimento dovrà avvenire lentamente, in condizioni di illuminazione adeguata, con lo spazio libero idoneo nell'area di installazione.

ATTENZIONE

Per nessun motivo il personale è autorizzato a passare sotto il carico o in prossimità di esso, nemmeno il segnalatore che dovrà fornire assistenza alle movimentazioni.

La ditta venditrice declina ogni responsabilità relativa a questa fase che dovrà essere svolta dal personale specializzato sulla movimentazione di macchinario industriale (carrellisti, imbragatori), dotato delle necessarie protezioni individuali (tuta, scarpe antinfortunistiche, guanti da lavoro, caschetto, occhiali).

Disimballaggio

Aprire l'imballo, controllare la conformità dei componenti e verificarne l'integrità.

NOTA: *Lo smaltimento dei materiali di imballaggio sarà cura del destinatario che dovrà eseguirlo in conformità alle normative vigenti nel Paese nel quale il trituratore viene impiegato.*

NOTA: *Tolto l'imballo non si devono presentare manomissioni. In caso contrario avvertire il Servizio Assistenza.*

4.4 Montaggio

Vedere il disegno di montaggio allegato.

Montaggio del trituratore

Seguire questa sequenza:

- *Posizionare il supporto di sostegno avendo cura che sia bene appoggiato a terra e con il piano superiore di appoggio perfettamente orizzontale*
- *Fissarlo al pavimento con ancoranti adeguati, come indicato nel disegno*
- *Sollevare il corpo macinante agganciandolo ai fori indicati in Fig. 8 e posizionarlo sopra il supporto di sostegno.*
- *Assicurarsi che il supporto possa garantire una superficie d'appoggio effettivamente piana ed orizzontale*
- *Inserire i bulloni di fissaggio e quindi serrarli*
- *Sollevare la tramoggia agganciandola agli appositi fori e posizionarla sul corpo macinante.*
- *Inserire le viti e serrarle*

ATTENZIONE

Non si può sollevare il corpo del trituratore né l'intera macchina già montata agganciandosi alla tramoggia, poiché i fori di aggancio non sono previsti per sopportare pesi così elevati.

Centrale oleodinamica

- *Posizionare la centrale oleodinamica nella collocazione prevista in figura, in modo che attorno ad essa vi sia lo spazio necessario ad operare agevolmente in caso di manutenzione. Controllare che la presa d'aria sia libera*
- *Procedere all'ancoraggio a terra come indicato.*

La centrale oleodinamica viene fornita già collaudata e pronta per l'installazione ed i collegamenti idraulici ed elettrici.

NOTA: Le tubazioni fornite sono della lunghezza adatta per l'installazione prevista in figura. Nel caso in cui fossero necessarie tubazioni di lunghezza superiore, rivolgersi al Servizio Tecnico del costruttore per ottenere le informazioni necessarie.

Quadro elettrico

- Posizionare il quadro elettrico nella collocazione prevista in figura ed effettuare l'ancoraggio a terra come indicato a disegno.

4.5 Collegamenti idraulici

4.5.1 Collegamento delle centrale oleodinamica

Vedere sequenza fotografica

Aprire il pannello laterale dietro il quale è posizionata la pompa.

Allentare le viti di fissaggio delle connessioni per i tubi ad alta pressione, e ruotarle nella posizione corretta.

Con una chiave ruotare nella posizione corretta la connessione del tubo di drenaggio.

Collegare prima il tubo di drenaggio da 1" e poi i due tubi ad alta pressione da 1"½ (uno per ogni lato della pompa)

Collegare la pompa al motore idraulico: i due tubi ad alta pressione devono essere collegati secondo le indicazioni date dalle lettere A e B stampate sulle relative parti.

Il tubo di drenaggio deve essere collegato alla connessione posta sulla parte superiore del motore idraulico.

ATTENZIONE:

Curare con particolare attenzione che le tubazioni non vengano sporcate e che materiali estranei non entrino nel circuito.

AVVERTENZA:

Le strumentazioni di cui è dotata la centrale oleodinamica (pressostato, termostato di emergenza, valvole di sovrappressione) sono state tarate in fabbrica ai valori corretti.

Non modificare le tarature.

Se esistono dubbi consultare il Servizio Tecnico del costruttore.

4.5.2 Collegamento della centrale al quadro elettrico

ATTENZIONE

Questa attività deve essere eseguita da un tecnico qualificato (elettricista) conformemente alla Norma CEI 64-8.

Collegare la scatola di derivazione ed i due motori elettrici (raffreddatore e pompa) al quadro elettrico della macchina, conformemente a quanto indicato dallo schema elettrico fornito. Per accedere al motore della pompa rimuovere il pannello laterale della centrale oleodinamica.

4.6 Allacciamenti alle reti di alimentazione

4.6.1 Allacciamento all'alimentazione elettrica

AVVERTENZE

Questa attività deve essere eseguita da un tecnico qualificato (elettricista) conformemente alla Norma CEI 64-8.

Prima di allacciare la macchina alla rete occorre:

- accertarsi della correttezza della tensione e frequenza di rete
- assicurarsi dell'efficienza dell'impianto di messa a terra alla presa di corrente
- variazione max tensione di rete: + 10%
- variazione max frequenza di rete: + 2%
- impiegare cavo di alimentazione con sezione indicata da apposita tabella nella distinta delle apparecchiature elettriche
- il cavo di alimentazione (3 di fase + PE) va collegato, nel rispetto delle norme in vigore nel Paese dell'utilizzatore, all'apposita morsettiera indicata nello schema elettrico
- verificare che la presa alla quale deve essere collegata l'apparecchiatura sia di potenza superiore o comunque sufficiente rispetto alla massima potenza assorbita dalla macchina
- assicurarsi che l'apparecchiatura non poggi sul cavo di alimentazione
- proteggere la linea di alimentazione da sovratensioni (esempio scariche atmosferiche)
- proteggere la linea di alimentazione da sovracorrenti termiche o magnetiche con dispositivi (esempio interruttori automatici) opportunamente coordinati
- non è previsto il conduttore neutro

Inoltre procedere ai seguenti controlli:

- Motore

Controllare che il motore sia collegato in conformità alla tensione della rete.

In particolare, verificare che i collegamenti nella scatola morsetti siano correttamente eseguiti secondo quanto indicato sulla targhetta del motore stesso.

- Trasformatore

Controllare che il trasformatore all'interno del quadro elettrico sia collegato correttamente, in conformità con la tensione della rete elettrica.

- Relè termico

Predisporre la sua taratura in conformità con quanto indicato come corrente massima sulla targhetta del motore.

4.7 Lubrificazione prima dell'avviamento - Fig. 9

- Procedere al riempimento con olio del riduttore principale e delle scatole cuscinetti frontali
- Procedere al riempimento con olio del riduttore epicicloidale
- Procedere al riempimento del serbatoio della centralina oleodinamica

Le quantità ed i tipi di olio consigliati sono indicati nella tabella seguente:

PRODUTTORE	TIPO DI OLIO		
	Riduttore epicicloidale - It 20- Kg 18	Riduttore ad ingranaggi - It 60 - Kg 54 Cuscinetti frontali - It 6+6 - Kg 5.4+5.4	Centrale oleodinamica - It 200 - Kg 180
MOBIL	MOBILGEAR 629	MOBILGEAR 634	ATF 200
SHELL	OMALA 150	OMALA 460	DONAX TM
ESSO	SPARTAN EP 150	SPARTAN EP 460	ATF TASA
AGIP	BLASIA 150	BLASIA 460	ROTRA ATF

INDICE

5.1 Preparazione, controlli e collaudi prima dell'avviamento	2
5.1.1 Primo avviamento - Fig. 6-7	2
5.2 Regolazioni a bordo del trituratore	3
5.2.1 Funzionamento a velocità massima predeterminata	3
5.2.2 Regolazione del tempo di inversione automatica - Fig. 10	3

5.1 Preparazione, controlli e collaudi prima dell'avviamento

Prima di mettere in funzione il trituratore effettuare un primo avviamento a vuoto.

IMPORTANTE

Il funzionamento a vuoto con lame nuove deve essere limitato ai pochi minuti necessari per controllare il corretto funzionamento della macchina, altrimenti la frizione tra le lame nuove potrebbe causare il loro surriscaldamento.

ATTENZIONE

Se la macchina è rimasta inattiva per lungo tempo, in occasione del primo avviamento è necessario distribuire sulle lame dell'olio lubrificante, per evitare che vengano danneggiate dall'attrito provocato da formazioni di ruggine.

5.1.1 Primo avviamento - Fig. 6-7

Se la centrale oleodinamica è insonorizzata, aprire il pannello laterale per accedere alla valvola di circolazione dell'olio.

Prima di procedere aprire il rubinetto a sfera Pos. 18 - Fig. 6, per consentire aspirazione dell'olio (portare la leva in posizione parallela all'asse della valvola).

a) Chiudere l'interuttore generale e si illumina la spia bianca 2

b) Premere il pulsante di RESET 10

c) Premere il pulsante 4 per avviare il motore elettrico della centralina e subito arrestarlo, verificando che il motore ruoti in senso orario (guardandolo dalla parte posteriore, dove si trova la ventola di raffreddamento). Se ruota in senso contrario scambiare le fasi di alimentazione.

NOTA: Sulla centrale idraulica sono installati una segnalazione lampeggiante ed una sirena, che vengono attivati quando si avvia il motore elettrico della pompa.

La durata della sirena può essere stabilita agendo sul potenziometro posto all'interno del quadro elettrico.

d) Riavviare il motore e lasciare girare la pompa a vuoto per qualche minuto.

Verificare che il manometro segni un minimo di pressione di 10-20 bar.

NOTA: Se il manometro resta fisso sullo zero significa che la pompa ausiliaria non funziona correttamente: errato senso di rotazione, mancanza assoluta di olio (valvola di aspirazione chiusa).

Se necessario rivolgersi al nostro Servizio Assistenza.

NOTA: In caso di installazione all'esterno o in ambiente a temperatura molto bassa, lasciare girare a vuoto la pompa finché la temperatura dell'olio abbia raggiunto i 25-30° C.

In caso di installazione ove la messa in funzione della macchina avvenga a temperature inferiori a 0°C, è necessario installare un riscaldatore per l'olio idraulico. Per le informazioni necessarie rivolgersi al nostro Servizio Tecnico.

e) Ruotare il potenziometro 8 portando a metà il controllo di velocità.

NOTA

L'avviamento di queste macchine è concepito in modo da evitare manovre involontarie pericolose per gli operatori, infatti:

- Il selettore 5 predispone il trituratore al funzionamento;
- Il selettore 6, a tre posizioni di cui 1 e 2 instabili, controlla il funzionamento a marcia avanti o inversione: nel primo caso la marcia avanti prosegue, nel secondo caso la marcia in inversione non è continua e termina non appena il selettore viene rilasciato.

f) Ruotare sulla posizione 1 il selettore 5: il trituratore è predisposto all'avviamento.

Spostare su 1 (marcia avanti) il selettore di avviamento 6: la pompa comincerà a lavorare azionando il trituratore.

Verificare che il manometro segnali un aumento di pressione.

NOTA: Se la pressione diminuisce significa che il manometro si trova collegato al tubo di ritorno anzichè a quello di mandata: verificare i collegamenti elettrici alla servovalvola e nel caso invertirli.

g) Verificare che gli alberi ruotino verso il centro: in caso contrario controllare i collegamenti dei tubi idraulici fra il motore e la pompa e se necessario scambiarli.

h) Provare l'inversione del senso di rotazione degli alberi portando il selettore 6 sulla posizione 2 e trattenendolo per alcuni secondi.

5.2 Regolazioni a bordo del tritatore

5.2.1 Funzionamento a velocità massima predeterminata

Operando sul potenziometro 8 sul pannello comandi è possibile prestabilire il livello massimo di velocità di rotazione degli alberi, in un campo da $\frac{1}{2}$ a 1.

5.2.2 Regolazione del tempo di inversione automatica - Fig. 10

E' possibile prestabilire la durata del ciclo di inversione degli alberi operando sul potenziometro P1 sulla scheda elettronica installata all'interno del quadro elettrico.

INDICE

6.1 Informazioni generali.....	2
6.2 Usi, zone, addetti.....	2
6.3 Comandi e indicatori di funzionamento e di allarme	2
6.3.1 Informazioni generali.....	2
6.3.2 Elenco strumenti e comandi su fronte quadro	2
6.4 Avviamento del trituratore.....	3
6.4.1 Sequenza di avviamento.....	3
6.4.2 Rodaggio.....	3
6.4.3 Funzioni speciali - Scheda elettronica Fig. 10	4
6.5 Situazioni anomale, emergenze, allarmi.....	4
6.5.1 Informazioni generali.....	4
6.5.2 Elenco descrizione emergenze ed allarmi	4
6.6 Arresto del trituratore.....	5
6.6.1 Arresto volontario.....	5
6.6.2 Arresto di emergenza.....	5
6.6.3 Ripristino.....	5
6.7 Pulizia e messa fuori servizio.....	5

6.1 Informazioni generali

A questo punto, effettuato il primo avviamento a vuoto ed i controlli relativi, il trituratore è pronto per la messa in servizio.

ATTENZIONE

Si consiglia, per una corretta conduzione della macchina, che l'operatore abbia letto le istruzioni e le abbia ben comprese. Se esistessero ancora dubbi, è bene rivolgersi al nostro Servizio Assistenza.

6.2 Usi, zone, addetti

Usi previsti, non previsti e scorretti

Il trituratore deve essere utilizzato per la macinazione del prodotto dichiarato nel contratto ed entro i limiti di portata prescritti.

L'utilizzo del trituratore per la macinazione di altri materiali o per ottenere valori di portata maggiorata al di fuori delle prescrizioni viene considerato "USO IMPROPRIO".

Zone di lavoro, di comando, zone pericolose

ATTENZIONE

Le zone di lavoro, entro le quali deve agire l'operatore sono quelle che occupano l'area tra il quadro di comando della macchina, a zona di carico materiale e la zona di scarico.

OGNI ALTRA ZONA NON E' DI PERTINENZA DELL'OPERATORE.

L'operatore addetto alla macchina deve essere un operaio qualificato alla sua conduzione dopo aver preso visione o essere stato istruito sulle modalità di utilizzo della macchina stessa.

L'operatore **NON DEVE INTERVENIRE** presso la macchina per operazioni di controllo e manutenzione che spettano a personale specializzato.

6.3 Comandi e indicatori di funzionamento e di allarme

6.3.1 Informazioni generali

Le operazioni di avviamento, regolazione ed arresto della macchina, nonché le indicazioni di allarme e di corretto funzionamento, sono gestite dal quadro elettrico di comando.

Per la denominazione delle componenti che compaiono sul quadro e la relativa funzione vedere il disegno del fronte quadro (Fig. 7) e la tabella di seguito riportata.

6.3.2 Elenco strumenti e comandi su fronte quadro

Pos.	Strumento	Funzione
1	INTERRUTTORE GENERALE	Seziona la linea di potenza all'interno del quadro elettrico. Rimane sotto tensione il tratto di cablaggio dai morsetti di ingresso all'interruttore generale
2	SPIA FISSA BIANCA	Segnala la presenza di tensione nel quadro elettrico
3	PULSANTE A FUNGO	Toglie tensione agli ausiliari
4	PULSANTE	Avvia il motore elettrico della centrale idraulica
5	SELETTORE ON/OFF	Predispose il trituratore all'avviamento
6	SELETTORE A 3 POS.	Attiva la rotazione degli alberi in uno dei due sensi
7	SPIA FISSA VERDE	Segnala il funzionamento in marcia avanti
8	POTENZIOMETRO	Regola la velocità di rotazione degli alberi
9	SPIA FISSA ROSSA	Segnala l'intervento del relè termico ed il blocco del motore
10	PULSANTE AZZURRO	Ripristina il circuito di controllo delle sicurezze. Deve essere premuto dall'operatore quando: - si verifica una caduta di tensione di rete - è intervenuta una sicurezza (vuotostato, finecorsa, pulsante di emergenza, ecc.)

6.4 Avviamento del tritratore

Controllare che il pulsante di emergenza sia disinserito per permettere l'avviamento del tritratore.

6.4.1 Sequenza di avviamento

NOTA

L'avviamento del tritratore è concepito in modo da evitare manovre involontarie pericolose per gli operatori, infatti:

- Il selettore 5 predispone il tritratore al funzionamento;
- Il selettore 6, a tre posizioni di cui 1 e 2 instabili, controlla il funzionamento a marcia avanti o marcia indietro: nel primo caso (marcia avanti) la marcia prosegue, nel secondo caso (inversione) la marcia termina non appena il selettore viene rilasciato.

Seguire la sequenza indicata:

- a) Aprire la valvola di circolazione dell'olio sulla centrale oleodinamica (portare la leva in posizione parallela all'asse della valvola)
- b) Inserire l'interruttore generale: la spia bianca 2 si illumina;
- c) Premere il pulsante di RESET 10
- d) Premere il pulsante 4 per azionare il motore della pompa - entrano in funzione la sirena e il segnale lampeggiante;
Lasciar girare la pompa per alcuni minuti, controllando che il manometro indichi una pressione di almeno 10-20 bar.
In caso di installazione all'esterno, lasciare girare a vuoto la pompa finché la temperatura dell'olio abbia raggiunto i 25-30° C.
- e) Ruotare il potenziometro 8 portando a metà il controllo di velocità
- f) Predispore il tritratore per il funzionamento portando il selettore 5 sulla posizione 1, quindi portare il selettore 6 sulla posizione 1 (marcia avanti). La pompa inizierà a lavorare azionando il tritratore. Il funzionamento viene segnalato dall'accensione della spia 7.
Controllare che il manometro indichi una pressione di almeno 40-50 bar.
- g) Far funzionare il tritratore a vuoto per 2 minuti. Quindi iniziare l'alimentazione del materiale.

6.4.2 Rodaggio

IMPORTANTE: Durante le prime 8 ore di lavoro la macchina non deve essere caricata al massimo.

- a) Controllare che l'olio nel riduttore principale non superi la temperatura di 50° C, mentre la temperatura dell'olio nel riduttore epicicloidale può arrivare anche a 70-80° C.
Controllare che la temperatura dell'olio idraulico non superi gli 80° C.

Dopo avere effettuato le operazioni di rodaggio sopra descritte e verificato che le temperature siano entro i limiti indicati, la macchina potrà essere alimentata regolarmente.

- b) Dopo le prime 40 ore di lavoro sostituire l'olio nel riduttore epicicloidale.
Questa operazione deve essere eseguita dopo aver arrestato il tritratore e seguendo le istruzioni fornite al capitolo "Manutenzione".

6.4.3 Funzioni speciali - Scheda elettronica Fig. 10

Il funzionamento del trituratore è controllato da una scheda elettronica, che gestisce tutte le normali funzioni della macchina e contiene i dispositivi di attuazione delle funzioni speciali, come descritte qui di seguito.

IMPORTANTE

Le regolazioni di seguito descritte devono essere effettuate da elettricisti qualificati.

1) Inversione automatica per sovraccarico

Il funzionamento in inversione è controllato dal pressostato montato sulla centrale oleodinamica. Quando il trituratore è in condizioni di sovraccarico, il pressostato rileva l'aumento di pressione e comanda il dispositivo di inversione automatica. Il pressostato è tarato per intervenire quando la pressione raggiunge i 340 bar.

Se il dispositivo non dovesse funzionare correttamente, oppure se l'aumento di pressione fosse più rapido dell'intervento del pressostato, verranno attuate le due valvole di sovrappressione installate come ulteriore sicurezza sulla pompa e tarate a 370 bar.

Nota: l'intervento frequente delle valvole di sovrappressione deve essere considerato come un improprio sovraccarico della macchina. In questo caso deve essere controllato il materiale alimentato nel trituratore, verificando che non sia troppo tenace e rigido.

L'intervento delle valvole di sovrappressione può essere accettato in quanto occasionale, ma non come funzionamento usuale della macchina.

2) Funzionamento intermittente

Questa funzione può essere attuata quando è necessario limitare la produzione del trituratore.

Inserire il cavallotto J1: il circuito inserisce un ciclo automatico di lavoro e pausa della durata complessiva di 60 secondi.

Il tempo di lavoro può variare da un minimo di alcuni secondi ad un massimo di 60 secondi e può essere tarato regolando il trimmer P2: ruotandolo in senso antiorario il tempo di lavoro aumenta e viceversa.

3) Inversione automatica

Questa funzione viene attuata quando il materiale tritato (in particolare film plastico) rimane intrappolato nella parte inferiore della camera di macinazione. In questi casi l'inversione delle lame può risultare utile perché favorisce lo scarico del materiale.

Inserire il cavallotto J2 ed il circuito di intermittenza J1 e tarare il trimmer P2 quasi al livello massimo (in modo da non ridurre troppo la produzione della macchina).

6.5 Situazioni anomale, emergenze, allarmi

6.5.1 Informazioni generali

AVVERTENZE

Qualora si verifichi una delle condizioni di funzionamento anomalo descritte nella tabella di ricerca guasti, si ricorda che all'operatore è consentito unicamente di operare l'arresto della macchina, demandando a personale specializzato le operazioni di rimozione della causa che ha prodotto tale comportamento anomalo.

6.5.2 Elenco descrizione emergenze ed allarmi

Intervento del relè termico

A causa di anomalie nel circuito elettrico o sovraccarichi al motore elettrico causati da difetti nell'impianto idraulico o da errate tarature della scheda elettronica, potrebbe succedere che il relè termico intervenga arrestando completamente la macchina.

L'arresto sarà segnalato dall'accensione della spia rossa di sovraccarico.

L'operatore addetto al funzionamento dovrà arrestare la macchina e far intervenire il manutentore elettrico il quale dovrà:

- aprire l'interruttore generale e bloccarlo con un lucchetto sullo zero
- aprire il quadro elettrico;
- attendere che il relè termico si raffreddi (circa 5 minuti);
- ripristinare il relè premendo il relativo pulsante di reset;

Riavviare il trituratore e, se il problema persiste, verificare l'assorbimento del motore elettrico: se risulta superiore al valore nominale rivolgersi al Servizio di Assistenza Satrind.

Sovratemperatura olio

La macchina è dotata di termostato di massima temperatura che provoca l'arresto completo nel caso in cui l'olio nel circuito idraulico superi i 90°C.

Se la macchina si arresta e non si è più in grado di farla ripartire, verificare la temperatura dell'olio: se supera i 90°C attendere che si raffreddi, rimettere in moto e verificare che lo scambiatore di calore funzioni regolarmente.

Se il problema persiste rivolgersi al Servizio di Assistenza Satrind.

Intervento del vuotostato

Nel caso in cui il filtro della centrale idraulica sia intasato e crei una depressione eccessiva sull'alimentazione della pompa ausiliaria, il vuotostato interviene arrestando completamente la macchina.

Provare a riavviare la centrale idraulica: se il motore elettrico riparte e si arresta immediatamente significa che il filtro è intasato e quindi deve essere sostituito.

6.6 Arresto del trituratore

6.6.1 Arresto volontario

Arresto momentaneo

Per arrestare il trituratore portare il selettore 5 sulla pos.0 e controllare lo spegnimento della luce verde che segnala la marcia. La centrale idraulica rimane in funzione.

Arresto a fine lavoro

Per arrestare il trituratore portare il selettore 5 sulla pos.0 e controllare lo spegnimento della luce verde che segnala la marcia.

Premere il pulsante a fungo di stop per arrestare la centrale oleodinamica.

Disinserire l'interruttore generale e bloccarlo sulla pos. 0.

6.6.2 Arresto di emergenza

Se si verifica un'emergenza premere il pulsante a fungo di emergenza 3: il trituratore e la centralina oleodinamica si arresteranno immediatamente.

6.6.3 Ripristino

Per predisporre il trituratore ad una nuova partenza:

- controllare che il pulsante di emergenza sia disinserito;
- ripetere le operazioni di avviamento già descritte.

6.7 Pulizia e messa fuori servizio

Il trituratore non necessita di particolari operazioni di pulizia quando è utilizzato per il trattamento di materiali "puliti" (ad es. plastica, legno, carta, alluminio ecc. che non contengono sostanze inquinanti).

Se al contrario vengono trattati materiali collosi, resinosi o sostanze che potrebbero per reazione chimica corrodere le parti meccaniche del trituratore, sarà necessario procedere alla pulizia della macchina alla fine di ogni turno di lavoro.

Per effettuare questa operazione occorre far funzionare la macchina alimentandola con materiale inerte il quale, passando attraverso le lame, asporterà i residui della precedente lavorazione.

Si possono utilizzare stracci, carta, segatura di legno, eventualmente imbevuti di olio lubrificante.

Controllando lo stato del materiale in uscita l'operatore potrà stabilire quando le operazioni di pulizia saranno state sufficienti.

Messa fuori servizio

Effettuare la pulizia della macchina, se necessaria, come sopra descritto.

Al termine, disinserire l'interruttore generale e bloccarlo e scollegare la macchina dalla rete di alimentazione elettrica.

Rimozione del trituratore

Se il trituratore deve essere accantonato in un luogo diverso da quello di installazione seguire il seguente procedimento:

ATTENZIONE

Le operazioni devono essere svolte da tecnici specializzati con i mezzi ed i sistemi di trasporto e movimentazione già indicati al capitolo 4.3 e da elettricisti qualificati.

1. *Scollegare la macchina dalla rete di alimentazione elettrica*
2. *Sconnettere il cavo di alimentazione dai morsetti del quadro elettrico*
3. *Scollegare la centralina oleodinamica dal quadro elettrico e dal motore*
4. *Svuotare gli oli dai riduttori e dai cuscinetti frontali*
5. *Smontare la tramoggia*
6. *Smontare il corpo macinante dal supporto e lubrificare la superficie delle lame con olio. Coprirlo adeguatamente.*
7. *Asportare gli ancoranti del telaio e rimuoverlo*
8. *Svuotare l'olio dal serbatoio della centrale oleodinamica.*

Riposizionamento e nuova installazione

Seguire le istruzioni già fornite ai capitoli 4 e 5.

INDICE

7.1 Informazioni generali.....	2
7.2 Manutenzione	2
7.2.1 Controlli da effettuare durante il funzionamento del trituratore	2
- Livelli olio - Fig. 9	2
- Filtro olio.....	2
- Controllo delle tenute intermedie - Fig. 12	3
7.2.2 Controlli da effettuare a trituratore fermo	3
- Sostituzione olio del circuito idraulico	3
<u>Ogni 250 ore di lavoro</u>	3
- Lame.....	3
- Serraggio del pacco lame (vedere sequenza fotografica)	3
<u>Test di rotazione</u>	4
<u>Ogni 1500 ore di lavoro</u>	4
- Sostituzione degli oli lubrificanti - Fig. 9.....	4
7.3 Affilatura delle lame - Fig. 13	4

ATTENZIONE

Prima di procedere a qualsiasi tipo di intervento inerente la manutenzione dell'apparecchiatura leggere attentamente le istruzioni contenute nella presente pubblicazione e gli avvisi presenti sull'apparecchiatura stessa.

7.1 Informazioni generali

Gli interventi di manutenzione prevedono una serie di controlli e di interventi periodici di tipo ordinario da effettuare a scadenze prestabilite; altri interventi di tipo straordinario dipendono essenzialmente dalle condizioni di lavoro e quindi dal livello di usura a cui il trituratore è sottoposto.

Per gli interventi sulle lame è richiesta una attrezzatura speciale che viene fornita in dotazione al trituratore, illustrata in Fig. 11:

Pos.	Descrizione attrezzatura
A	Chiave per smontaggio e serraggio delle ghiera
B	Dado di ottone M30 per fissaggio di sicurezza chiave
C	Barra filettata M30 per centraggio e supporto chiave

7.2 Manutenzione**7.2.1 Controlli da effettuare durante il funzionamento del trituratore****Ogni 250 ore di lavoro****- Livelli olio - Fig. 9**

Controllare il livello dell'olio nel riduttore ad ingranaggi, nel riduttore epicicloidale e nella scatola dei cuscinetti frontali attraverso gli indicatori di livello evidenziati nel disegno.

Controllare anche il livello dell'olio nella centrale idraulica attraverso l'indicatore posto accanto al termometro.

- Filtro olio

Il vuotometro deve avere l'indicatore posizionato sul verde durante il funzionamento della macchina. Quando l'indicatore si sposta sul giallo o sul rosso è necessario sostituire la cartuccia del filtro. Il vuotostato installato sul circuito serve ad effettuare un ulteriore controllo di sicurezza: se il filtro è intasato il vuotostato blocca il funzionamento della macchina.

Per sostituire il filtro procedere come segue:

- Chiudere la valvola di circolazione dell'olio idraulico
- Svitare il filtro
- Avvitare il nuovo filtro utilizzando solo la forza manuale - se necessario inumidire la guarnizione con dell'olio idraulico
- Riaprire la valvola di circolazione dell'olio idraulico.

NOTA: In ambiente freddo, al di sotto di 25-30°C, l'indicatore può rimanere inizialmente sul giallo o sul rosso, finchè l'olio non si è sufficientemente riscaldato. In tali condizioni verificare che l'indicatore si sposti sul verde dopo un certo periodo di tempo.

- Controllo delle tenute intermedie - Fig. 12

Controllare che non vi siano trafilamenti sulle guarnizioni: in tal caso ripristinare la tenuta serrando le viti di fissaggio.

7.2.2 Controlli da effettuare a trituratore fermo

ATTENZIONE

Tutte le operazioni di manutenzione di seguito descritte devono essere effettuate con il trituratore fermo e con l'interruttore generale disinserito e lucchettato per sicurezza contro l'avviamento involontario.

- Sostituzione olio del circuito idraulico

La sostituzione del fluido idraulico riveste particolare importanza, pertanto si raccomanda di prestare attenzione alle indicazioni di seguito riportate.

In condizioni di impiego normali, il fluido va sostituito alle seguenti scadenze:

- Prima sostituzione: dopo 80-100 ore di lavoro, comunque non oltre un anno dopo la messa in servizio;
- Seconda sostituzione: dopo 500 ore di lavoro, comunque non oltre un anno dopo la prima sostituzione;
- Sostituzioni successive: almeno ogni 1000 ore di lavoro, comunque non oltre un anno dopo la prima sostituzione.

AVVERTENZE

- Se l'impianto è collocato in ambiente molto polveroso, ridurre gli intervalli di sostituzione del fluido.
- Utilizzare esclusivamente i fluidi consigliati.
- Non è ammessa la miscelazione tra fluidi diversi e nemmeno tra marche diverse.

Ogni 250 ore di lavoro

- Lame

E' estremamente importante verificare che le lame siano perfettamente serrate: in caso contrario potrebbero interferire fra di loro e danneggiarsi o rompersi.

ATTENZIONE: La macchina deve essere arrestata e messa in sicurezza, ossia isolata dalla rete di alimentazione (come minimo disinserire l'interruttore generale e lucchettarlo).

Effettuare i seguenti controlli:

- Controllare che non si notino spazi tra lame e distanziali.
- Controllare che le lame non ruotino sull'albero.

Per effettuare questa verifica dare piccoli colpi sulla circonferenza delle lame con un martello di nylon - non usare martelli o altri attrezzi di ferro perchè le lame potrebbero esserne danneggiate.

Se si riscontra che il pacco lame non è perfettamente serrato, si deve procedere al serraggio delle ghiera.

- Serraggio del pacco lame (vedere sequenza fotografica)

- Svuotare l'olio contenuto nella scatola cuscinetti frontali svitando il tappo (1)
- Aprire il coperchio frontale (2)
- Liberare le ghiera dalla rosetta di sicurezza (3)
- Svitare la prima ghiera con l'apposita chiave in dotazione (4)
- Asportare la rosetta di sicurezza
- Con la stessa chiave serrare la seconda ghiera (a contatto dei cuscinetti) per ottenere il serraggio del pacco lame (coppia 1000 daNm)

Test di rotazione

- mettere in funzione il trituratore e farlo funzionare a vuoto per alcuni minuti, controllando che non ci siano interferenze fra le lame, grippaggi o giochi
- spegnere il trituratore e staccarlo nuovamente dalla rete di alimentazione

Se tutto funziona correttamente procedere alla definitiva chiusura del trituratore:

- riserrare la prima ghiera su ciascun albero (coppia 1000 daNm), facendo in modo che una delle 4 sedi di inserimento della linguetta di sicurezza si trovi in corrispondenza della stessa e bloccare (5-6).

NOTA: per far corrispondere la posizione della sede per l'inserimento della linguetta, procedere sempre avvitando la ghiera e non svitandola.

- rimontare e serrare la seconda ghiera su ciascun albero (coppia 1000 daNm) e bloccarla con la linguetta di sicurezza
- rimontare e fissare il coperchio frontale
- ripristinare l'olio nelle scatole dei cuscinetti frontali

NOTA:

Se si verifica che il serraggio delle ghiera non è sufficiente oppure che parte del materiale tritato è rimasto intrappolato tra le lame ed i distanziali, è necessario procedere allo smontaggio del pacco lame.

Per questo tipo di intervento rivolgersi al Servizio di Assistenza SATRIND (vedere le modalità al capitolo 1).

Ogni 1500 ore di lavoro**- Sostituzione degli oli lubrificanti - Fig. 9**

- Svuotare completamente l'olio contenuto nel riduttore principale, nel riduttore epicicloidale e nella scatola dei cuscinetti frontali attraverso i tappi di scarico.
- Lavare i riduttori e la scatola cuscinetti con olio pulito.
- Riempire nuovamente attraverso i tappi di carico.

7.3 Affilatura delle lame - Fig. 13

Le lame danno le loro migliori prestazioni quando il loro profilo esterno è a spigolo vivo e tagliente. Con l'usura è naturale che la produttività della macchina si riduca: sarà quindi necessario riaffilare le lame quando i loro spigoli risultino arrotondati.

Se invece tutto il profilo esterno delle lame risulta usurato, sarà necessario procedere alla loro completa riaffilatura.

In tal caso rivolgersi al nostro Servizio Tecnico.

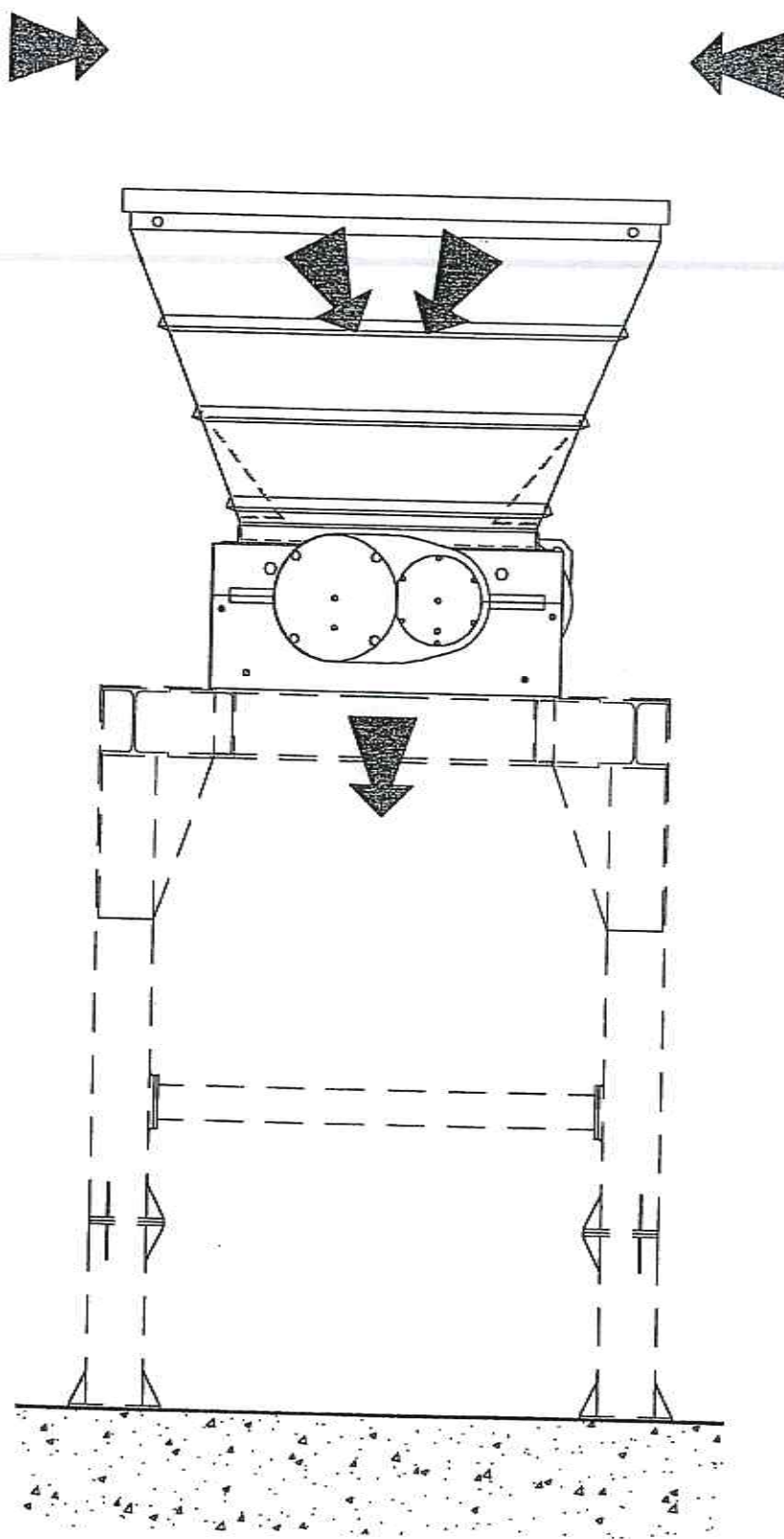
NOTA

Per verificare lo stato di usura delle lame effettuare la misura come da disegno.

8. Guasti e disfunzioni

Tabella di ricerca guasti

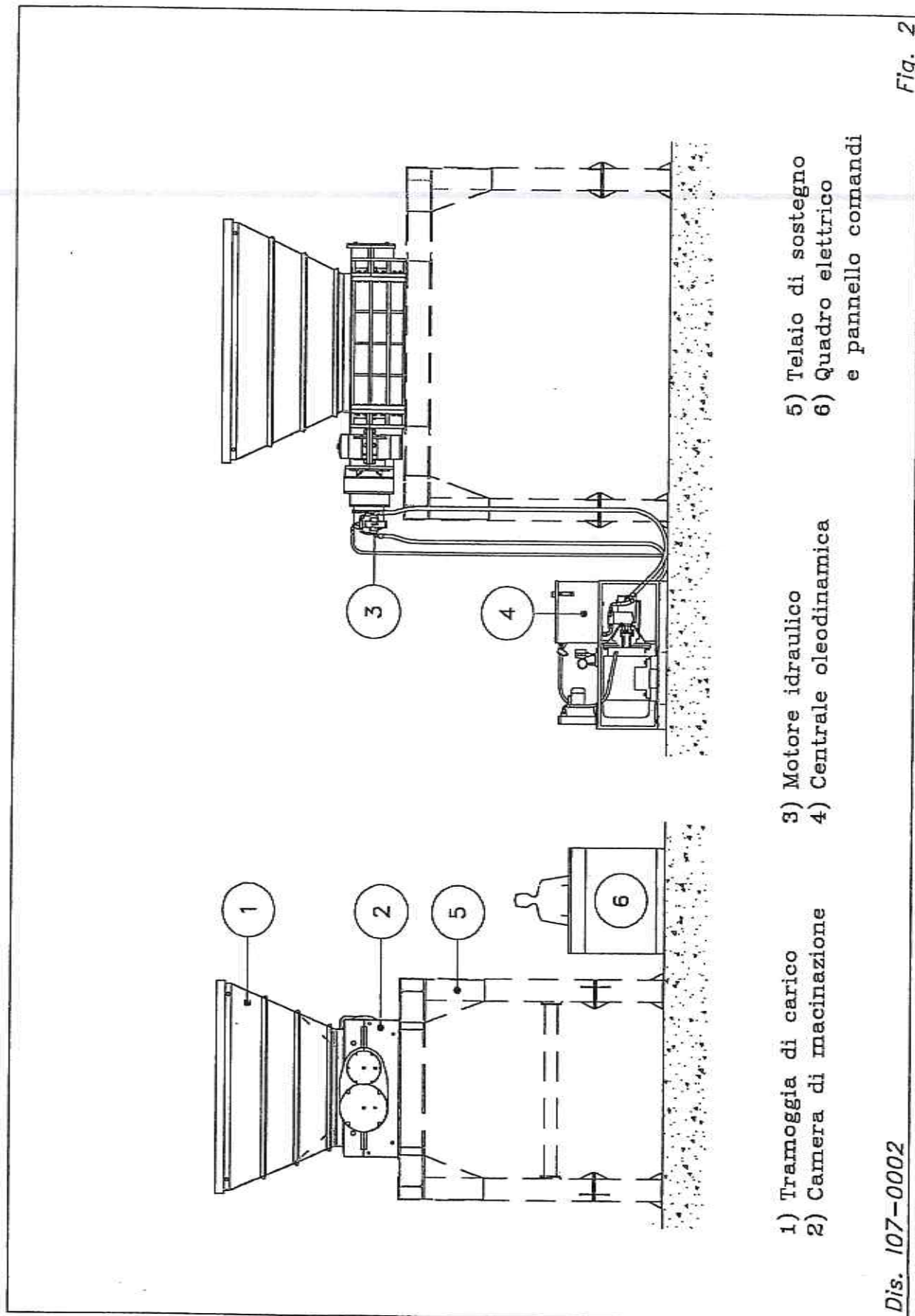
Problema	Causa	Rimedio
<i>Il motore elettrico non parte</i>	1) Pulsante di emergenza inserito 2) Blocco termico 3) Intervento termostato di emergenza 4) Intervento del vuotostato 5) È stata tolta alimentazione o è intervenuta una sicurezza	1) Disinserire il pulsante di emergenza 2) Vedi paragrafo 6.5.2 3) Vedi paragrafo 6.5.2 4) Vedi paragrafo 6.5.2 5) Premere il pulsante RESET 10
<i>La centrale oleodinamica funziona ma gli alberi non ruotano dopo aver portato il selettore su marcia avanti</i>	1) Manca il collegamento alla servovalvola 2) La scheda elettronica è guasta	1) Effettuare il collegamento alla servovalvola 2) Sostituire la scheda elettronica
<i>La centrale oleodinamica e gli alberi sono in funzione, ma la velocità di rotazione non varia in funzione del carico</i>	1) La scheda elettronica è difettosa	1) Sostituire la scheda elettronica
<i>La macchina va in sovraccarico ma non effettua il ciclo di inversione</i>	1) Errata taratura del pressostato 2) Uno dei componenti del circuito idraulico è difettoso	1) Controllare che il pressostato sia regolato a 340 bar 2) Controllare che la pressione nel circuito idraulico indicata dal manometro raggiunga il valore di 340 bar; se fosse inferiore significa che uno dei componenti del circuito idraulico è difettoso. In tal caso rivolgersi al Servizio di Assistenza del Costruttore.



Dis. 107-0001

Fig. 1

Fig. 1 - Principio di funzionamento



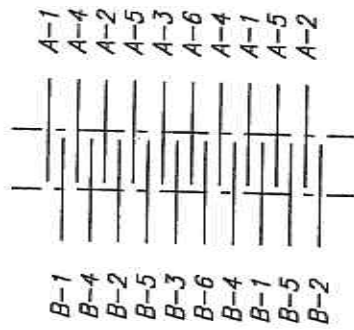
Dis. 107-0002

Fig. 2 - Componenti

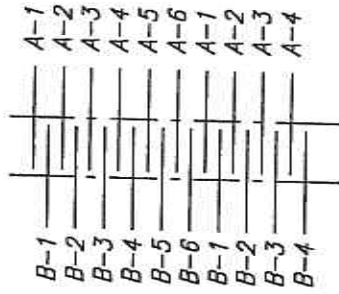
Fig. 2

F 15/100 - F 15/150: 75 mm.

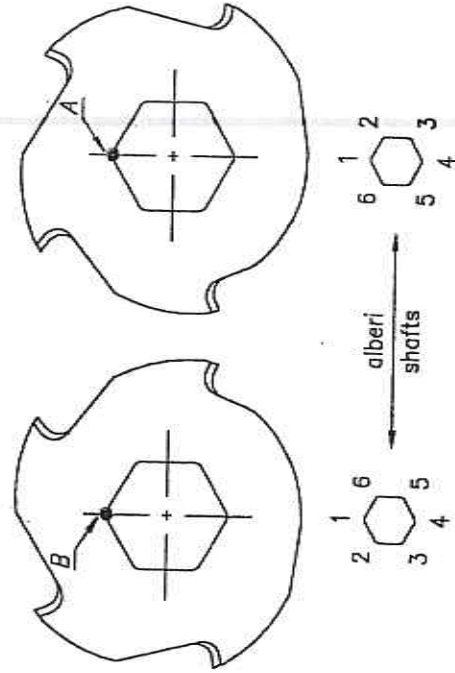
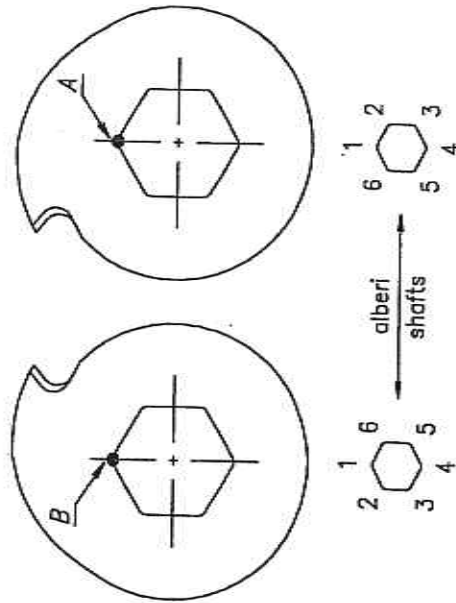
Superficie di lavoro: 1500 x 1100 mm



20 lame ad 1 becco, spessore 75 mm



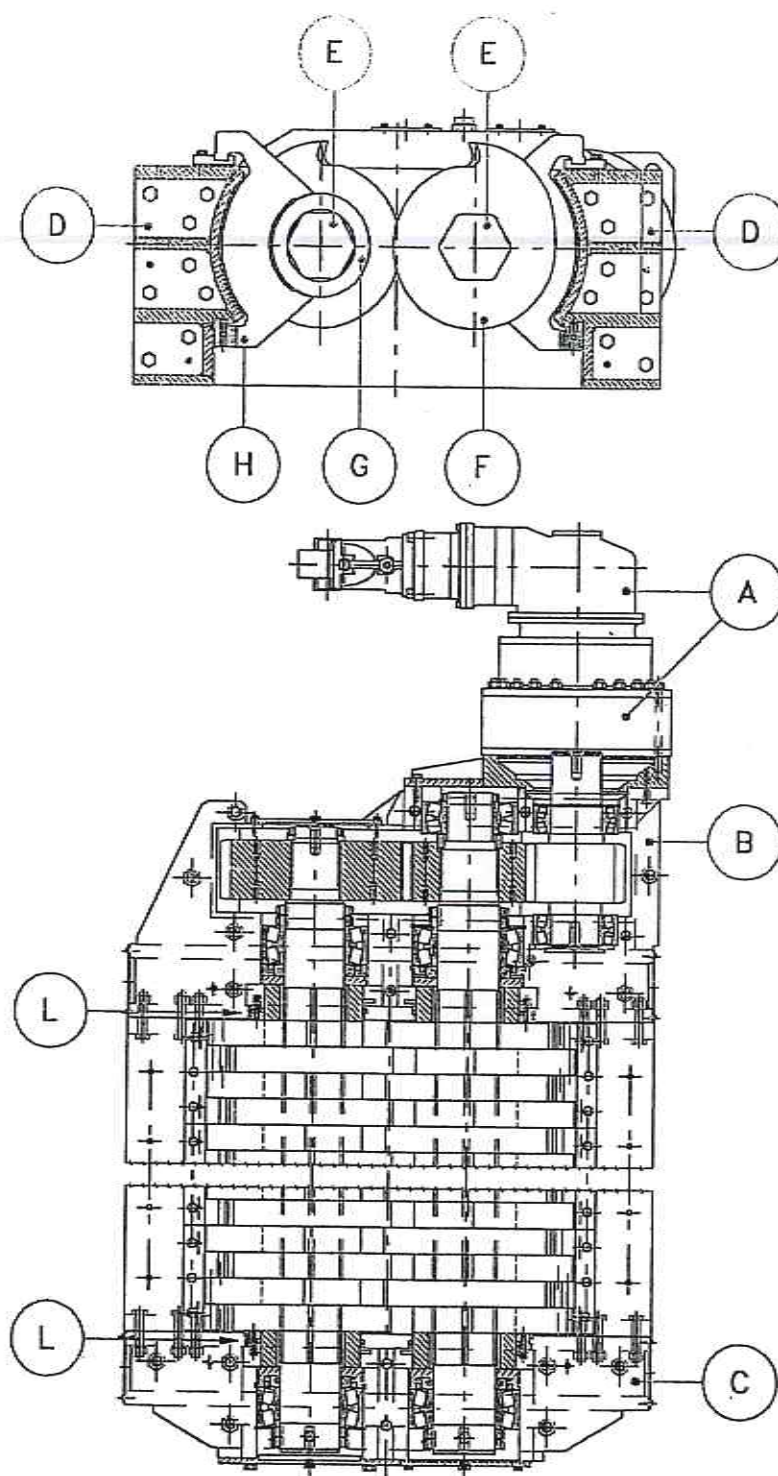
20 lame a 4 becchi, spessore 75 mm



Dis. 106-0016

Fig. 3

Fig. 3 - Superficie di lavoro e disposizione lame



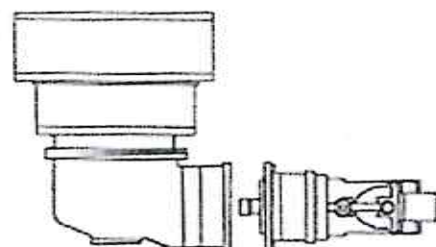
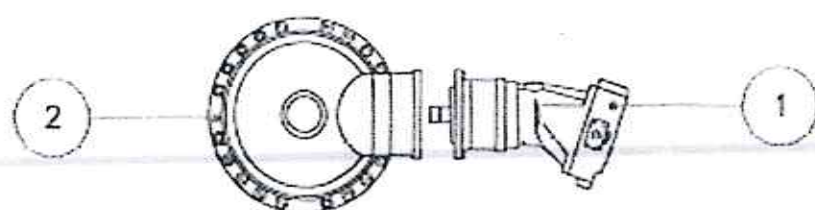
- | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------|
| A) Riduttore epicicloidale | D) Spalle | G) Distanziale |
| B) Scatola ingranaggi | E) Alberi porta-lame | H) Settore pulitore |
| C) Flangia frontale | F) Lama | L) Tenute aggiuntive |

Dis. 107-0006

Fig. 4

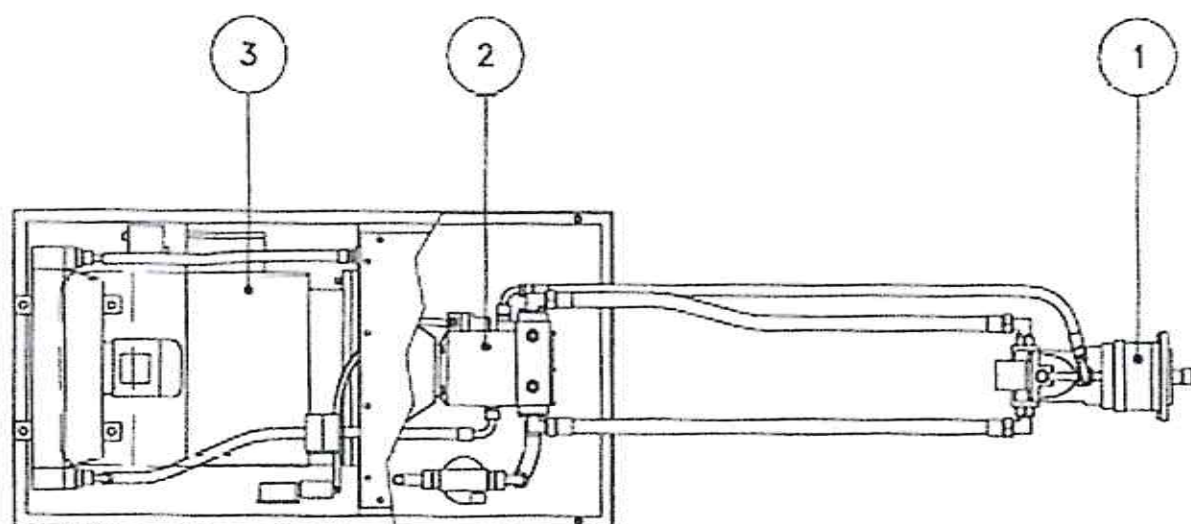
Fig. 4 - Camera di macinazione

MOTORE IDRAULICO



- 1) Motore idraulico
- 2) Riduttore epicicloidale

CENTRALE OLEODINAMICA

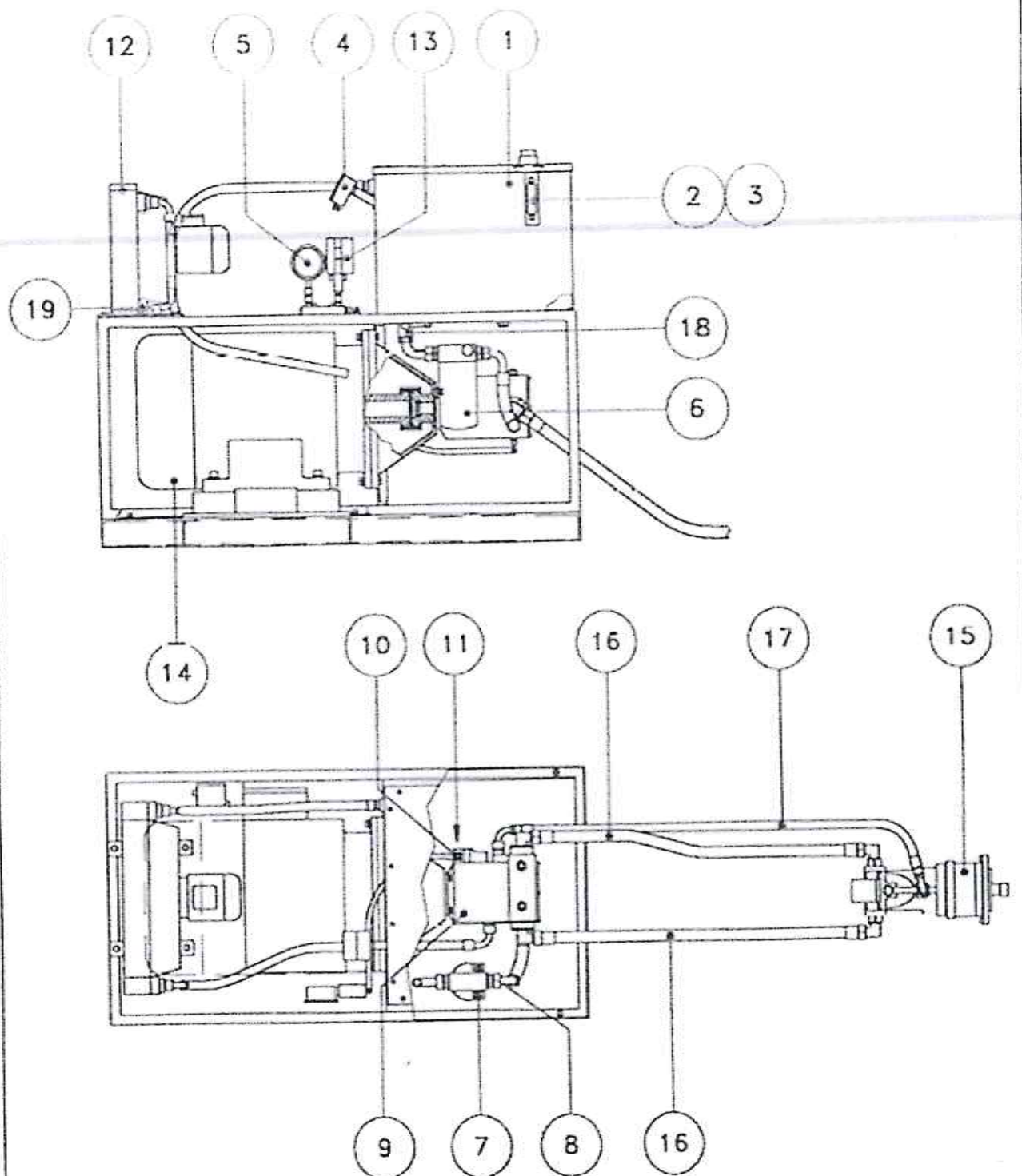


- 1) Motore idraulico
- 2) Pompa a portata variabile
- 3) Motore elettrico - 110 kW

Dis. 107-0008

Fig. 5

Fig. 5 - Motorizzazione

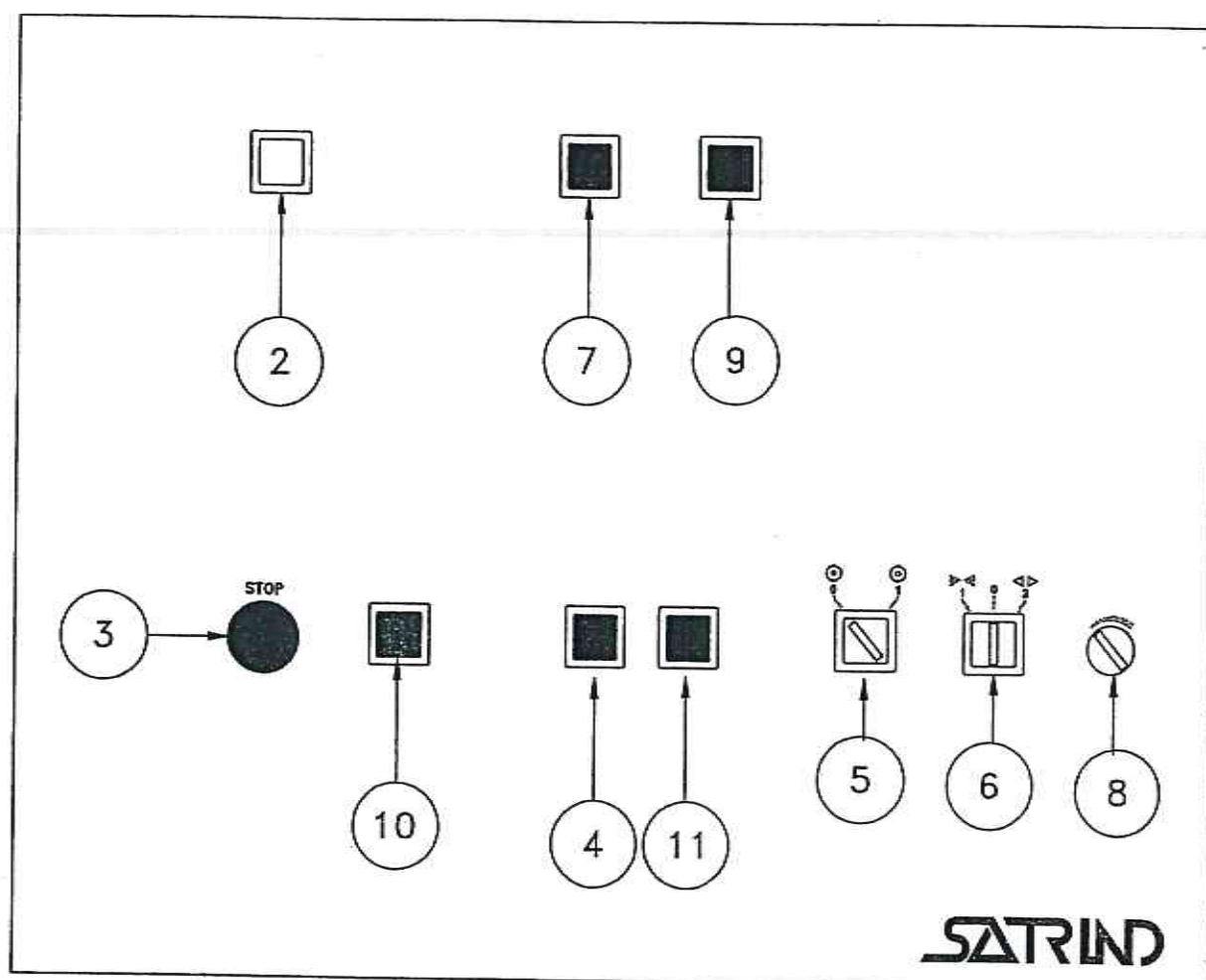


- | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1) Serbatoio olio | 7) Vuotometro | 12) Scambiatore di calore aria-olio | 17) Tubazione di drenaggio |
| 2) Livello olio | 8) Vuotostato elettrico | 13) Pressostato | 18) Valvola aspirazione olio |
| 3) Termometro | 9) Pompa a portata variabile | 14) Motore elettrico | 19) Termostato |
| 4) Termostato di sicurezza | 10) Servovalvola | 15) Motore idraulico | |
| 5) Manometro | 11) Comando manuale servovalvola | 16) Tubazioni ad alta pressione | |
| 6) Filtro olio | | | |

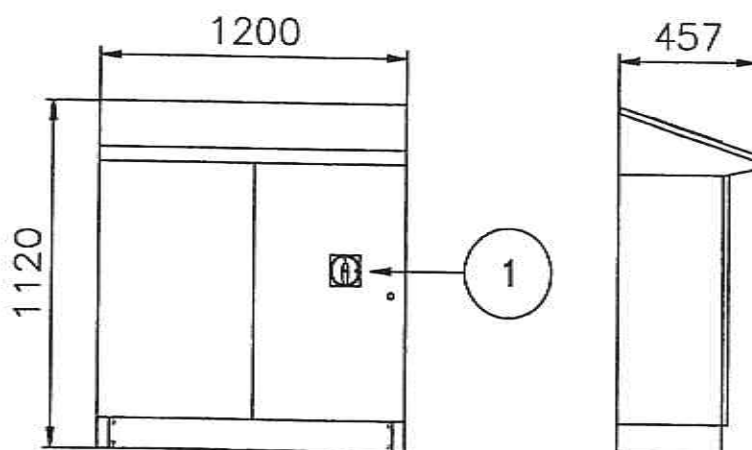
Dis. 107-0009

Fig. 6

Fig. 6 - Impianto idraulico



F 15/100 - F 20/100

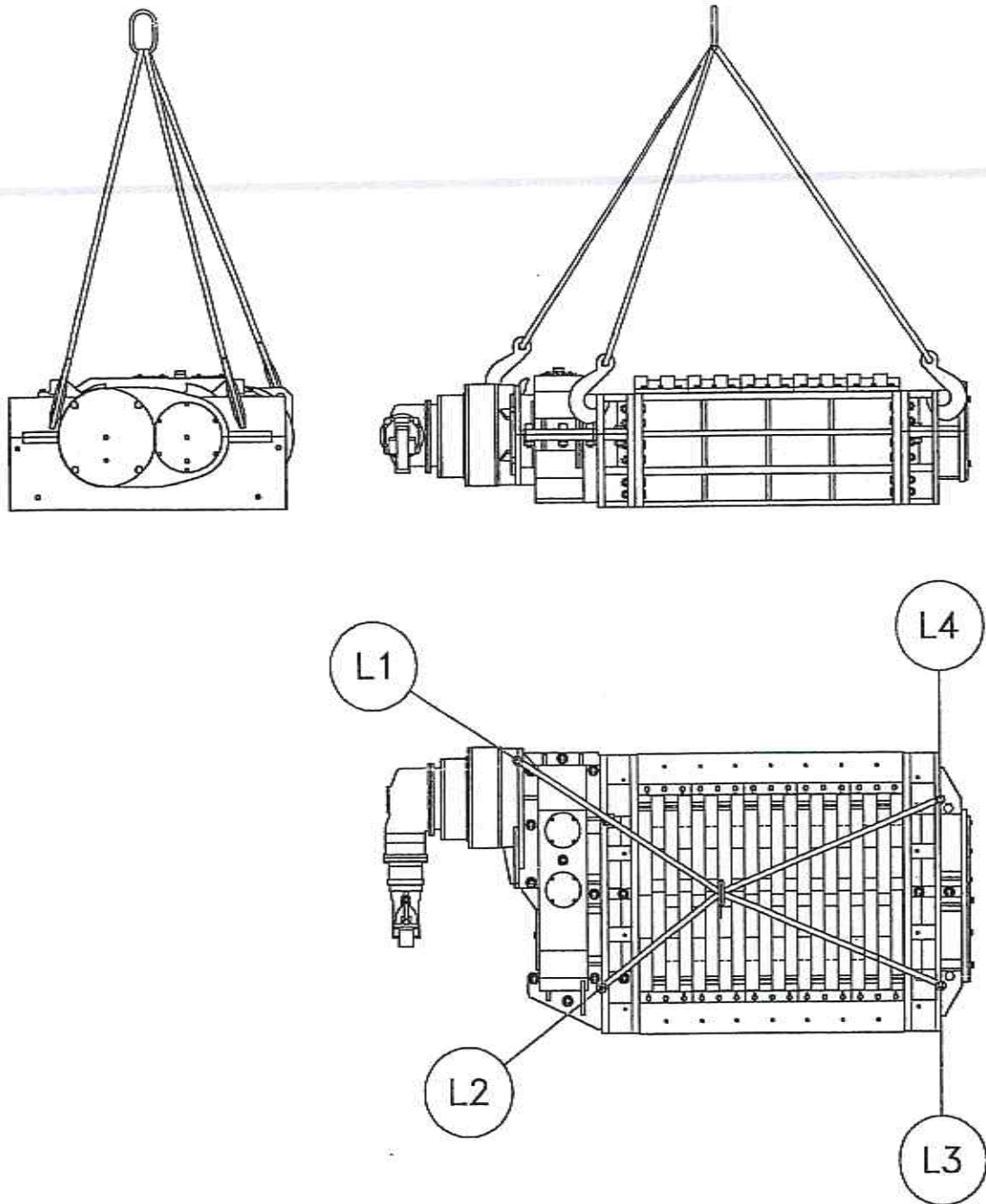


Dis. 107-0016

Fig. 7

- 1) Interruttore generale
- 2) Spia "quadro in tensione"
- 3) Pulsante a fungo STOP/EMERGENZA
- 4) Pulsante di marcia motore elettrico
- 5) Selettore "ON-OFF"
- 6) Selettore marcia "avanti/inversione"
- 7) Spia di segnalazione marcia
- 8) Potenzimetro di controllo velocità
- 9) Spia "emergenza relé termico"
- 10) Pulsante azzurro RESET
- 11) Pulsante arresto motore centralina

Fig. 7 - Quadro elettrico e pannello comandi



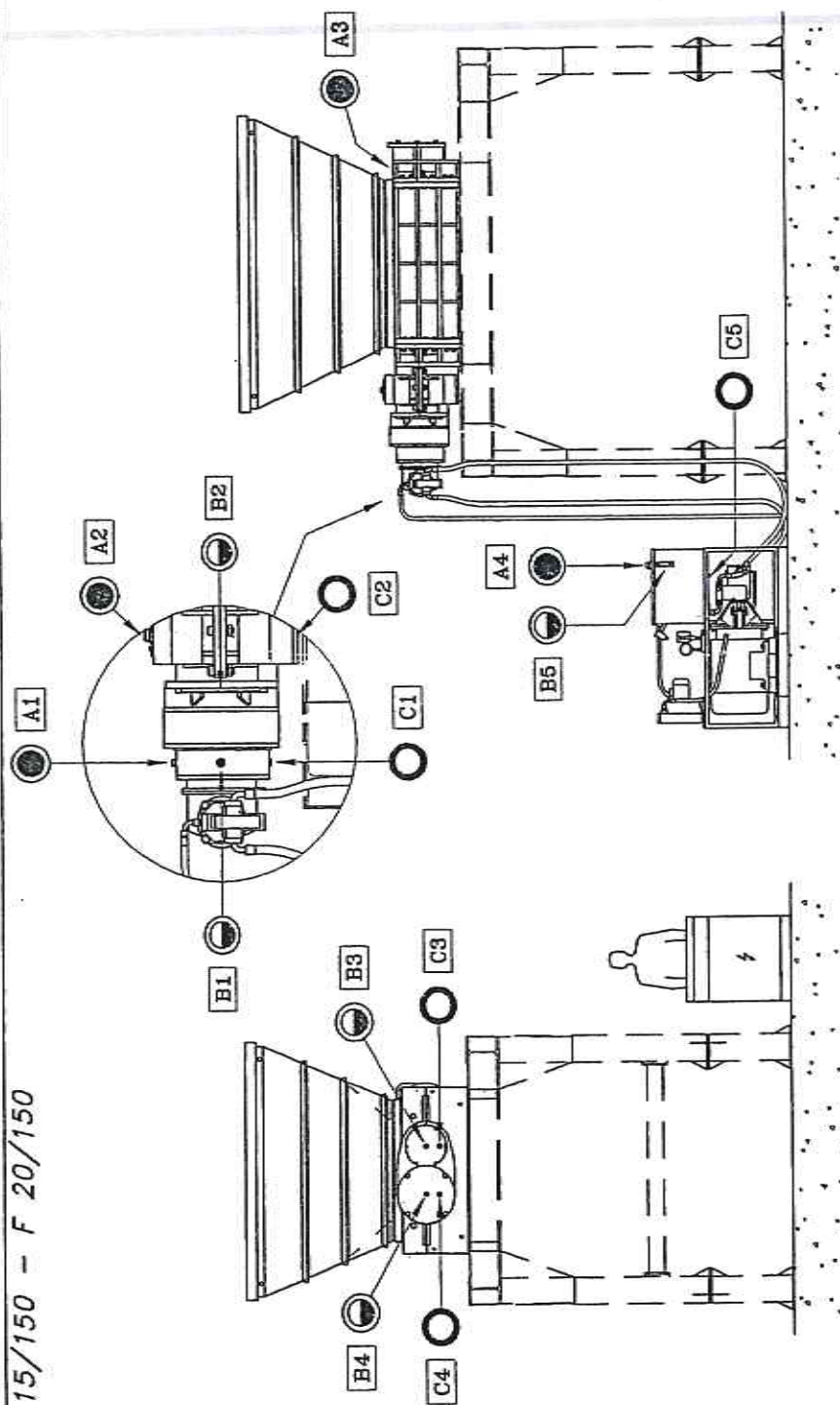
- L1 - Catena, carico min. 5000 Kg, lunghezza 2000 mm.
 L2 - Catena, carico min. 5000 Kg, lunghezza 1700 mm.
 L3 - Catena, carico min. 5000 Kg, lunghezza 2000 mm.
 L4 - Catena, carico min. 5000 Kg, lunghezza 2000 mm.

Dis. 107-0010

Fig. 8

Fig. 8 - Sollevamento camera di macinazione

F 15/150 - F 20/150



OLII CONSIGLIATI

Riduttore epicicloidale - lt 20-kg 18	MOBIL SHELL ESSO AGIP	MOBILGEAR 629 OMALA 150 SPARTAN EP 150 BLASIA 150
	Scatola ingranaggi - lt 80-kg 54	MOBILGEAR 634 OMALA 460 SPARTAN EP 460 BLASIA 460
Serbatoio centrale oleodinamica - lt 200-kg 180	ATF 200 DONAX TM ATF TASA ROTRA ATF	

Dis. 107-0004

Fig. 9

Fig. 9 - Tappi carico olio (A), indicatori di livello (B), tappi di scarico (C)

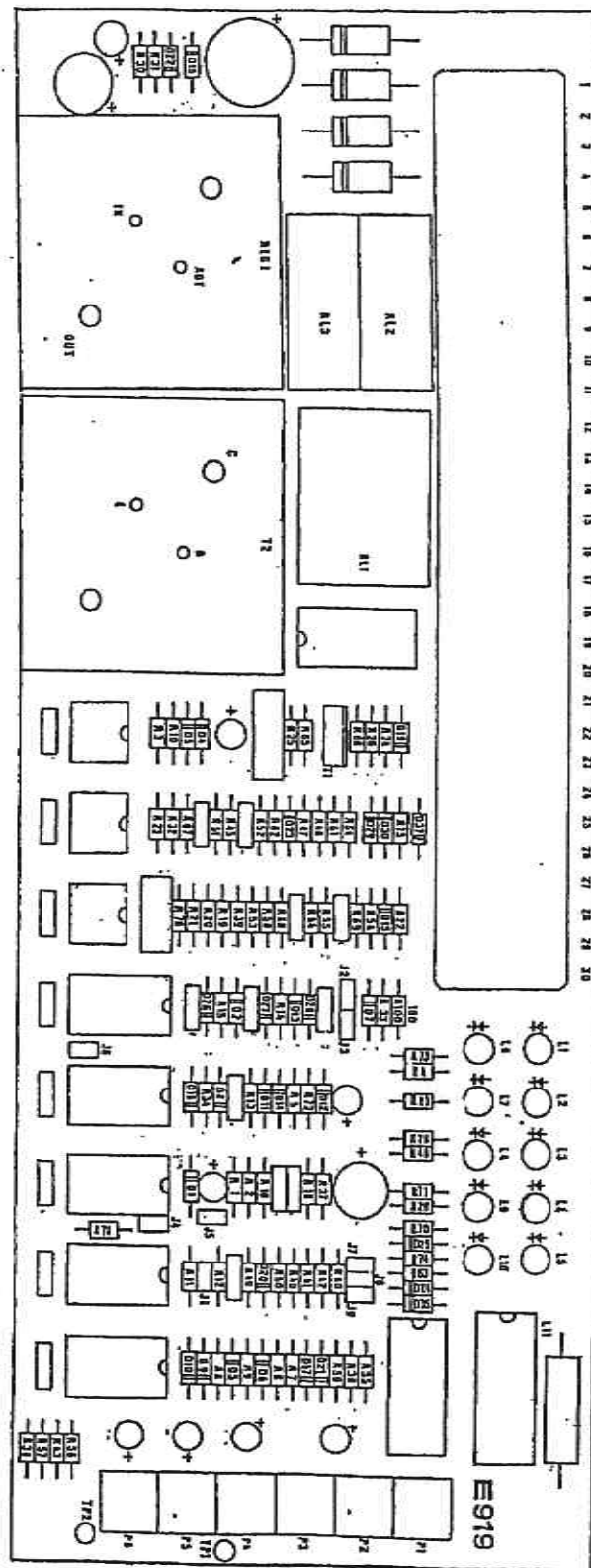
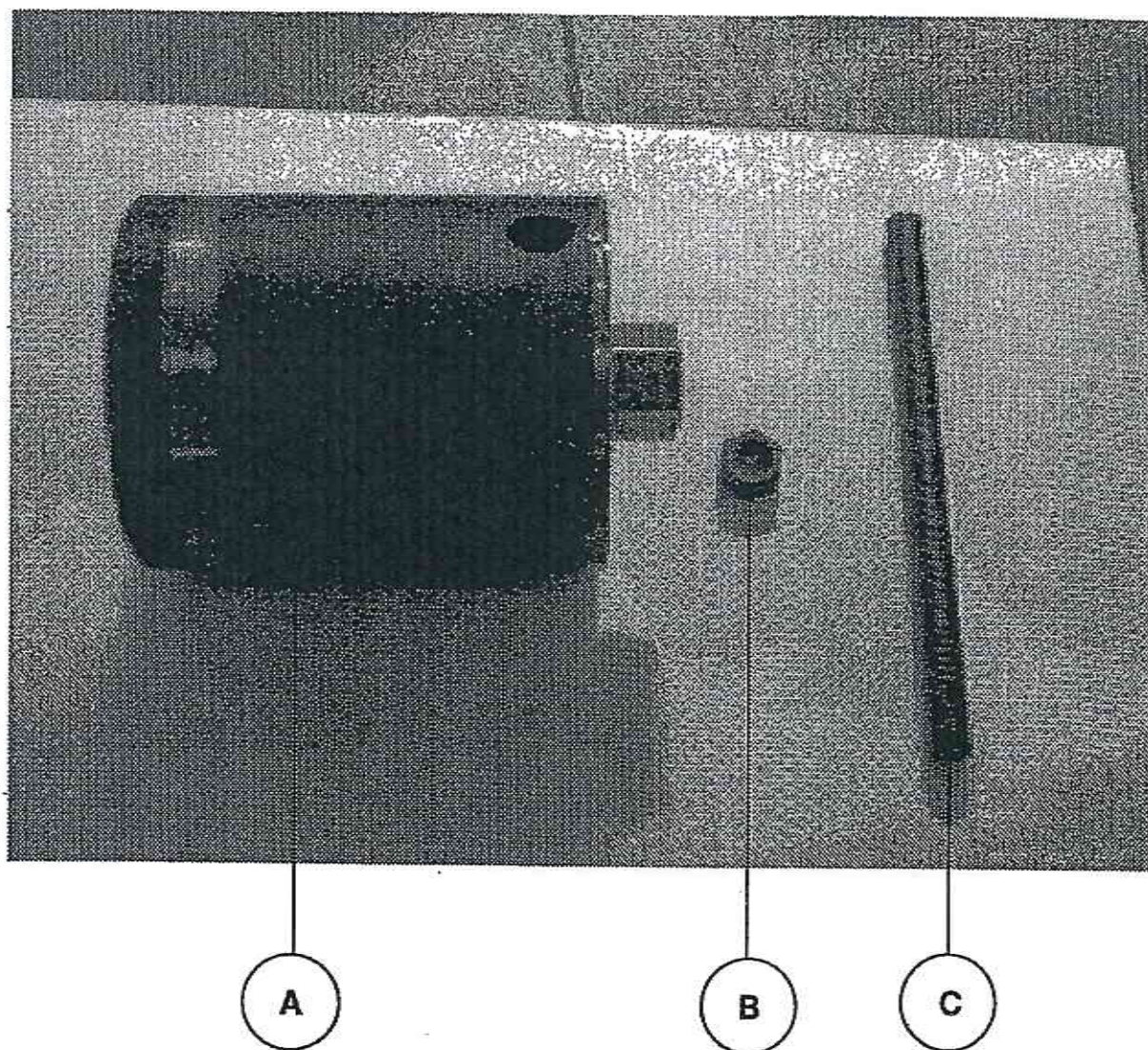
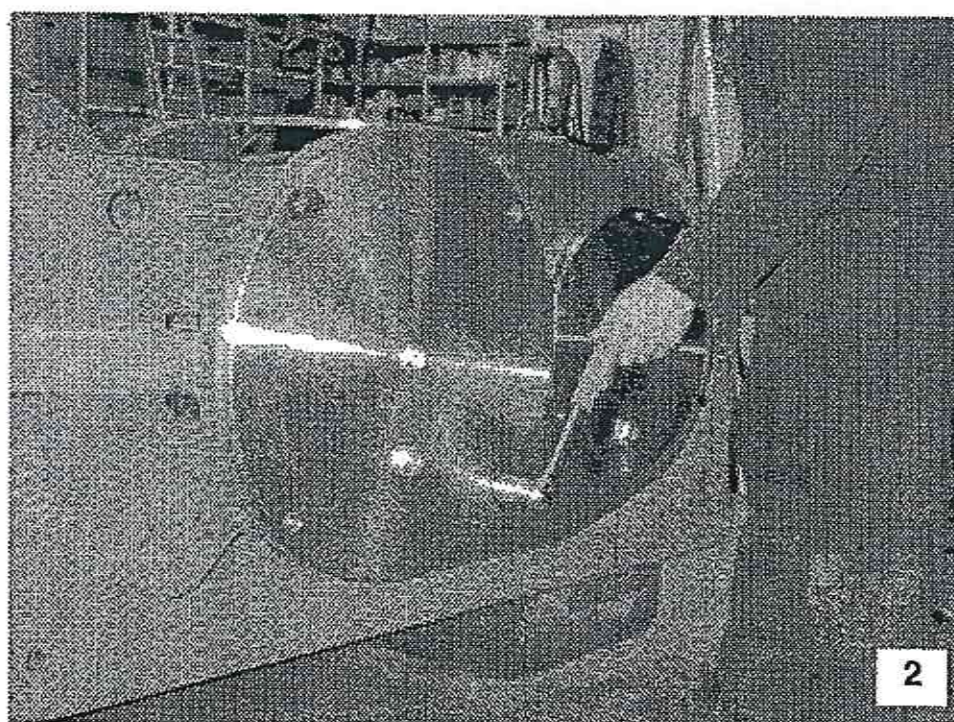
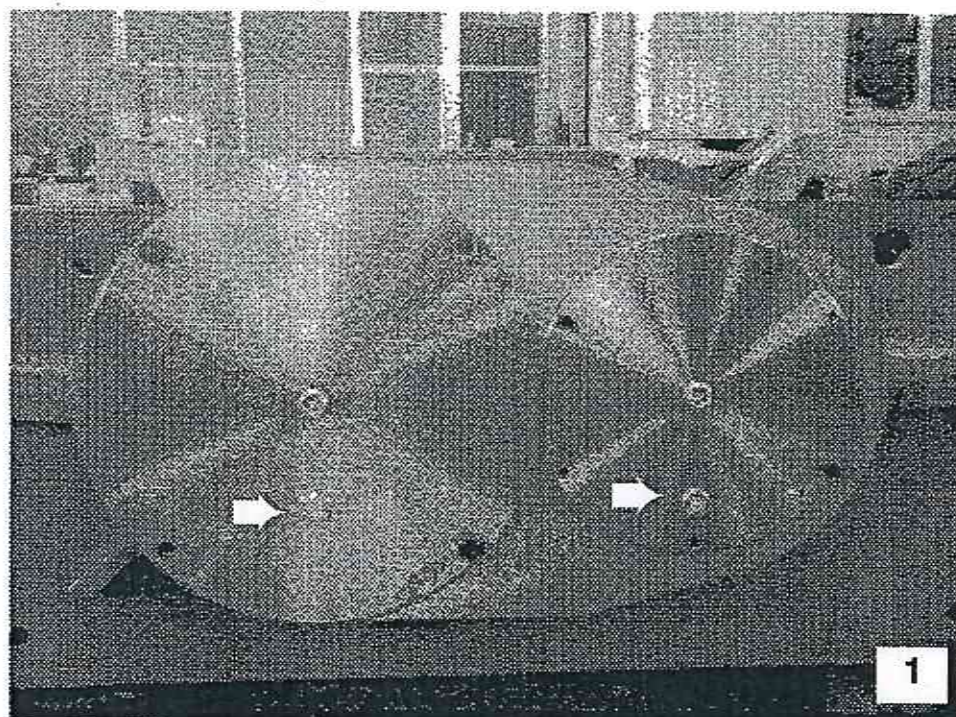


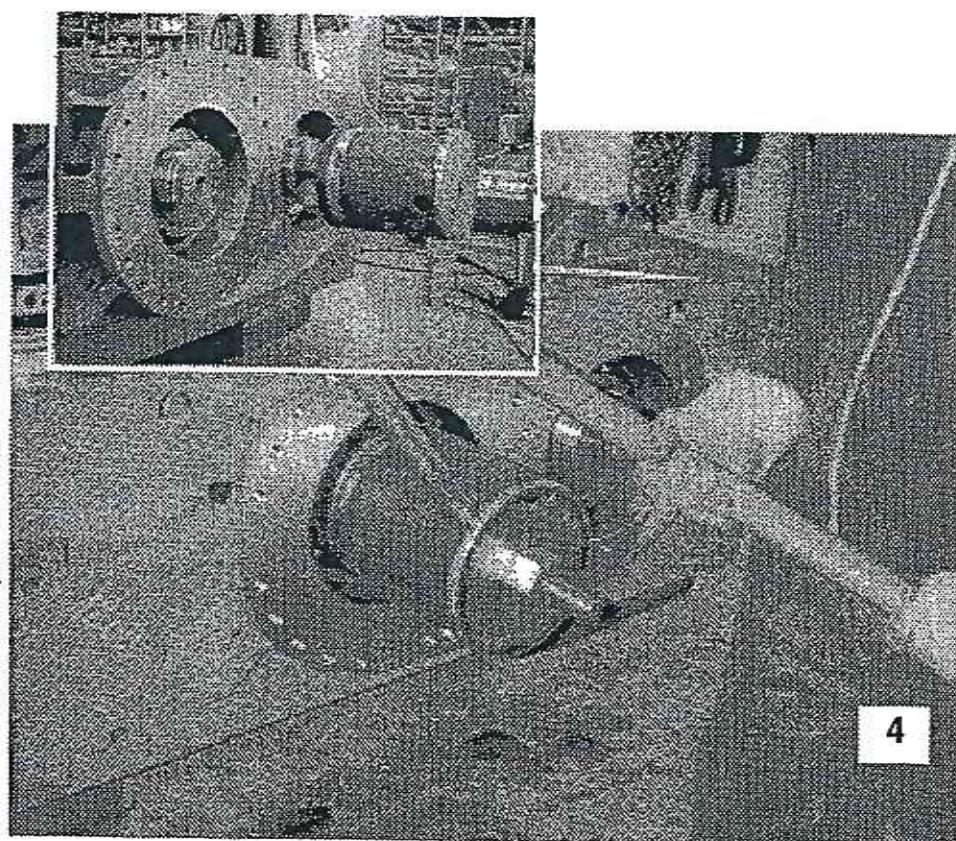
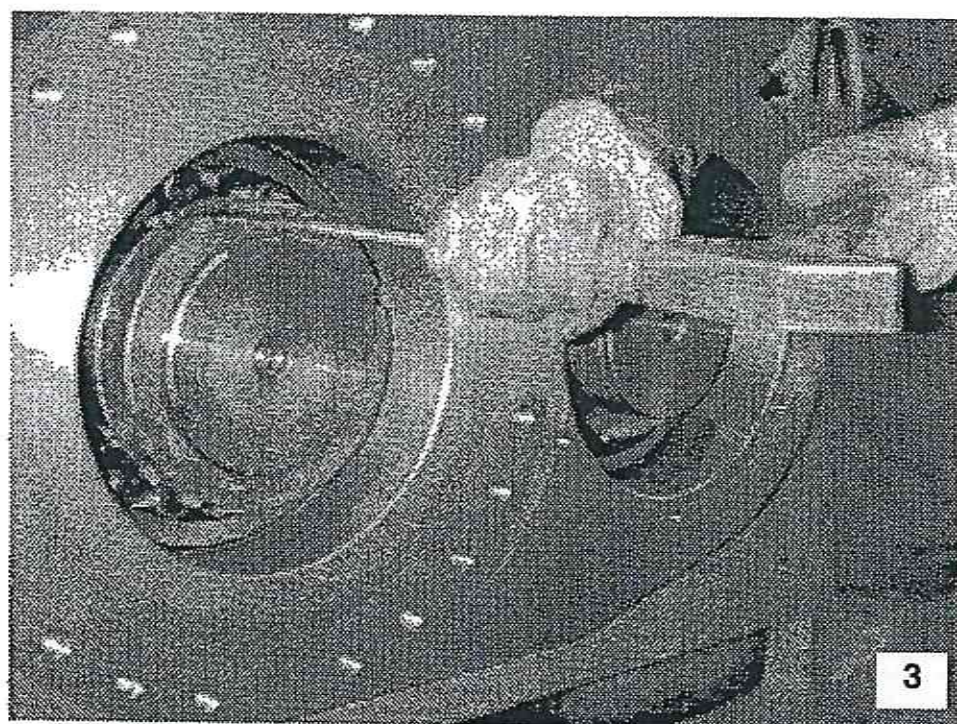
Fig. 10 - Scheda elettronica E919

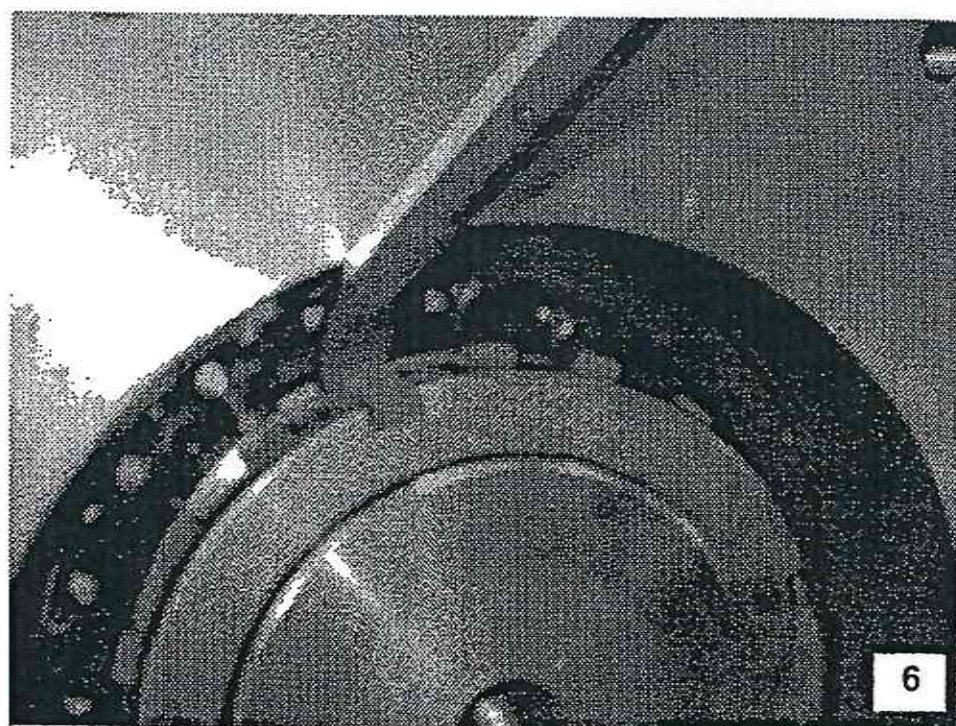
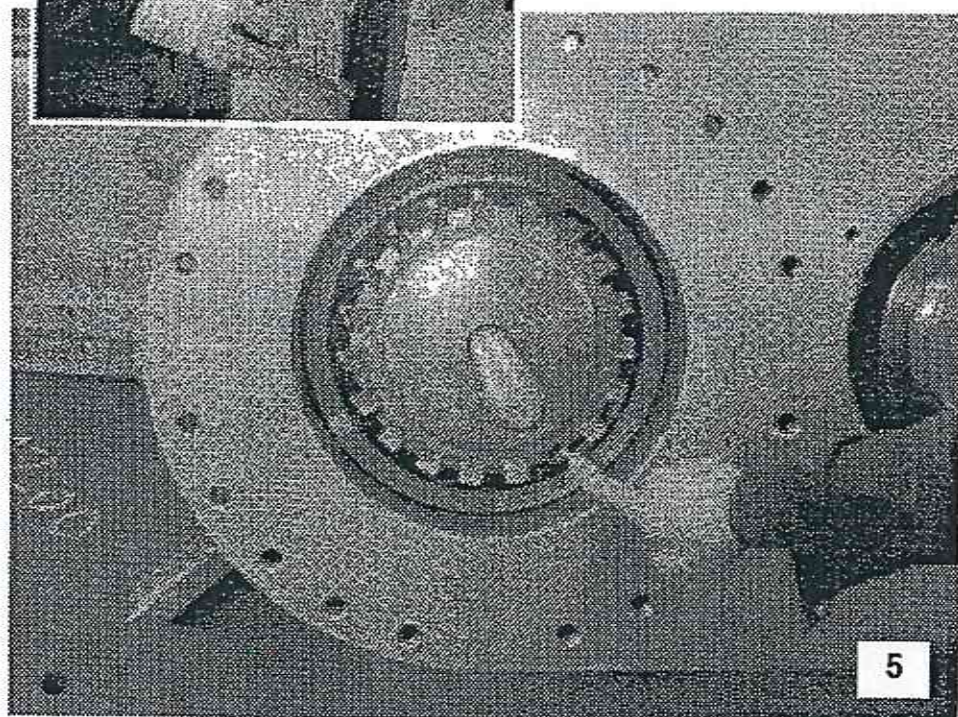
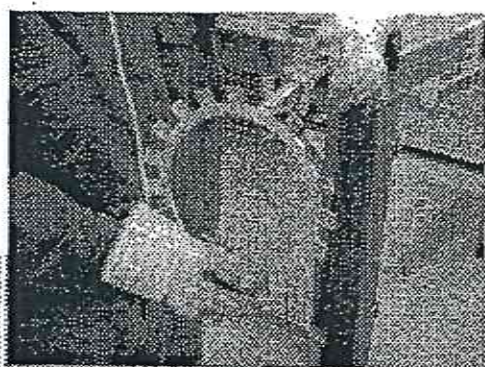


A	Chiave per smontaggio e serraggio delle ghiere
B	Dado di ottone M30 per fissaggio di sicurezza della chiave
C	Barra filettata M30 per centraggio e supporto della chiave

Fig. 11 - ATTREZZI IN DOTAZIONE PER INTERVENTI SULLE LAME



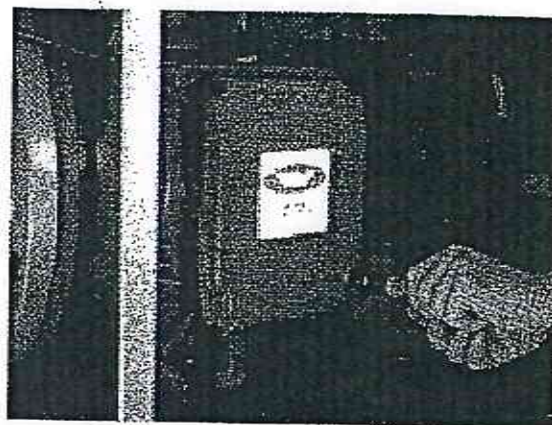




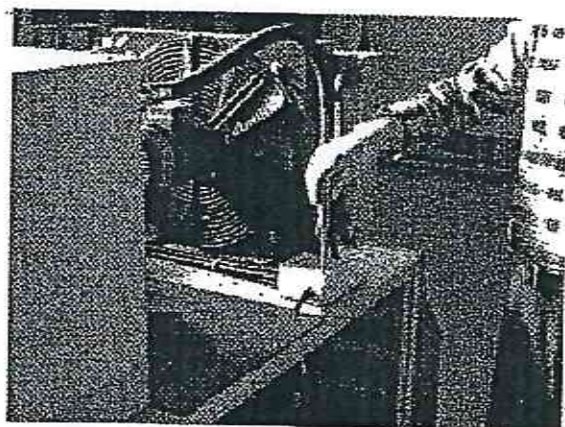
CENTRALINA IDRAULICA - COLLEGAMENTI AL QUADRO ELETTRICO



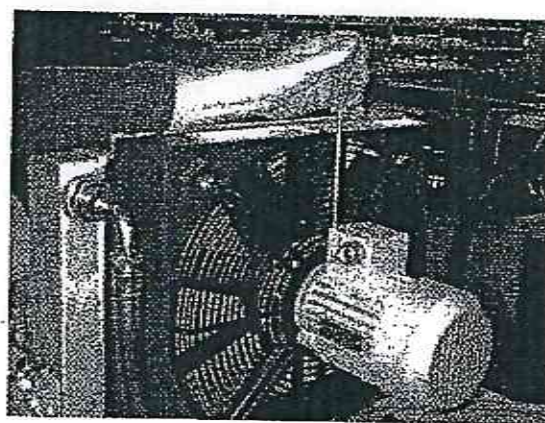
Rimuovere il pannello per accedere al motore elettrico della pompa



Collegare il motore elettrico della pompa

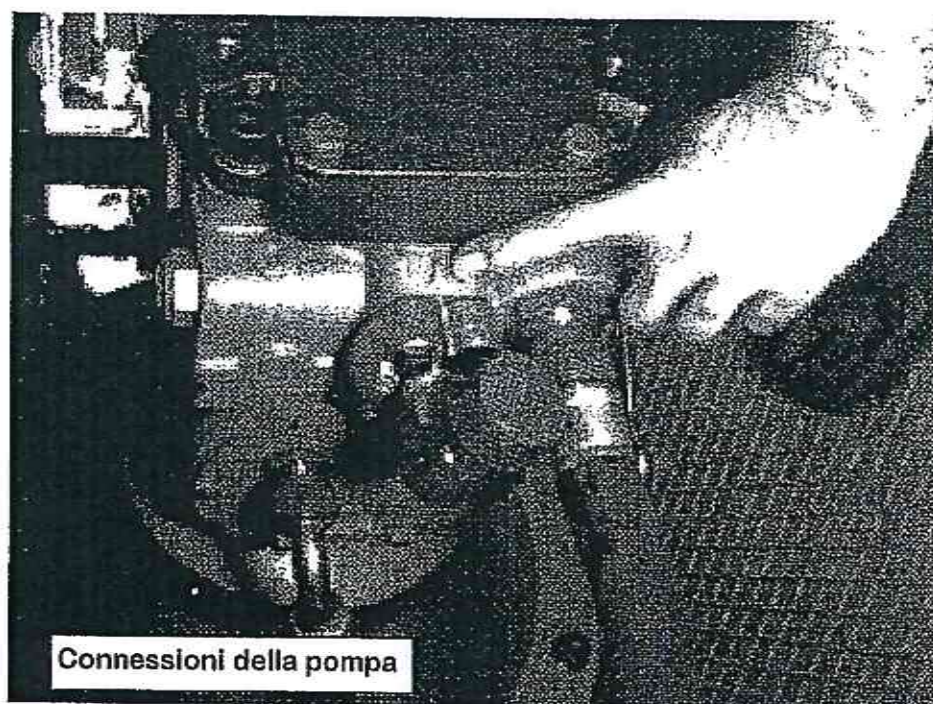
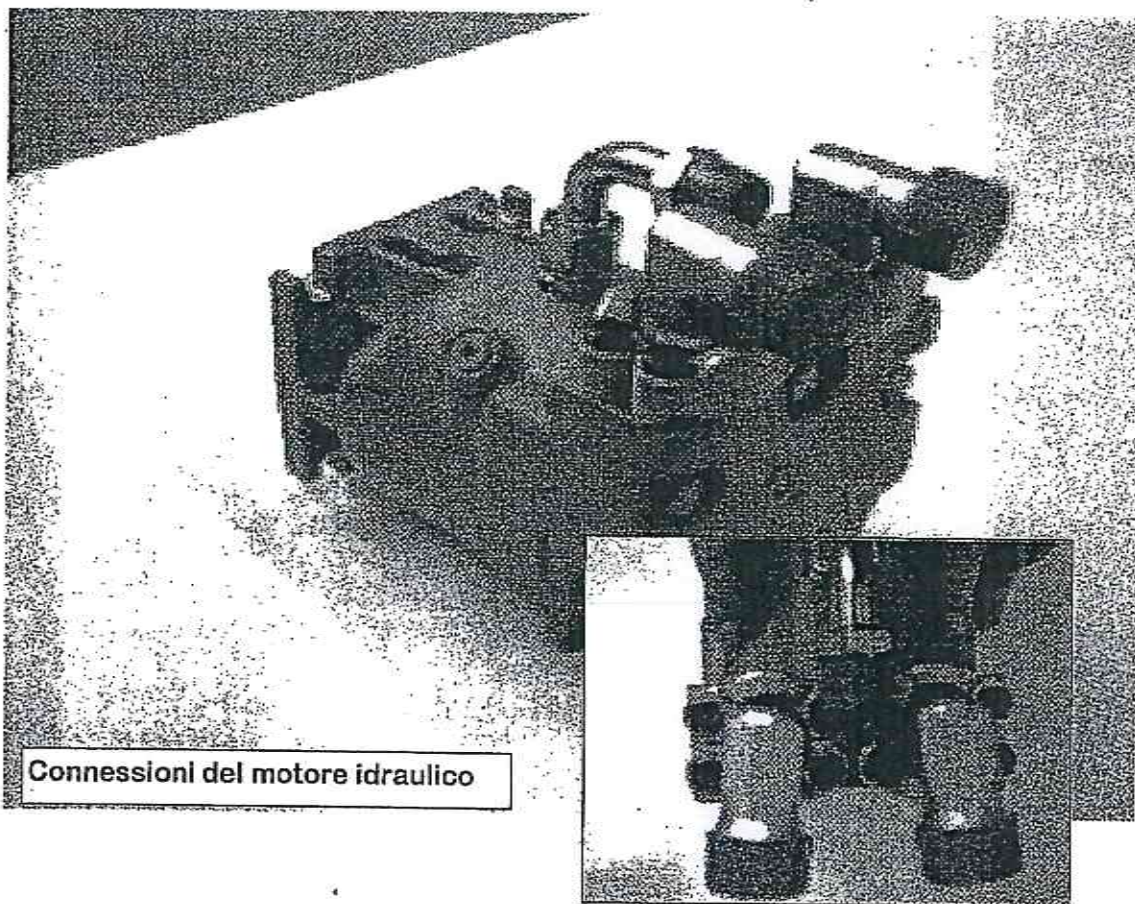


Collegare la scatola di derivazione

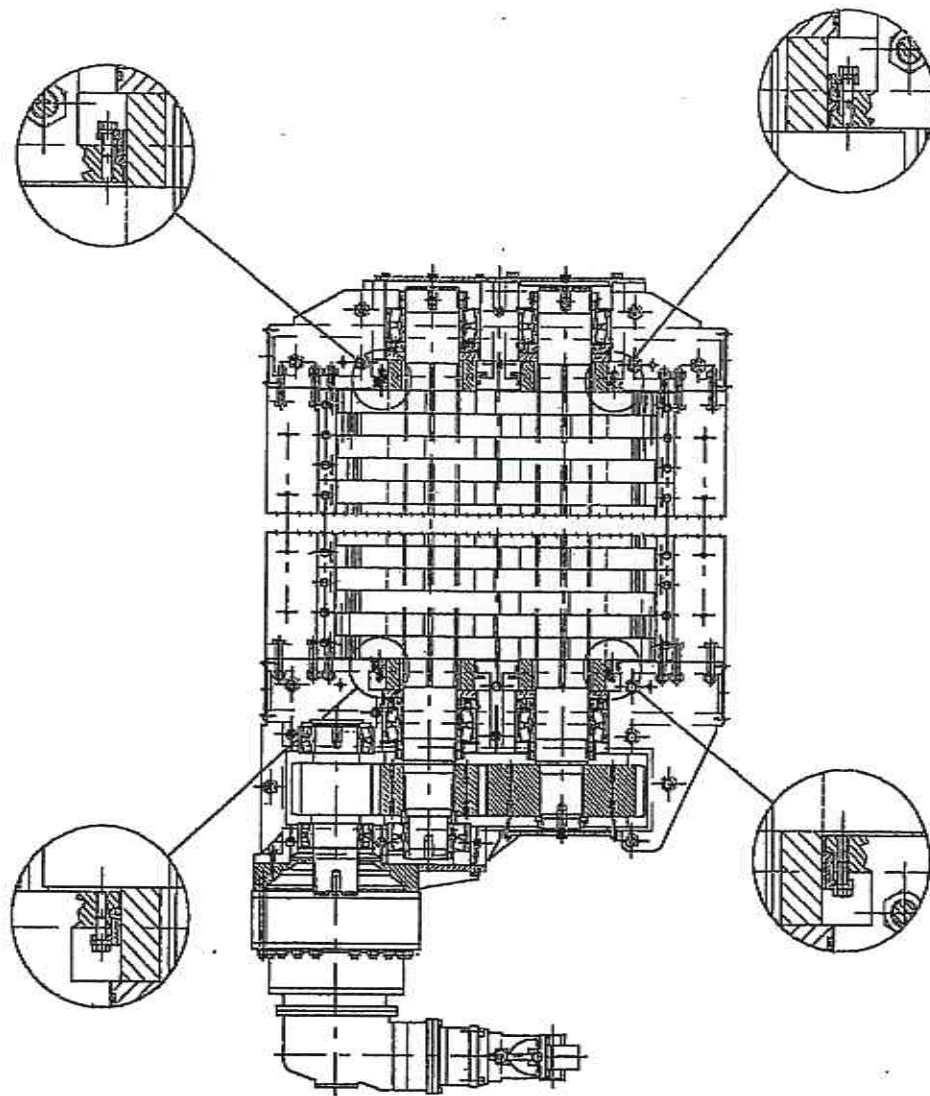


Collegare il motore dello scambiatore di calore

CONNESSIONE DEI TUBI DI ALTA PRESSIONE



F 15/150 - F 20/150



Dis. 107-0013

Fig. 12

Fig. 12 - Tenute addizionali

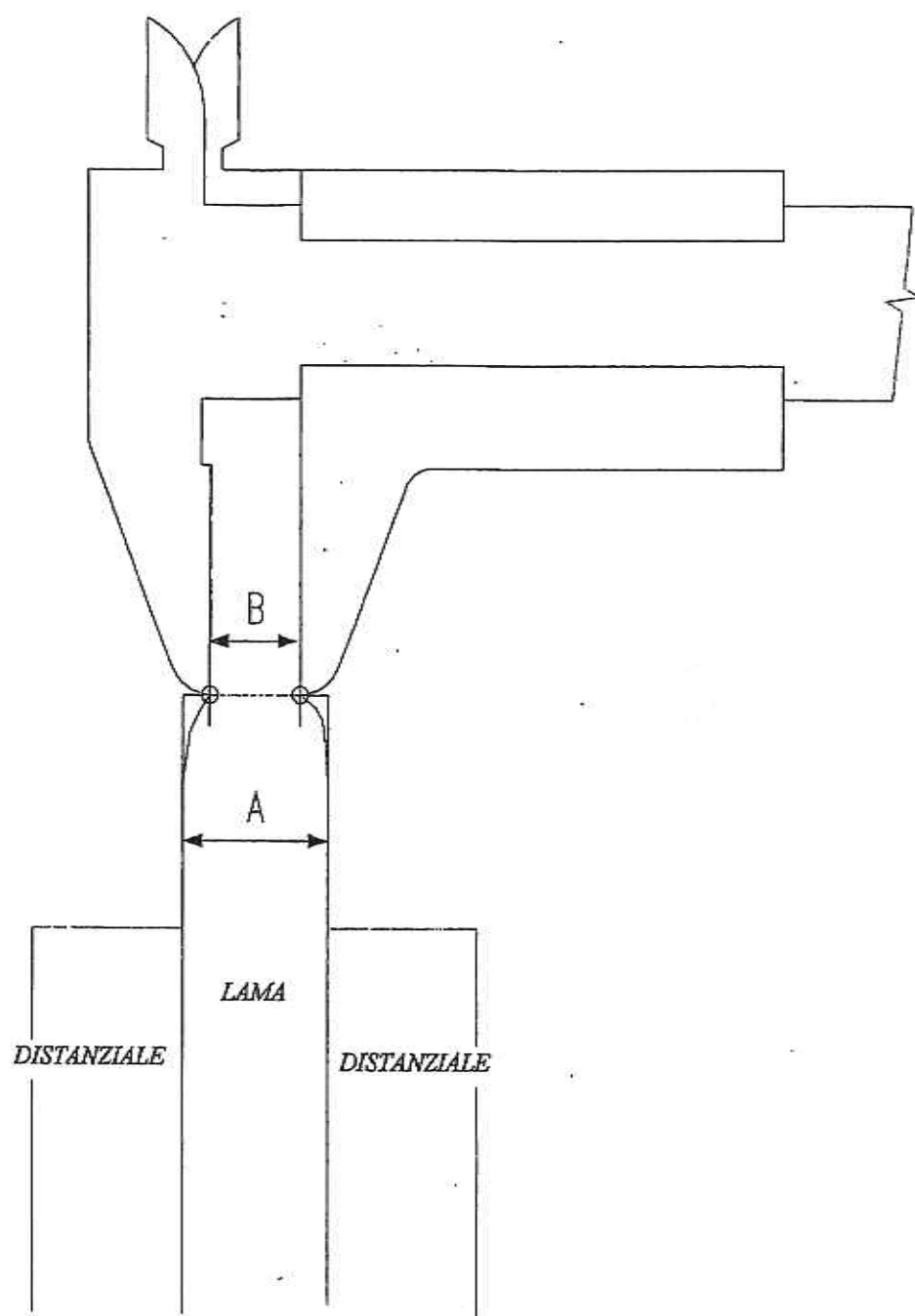


Fig. 13 - Controllo dello stato di usura delle lame

CODICE	SIGLA	COMPONENTE	FUNZIONE
E22-000-001-AM	N°1	FUSIBILE 1A (aM 10X38) - FUSE	FUSIBILI AUSILIARI - FUSE AUX
E22-001-000-25	FU33	BASE UNIP PORTAFUSIBILE SEZ 10X38 (DF6-AB10) TELEMECANIQUE - FUSE HOLDER	BASE PORTA FUSIBILI AUSILIARI - FUSE HOLDER AUX
E22-000-001-AM	N°1	FUSIBILE 1A (aM 10X38) - FUSE	FUSIBILI AUSILIARI - FUSE AUX
E22-001-000-25	FU32	BASE UNIP PORTAFUSIBILE SEZ 10X38 (DF6-AB10) TELEMECANIQUE - FUSE HOLDER	BASE PORTA FUSIBILI AUSILIARI - FUSE HOLDER AUX
E22-000-002-AM	N°1	FUSIBILE 2A (aM 10X38) - FUSE	FUSIBILI AUSILIARI - FUSE AUX
E22-001-000-25	FU34	BASE UNIP PORTAFUSIBILE SEZ 10X38 (DF6-AB10) TELEMECANIQUE - FUSE HOLDER	BASE PORTA FUSIBILI AUSILIARI - FUSE HOLDER AUX
E22-000-004-AM	N°1	FUSIBILE 4A (aM 10X38) - FUSE	FUSIBILI AUSILIARI - FUSE AUX
E01-000-050-03	T31	PRIM 0-380 SEC 0-24 0-18	TRASFORMATORE AUSILIARIO
E00-080-006-02	CSP42	CENTRALINA SICUREZZA SCHLEICHER SNO 4082K 24VAC - ALARM RESET CONTROL	CENTRALINA DI SICUREZZA
E03-080-001-01	SB45	PULSANTE A FUNGO AD AGGANCIO P9MET4RN1 - MUSHROOM BUTTON	
E03-080-001-01		BLOCCHETTO RETROPANNELLO CON TERM. A VITE P9B01VN 1NC - CONTACT PACK	
E03-080-001-01		BLOCCHETTO RETROPANNELLO CON TERM. A VITE P9B01VN 1NC - CONTACT PACK	PULSANTE ARR/EMERG. - ERMERGENCY/STOP BOT.
E01-000-100-01	SQ48	FINECORSA KRONENBERG WZA 20 NC-NC - LIMIT SWITCH	MICRO PORTELLA QUADRO ELETTRICO
			0
			0
E00-080-006-02	SB47	PULSANTE A FUNGO AD AGGANCIO P9MET4RN1 - MUSHROOM BUTTON	
E03-080-001-01		BLOCCHETTO RETROPANNELLO CON TERM. A VITE P9B01VN 1NC - CONTACT PACK	
E03-080-001-01		BLOCCHETTO RETROPANNELLO CON TERM. A VITE P9B01VN 1NC - CONTACT PACK	PULSANTE ARR/EMERG. - ERMERGENCY/STOP BOT.
			0
			0
			0
E02-080-010-02	SB42	PULSANTE QUADRO AZZURRO P8PNLNG - SQUARE PUSH BUTTON BLU	
E03-080-004-01		BLOCCHETTO RETROPANNELLO CON TERM. A VITE P9B11VN - CONTACT PACK	PULSANTE RESET
E03-080-002-08	HL41	ALIMENT. CON TERMIN. A VITE P9PDNV0 - TRANSFORMER FOR SIGNAL LAMP	SEGNALATORE QUADRO INSER. - MAINS ON
E02-080-002-11		LAMPADA DI SEGNALE TRASPARENTE P8SLID - WHITE SIGNAL LAMP	LAMPADA BIANCA - WHITE GLASS
E22-701-132-44	KM56	CONTATTORE TRIPOLARE TELEMECANIQUE LC1-D50 (EX LC1-D5011)B7 24V 50/60HZ - CONTACTOR	CONTATORE STELLA M12 - STAR CONTACTOR M12
E22-701-134-44	KM57	CONTATTORE TRIPOLARE TELEMECANIQUE LC1-D80 (EX LC1-D8011)B7 24V 50/60HZ - CONTACTOR	
E22-128-102-31		BLOCCO CONTATTO AUSILIARE TELEMECANIQUE LAD-N31 (EX LA1-DN31) 3NA+1NC	CONTATORE TRIANGOLO M12 - DELTA CONTACTOR M12
E22-701-134-44	KM55	CONTATTORE TRIPOLARE TELEMECANIQUE LC1-D80 (EX LC1-D8011)B7 24V 50/60HZ - CONTACTOR	
E22-128-102-31		BLOCCO CONTATTO AUSILIARE TELEMECANIQUE LAD-N31 (EX LA1-DN31) 3NA+1NC	CONTATORE LAVORO M12 - FORWARD CONTACTOR M12
72-04510	ST51	TERMOSTATO ELETTROGAMMA BSA-40/120°C-L=400mm-IP65-1/2" - THERMOSTAT	TERMOSTATO SOVRATEMPERATURA-OLIO - HEAT-OIL THERMOSTAT
E02-001-110-13	KA52	RELE' MINIATURA SCHRACK 24VAC 4 CONTATTI ZT570524	RELE AUSILIARIO
E02-001-110-13	KA61	RELE' MINIATURA SCHRACK 24VAC 4 CONTATTI ZT570524	RELE AUSILIARIO
E25-940-121-03	KMT55	BLOCCO CONTATTI TEMPORIZZATI TELEMECANIQUE 1-30S LA2-DS2 - TIMER	TEMPORIZZATORE STELLA TRIANGOLO M14 - TIMER DELTA/STAR M14
			0
E02-080-008-01	SB51	PULSANTE QUADRO ROSSO P8SPNRG - SQUARE PUSH BUTTON, RED	
E03-080-001-01		BLOCCHETTO RETROPANNELLO CON TERM. A VITE P9B01VN 1NC - CONTACT PACK	PULSANTE ARRESTO - STOP PUSH BOTTON
E02-080-010-01	SB52	PULSANTE QUADRO VERDE P8SPNVG - SQUARE PUSH BUTTON, GREEN	
E03-080-003-01		BLOCCHETTO RETROPANNELLO CON TERM. A VITE P9B10VN 1NA - CONTACT PACK	PULSANTE MARCIA - START PUSH BOTTON
			0

CODICE SCHEDA	STAGIA SCHEDA	COMPONENTE	FUNZIONE
E28-251-024-00	T57	TEMPORIZZATORE 251D SAIA STEL/TRIA FINDER 87.82 - TIMER	TEMPORIZZATORE SIRENA - ALARM TIMER
E10-024-001-05	HL58	SEGNALATORE LUMINOSO LAMPEGGIANTE 24V TE COD 02324 SERIE 370 - YELLOW MICROLAMP	LAMPADA MARCIA M14 - WORK M14 GLASS
E00-400-232-02	HA54	SIRENA MICRO W10N 24Vac - HOOTER	SIRENA - ALARM
72-03005	ST61	VUOTOSTATO SOFIMA REGOLABILE CON CONTATTO VC1A30 (0390041.1) (SOFIMA) - VACUUM SWITCH	VUOTOSTATO FILTRO - VACUUM SWITCH
E00-000-819-00	CS71	SCHEDA ELETTRONICA E919 - ELECTRONIC CONTROL	SCHEDA ELETTRONICA - ELECTRONIC BORD
72-07240	YV74	VALVOLE SUNDSTRAD MCV111B1002 (90R100) - VALVE	SERVOVALVOLA POMPA - PUMP VALVE
72-04030	SP73	PRESSOSTATO TELEMECANIQUE XML B500D 2S11 - PRESSURE-SWITCH	PRESSOSTATO - PRESSURE-SWITCH
72-04035		COPERCHIO PIOMBABILE TELEMECANIQUE XML ZL001 - COVER	POTENZIOMETRO - SPEED POTENTIOMETER
E10-0000	RP71	POTENZIOMETRO 2Kohm - POTENTIOMETER	
E02-080-035-03	SA72	SELETTORE 3 POS. HIT AL CENTRO P9SSMZ3N QUADRO - 3 POS. SELECTOR	
E03-080-003-01		BLOCCETTO RETROPANNELLO CON TERM. A VITE P9B10VN 1 NA - CONTACT PACK	
E03-080-003-01		BLOCCETTO RETROPANNELLO CON TERM. A VITE P9B10VN 1 NA - CONTACT PACK	SELETTORE AVANTI/INDIETRO - FW/REV. SELECTOR
E00-080-002-04	SA76	SELETTORE A 2 POS. P9SSMDON - 2 POS. SELECTOR	
E03-080-003-01		BLOCCETTO RETROPANNELLO CON TERM. A VITE P9B10VN 1 NA - CONTACT PACK	
72-04520	TO72	TERMOSTATO EMMEGI 1/2" 48-40°C - THERMOSTAT	SELET. MARCIA/ARRESTO - START/STOP SELEC.
E03-080-002-06	HL75	ALIMENT. CON TERMIN. A VITE P9PDNV0 - TRANSFORMER FOR SIGNAL LAMP	TERMOSTATO SCAMBIATORE-OLIO - AIR-OIL COOLER THERMOSTAT
E02-080-008-11		LAMPADA DI SEGNALE VERDE P9SLVD - GREEN SIGNAL LAMP	SEGNALATORE LAVORO - FORWARD GLASS
ET22-122-131-05	KM82	CONTATTATORE TRIPOLARE TELEMECANIQUE LC1-D09 (EX LC1-D0901)B7 24V 50/60-HZ - CONTACTOR	LAMPADA VERDE - GREEN GLASS
E03-080-002-06	HL91	ALIMENT. CON TERMIN. A VITE P9PDNV0 - TRANSFORMER FOR SIGNAL LAMP	CONTATTATORE M17 - CONTACTOR M17
E02-080-005-11		LAMPADA DI SEGNALE ROSSA P9SLRD - RED SIGNAL LAMP	SEGNALATORE DI BLOCCO - JAM SIGNAL
E03-080-002-06	HL92	ALIMENT. CON TERMIN. A VITE P9PDNV0 - TRANSFORMER FOR SIGNAL LAMP	LAMPADA ROSSA - RED GLASS
E02-080-005-11		LAMPADA DI SEGNALE ROSSA P9SLRD - RED SIGNAL LAMP	SEGNALATORE DI BLOCCO - JAM SIGNAL
E00-100-011-24	SV101	AMPLIFICATORE SENSORI VOLUMETRI PA 11 24V 50Hz (S1420156024) - VOLUMETRIC DETECTOR AMPLIFIER	LAMPADA ROSSA - RED GLASS
E00-100-011-01	LT103	SENSORE TRASMETTITORE LT GN 5M (MOFT M20-12-8) - VOLUMETRIC DETECTOR TRANSMITTER	ALIMENTATORE FOTOCELLULA
E00-100-011-02	LR104	SENSORE RICEVITORE LR GN 5M (MOFR-M12-8) - VOLUMETRIC DETECTOR RECEIVER	FOTOCELLULA PRESENZA CASSONE
E00-100-011-24	SV105	AMPLIFICATORE SENSORI VOLUMETRI PA 11 24V 50Hz (S1420156024) - VOLUMETRIC DETECTOR AMPLIFIER	FOTOCELLULA PRESENZA CASSONE
E00-100-011-01	LT108	SENSORE TRASMETTITORE LT GN 5M (MOFT M20-12-8) - VOLUMETRIC DETECTOR TRANSMITTER	FOTOCELLULA PRESENZA CASSONE
E00-100-011-02	LR109	SENSORE RICEVITORE LR GN 5M (MOFR-M12-8) - VOLUMETRIC DETECTOR RECEIVER	FOTOCELLULA PRESENZA CASSONE
E02-001-110-13	KA105	RELE' MINIATURA SCHRACK 24VAC 4 CONTATTI ZT570524	RELE AUSILIARIO
E03-080-002-06	HL105	ALIMENT. CON TERMIN. A VITE P9PDNV0 - TRANSFORMER FOR SIGNAL LAMP	LAMPADA PRESENZA CASSONE
E02-080-006-11		LAMPADA DI SEGNALE VERDE P9SLVD - GREEN SIGNAL LAMP	
E00-005-004-05		LEGGIO LVE 204 ZANARDO (185X1200X578) - ELECTRIC SWITCHBOARD HOUSING	CASSETTA - BOX
E00-005-004-10		BASE LVE104 ZANARDO (700X1200X400) - ELECTRIC SWITCHBOARD HOUSING	
E00-005-004-15		ZOCOLO LVE 404 ZANARDO (100X1200X360) - ELECTRIC SWITCHBOARD HOUSING	

Irpinia Recuperi

Un mondo da recuperare e riciclare



Irpinia Recuperi S.r.l.

Sede legale

Via Spineta n° 79

83042 Atripalda (AV) – ITALY

Irpinia Recuperi S.r.l.

Opificio

Via Spineta n° 79

83042 Atripalda (AV)



ARTURO CAVALIERE CONSULTING

via testaferrata, 3
60019 senigallia - an
T 071 65760
M 3351498729
FAX 071 65760
info@arturocavaliere.it



TITOLO XI – D.Lgs. 81/08

DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI

Redatto da: Dott. Arturo Cavaliere
(Consulente)

Data:
5/4/2024

Verificato da:
(R.S.P.P.)

Data:

Autorizzato da:
(Datore di lavoro)

Data:

Per presa visione: (R.L.S.)

Data:

-
-
-

Data redazione (l emissione)

5 Aprile 2024

Revisione n. 0

/

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 2
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 

SOMMARIO

PARTE PRIMA

1.	SCOPO E PREMESSA	pag. 6
1.1	STATO DELLE REVISIONI	pag. 8
2.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	pag. 9
3.	DEFINIZIONI E TERMINI	pag. 11
4.	CRITERI SEGUITI PER LA VALUTAZIONE E LA RIDUZIONE DEI RISCHI DI ESPLOSIONE E DA ESPOSIZIONE	pag. 14
4.1	ANALISI DEI RISCHI	pag. 17
4.2	PONDERAZIONE DEI RISCHI DI ESPLOSIONE E DA ESPOSIZIONE	pag. 24
4.3	RIDUZIONE DEI RISCHI E RISCHIO ACCETTABILE	pag. 28
4.4	PRIORITA' DELLE MISURE IN RELAZIONE AL RISCHIO	pag. 32
5.	CONDIZIONI ADOTTATE PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI, GLI EFFETTI PREVEDIBILI DELLE ESPLOSIONI E LE ESCLUSIONI	pag. 34
5.1	SORGENTI DI EMISSIONE E SOSTANZE PERICOLOSE	pag. 35
5.2	POLVERI COMBUSTIBILI	pag. 37
5.3	SORGENTI DI ACCENSIONE	pag. 39
5.4	VENTILAZIONE NATURALE E ARTIFICIALE	pag. 40
5.5	CLASSIFICAZIONE ED ESTENSIONE DELLE ZONE PERICOLOSE	pag. 42
5.6	ZONE PERICOLOSE DI ESTENSIONE TRASCURABILE	pag. 45
5.7	APERTURE	pag. 46
5.8	EFFETTI PREVEDIBILI DELLE ESPLOSIONI	pag. 46
5.9	ESPOSIZIONE DEGLI OPERATORI	pag. 53
5.10	ELETTRICITA' STATICA SUGLI OPERATORI	pag. 55
5.11	LUOGHI, IMPIANTI O MACCHINE ESCLUSI DALLA VALUTAZIONE	pag. 56
6.	CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE	pag. 57
7.	RISCHI INTRINSECI DELLE SOSTANZE PERICOLOSE	pag. 59
8.	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBIENTI, DELLE AREE E DEGLI IMPIANTI	pag. 60

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 3
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

PARTE SECONDA

ELENCO SEZIONI (la numerazione delle pagine è riferita al documento PDF)

- | | | |
|-----|--|---------|
| 8.1 | TRITURATORE “FORUS” HB 370 A GASOLIO | pag. 63 |
| 8.2 | TRITURATORE “SATRIND”1500 CON MOTORE ELETTRICO | pag. 73 |

PARTE TERZA

(la numerazione delle pagine è riferita al documento PDF)

- | | | |
|------|---|----------|
| 9. | GESTIONE DEI RISCHI DI ESPLOSIONE E DA ESPOSIZIONE | pag. 88 |
| 10. | MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE DELLE ESPLOSIONI | pag. 90 |
| 10.a | MISURE APPLICABILI ALLE SOSTANZE INFIAMMABILI ED ALLE
POLVERI COMBUSTIBILI | pag. 90 |
| 10.b | MISURE APPLICABILI ALLE SORGENTI DI ACCENSIONE | pag. 96 |
| 11. | MISURE TECNICHE DI PROTEZIONE DALLE ESPLOSIONI | pag. 102 |
| 12. | MISURE ORGANIZZATIVE CONTRO LE ESPLOSIONI | pag. 105 |
| 13. | MISURE SPECIFICHE PER LIMITARE L’ESPOSIZIONE DEGLI
OPERATORI ALLE ESPLOSIONI | pag. 110 |
| 14. | MISURE DI COORDINAMENTO TRA PIU’ IMPRESE ESTERNE | pag. 113 |
| 15. | PRESCRIZIONI MINIME DI CUI ALL’ALLEGATO “L” DEL D.LGS. 81/08 | pag. 116 |
| 16. | VERIFICA DELLA SALVAGUARDIA DEGLI OCCUPANTI AI SENSI DEL
D.M. 3/8/2015 – V.2.2.5 | pag. 121 |
| 17. | CONCLUSIONI | pag. 124 |
| 18. | SINTESI DELLE MISURE DA ATTUARE | pag. 126 |

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 4
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

ALLEGATI:

- A. TABELLE RIEPILOGATIVE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE, DELLE ZONE PERICOLOSE E DEI RISCHI
- B. REQUISITI DELLE ATTREZZATURE, DEI SISTEMI DI PROTEZIONE E DEI COMPONENTI CHE CONSENTONO DI EVITARE LE SORGENTI DI ACCENSIONE ATTIVE
- C. SCELTA DEGLI APPARECCHI ELETTRICI E NON, IN RELAZIONE ALLE ZONE PERICOLOSE
- D. CENNI SULLE PRINCIPALI REGOLE DI INSTALLAZIONE E LE VERIFICHE PER IMPIANTI ELETTRICI
- E. PLANIMETRIE ZONE CLASSIFICATE

INDICE PLANIMETRIE

(sono indicati gli allegati a cui fanno capo le planimetrie e le schede afferenti)

Allegato E01

- 8.1 TRITURATORE “FORUS” HB 370 A GASOLIO
- 8.2 TRITURATORE “SATRIND”1500 CON MOTORE ELETTRICO

DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI



PARTE PRIMA

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 6
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

1. SCOPO E PREMESSA

Il presente documento, redatto ai sensi degli artt. 290 e 294 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i. prende in esame e valuta il rischio legato alla presenza di atmosfere esplosive all'interno dei luoghi di lavoro.

A tale scopo, questo documento è stato elaborato tenendo conto dei seguenti fattori:

- probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive;
- presenza ed efficacia delle sorgenti di accensione;
- caratteristiche degli impianti di processo, delle sostanze pericolose utilizzate e delle loro possibili interazioni;
- entità degli effetti prevedibili.

A seguito della sopracitata valutazione si è provveduto a:

- indicare le misure prese o da adottare, per eliminare o limitare i rischi di esplosione;
- identificare i luoghi che ricadono all'interno della classificazione di cui all'allegato XLIX del D. Lgs. 81/08 e s.m.i. per i quali si applicano le prescrizioni minime previste dall'allegato L del decreto stesso.

Si precisa inoltre, che:

- i luoghi e le attrezzature di lavoro presenti nell'azienda, ovvero nell'unità produttiva, inclusi i dispositivi di allarme, sono concepiti, impiegati e mantenuti in efficienza tenendo conto dei necessari livelli di sicurezza;
- ai sensi del Titolo III del D. Lgs. 81/08, sono stati adottati (o lo saranno in caso di prescrizioni), accorgimenti per l'impiego sicuro di tutte le attrezzature di lavoro.

Questo documento è rispondente anche con quanto contenuto nel D.M. 3/8/2015 ed in particolare:

- nei casi in cui l'esplosione potrebbe essere seguita da un incendio, è stato valutato quest'ultimo scenario tenendo conto dell'indisponibilità di quanto danneggiato dall'esplosione.
- nei casi in cui a seguito di un incendio potrebbe verificarsi un'esplosione, è stato valutato quest'ultimo scenario tenendo conto dell'indisponibilità di quanto danneggiato dall'incendio.

Eventuali altri rischi (ad esempio tossicità, incendio, ecc.) derivanti dalla presenza di sostanze infiammabili/combustibili nei luoghi considerati, non rientrano tra gli scopi di questo documento.

In ossequio al campo di applicazione del Titolo XI D.Lgs. 81/08 (protezione da atmosfere esplosive), questo documento non esegue la valutazione dei rischi per le atmosfere esplosive confinate all'interno di sistemi di contenimento di apparecchi, macchine o componenti, in quanto di competenza del fabbricante del prodotto, tuttavia in alcuni casi (es. prodotti mancanti di certificazione) si è eseguita una classificazione straordinaria, coerente all'utilizzo e all'ambiente, utilizzando il metodo probabilistico previsto dalle guide CEI 31-35 e 31-56. Inoltre, è stata verificata la presenza di eventuali misure tecniche di prevenzione e protezione dalle esplosioni a bordo della macchina/apparecchio, nonché la loro idoneità all'eventuale zona pericolosa.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 7
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Premesso che: l'incidente rilevante (ai sensi del D.Lgs. n. 105 del 26/6/2015 e s.m.i.) è un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati e dà luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento; che la caratteristica di tali incidenti è costituita dalla loro catastroficità e capacità diffusiva nei confronti dell'ambiente circostante il luogo di lavoro, per i quali gli strumenti di valutazione forniti dalla normativa atex non sono adeguati; che le emissioni ipotizzate nella direttiva Seveso hanno altri scopi e finalità; tutto ciò premesso, secondo le norme specifiche del settore atex, l'incidente rilevante è, nella generalità dei casi, equivalente al guasto catastrofico, di conseguenza non rientra nel campo di applicazione della direttiva atex. La probabilità di tali guasti deve essere ridotta mediante un'adeguata ispezione, progettazione, funzionamento e manutenzione di un impianto.

Il Documento sulla Protezione Contro le Esplosioni (DPCE) non costituisce analisi strutturale in relazione a un'esplosione e ai sensi delle Norme Tecniche di Costruzione (NTC).

Questo documento sarà aggiornato in occasione di modifiche, ampliamenti o trasformazioni rilevanti del processo produttivo, della organizzazione del lavoro, dei luoghi di lavoro, delle attrezzature o dell'organizzazione del lavoro, che hanno influenza sul rischio esplosione.

Il documento sulla protezione contro le esplosioni è parte integrante del documento di valutazione dei rischi previsto dall'articolo 17, comma 1 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.

Il presente documento è stato redatto da  **ARTURO CAVALIERE CONSULTING** sulla base delle informazioni e dei dati tecnici forniti dal Servizio di prevenzione e protezione, dall'Ufficio tecnico e dai Reparti operativi del Committente, durante i sopralluoghi effettuati.

Questo documento pone in premessa le seguenti condizioni generali:

- gli impianti esaminati sono ben eserciti e mantenuti;
- esistono appropriate procedure di ispezione e verifica dello stato delle apparecchiature esaminate;
- sono effettuati regolari e puntuali controlli al fine di prevenire eventuali emissioni anomale di liquidi, gas infiammabili e/o polveri combustibili;
- gli interventi in caso di emissioni anomale di sostanze infiammabili/combustibili sono tempestivi, al fine di limitare la durata dell'emissione ed impedire l'evoluzione del guasto.

A fronte delle suddette condizioni riguardanti le ispezioni, i controlli e la corretta manutenzione, l'azienda:

- ☒ effettua la manutenzione degli impianti di processo e di quelli ausiliari a cadenze programmate.
- ☒ esegue la registrazione e l'archiviazione delle operazioni di manutenzione.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 9
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Di seguito si elencano le norme tenute in considerazione per effettuare principalmente la classificazione e la valutazione dei rischi di esplosione e da esposizione e le leggi applicabili. Dette norme e leggi, quando richiamate, diventano parte integrante del presente documento. Le edizioni indicate, sono quelle in vigore al momento dell'elaborazione del presente documento.

CEI EN IEC 60079-10-1 CEI 31-87 (2021)	<i>Atmosfere esplosive</i> <i>Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas.</i>
CEI 31-35 (2012)	<i>Atmosfere esplosive</i> <i>Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87). Per quanto non in contrasto con la norma CEI EN 60079-10-1.</i>
CEI EN 60079-10-2 CEI 31-88 (2016)	<i>Atmosfere esplosive</i> <i>Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili.</i>
CEI 31-56;V1 (2012)	<i>Atmosfere esplosive</i> <i>Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88). Per quanto non in contrasto con la norma CEI EN 60079-10-2.</i>
CEI EN 60079 – 14 CEI 31-33 (2015)	<i>Atmosfere esplosive</i> <i>Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici.</i>
CEI EN 60079 – 17 CEI 31-34 (2015)	<i>Atmosfere esplosive</i> <i>Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici.</i>
CEI EN 62040-1 (2020)	<i>Sistemi statici di continuità (UPS). Parte 1: Prescrizioni generali di sicurezza.</i>
CEI EN 62485-2 (2022)	<i>Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni</i> <i>Parte 3: Batterie stazionarie.</i>
CEI EN 62485-3 (2016)	<i>Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni</i> <i>Parte 3: Batterie di trazione.</i>
UNI CEI TR 11798 (2020)	<i>Infrastrutture del gas - Esempi applicativi per la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della CEI EN 60079-10-1.</i>
UNI EN 1127-1 (2019)	<i>Atmosfere esplosive. Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione. Parte 1: Concetti fondamentali e metodologia.</i>
UNI CEI EN ISO 80079-36 (2016)	<i>Atmosfere esplosive - Parte 36: Apparecchi non elettrici destinati alle atmosfere esplosive - Metodo e requisiti di base.</i>

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 10
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

UNI CEI EN ISO 80079-37 (2016)	<i>Atmosfere esplosive - Parte 37: Apparecchi non elettrici destinati alle atmosfere esplosive - Tipo di protezione non elettrica per sicurezza costruttiva "c", per controllo della sorgente di accensione "b", per immersione in liquido "k".</i>
UNI EN 15198 (2008)	<i>Metodologia per la valutazione del rischio di apparecchi e componenti non elettrici, destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive.</i>
Legge 186 01/03/1968	<i>Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.</i>
Decreto 14/5/2004	<i>Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacita' complessiva non superiore a 13 m³.</i>
D. Lgs. 81 09/04/2008	<i>Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. In particolare, il Titolo XI – Protezione da atmosfere esplosive.</i>
D. Lgs. 106 03/08/2009	<i>Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.</i>
Direttiva 2014/34/UE	<i>Concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva (rifusione).</i>
D.M. 3/8/2015	<i>Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139. Capitolo V.2 Aree a rischio per atmosfere esplosive.</i>
D. Lgs. 85 19/05/2016	<i>Attuazione della direttiva 2014/34/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.</i>
Decreto 8/11/2019	<i>Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi.</i>

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 11
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

3. DEFINIZIONI E TERMINI

In ossequio alle norme vigenti ed allo scopo di rendere più chiaro il contenuto del presente documento, si riportano le definizioni e le abbreviazioni dei principali termini usati.

Esplosione

Reazione rapida di ossidazione o decomposizione che produce un aumento della temperatura, della pressione o di entrambe simultaneamente.

Deflagrazione

Esplosione che si propaga a velocità subsonica.

Detonazione

Esplosione che si propaga a velocità supersonica e caratterizzata da un'onda d'urto.

Atmosfera esplosiva

Miscela con l'aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o polvere la quale, dopo l'accensione, permette l'auto-sostentamento della propagazione.

Sostanza infiammabile

Sostanza di per sé infiammabile, o in grado di produrre un gas, un vapore o una nebbia infiammabili.

Polvere combustibile

Particelle solide finemente suddivise, di dimensioni nominali uguali o inferiori a 500 µm, che possono formare miscele esplosive con l'aria a pressione atmosferica e temperature normali.

Sorgente di emissione o di rilascio (gas, vapori)

Un punto o parte da cui può essere emesso nell'atmosfera un gas, un vapore, una nebbia o un liquido infiammabili con modalità tale da originare un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.

Sono stabiliti tre gradi fondamentali di emissione, qui di seguito elencati in ordine decrescente di probabilità di presenza di atmosfera esplosiva per la presenza di gas:

- *grado continuo*: emissione continua o che è prevista possa avvenire frequentemente o per lunghi periodi;
- *primo grado*: emissione che può avvenire periodicamente oppure occasionalmente durante il funzionamento normale;
- *secondo grado*: emissione che non è prevista durante il funzionamento normale e che se avviene è probabile che accada solo poco frequentemente e per brevi periodi.

Sorgente di emissione (polvere)

Punto o parte dal quale può essere emessa polvere combustibile nell'atmosfera. Esso può far parte del sistema di contenimento o di uno strato di polvere. Le sorgenti di emissione vanno divise nei gradi seguenti, in funzione dell'ordine decrescente di severità:

- *emissione di grado continuo*: emissione continua o che può avvenire frequentemente o per lunghi periodi;
- *emissione di primo grado*: emissione che può avvenire periodicamente oppure occasionalmente durante il funzionamento normale;
- *emissione di secondo grado*: emissione che non può avvenire durante il funzionamento normale, ma se avviene è possibile solo poco frequentemente e per brevi periodi.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 12
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Emissioni strutturali

Piccole emissioni di gas o di vapori, non volute e non dovute a guasti o anomalie, da punti di discontinuità di componenti del sistema di contenimento in pressione delle sostanze infiammabili. Esse sono associate alla non perfetta tenuta (trafilamento) e quindi possono essere trascurabili quando i componenti sono nuovi o hanno subito da poco un intervento di manutenzione. Si possono trascurare in ambienti aperti, o al chiuso quando gli impianti sono ben mantenuti.

Strato di polvere

Ogni tipologia di deposito o accumulo (cumuli, mucchi) di polvere.

Zone pericolose

La zona pericolosa è lo spazio di estensione determinata, in un luogo pericoloso, entro il quale devono essere adottati provvedimenti particolari contro l'esplosione.

In relazione alla frequenza di formazione ed alla durata di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas e vapori, le aree a rischio di esplosione sono ripartite nelle seguenti zone:

- Zona 0 Luogo dove è presente continuamente o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.
- Zona 1 Luogo in cui è probabile che si verifichi occasionalmente la presenza di un'atmosfera esplosiva per presenza di gas, durante il funzionamento normale.
- Zona 2 Luogo in cui è improbabile che si verifichi la presenza di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas durante il funzionamento normale ma, se ciò avviene, è possibile che essa sia presente solo per un breve periodo.

In relazione alla frequenza di formazione ed alla permanenza di un'atmosfera esplosiva per la presenza di polvere, le aree a rischio di esplosione sono ripartite nelle seguenti zone:

- Zona 20 Luogo in cui un'atmosfera esplosiva, sotto forma di una nube di polvere combustibile nell'aria, è presente in modo continuo, per lunghi periodi, o di frequente.
- Zona 21 Luogo in cui è probabile sia presente un'atmosfera esplosiva, sotto forma di una nube di polvere combustibile nell'aria, occasionalmente durante il funzionamento ordinario.
- Zona 22 Luogo in cui è improbabile sia presente un'atmosfera esplosiva, sotto forma di una nube di polvere combustibile nell'aria durante il funzionamento normale ma, se ciò avviene, essa persisterà solo per un breve periodo.

Zona NE

Zona di estensione trascurabile, tale che qualora se ne verificasse l'accensione, avrebbe conseguenze trascurabili.

Estensione della zona (gas, vapori)

Distanza, in qualsiasi direzione, dalla sorgente di emissione verso il punto in cui la miscela di gas/aria sarà diluita dall'aria ad una concentrazione al di sotto del limite inferiore di infiammabilità.

Estensione della zona (polveri)

Distanza in qualsiasi direzione dal bordo di una sorgente di emissione fino al punto dove il pericolo associato all'emissione è considerato non esistere più.

Sorgente di accensione

Sorgente di energia sufficiente ad accendere un'atmosfera esplosiva. I termini "accensione", "innescò" e "ignizione" sono considerati equivalenti.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 13
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Ventilazione

Movimento dell'aria e suo ricambio con aria fresca causati dell'effetto del vento, da gradienti di temperatura o da mezzi artificiali (esempio: ventilatori o estrattori).

Fattore di efficacia della ventilazione dell'ambiente (f)

È una misura del grado con cui l'aria nell'involucro, al di fuori della zona di emissione, è ben miscelata, influisce sul calcolo della concentrazione di fondo X_b ed è pertanto richiesto soltanto per gli ambienti chiusi. Può variare da 1 = situazione ideale, a 5 = flusso impedito da ostacoli. Nella norma CEI EN IEC 60079-10-1, il suddetto fattore f è chiamato "Fattore di inefficacia della ventilazione" (ventilation inefficiency factor).

Diluizione

Diluizione di un vapore o un gas infiammabile con l'aria, che, nel corso del tempo, ridurrà la concentrazione infiammabile.

Temperatura di infiammabilità

La più bassa temperatura di un liquido alla quale, in condizioni specifiche normalizzate, esso emette vapori in quantità sufficiente a formare con l'aria una miscela in grado di essere accesa.

Temperatura di accensione

Minima temperatura di una superficie riscaldata alla quale, in condizioni specificate, avviene l'accensione di una sostanza infiammabile allo stato di gas o vapore in miscela con aria.

Temperatura di accensione di uno strato di polvere (T_i)

Temperatura minima di una superficie calda alla quale si verifica l'accensione in uno strato di polvere di spessore specificato, depositato su questa superficie calda.

Temperatura di accensione di una nube di polvere (T_{ci})

Temperatura minima di una parete interna calda di un forno, alla quale si verifica l'accensione nella nube di polvere presente nell'aria contenuta al suo interno.

Temperatura massima superficiale

Temperatura massima raggiunta in servizio, nelle condizioni più sfavorevoli (ma entro le tolleranze riconosciute), da ciascuna parte o superficie di una costruzione elettrica, che potrebbe provocare l'accensione dell'atmosfera esplosiva circostante.

Limite inferiore di esplosione (LEL)

Concentrazione in aria di gas o vapore infiammabili, al di sotto della quale non si forma un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.

Limite superiore di esplosione (UEL)

Concentrazione in aria di gas o vapore infiammabili, al di sopra della quale non si forma un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.

Funzionamento normale

Funzionamento di un'apparecchiatura conforme elettricamente e meccanicamente alle sue specifiche di progetto, ed utilizzata entro i limiti specificati dal fabbricante.

Guasto catastrofico

Circostanza al di fuori dei parametri di progetto dell'impianto di processo e del sistema di controllo che determina un'emissione rilevante di sostanza infiammabile.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 14
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

4. CRITERI SEGUITI PER LA VALUTAZIONE E LA RIDUZIONE DEI RISCHI DI ESPLOSIONE E DA ESPOSIZIONE

La **valutazione del rischio** è definita come la “valutazione complessiva e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell’ambito dell’organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza” (rif. art.2 c.1 lettera q, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

Per i rischi specifici di esplosione, l’articolo 290 del D.Lgs. 81/08 precisa che è il datore di lavoro che li valuta, egli inoltre, nel valutare tali rischi, deve considerare i seguenti elementi:

- probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive;
- probabilità che le fonti di accensione, comprese le scariche elettrostatiche, siano presenti e divengano attive ed efficaci;
- caratteristiche dell’impianto, sostanze utilizzate, processi e loro possibili interazioni;
- entità degli effetti prevedibili.

La valutazione dei rischi derivanti da atmosfere esplosive:

- va effettuata preliminarmente all’inizio dell’attività;
- va riesaminata ed aggiornata, ogniqualvolta si verifichino cambiamenti rilevanti.

Nell’applicare la procedura di valutazione del rischio di esplosione si sono considerati i processi di lavorazione e/o produzione:

- nelle normali condizioni di funzionamento;
- durante la messa in servizio e fuori servizio;
- a seguito di avarie e stati difettosi prevedibili (malfunzionamento prevedibile);
- in situazioni di manutenzione ed emergenza.

In ottemperanza al D.M. 3/8/2015, nella valutazione del rischio si è tenuto conto delle seguenti eventualità:

- se l’esplosione potrebbe essere seguita da un incendio, si è valutato quest’ultimo scenario tenendo conto dell’indisponibilità di quanto danneggiato dall’esplosione;
- se a seguito di un incendio potrebbe verificarsi un’esplosione, si è valutato quest’ultimo scenario tenendo conto dell’indisponibilità di quanto danneggiato dall’incendio.

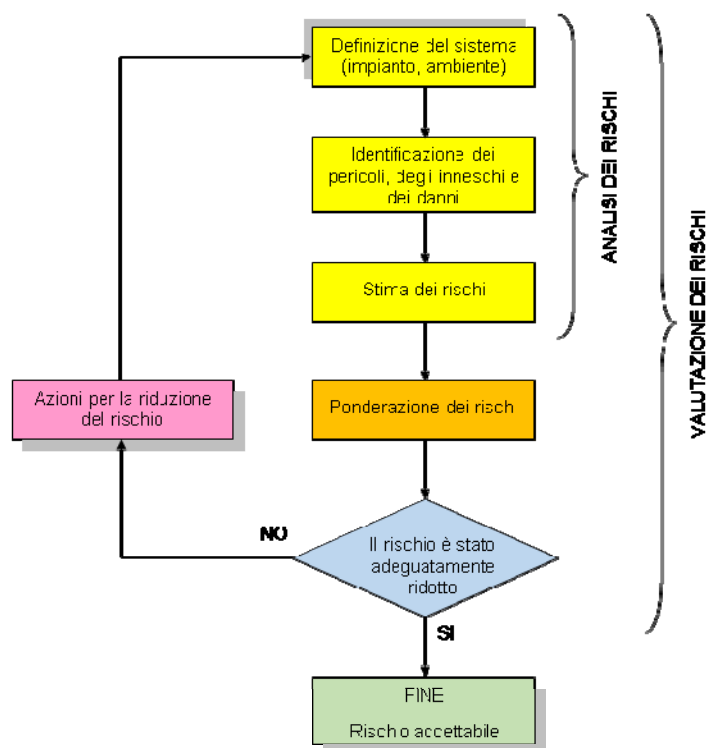
La valutazione del rischio esplosione per le atmosfere esplosive confinate all’interno dei sistemi di contenimento di una macchina, apparecchio o componente, è compito del fabbricante del prodotto stesso. In questo documento tuttavia, per particolari casi (es. macchine mancanti di certificazione, manifeste non conformità, ecc.) si è eseguita la sola classificazione straordinaria, coerente all’utilizzo e all’ambiente, ed è stata verificata la presenza di eventuali misure tecniche di prevenzione e protezione dalle esplosioni a bordo della macchina/apparecchio, nonché la loro idoneità all’eventuale zona pericolosa.

Questa valutazione del rischio è stata effettuata in conformità alle norme UNI EN 1127-1 e UNI EN ISO 12100, per ogni singola sorgente di emissione, seguendo un percorso logico che prevede una prima fase di *analisi dei rischi* costituita dai seguenti stadi:

- definizione dell'impianto o dell'ambiente;
- identificazione dei pericoli;
- stima dei rischi;

ed un secondo passaggio costituito dalla *ponderazione dei rischi*.

La ponderazione del rischio permette di valutare se sia necessaria la *riduzione dei rischi*.



La sequenza dei vari stadi della valutazione dei rischi ed il loro aggancio, è riportato nel diagramma di flusso a lato, dal quale risulta che la valutazione del rischio è un processo sequenziale e ciclico:

- **sequenziale**, in quanto il processo per essere organico e completo necessita di seguire in sequenza il percorso logico prefissato;
- **ciclico**, dato che per ridurre il rischio a valori accettabili occorre porre in atto dei sistemi, provvedimenti o protezioni, e successivamente provvedere di nuovo all'identificazione dei pericoli, alla stima e alla ponderazione del rischio. Lo stesso ciclo occorre seguirlo periodicamente e aggiornarlo per testarne l'efficacia e in caso di mutamenti che potrebbero aver reso superata la valutazione.

Questa valutazione del rischio è stata condotta con metodo qualitativo o probabilistico, denominato anche operativo. Essa avviene analizzando:

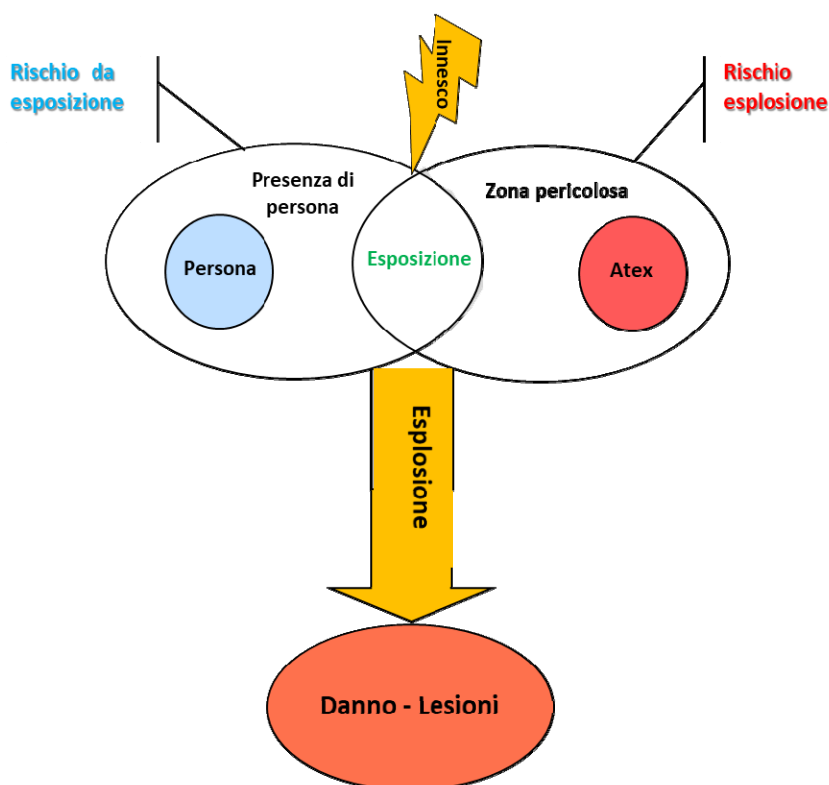
- la probabilità di esistenza del pericolo;
- la probabilità che il pericolo sia causa di danno;
- la gravità del danno.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 16
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

L'analisi del rischio è condotta per ogni singola sorgente di emissione (SE), combinando tra loro i suddetti elementi (pericolo, probabilità di accadimento e danno) in modo da individuare il **rischio di esplosione**, il quale prescinde dalla presenza di lavoratori. Si può allora definire il rischio di esplosione come: combinazione tra la probabilità di presenza di atmosfera esplosiva e di innesco efficace, in modo tale da determinare danni legati proprio alla specificità dell'emissione (conseguenze sanitarie per uomo e ambiente, operative e produttive). L'analisi di questo rischio tende ad ottenere un'indicazione del rischio di formazione di atmosfera esplosiva e della probabilità del suo innesco, pertanto è un rischio associato ad un determinato sistema, impianto o componente.

L'esposizione di una o più persone ad un'atmosfera esplosiva, determina un altro tipo di rischio che definiamo **rischio da esposizione**, inteso come conseguenze di un'esplosione nel luogo di lavoro, dovute alla presenza e alla mansione svolta dai lavoratori (*rischio di lesioni a seguito di esplosione*). Il rischio da esposizione deriva dalla probabilità che si verifichi un danno o una lesione ai lavoratori esposti a un'esplosione e dalla gravità di tale danno/lesione.

I due tipi di rischio (esplosione ed esposizione) sono indipendenti: non è detto che un rischio di esplosione elevato comporti sempre rischi di lesioni elevati.



Rappresentazione schematica del rischio di esplosione e del rischio da esposizione.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 17
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

4.1 ANALISI DEI RISCHI

Nel processo logico di valutazione dei rischi da atmosfere esplosive sopra descritto, il primo stadio dell'analisi dei rischi (*definizione del sistema*), consiste nel definire l'area pericolosa, l'impianto di processo o l'apparecchiatura, ai fini del rischio esplosione. Si passa quindi al secondo stadio (*identificazione dei pericoli*) in cui si individuano tutte le situazioni e gli eventi pericolosi, ragionevolmente prevedibili. In seguito, per ogni singolo pericolo identificato, si effettua la *stima dei rischi*, cioè la determinazione del rischio attraverso la quantificazione dei fattori che lo compongono (pericolo, contatto e danno).

Definizione del sistema

In questa fase occorre stabilire e/o determinare i parametri di ingresso per poter effettuare la valutazione dei rischi e quindi per il rischio specifico da atmosfere esplosive occorre:

- determinare i parametri dell'ambiente in cui sono presenti SE (volume, aperture, portata di ventilazione, ecc.);
- stabilire le caratteristiche tecniche delle sostanze pericolose (temperatura di infiammabilità, limiti di esplosione, temperatura di accensione, granulometria, ecc.);
- determinare le sorgenti di emissione ed il loro grado (emissione continua, emissione prevista in funzionamento ordinario, emissione su guasto);
- verificare le condizioni di funzionamento degli impianti, per determinare le emissioni (messa in funzione, manutenzione, funzionamento ordinario, ecc.);
- stabilire l'esposizione delle persone all'atmosfera esplosiva (continua, saltuaria, occasionale).

Identificazione dei pericoli (fattore di pericolo "P")

Il pericolo di atmosfere esplosive è correlato ai materiali e alle sostanze pericolose lavorate, utilizzate o rilasciate da apparecchi, componenti o sistemi di contenimento. L'identificazione dei pericoli si associa quindi alla probabilità di formazione di un'atmosfera esplosiva pericolosa la quale, a sua volta, dipende dai fattori seguenti:

- presenza di un'atmosfera infiammabile o combustibile;
- grado di dispersione della sostanza infiammabile o combustibile;
- concentrazione della sostanza infiammabile o combustibile all'interno del campo di esplosione;
- quantità di atmosfera esplosiva sufficiente per produrre lesioni o danni in caso di accensione.

Con i concetti sopra espressi si descrive il pericolo con il fattore "P": esso indica quanto può essere probabile l'esistenza di un pericolo in un luogo e rappresenta il tempo durante il quale il pericolo è disponibile a fare danno. Nel caso specifico il pericolo è costituito dalla probabilità e dalla durata di presenza di atmosfera esplosiva, oltre che dalla sua quantità.

Per determinare il grado del fattore di pericolo, nel caso in cui l'emissione è legata ad un sistema di contenimento (es. tramoggia aperta, contenitore in fase di travaso, miscelatore con apertura, filtro in manutenzione, ecc.), occorre tenere presente anche la classificazione al suo interno.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 18
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Al fattore di pericolo “P” si sono associati dei gradi, secondo la scala qualitativa e numerica convenzionale di probabilità di presenza di pericolo, come indicato nella seguente tabella:

CLASSIFICAZIONE DEL FATTORE DI PERICOLO (P)

GRADO DEL FATTORE DI PERICOLO (P)	DEFINIZIONE QUALITATIVA DEL FATTORE DI PERICOLO (P)
P3	<i>Il pericolo è presente sempre o frequentemente.</i> Luogo in cui un'atmosfera esplosiva è presente continuamente, o per lunghi periodi o frequentemente (Zona 0 o Zona 20).
P2	<i>Il pericolo è presente talvolta, ogni tanto.</i> Luogo in cui è probabile che un'atmosfera esplosiva si presenti occasionalmente durante il funzionamento normale (Zona 1 o Zona 21).
P1	<i>Il pericolo è presente raramente o quasi mai.</i> Luogo in cui è improbabile che un'atmosfera esplosiva si presenti durante il normale funzionamento, ma che, se si presenta, persiste solo per un breve periodo (Zona 2 o Zona 22).
P0	<i>Il pericolo non c'è mai.</i> Luogo in cui è impossibile che si formi un'atmosfera esplosiva (Zona NE).

I pericoli “P3” e “P2” sono permanenti o con elevata frequenza, pertanto sono previsti oppure voluti e quindi conosciuti. Il pericolo “P1” si presenta solo a causa di guasti, rotture, anomalie di processo non volute, in un impianto ben costruito e mantenuto. Il pericolo “P0” rappresenta la mancanza di pericolo ragionevolmente prevedibile.

Identificazione delle sorgenti di accensione (fattore di contatto “C”)

Il pericolo potenziale associato all'atmosfera esplosiva si concretizza quando una sorgente di innesco attiva produce l'accensione. L'idoneità della sorgente di accensione deve essere confrontata con le caratteristiche di accensione della sostanza infiammabile o della polvere combustibile. L'esistenza di sorgenti di accensione efficaci, deve essere valutata tenendo anche conto di quelle che si possono manifestare a seguito di operazioni di manutenzione o pulizia. Se non può essere valutata la probabilità di esistenza di una sorgente di accensione efficace, si deve supporre che essa sia sempre presente.

Per il metodo di analisi qualitativa dei rischi che ci siamo dati, la sorgente di accensione corrisponde al fattore di contatto “C”. Quindi per passare dal pericolo al danno, occorre considerare il fattore di contatto “C”, a cui va associato un grado, in relazione alla probabilità con cui la sorgente di accensione si manifesta ed è efficace.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 19
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Pertanto, è stata associata una scala convenzionale qualitativa e numerica di probabilità di innesco efficace come indicato nella seguente tabella:

CLASSIFICAZIONE DEL FATTORE DI CONTATTO (C)

GRADO DEL FATTORE DI CONTATTO (C)	DEFINIZIONE QUALITATIVA DEL FATTORE DI CONTATTO (C)
C3	<i>Contatto presente permanentemente o frequentemente nella zona (luogo) considerata.</i> Le sorgenti di accensione sono efficaci e sempre presenti durante il normale funzionamento.
C2	<i>Contatto presente talvolta ovvero saltuariamente nella zona (luogo) considerata.</i> Le sorgenti di accensione efficaci possono manifestarsi in circostanze saltuarie e/o in funzionamento ordinario.
C1	<i>Contatto presente raramente ovvero quasi mai nella zona (luogo) considerata.</i> Le sorgenti di accensione efficaci possono manifestarsi in circostanze molto rare e unicamente a seguito di rare disfunzioni.
C0	<i>Contatto mai presente nella zona (luogo) considerata.</i> Le sorgenti di accensione non sono efficaci e/o non si manifestano mai.

Le sorgenti di accensione potenziali sono state classificate secondo la loro probabilità di esistenza, nel seguente modo:

- sorgenti di accensione che possono manifestarsi continuamente o frequentemente;
- sorgenti di accensione che possono manifestarsi in circostanze saltuarie;
- sorgenti di accensione che possono manifestarsi in circostanze molto rare.

Valutazione dei possibili effetti di un'esplosione (fattore di danno "D")

In caso di esplosione, si deve definire lo scenario dell'esplosione e valutare gli effetti prevedibili delle esplosioni come descritto al paragrafo 5.7. Gli effetti da considerare, in relazione allo scenario dell'esplosione, riguardano:

- fiamme e gas caldi (radiazione termica), in genere associate ai flash-fire;
- picchi di sovrappressione, in genere associate alle deflagrazioni di nubi (VCE);
- detriti/schegge vaganti;
- emissioni pericolose di materiali.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 20
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

Per poter valutare in modo qualitativo l'entità degli effetti prevedibili a seguito di un'esplosione, per ogni singola sorgente di emissione, sono stati considerati i seguenti fattori:

- le *misure di protezione* sui sistemi di contenimento delle sostanze pericolose (es. filtri, sili, serbatoi, reattori, ecc.), considerando la presenza o meno, nella seguente maniera:
 - *Non previste (Non prev.)*: quando per le caratteristiche fisiche-chimiche delle sostanze pericolose, e/o per le quantità di questa, e/o per la presenza di un sistema di inertizzazione, non necessitano.
 - *Presenti*: quando il processo lavorativo del quale fa parte la sorgente di emissione contempla anche sistemi di contenimento delle sostanze pericolose e questi sono provvisti di idonee misure di protezione.
 - *Inadeguate (Inadeg.)*: quando il processo lavorativo del quale fa parte la sorgente di emissione contempla anche sistemi di contenimento delle sostanze pericolose e questi sono provvisti di misure di protezione non idonee per caratteristiche tecniche, scelta, posizionamento, ecc.
 - *Mancanti*: quando il processo lavorativo del quale fa parte la sorgente di emissione contempla anche sistemi di contenimento delle sostanze pericolose che, pur necessitando di misure di protezione, queste sono mancanti o insufficienti.

- lo *scenario di esplosione* che può essere:

Gas

- non previsto;
- l'esplosione sfogata da sistemi di contenimento (ES);
- l'incendio rapido di nube (FF – Flash-Fire);
- l'esplosione di vapori infiammabili (VCE – Vapour Cloud Explosion).

Polveri

- non previsto;
- l'esplosione sfogata da sistemi di contenimento (ES);
- l'esplosione secondaria prodotta dagli strati (E sec.);
- l'esplosione primaria (E prim.).

Se si ipotizza sia l'esplosione primaria, sia la secondaria si usa il valore maggiore tra le due.

Per determinare lo scenario di esplosione, nel caso in cui l'emissione sia legata ad un sistema di contenimento (es. tramoggia aperta, contenitore in fase di travaso, miscelatore con apertura, filtro in manutenzione, ecc.), occorre tenere presente anche l'eventuale esplosione che può avvenire al suo interno.

- *l'esposizione di lavoratori* nelle aree che possono essere soggette a danni. Si rimanda al paragrafo 5.7 per la definizione dei potenziali raggi di danno in relazione al tipo di esplosione;
- le caratteristiche chimiche e fisiche della sostanza che ha determinato l'esplosione, in particolare *l'indice di esplosione del gas (K_G) o della polvere (K_{St})*;

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 21
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

- il livello di *ostruzione/confinamento* della nube, codificato in:
 - *Nube completamente confinata (C.C.)*: nube in sistema di contenimento o ambiente chiuso, oppure presenza nella nube di ostacoli ravvicinati, cioè con una frazione di ingombro (intesa come rapporto tra il volume occupato dagli ostacoli e il volume totale dell'area in condizioni di esplosività), superiore al 30% e una distanza tra gli ostacoli inferiore ai 3 m.
 - *Nube parzialmente confinata (P.C.)*: nube a contatto con 2 o più pareti/barriere, oppure presenza di ostacoli all'interno della nube, ma con una frazione di ingombro inferiore al 30% e/o una distanza tra gli ostacoli superiore ai 3 m.
 - *Nube non confinata (N.C.)*: assenza di pareti (tranne il terreno) e di ostacoli.

Si precisa che, per il metodo impostato, ai fini della valutazione del rischio esplosione, conoscere l'entità dei danni prodotti da un'esplosione è necessario; in pratica però i danni associati ad un'esplosione che avviene in un luogo confinato e/o con ostruzioni, sono ritenuti sempre elevati e dunque il rischio dipende soprattutto dalla probabilità che avvenga un'esplosione.

In base a quanto sopra illustrato, per determinare il *fattore del danno* "D", si considerano i suddetti elementi e si assegna un valore (indici: 0 – 0,5 – 1,5 – 2 / 0 – 0,5 – 1 – 2 / 0 – 0,2 – 0,4 – 0,5) ad ognuno di essi. La somma degli indici determina il fattore di danno "D".

Indici del fattore di danno (D)

ELEMENTI DEL FATTORE DI DANNO (D)	INDICI			
	0	0,5	1,5	2
Misure di protezione su contenimento	Non previste	Presenti	Inadeguate	Mancanti
ELEMENTI DEL FATTORE DI DANNO	0	0,5	1	2
Scenari di esplosione per gas	Non previsto	Esplosione sfogata (ES)	Flash Fire (FF)	Esplosione di vapori (VCE)
Scenari di esplosione per polveri	Non previsto	Esplosione sfogata (ES)	Esplosione secondaria (E sec.)	Esplosione primaria (E prim.)
ELEMENTI DEL FATTORE DI DANNO	0	0,2	0,4	0,5
Esposizione lavoratori in area danni	Assenti	Occasionale	Saltuaria	Continua
K _G Indice esplosione gas (bar m/s)	< 20	20 ÷ 50	51 ÷ 120	> 120
K _{St} Indice esplosione polveri (bar m/s)	< 10	10 ÷ 200	201 ÷ 300	> 300
Ostruzione / Confinamento nube	Non prevista	N.C.	P.C.	C.C.
N.E. Non esplosiva P.C. Parzialmente confinata N.C. Non confinata C.C. Completamente confinata				

Ne scaturisce che il valore massimo del fattore del danno D, può essere:

$$D = 2 + 2 + 0,5 + 0,5 + 0,5 = 5,5$$

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 22
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Al fattore del danno “D”, presente nella formula del rischio, si sono associati dei gradi secondo una scala convenzionale qualitativa e numerica di entità del danno prevedibile, come indicato nella seguente tabella:

CLASSIFICAZIONE DEL FATTORE DEL DANNO (D)

GRADO DEL FATTORE DEL DANNO (D)	DEFINIZIONE QUALITATIVA DEL FATTORE DEL DANNO (D)
D ≈ 5,5	L'entità del danno è gravissima. Un singolo individuo o un gruppo di individui, è esposto continuamente o frequentemente al pericolo di atmosfere esplosive. I sistemi di contenimento di cui fa parte la SE, sono sprovvisti di idonee misure di protezione. La nube di atmosfera esplosiva è completamente confinata. Lo scenario di esplosione è una VCE o un'esplosione primaria (E. prim.). La gravità delle lesioni e dei danni alla salute è fatale. Un determinato bene materiale o comparto ambientale subisce danni molto gravi o di estensione generale.
D ≈ 4,5	L'entità del danno è severa o grave. Un singolo individuo o un gruppo di individui, è esposto saltuariamente, ovvero ogni tanto al pericolo di atmosfere esplosive. I sistemi di contenimento di cui fa parte la SE, hanno misure di protezione inadeguate, ciò in relazione alle caratteristiche tecniche e al posizionamento della protezione. La nube di atmosfera esplosiva può essere parzialmente o completamente confinata. Lo scenario di esplosione è una VCE o un'esplosione primaria (E. prim.). La gravità delle lesioni e dei danni alla salute è severa (lesioni e danni normalmente irreversibili). Un determinato bene materiale o comparto ambientale subisce danni gravi o di estensione ampia.
D ≈ 2,5	L'entità del danno è lieve. Un singolo individuo o un gruppo di individui, è esposto occasionalmente al pericolo di atmosfere esplosive. I sistemi di contenimento di cui fa parte la SE, generalmente contemplano idonee misure di protezione, oppure non sono previste, ciò in relazione alle caratteristiche e alla quantità di sostanza pericolosa. Generalmente la nube di atmosfera esplosiva è parzialmente confinata. Lo scenario di esplosione è un flash fire, un'esplosione secondaria (E. sec.) o un'esplosione sfogata (ES). La gravità delle lesioni e dei danni alla salute è lieve (lesioni e danni normalmente reversibili). Un determinato bene materiale o comparto ambientale subisce danni lievi o di estensione limitata.
D ≈ 1,5	L'entità del danno è trascurabile. Un singolo individuo o un gruppo di individui, è esposto solo accidentalmente al pericolo di atmosfere esplosive. I sistemi di contenimento di cui fa parte la SE, potrebbero, regolarmente, non prevedere misure di protezione, ciò in relazione alle caratteristiche e alla quantità di sostanza pericolosa. La nube di atmosfera esplosiva potrebbe non essere confinata, o esserlo solo parzialmente. Lo scenario di esplosione è un flash fire o un'esplosione secondaria (E. sec.). La gravità delle lesioni e dei danni alla salute è trascurabile (lesioni e danni reversibili). Un determinato bene materiale o comparto ambientale non subisce danni.
D = 0	L'entità del danno è nulla. Non è prevista la formazione di atmosfera esplosiva, oppure questa è trascurabile e pertanto non c'è esposizione.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 23
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Stima del rischio

La quantificazione dell'entità dei rischi (stima dei rischi) trova espressione nella seguente formula:

$$R = P \cdot C \cdot D$$

dove:

R è il rischio;

P è il fattore di pericolo, il quale rappresenta la probabilità di esistenza del pericolo;

C è il fattore di contatto, cioè la probabilità che il pericolo P sia causa di un danno D;

D è il fattore di danno, rappresenta l'entità (dimensione, magnitudo) del danno.

Per il caso specifico del rischio esplosione, la stima consiste nell'analisi, per ogni singola sorgente di emissione (SE), della:

- probabilità di esistenza del pericolo (P) – associata al tipo di zona pericolosa classificata;
- probabilità che il pericolo sia causa di danno (C) – associata alla sorgente di innesco;
- gravità del danno (D) – associata a vari fattori, tra cui: l'esposizione, la presenza e idoneità di misure di protezione, l'indice di esplosione, ecc.

Per eseguire la stima dei rischi, ai "concetti" di pericolo (P), contatto (C) e danno (D), sarà assegnato un valore (numero intero o arrotondato per eccesso nel caso di "D") compreso fra 0 e 5,5, il quale non rappresenta una misura ma, appunto, un "concetto". Siamo quindi fuori dal campo di pura applicazione matematica; quello che nel nostro caso interessa è il valore arbitrario del singolo fattore di rischio, per poter intervenire in maniera operativa al fine di ridurre il rischio stesso. In pratica si ragiona per estremi e si associa al numero zero il concetto di assenza (es. assenza di pericolo), al numero uno il concetto di esistenza sporadica e così via fino al grado di dettaglio che abbiamo deciso di adottare, ottenendo una scala come la seguente:

Per i fattori del pericolo (P) e del contatto (C):

0 = mai;

1 = raramente o eccezionalmente;

2 = talvolta, ogni tanto;

3 = frequentemente o continuamente;

Per il fattore del danno (D):

0 = nullo;

≈ 1,5 = trascurabile;

≈ 2,5 = lieve;

≈ 4,5 = grave;

≈ 5,5 = gravissimo, letale.

Per facilitare il processo di stima del rischio è stato scelto ed utilizzato lo strumento della matrice tridimensionale, che permette di combinare pericolo (P), contatto (C) e danno (D).

L'indice massimo del rischio generato da atmosfere esplosive, con il suddetto metodo, può essere:

$$R = 3 \cdot 3 \cdot 5,5 = 49,5$$

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 24
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

La stima del rischio deve tener conto di:

- tutte le persone (operatori e altre persone) per le quali è ragionevole prevedere l'esposizione al pericolo di atmosfere esplosive;
- tipo, frequenza e durata dell'esposizione al pericolo di atmosfere esplosive;
- presenza e idoneità delle misure di protezione;
- possibilità di neutralizzare o eludere le misure di protezione;
- mansioni per le quali è necessario neutralizzare le misure di protezione;
- capacità delle persone di essere consapevoli dei rischi da atmosfere esplosive, in funzione del loro livello di formazione, dell'esperienza e delle capacità.

4.2 PONDERAZIONE DEI RISCHI DI ESPLOSIONE E DA ESPOSIZIONE

Come evidenziato nel diagramma di flusso riportato all'inizio di questo capitolo, il passaggio successivo alla stima dei rischi è costituito dalla *ponderazione dei rischi*, al fine di verificare se sia necessaria un'azione di riduzione dei rischi o se si sia ottenuto un livello di rischio "accettabile".

La *ponderazione dei rischi* consiste nel confrontare il rischio stimato (R) con il rischio tollerabile o accettabile (Ra). Per poter confrontare le due entità, supposto che il rischio R sia stato stimato, occorre conoscere il rischio accettabile Ra, quest'ultimo, per il metodo che ci siamo dati, è noto qualitativamente. Dalla ponderazione del rischio dipendono le scelte in merito alla riduzione del rischio stimato e quindi l'adozione di provvedimenti di protezione. La messa in atto di apprestamenti di protezione è obbligatoria nel seguente caso:

$$R > Ra$$

in cui:

R è il rischio stimato

Ra è il rischio accettabile

Premessa l'esistenza di due tipi di rischi associati alle atmosfere esplosive (rischio di esplosione e rischio da esposizione), di seguito si esplicita il metodo adottato per la loro diversa ponderazione.

Per il **rischio di esplosione**, l'indice del rischio determinato, completo del grado dei suoi tre fattori (P, C, D), viene suddiviso nelle seguenti fasce:

- $R > 12$
- $6 < R \leq 12$
- $1 \leq R \leq 6$
- $R = 0$

secondo la tabella sotto riportata.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 25
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

I suddetti indici si possono verificare nella scheda di valutazione dei rischi (stima del rischio esplosione) specifica per ogni sorgente di emissione. Nella stessa scheda, a fronte dell'indice del rischio è riportata la ponderazione del rischio esplosione.

VALORE DEL RISCHIO	LIVELLO DESCRITTIVO DEL RISCHIO ESPLOSIONE
R > 12	RISCHIO ALTO Si qualificano a rischio di esplosione alto, i luoghi di lavoro o parte di essi in cui la presenza di atmosfere esplosive è <i>continua</i> o <i>frequente</i> (es. aree classificate come Zona 0 o Zona 20). In tali aree le condizioni locali e/o di esercizio possono presentare <i>saltuari</i> o <i>frequenti</i> inneschi efficaci. L'entità del danno generalmente è <i>gravissima</i>, soprattutto in relazione alla mancanza di misure di prevenzione e di protezione. Se sono presenti impianti/macchine con sistemi di contenimento mancanti delle misure di protezione, può essere necessario il fermo impianto/macchina e l'immediata regolarizzazione.
6 < R ≤ 12	RISCHIO MEDIO Si qualificano a rischio di esplosione medio, i luoghi di lavoro o parte di essi in cui la presenza di atmosfere esplosive è <i>occasionale</i> (es. aree classificate come Zona 1 o Zona 21). In tali aree le condizioni locali e/o di esercizio offrono <i>saltuari</i> inneschi efficaci. L'entità del danno generalmente è <i>severa</i>, soprattutto in relazione alle misure di prevenzione e di protezione inadeguate (con riferimento alle caratteristiche tecniche e al posizionamento). In questo livello di rischio non sono contemplati impianti/macchine con sistemi di contenimento mancanti delle misure di protezione, né inneschi efficaci continui o frequenti.
1 ≤ R ≤ 6	RISCHIO BASSO Si qualificano a rischio di esplosione basso, i luoghi di lavoro o parte di essi in cui la presenza di atmosfere esplosive è <i>rara</i> (es. aree classificate come Zona 2 o Zona 22). In tali aree le condizioni locali e/o di esercizio offrono <i>rari</i> o <i>saltuari</i> inneschi efficaci. L'entità del danno può essere <i>trascurabile</i> o <i>lieve</i>, anche in relazione alle misure di prevenzione e di protezione quando queste ultime necessitano. In questo livello di rischio non sono contemplati inneschi efficaci continui o frequenti.
R = 0	RISCHIO TRASCURABILE Si qualificano a rischio di esplosione trascurabile, i luoghi di lavoro o parte di essi in cui è <i>impossibile</i> la formazione di atmosfere esplosive (es. aree classificate come Zona NE), oppure questa è di volume trascurabile. In tali aree le condizioni locali e/o di esercizio possono presentare o meno inneschi efficaci. Non essendo prevista la formazione di atmosfera esplosiva, oppure essendo questa trascurabile, non è considerata l'entità del danno.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 26
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Dalla suddetta tabella si desume che il rischio di esplosione è stato considerato:

- **ALTO**; quando la probabilità di presenza di atmosfere esplosive è elevata (es. aree classificate come zona 0 o zona 20), in cui gli inneschi efficaci possono essere saltuari o frequenti e l'entità dei danni generalmente è gravissima, anche in relazione alla mancanza di misure di prevenzione e di protezione.
- **MEDIO**; quando la probabilità di presenza di atmosfere esplosive è occasionale (es. aree classificate come zona 1 o zona 21), in cui possono esserci saltuariamente inneschi efficaci e l'entità dei danni è severa, anche in relazione alla inadeguatezza delle misure di prevenzione e di protezione.
- **BASSO**; quando la probabilità di presenza di atmosfere esplosive è rara (es. aree classificate come zona 2 o zona 22), in cui gli inneschi efficaci possono essere rari o saltuari e l'entità dei danni può essere trascurabile o lieve, anche in relazione alle misure di prevenzione e di protezione quando queste ultime necessitano.
- **TRASCURABILE**; quando è improbabile la presenza di atmosfere esplosive, oppure è di volume trascurabile (aree classificate come zona NE), in cui possono esserci o meno inneschi efficaci e pertanto non si considera l'entità del danno.

Per determinare la ponderazione del **rischio da esposizione** (rischio di lesioni a seguito di esposizione a un'esplosione), si è posta l'attenzione principalmente su:

- Frequenza di esposizione e tempo di permanenza dei lavoratori all'interno o in prossimità di una zona classificata pericolosa ai fini dell'esplosione.
- Estensione significativa della zona classificata pericolosa (i criteri per stabilire la significatività dell'estensione sono riportati ai capitoli 5.7 e 5.8).
- Presenza e idoneità di misure di protezione sul sistema di contenimento di sostanze pericolose (es. pannelli di sfogo, deviatori, soppressori, ecc.).
- Indice del rischio di esplosione che rappresenta indirettamente anche il tipo di zona pericolosa in ambiente.

L'esposizione dei lavoratori e l'estensione significativa della zona classificata pericolosa sono ricavabili dalla scheda di valutazione dei rischi, specifica per ogni sorgente di emissione. La presenza delle misure di protezione è riscontrabile nella terza parte di questo documento al capitolo 11 "Misure tecniche di protezione dalle esplosioni".

Combinando in matrice:

- l'esposizione dei lavoratori (continua, saltuaria o occasionale);
- l'estensione significativa della zona classificata pericolosa;
- la presenza di sistemi di protezione dalle esplosioni (se la protezione non è prevista, in matrice si equipara alla presenza; invece, se non è adeguata, si equipara alla mancanza);
- l'indice del rischio di esplosione;

è possibile definire la ponderazione del rischio da esposizione, secondo la tabella sotto riportata.

Nella scheda di valutazione dei rischi, specifica per ogni sorgente di emissione, è riportata la ponderazione del rischio da esposizione.

Esposizione	Est. zona atex rilevante	Misure di protezione su conten.	INDICE RISCHIO ESPLOSIONE			
			R = 0 TRASC.LE	1 ≤ R ≤ 6 BASSO	6 < R ≤ 12 MEDIO	R > 12 ALTO
Continua	SI	SI Non prev.te	Accettabile	Accettabile	Tollerabile	Tollerabile
		NO Inadeguate	Accettabile	Tollerabile	Non accettabile	Non accettabile
	NO	/	Accettabile	Accettabile	Tollerabile	Tollerabile
Saltuaria	SI	SI Non prev.te	Accettabile	Accettabile	Accettabile	Tollerabile
		NO Inadeguate	Accettabile	Tollerabile	Non accettabile	Non accettabile
	NO	/	Accettabile	Accettabile	Accettabile	Tollerabile
Occasionale	SI	SI Non prev.te	Accettabile	Accettabile	Accettabile	Accettabile
		NO Inadeguate	Accettabile	Accettabile	Tollerabile	Non accettabile
	NO	/	Accettabile	Accettabile	Accettabile	Accettabile

Dalla tabella si evince che il rischio da esposizione è stato considerato:

- **ACCETTABILE** quando il rischio per le persone esposte è trascurabile, le misure attuate sono idonee o non previste ed occorre garantire solo il mantenimento di questa condizione.
- **TOLLERABILE** quando il rischio per le persone esposte è sostenibile, in alcuni casi si richiede l'attuazione di un piano di miglioramento, in genere si tratta di misure di tipo organizzativo (ad esempio procedure di lavoro, segnaletica, formazione degli operatori, ecc.).
- **NON ACCETTABILE** quando sono necessarie azioni di risanamento urgenti, in genere si tratta di misure tecniche di prevenzione e protezione oltre che organizzative.
Per azioni di risanamento, si intende l'instaurazione di azioni finalizzate al perseguimento dei seguenti obiettivi di prevenzione e di protezione:
 - prevenire la formazione di miscele esplosive,
 - evitare l'accensione di atmosfere esplosive,
 - attenuare gli effetti di una esplosione.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 28
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

4.3 RIDUZIONE DEI RISCHI E RISCHIO ACCETTABILE

Per eliminare o ridurre il rischio di esplosione e quello da esposizione, bisogna eliminare o ridurre almeno uno degli elementi indispensabili alla loro esistenza, che sono:

- pericolo;
- contatto;
- danno;
- esposizione.

In base al fattore del rischio sul quale si interviene, si mette in pratica la prevenzione (quando si interviene sul pericolo o sul contatto) o la protezione (quando si interviene sul danno).

La presenza concomitante di un'atmosfera esplosiva, di una sorgente di accensione efficace e gli effetti prevedibili di un'esplosione, comportano i seguenti principi di base della prevenzione dell'esplosione e della protezione contro l'esplosione:

a) prevenzione

- evitare o ridurre le atmosfere esplosive. Questo obiettivo può essere raggiunto principalmente portando la concentrazione della sostanza infiammabile/combustibile ad un valore non compreso nel campo di esplosione oppure la concentrazione di ossigeno ad un valore al di sotto della concentrazione limite di ossigeno (LOC);
- evitare qualsiasi sorgente di accensione efficace all'interno della zona pericolosa.

La presenza delle misure di prevenzione è riscontrabile nella terza parte di questo documento al capitolo 10 "Misure tecniche di prevenzione delle esplosioni".

b) protezione

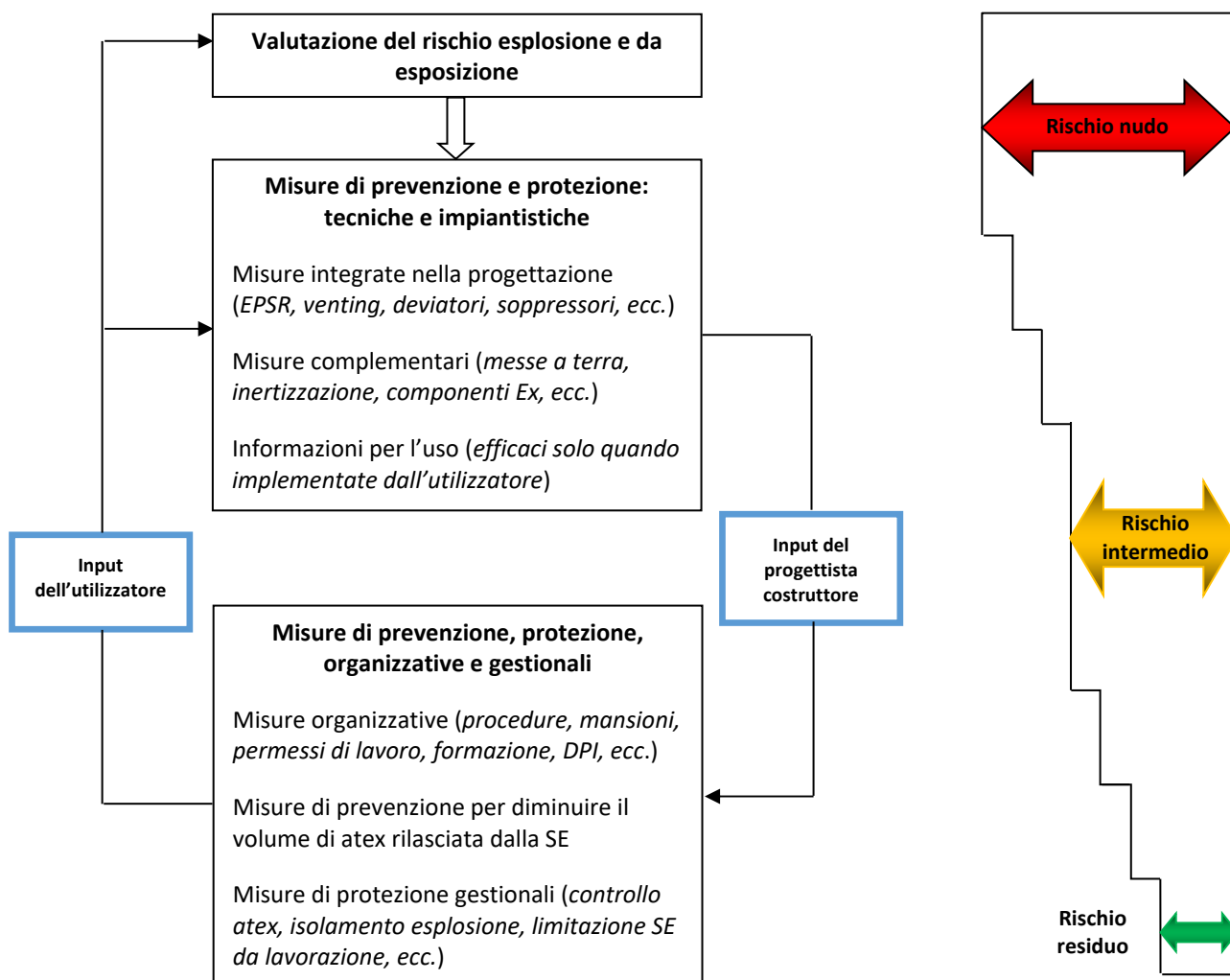
- limitare gli effetti delle esplosioni ad un livello accettabile mediante misure di protezione costruttive. Contrariamente alle misure di prevenzione, in questo caso è accettata l'eventualità di un'esplosione.

La presenza delle misure di protezione è riscontrabile nella terza parte di questo documento al capitolo 11 "Misure tecniche di protezione dalle esplosioni".

L'eliminazione o la riduzione del rischio possono essere ottenute applicando soltanto uno dei suddetti principi di prevenzione o protezione, oppure un'associazione di questi principi.

Quanto maggiore è la probabilità che si verifichi un'atmosfera esplosiva, tanto maggiore deve essere il livello delle misure contro le sorgenti di accensione efficaci e viceversa.

Nel determinare le misure di prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione, si è considerato il funzionamento normale di macchine e impianti, comprendendo anche le fasi di avviamento, arresto e manutenzione. Inoltre, si è tenuto conto delle possibili disfunzioni tecniche, nonché di un eventuale uso improprio prevedibile.



Processo di riduzione del rischio da atmosfere esplosive

Il *rischio di esplosione* fornisce un'indicazione sulla probabilità di formazione di atmosfera esplosiva e di presenza di innesco efficace, pertanto è un rischio associato ad un determinato sistema, macchina o impianto costruiti ed eserciti a regola d'arte. Per come è impostata l'analisi di questo rischio, si evince che per poterlo modificare ed operare una sua riduzione, si può intervenire essenzialmente con misure di prevenzione (fattori P e C) per evitare o ridurre le atmosfere esplosive e/o per eludere o diminuire la presenza di sorgenti di innesco attive all'interno delle zone pericolose. Anche il fattore di danno (D) influisce sul rischio esplosione, ed in particolare è la presenza, l'idoneità o la mancanza di misure di protezione ad incidere maggiormente.

Di regola si interviene sui suddetti fattori (P, C, D) in fase di progettazione e costruzione di macchine/impianti e di allestimento dei processi lavorativi, pertanto si tratta di provvedimenti adottati da progettisti, costruttori ed impiantisti.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 30
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

Ad esempio, per evitare la formazione di atmosfere esplosive: limitando le sorgenti di emissione (valvole, flange, pompe, ecc.), con sistemi di contenimento delle sostanze in depressione, tenendo la sostanza fuori dai limiti di esplosione. Per evitare sorgenti di accensione efficaci: effettuando collegamenti a terra delle parti che possono caricarsi elettrostaticamente, utilizzando componenti elettrici del tipo a sicurezza “Ex”, limitando la velocità relativa tra superfici metalliche a contatto. Per ridurre i danni: installando, se occorrono, pannelli di sfogo dell'esplosione sui sistemi di contenimento di sostanze pericolose, oppure utilizzando tecniche di isolamento dell'esplosione sulle tubazioni di collegamento ai contenimenti.

L'intervento del progettista e del costruttore per modificare il rischio esplosione è obbligatorio ai sensi della direttiva atex di prodotto, ma riguarda solo le atmosfere esplosive confinate all'interno dei sistemi di contenimento e le sorgenti di innesco proprie della macchina/impianto.

Viceversa, per i seguenti casi:

- atmosfere esplosive che si possono formare in ambiente;
- sorgenti di accensione presenti nell'ambiente di lavoro;

è compito del datore di lavoro intervenire; a tale proposito, questa valutazione esamina la stima del rischio esplosione ed il relativo indice, per verificare se è possibile:

- evitare o ridurre la probabilità di formazione di un'atmosfera esplosiva;
- evitare o ridurre l'innesco di un'atmosfera esplosiva;
- evitare o ridurre i danni di un'esplosione.

La possibilità di ridurre l'indice del rischio di esplosione è riscontrabile dalla scheda di valutazione del rischio, specifica per ogni sorgente di emissione. Quando il rischio di esplosione si può ridurre, nell'apposito riquadro della scheda di valutazione è presente “SI” e le misure tecniche da adottare sono riportate ai capitoli 10 e 11 nella terza parte di questo documento.

L'indice del rischio esplosione, dopo l'eventuale riduzione, è indicato nelle tabelle riepilogative dell'allegato “A”.

Il *rischio da esposizione* deriva dalla probabilità che si verifichi un danno o una lesione ai lavoratori che possono essere esposti a un'esplosione. Per poter influire su tale rischio ed operare una sua riduzione, si può intervenire, in fase di allestimento ed utilizzo di macchine/impianti provvisti di SE, con:

- misure di prevenzione per eliminare o ridurre il volume di atmosfera esplosiva rilasciata dalla SE (es. aspirazione artificiale localizzata, aumento della superficie delle aperture di ventilazione naturale, ecc.);
- misure di protezione aggiuntive a quelle eventualmente previste in fase di progettazione, per limitare i danni di un'esplosione (es. isolamento dell'esplosione, rilevazione e controllo dell'atmosfera esplosiva, sistemi di sfogo dell'esplosione, ecc.);
- misure organizzative per limitare la frequenza e la durata dell'esposizione (es. procedure operative, formazione e informazione dei lavoratori, segnalazione delle aree pericolose, ecc.).

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 31
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

La possibilità di ridurre il rischio da esposizione, quando questi si rivela “Tollerabile” o “Non accettabile”, è riscontrabile dalla scheda di valutazione del rischio, specifica per ogni sorgente di emissione. Quando il rischio da esposizione si può ridurre, nell’apposito riquadro della scheda di valutazione è presente “SI” e le misure da adottare sono riportate nella terza parte di questo documento. L’indice del rischio da esposizione, dopo l’eventuale riduzione, è indicato nelle tabelle riepilogative dell’allegato “A”.

Per ridurre il rischio da esposizione, si deve operare innanzi tutto con le misure di prevenzione e protezione tecniche descritte rispettivamente ai capitoli 10 e 11, con le misure organizzative descritte al capitolo 12 e, in aggiunta a queste, bisogna prendere i provvedimenti specifici per limitare l’esposizione degli operatori alle esplosioni (riscontrabili nella terza parte di questo documento, al capitolo 13 “Misure specifiche per limitare l’esposizione degli operatori alle esplosioni”).

Un eventuale rischio residuo da esposizione di operatori “inaccettabile”, come conseguenza di una incompleta o inefficace applicazione delle suddette misure (prevenzione, protezione e organizzative) è inammissibile in un contesto organizzativo a regola d’arte.

Nelle tabelle riepilogative dell’allegato “A”, per ogni sorgente di emissione esaminata è riportato, oltre al rischio di esplosione, il rischio da esposizione e se è richiesta o meno la loro riduzione, con la descrizione a seguito dell’eventuale riduzione.

In merito all’eliminazione o riduzione dei rischi, si ribadisce l’impossibilità di avere rischio zero (nessuna attività umana è a rischio zero) e quindi l’obiettivo che ci si propone non è quello dell’annullamento del rischio (progetto teorico), ma la sua riduzione a livello accettabile o basso. Il livello di riduzione del rischio deve essere interpretato in senso dinamico: il suo valore si evolve e si modifica con le conoscenze tecniche, le condizioni economiche e sociali della collettività e con l’importanza che questa assegna ai valori umani e materiali.

Gli obiettivi di riduzione del rischio si possono considerare raggiunti nel caso in cui si può ragionevolmente escludere il verificarsi di un’esplosione che arrechi un qualunque danno o lesione ai lavoratori interessati e quando un bene materiale o un comparto ambientale non subisce danni gravi o di estensione ampia.

Ogni misura che riduce la probabilità o il danno deve essere valutata per affidabilità, efficacia e indipendenza da altre misure:

- **Affidabilità:** evidenza che la misura funzionerà quando ne è richiesto l’intervento. Questa caratteristica può essere verificata con analisi di affidabilità (attività di manutenzione preventiva che testano o dimostrano che la misura è funzionale su base regolare), certificazione del fornitore, calcoli, follow-up e controlli dell’operatore, valutazione SIL, ecc.
- **Efficacia:** la misura deve essere abbastanza veloce, forte e valida. Tra gli esempi si includono i calcoli dei dispositivi di sfogo o degli isolatori dell’esplosione, il tempo di risposta tra il rilevamento e la chiusura di una valvola, la capacità di un operatore di agire in tempo, ecc.
- **Indipendenza:** la misura deve avere un livello di protezione indipendente, non è ammesso uno scenario di fallimento comune tra più protezioni. Ad esempio, due protezioni che portano alla chiusura di valvole diverse non possono avere lo stesso elemento di rilevamento. Diversi elementi di rilevamento che controllano valvole diverse per la chiusura non possono essere controllati dallo stesso sistema (PLC); un operatore non può svolgere due attività separate in due stanze diverse o su livelli diversi, ecc.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 32
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

4.4 PRIORITA' DELLE MISURE IN RELAZIONE AL RISCHIO

In relazione alla classe (valore) del **rischio di esplosione** occorre adottare o meno le misure (prevenzione, protezione, organizzative e di coordinamento) previste in questo documento. Queste, se necessitano, sono dettagliate nei vari capitoli della terza parte e per singola sorgente di emissione; inoltre sono tutte raggruppate, con la relativa priorità, al capitolo 18 (Sintesi delle misure da attuare). Di seguito le indicazioni da seguire per la priorità degli interventi in relazione al rischio.

- **R > 12 (RISCHIO ALTO):** Il rischio non è regolato, in particolare per i sistemi di contenimento di sostanze pericolose in processo, a causa di inefficienza, anomalia o mancanza delle misure di prevenzione e protezione. Verificare con urgenza la possibilità di ridurre il rischio ad un valore inferiore e la necessità di misure tecniche e gestionali di prevenzione e protezione. Rafforzare le attività di controllo delle misure tecniche di prevenzione e protezione, organizzative e gestionali, per garantire la loro efficacia ed efficienza. Potrebbe essere necessario il fermo macchina o impianto, in alternativa si può esercire il processo per un breve intervallo temporale tale da consentire l'implementazione delle misure individuate al termine dell'analisi di sicurezza, mettendo in atto misure compensative. Eventuali interventi e/o misure sono urgenti (ALTA PRIORITÀ).
- **6 < R ≤ 12 (RISCHIO MEDIO):** Il rischio è governato, potrebbe diventare preoccupante in caso di inefficienza o inadeguatezza delle misure di prevenzione e protezione, quando necessitano. Verificare regolarmente se è possibile ridurre il rischio ad un valore inferiore. Potenziare le attività di controllo delle misure tecniche di prevenzione e protezione (se esistenti) per garantire la loro efficacia ed efficienza. Garantire il mantenimento e/o l'integrazione delle misure tecniche, organizzative e gestionali. Eventuali interventi e/o misure sono dilazionabili (MEDIA PRIORITÀ).
- **1 ≤ R ≤ 6 (RISCHIO BASSO):** Il rischio è gestito, continuare con le attività di controllo delle misure tecniche di prevenzione e protezione (se esistenti) per garantire la loro efficacia ed efficienza. Confermare periodicamente il mantenimento delle misure organizzative e gestionali. Eventuali interventi e/o misure non sono particolarmente urgenti (BASSA PRIORITÀ).
- **R = 0 (RISCHIO TRASCURABILE):** Interventi e misure non sono necessari, il rischio va comunque tenuto sotto controllo mantenendo le attività di controllo sui sistemi di sicurezza esistenti. I processi lavorativi possono essere eserciti in modo regolare.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 33
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Classificazione del rischio di esplosione e priorità delle misure			
R > 12	Rischio alto	Interventi e/o misure sono urgenti Normalmente sono necessarie soluzioni tecniche, non solo procedurali, permanenti.	alta priorità
6 < R ≤ 12	Rischio medio	Interventi e/o misure sono dilazionabili Azioni, anche a breve termine, richieste prima di implementare soluzioni permanenti.	media priorità
1 ≤ R ≤ 6	Rischio basso	Interventi e/o misure non sono particolarmente urgenti Interventi solitamente gestionali (formazione, procedure, segnaletica, ecc.).	bassa priorità
R = 0	Rischio trascurabile	Interventi e/o misure non sono necessari	

Tabella di sintesi della priorità delle misure in relazione al rischio di esplosione

Per ridurre il **rischio da esposizione**, si deve operare innanzi tutto con le misure di prevenzione e protezione tecniche descritte rispettivamente ai capitoli 10 e 11, con le misure organizzative descritte al capitolo 12 e, in aggiunta a queste, bisogna prendere i provvedimenti specifici per limitare l'esposizione degli operatori alle esplosioni (riscontrabili nella terza parte di questo documento, al capitolo 13 "Misure specifiche per limitare l'esposizione degli operatori alle esplosioni"). Un eventuale rischio residuo da esposizione di operatori "inaccettabile", come conseguenza di una incompleta o inefficace applicazione delle suddette misure (prevenzione, protezione e organizzative) è inammissibile in un contesto organizzativo a regola d'arte.

Classificazione del rischio da esposizione e priorità delle misure		
Non Accettabile	Sono necessarie azioni urgenti, in genere si tratta di misure tecniche di prevenzione e protezione oltre che organizzative e gestionali.	alta priorità
Tollerabile	Può essere richiesto l'attuazione di un piano di miglioramento, in genere si tratta di misure di tipo organizzativo (es. procedure di lavoro, segnaletica, formazione degli operatori, ecc.).	media priorità
Accettabile	Le misure attuate sono idonee o non previste ed occorre garantire solo il mantenimento di questa condizione.	bassa priorità

Tabella di sintesi della priorità delle misure in relazione al rischio da esposizione

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 34
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

5. CONDIZIONI ADOTTATE PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI, GLI EFFETTI DELLE ESPLOSIONI E LE ESCLUSIONI

Di seguito si indicano le condizioni specifiche adottate per effettuare la valutazione dei rischi di esplosione e da esposizione, con riferimento a:

- sorgenti di emissione (SE) e sostanze pericolose;
- polveri combustibili;
- sorgenti di accensione;
- ventilazione naturale e artificiale;
- classificazione ed estensione delle zone pericolose;
- zone di estensione trascurabile;
- aperture interessate da zone pericolose;
- effetti prevedibili delle esplosioni;
- caratteristiche dell'esposizione;
- elettricità statica sugli operatori;
- luoghi, impianti o macchine esclusi dalla valutazione.

A tale scopo si sintetizza il processo lavorativo in rapporto ai suddetti parametri.

Il ciclo di lavoro che la società Irpinia Recupero realizza e che è in corso di ristrutturazione per l'installazione di due trituratori, consiste nelle fasi successive di:

1. ritiro, selezione e stoccaggio preventivo dei rifiuti in cumuli, containers e casse, attraverso l'utilizzo di caricatori muniti di ragno;
2. recupero dei rifiuti in funzione delle tipologie, con utilizzo di idonei macchinari ed attrezzature per l'esecuzione di queste operazioni;
3. commercializzazione delle materie seconde ottenute.

I rifiuti recuperabili che giungono al centro di raccolta derivano da attività industriali artigianali, agricole, commerciali e di servizi e dalla raccolta differenziata.

L' accettazione del rifiuto è effettuata da personale della società adeguatamente formato, che provvede ad effettuare un'analisi preventiva per valutare le specifiche tecniche del rifiuto al fine di stabilire la compatibilità dello stesso con quelli gestiti. Nel caso in cui è ritenuto necessario sono richiesti i seguenti documenti:

- schede tecniche informative in materia di sicurezza dei prodotti che hanno dato origine al rifiuto stesso;
- analisi e caratterizzazione del rifiuto.

Il rifiuto accettato in ingresso è sottoposto ad una fase preliminare di messa in riserva prima di essere destinato all'effettivo recupero, che avverrà, per tipologia sempre all'interno del centro di raccolta.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 35
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

Il materiale in entrata ha un'attesa media di otto ore prima di iniziare la lavorazione, la cui prima fase, di interesse in questo documento, consiste nella riduzione delle dimensioni del materiale, tramite due trituratori:

1. Forus HB 370 alimentato a gasolio, con deferizzatore a nastro; adibito in prevalenza a rifiuti in legno o materiali simili al legno.
2. Satrind 1500 ad azionamento idraulico, alimentato da motore elettrico; adibito a rifiuti indifferenziati, imballaggi misti e ingombranti.

5.1 SORGENTI DI EMISSIONE E SOSTANZE PERICOLOSE

Un'**emissione** o una **sorgente di emissione** di secondo grado si è ritenuta rappresentativa di altre emissioni o di sorgenti di emissione tra loro omogenee, quando rappresentava il caso peggiore per:

- quantità e caratteristiche delle sostanze emesse;
- caratteristiche costruttive della sorgente di emissione;
- modalità, portata, durata e frequenza di emissione;
- caratteristiche della ventilazione ambiente (grado, disponibilità, fattore di efficacia, numero dei ricambi d'aria).

Non sono state considerate sorgente di emissione i punti e le parti di impianto da cui possono essere emesse nell'atmosfera sostanze pericolose con modalità tali da originare atmosfere esplosive pericolose solo a causa di guasti catastrofici, non compresi nel concetto di anomalia contemplato dalle norme. Come previsto dalla norma, non si sono considerate sorgente di emissione i seguenti punti e parti di impianto:

- i contenitori, quando sono in materiali idonei e costruiti a regola d'arte nel rispetto di eventuali norme di costruzione o prova, sono ermeticamente chiusi, sono depositati e/o movimentati con modalità tali da considerare ragionevolmente non prevedibili cadute che possano provocare l'apertura del coperchio o il danneggiamento con fuoriuscita significativa di sostanze contenute;
- i tubi, i condotti e le relative derivazioni prive di giunzioni (le saldature non sono giunzioni);
- i tubi e i condotti in depressione con adeguata continuità della sua efficienza;
- i punti di prelievo campione in sistema chiuso e le prese campione a dosaggio predeterminato, dove la quantità di sostanza prelevata non è stabilita dal grado di apertura della valvola di collegamento all'impianto ma dalle caratteristiche costruttive della presa stessa che consentono di dosare piccole quantità da prelevare (le quantità di sostanza in gioco sono piccole, il corpo della presa campione è completamente chiuso, per cui la quantità di sostanza infiammabile che può essere emessa in caso di anomalia è di pochi centimetri cubi);
- le doppie tenute applicate su alberi rotanti o traslanti, provviste di dispositivi tali da escludere perdite significative anche in funzionamento anormale (ad esempio, con fluido esterno di flusso controllato);

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 36
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

- le parti “disattivate” ovvero quelle che non costituiscono un pericolo poiché è impedita la presenza di sostanza infiammabile (ad esempio mediante un organo di intercettazione non soggetto a trafilamenti anche in caso di guasto);
- i sacchi ed i contenitori (di materiali idonei) chiusi a regola d’arte, rispondenti alla normativa per il trasporto su strada e/o ferrovia, depositati e movimentati in modo da considerare non prevedibili cadute che possono provocare apertura o danneggiamento ed infine quando è attuata in sito ogni ordinaria cautela contro la formazione di sversamenti accidentali e/o di strati di polvere, con costante presenza dei mezzi per la loro neutralizzazione.

Gli **strati di polvere combustibile** sono stati considerati sorgente di emissione, in base a:

- spessore;
- durata della presenza;
- disturbo.

Una **sostanza o un materiale** è stato ritenuto rappresentativo di altre sostanze/materiali quando esso è quello:

- quella che prevede le zone più estese;
- il gruppo e la Classe di temperatura delle costruzioni elettriche più severi;
- quella presente in maggior quantità;
- quella presente in percentuale maggiore in un composto;
- quella che determina la temperatura superficiale massima dei prodotti.

Per le caratteristiche delle sostanze si è preferito continuare ad utilizzare le sigle LEL (limite inferiore di esplodibilità) e UEL (limite superiore di esplodibilità), anziché impiegare rispettivamente LFL (limite inferiore di infiammabilità) e UFL (limite superiore di infiammabilità), perché la “nuova” nomenclatura non è ancora stata recepita in modo uniforme dalle diverse norme di competenza del CT 31 del CEI.

CONDIZIONI PECULIARI

- Lo stoccaggio dei rifiuti avviene in cumuli, in container metallici e/o in cassoni metallici; lo stoccaggio in cumuli avviene esclusivamente su pavimentazioni in battuto impermeabile di cemento. I rifiuti stoccati nell’area denominata “A2”, costituiti essenzialmente da legno, saranno bagnati con spruzzatori d’acqua posizionati in testa a un palo, al fine di abbattere il pulviscolo del suolo durante la movimentazione e aumentare l’umidità del materiale in ingresso alla tramoggia del trituratore onde prevenire la formazione di polveri.
- Il rifiuto prima di essere avviato al trituratore viene sottoposto ad una selezione manuale per verificare che elementi non conformi (come ad esempio bombole e latte chiuse) o frazioni estranee eventualmente presenti (esempio metalli di grandi dimensioni) non entrino nel trituratore. La bonifica riguarda in particolare: batterie, contenitori di fluidi infiammabili, bombolette spray, bombole di GPL integre, fusti chiusi di liquidi infiammabili ed altri componenti e materiali pericolosi o nocivi.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	Pagina: 37  ARTURO CAVALIERE CONSULTING
---	---	--

5.2 POLVERI COMBUSTIBILI

Le **dimensioni delle particelle** di polvere combustibile si sono considerate inferiori a 500 µm, limite questo al di sopra del quale "con una certa cautela", si può ritenere che la polvere non possa determinare una nube esplosiva.

Generalmente quando la **concentrazione in aria** non supera 10 g/m³ si potrebbe ritenere che non si raggiunga il LEL della polvere e quindi che l'atmosfera esplosiva è trascurabile.

Le polveri combustibili si sono considerate:

- *conduttrici*, se presentano resistività inferiore a 10³ Ωm;
- *non conduttrici*, se la loro resistività è uguale o superiore a 10³ Ωm.

Per i depositi dove si movimentano **sacchi di prodotti polverosi**, in base alla natura del sacco, è stata valutata la probabilità che questo si può rompere e che la polvere fuoriuscita possa interessare sorgenti di innesco.

L'interno di apparecchiature in cui si introduce o si forma polvere combustibile, **in presenza di atmosfera inerte** (es. azoto) controllata da appropriati sistemi di allarme e blocco, è stato considerato equivalente a sorgente di emissione di secondo grado.

L'**efficacia dei provvedimenti di pulizia** degli ambienti è espressa dal loro livello di mantenimento della pulizia. Si sono considerati i seguenti tre **livelli** di mantenimento della pulizia:

Buono - Quando gli strati di polvere sono mantenuti a spessori trascurabili, oppure sono assenti, indipendentemente dal grado o dai gradi delle emissioni, oppure sono rimossi rapidamente in caso si formino poco frequentemente.

Adeguate - Quando gli strati di polvere non sono trascurabili, ma sono di breve durata, meno di un turno di lavoro, da intendersi di 8 h circa, comunque da definire sulla base dei fattori che contribuiscono alla formazione dello strato e della nube (es. portata complessiva di emissione, velocità di sedimentazione, velocità dell'aria, disturbi e turbolenze, ecc.).

Scarso - Quando gli strati di polvere non sono trascurabili e perdurano per oltre un turno di lavoro.

Il grado di **efficacia dei sistemi di asportazione delle polveri combustibili** (Alto, Medio, Basso) è stato definito sia in modo qualitativo, sia quantitativo, nel seguente modo:

Definizione qualitativa

Alto - Quando il sistema artificiale di asportazione delle polveri è in grado di ridurre la concentrazione di polvere nell'aria, in modo praticamente istantaneo al di sotto del LEL, attorno alla SE e all'interno del sistema di aspirazione.

Medio - Quando il sistema artificiale di asportazione delle polveri non è in grado di ridurre la concentrazione di polvere nell'aria al di sotto del LEL attorno alla SE e all'interno del sistema di aspirazione, ma è capace di catturare tutta la polvere emessa dalla SE, considerando il grado di emissione della SE per il quale il sistema è stato dimensionato e quando l'atmosfera esplosiva non persiste eccessivamente dopo l'arresto dell'emissione.

Basso - Quando il sistema artificiale di asportazione delle polveri non è in grado di ridurre la concentrazione di polvere nell'aria al di sotto del LEL attorno alla SE e all'interno del sistema di aspirazione e non è capace di catturare tutta la polvere emessa dalla SE, considerando il grado di emissione della SE per il quale il sistema è stato dimensionato e/o quando l'atmosfera esplosiva persiste eccessivamente dopo l'arresto dell'emissione.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 38
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Definizione quantitativa

Si determina prima la concentrazione di polvere a regime, con la seguente relazione:

$$C_r = \frac{Q_d}{Q_a}$$

in cui:

- C_r Concentrazione a regime [g/m³].
 Q_d Portata di massa della sorgente di emissione [g/s].
 Q_a Portata di aspirazione [m³/s].

Dopodiché si calcola la concentrazione di sicurezza, nella seguente maniera:

$$C_s = \frac{k \cdot LEL}{f_{SE}}$$

in cui:

- C_s Concentrazione di sicurezza [g/m³].
 k Coefficiente di sicurezza applicato al LEL, i valori tipici sono $k = 0,25$ per le emissioni di grado continuo e primo, $k = 0,5$ per le emissioni di grado secondo.
 LEL Limite inferiore di esplosibilità [g/m³].
 f_{SE} Fattore di efficacia della ventilazione assunto per la SE considerata, in termini di effettiva capacità di diluizione dell'atmosfera esplosiva intorno alla SE, varia da $f = 1$ (situazione ideale) ad $f = 5$ (caso di flusso d'aria impedito da ostacoli).

Dalla comparazione di ' C_r ' con ' C_s ' scaturisce un ulteriore parametro per stabilire il grado del sistema di captazione delle polveri, nella seguente maniera:

- $C_r < C_s$ grado ALTO
- $C_r = C_s$ grado MEDIO
- $C_r > C_s$ grado BASSO

CONDIZIONI PECULIARI

- Il processo di triturazione produce inevitabilmente una piccola quantità di polveri, queste saranno captate o abbattute a seconda del tipo di tritatore, nella seguente maniera:
 - Tritatore Forus HB 370 alimentato a gasolio, ubicato all'esterno del capannone industriale – E' previsto un impianto di nebulizzazione ad acqua all'interno della tramoggia di carico del materiale (essenzialmente legno, il quale arriva già inumidito). L'erogazione dell'acqua sarà interbloccata con il funzionamento del tritatore.
 - Tritatore Satrind 1500 ad azionamento idraulico, ubicato all'interno del capannone industriale – E' previsto un impianto di aspirazione artificiale con bocchette dislocate sulla tramoggia di carico del materiale e ai lati del canale di scarico del materiale tritato. Le polveri aspirate confluiranno ad un filtro di abbattimento ad umido già installato e funzionante. Il funzionamento dell'aspirazione sarà interbloccato con il funzionamento del tritatore.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 39
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

5.3 SORGENTI DI ACCENSIONE

Le diverse sorgenti di accensione sono state individuate per ogni sorgente di emissione sottoposta a valutazione del rischio di esplosione, suddivise per tipologia, nella maniera e come previsto dalla norma UNI EN 1127-1. L'idoneità della sorgente di accensione è stata confrontata con le caratteristiche di accensione della sostanza infiammabile/combustibile.

E' stata quindi valutata la probabilità di esistenza di sorgenti di accensione efficaci, tenendo conto anche di quelle che possono essere introdotte, con le operazioni di pulizia e manutenzione.

Le sorgenti di accensione sono state classificate secondo la loro probabilità di esistenza, nel modo seguente:

3. sorgenti di accensione che possono manifestarsi continuamente o frequentemente;
2. sorgenti di accensione che possono manifestarsi in circostanze rare;
1. sorgenti di accensione che possono manifestarsi in circostanze molto rare;
0. sorgenti di accensione che non possono mai manifestarsi in quanto non presenti.

Espressa in termini di apparecchiatura, la suddetta classificazione è equivalente a:

3. sorgenti di accensione che possono manifestarsi durante il normale funzionamento;
2. sorgenti di accensione che possono manifestarsi unicamente a seguito di disfunzioni;
1. sorgenti di accensione che possono manifestarsi unicamente a seguito di disfunzioni rare;
0. sorgenti di accensione che non possono manifestarsi nemmeno a seguito di disfunzione rara.

Tra le sorgenti di accensione sono state considerate anche le scariche atmosferiche (**fulmini**), secondo quanto previsto dalla norma CEI 81-10/1,2,3,4.

I **carrelli elevatori a batteria** sono stati considerati "sorgente di accensione" all'interno del gruppo "materiale elettrico", i **carrelli elevatori con motore a combustione** sono stati considerati "sorgente di accensione" all'interno del gruppo "superfici calde".

Salvo diversa e più restrittiva disposizione aziendale, l'uso di telefoni cellulari o cordless di tipo ordinario (non Ex) è stato ritenuto possibile solo nelle Zone 2 e 22, in quanto si ritiene improbabile un doppio e contemporaneo evento (emissione + accensione).

Nel caso di **miscele ibride** (sostanze infiammabili + polveri combustibili), si è considerata come minima temperatura d'innescio (MIE) quella più bassa, attribuibile alla singola sostanza.

La **temperatura ambiente** stabilita per i luoghi analizzati, rispetta quanto prescritto all'art. 288 del D.Lgs. 81/08 e cioè: include variazioni di temperatura al di sopra e al di sotto del valore considerato, purché tali variazioni abbiano un effetto trascurabile sulle proprietà esplosive della sostanza infiammabile o combustibile.

Una sorgente di accensione si considera **disattivata** o **non efficace** quando è allontanata dall'atmosfera esplosiva (al di fuori della zona pericolosa).

Durante tutto il tempo di presenza dell'atmosfera esplosiva sono stati considerati equivalenti ai fini dell'esplosione, inneschi che durino frazioni di secondo o tutto il tempo di permanenza dell'atmosfera esplosiva.

Quando non è stato possibile valutare la probabilità di esistenza di una sorgente di accensione efficace, si è supposto, a favore della sicurezza, che essa fosse presente.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 40
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Le **scariche elettrostatiche** cosiddette ‘a corona’ non saranno in grado di accendere miscele di polvere/aria: il loro contenuto energetico (MIE) è inferiore a 0,1 mJ.

Le scariche elettrostatiche cosiddette ‘a spazzola’ provenienti da materiali isolanti altamente caricati non saranno in grado di incendiare miscele di polvere/aria. Il loro contenuto energetico può teoricamente arrivare a circa 3-4 mJ. In letteratura tecnica (IEC-TS60079-32-1: 2013), si afferma che le scariche a spazzola non sono considerate pericolose per le polveri in quanto non si sono mai verificati incidenti. Solo per polveri molto sensibili ($MIE < 1\text{ mJ}$), ISMA consiglia di fare attenzione a una scarica a spazzola. Per $MIE > 3\text{ mJ}$, non vi è alcun rischio di accensione.

Le scintille elettrostatiche, provenienti da parti conduttive non messe a terra, sono efficaci nell'accendere miscele polvere/aria solo se la capacità della parte conduttiva e il livello di carica sono sufficientemente elevati (es. la scarica di un contenitore metallico da 50 litri è pari a circa 2 mJ).

Se è possibile una carica molto elevata (es. trasporto pneumatico di polvere in condotti di plastica), si possono formare le cosiddette ‘scariche a spazzola propagante’. Queste hanno un contenuto energetico di $> 1000\text{ mJ}$ e sono in grado di accendere la maggior parte delle miscele polvere/aria. Le cosiddette scariche ‘a cono’ o scariche di Maurer possono avere energie superiori a 100 mJ e tipicamente si verificano in silos riempiti pneumaticamente.

CONDIZIONI PECULIARI

- I triturator, utilizzati per eseguire una riduzione volumetrica del materiale in ingresso e la contemporanea separazione dei materiali ferrosi da quelli non ferrosi, eseguono la pezzatura del materiale da grande/media a piccola, senza eseguire tagli né incisioni, in modo da limitare la generazione di pericolose scintille.
- Il deferizzatore, posizionato a valle della frantumazione del tritratore Forus HB 370 alimentato a gasolio, è dotato di motore di rotazione in esecuzione ordinaria con IP 65.
- Il motore elettrico che rende funzionante l'azionamento idraulico del tritratore Satrind 1500, insieme al quadro elettrico e alla centralina oleodinamica, sono posizionati in apposito box all'esterno del capannone.

5.4 VENTILAZIONE NATURALE E ARTIFICIALE

Per **ventilazione naturale** si è inteso il movimento naturale dell'aria, per effetto del vento (spinta del vento) o di gradienti di temperatura (effetto camino). Le aperture considerate per la ventilazione naturale sono solo quelle senza infissi o la superficie libera, detratta da eventuali grate o griglie. Nei fabbricati, la ventilazione naturale scaturisce dalle differenze di pressione indotte dal vento e/o dai gradienti termici (ventilazione indotta per galleggiamento). In certe situazioni al chiuso (per esempio, dove un fabbricato presenta aperture nelle pareti e/o nel soffitto), la ventilazione naturale potrebbe essere efficace per diluire le emissioni a concentrazioni non pericolose.

Negli *ambienti chiusi*, in genere, si è attribuito alla velocità dell'aria un valore compreso tra 0,003 e 0,3 m/s. Negli *ambienti aperti*, in assenza di informazioni puntuali, la norma CEI EN IEC 60079-10-1 suggerisce i valori della velocità dell'aria in relazione all'altezza dal suolo, tipo di gas (leggeri/pesanti), presenza di ostacoli e tipo di emissione (pozze).

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 41
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

La ventilazione per effetto camino Q_{at} è stata considerata solo quando si è certi di avere continuamente la differenza di temperatura ($T_i - T_e$) durante l'attività dell'impianto di almeno 2+3 K (sono ammesse brevi interruzioni poco frequenti).

La **ventilazione artificiale** è quella in cui il movimento dell'aria è attuato con mezzi artificiali, quali ventilatori o estrattori. Per ventilazione artificiale si intende la "ventilazione artificiale generale" dell'ambiente.

Sia per la ventilazione naturale, sia per quella artificiale, si considera la disponibilità, nella seguente maniera:

Disponibilità della ventilazione

La disponibilità della ventilazione ha influenza sulla presenza o formazione di un'atmosfera esplosiva. Si considerano i seguenti tre livelli di disponibilità:

- *Disponibilità buona*
La disponibilità è buona quando la ventilazione considerata è presente, in pratica, con continuità (sono ammesse brevissime interruzioni che, in caso di ventilazione artificiale, sono quelle necessarie per l'avviamento automatico dei ventilatori di riserva).
All'aperto, la disponibilità della ventilazione è stata considerata buona.
- *Disponibilità adeguata*
La disponibilità è adeguata quando la ventilazione considerata è presente durante il funzionamento normale; sono ammesse interruzioni, purché brevi e poco frequenti.
- *Disponibilità scarsa*
Quando la ventilazione non risponde ai requisiti di adeguata o buona, tuttavia non sono previste interruzioni per lunghi periodi.

Generalmente non si assume una disponibilità della ventilazione scarsa o nulla (la guida CEI 31-35 sconsiglia esplicitamente di avere una disponibilità inferiore ad adeguata).

Quando la ventilazione (primaria) è presente con disponibilità "adeguata", si è indicato anche le caratteristiche della ventilazione (residua) presente con disponibilità "buona".

La doppia ventilazione, primaria e residua, si è adottata solo negli ambienti chiusi dove è presente la ventilazione artificiale.

CONDIZIONI PECULIARI

E' presente un impianto di aspirazione artificiale delle eventuali polveri prodotte sul tritratore Satrind 1500, con bocchette di aspirazione dislocate nei seguenti punti critici:

- su tramoggia di carico;
- ai lati del canale di scarico del materiale triturato.

All'interno del capannone nel quale è installato il tritratore Satrind 1500 è presente un condotto di ricambio aria (ventilazione artificiale), con un ventilatore a parete avente una portata di circa 1300 m³/h ed azionabile mediante telecomando.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 42
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 

5.5 CLASSIFICAZIONE ED ESTENSIONE DELLE ZONE PERICOLOSE

La classificazione corrisponde alla determinazione della probabilità di formazione e durata di un'atmosfera esplosiva, e tiene conto anche delle caratteristiche di accensione delle sostanze infiammabili o combustibili, come l'energia di accensione e la temperatura di accensione. La classificazione delle aree pericolose ha due obiettivi principali: la determinazione del tipo di zona e l'estensione della zona; per i resoconti relativi ad ogni singola sorgente di emissione considerata si rimanda alla seconda parte di questo documento.

Il D.Lgs. 81/08 e s.m.i. prevede che il datore di lavoro ripartisca in zone, a norma dell'allegato XLIX, le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive, classificate in base alla frequenza e alla durata della presenza di atmosfera esplosiva:

- Zone 0, 1, 2 per gas o vapori infiammabili;
- Zone 20, 21, 22 per le polveri combustibili.

La classificazione è stata realizzata con criterio di similitudine per i gruppi di SE per i quali è considerabile un comportamento identico o molto simile (uguale grado di emissione), ricavando comunque risultati a vantaggio della sicurezza.

Per le SE di grado continuo, trattandosi di SE con emissione che avviene in modo costante durante il funzionamento ordinario, è stata considerata l'emissione contemporanea di tutte le SE.

Per le SE di grado primo, trattandosi di SE con emissione prevista durante il funzionamento ordinario, con frequenza periodica od occasionale, viene considerata, ai fini della sicurezza, la possibilità di emissione contemporanea di due o più SE, con il fattore di contemporaneità indicato dalle guide CEI.

Per le SE di grado secondo, trattandosi di SE con emissione non prevista durante il funzionamento ordinario, ma che avviene solamente poco frequente e per brevi periodi, viene considerata l'emissione di una sola SE, quella più gravosa.

In ottemperanza al dettato normativo, si sono escluse dalla classificazione dei luoghi le emissioni che possono avvenire per manutenzione trascurata, per dolo e in caso di incidenti rilevanti.

Luoghi con pericolo di esplosione per presenza di polveri

Come procedimento generale per determinare la quantità, la probabilità e la durata di atmosfera esplosiva, ci si è attenuti alla norma CEI EN 60079-10-2_2016 per quanto riguarda la parte normativa; per applicare in concreto i principi contenuti negli articoli della norma, sono state utilizzate le formule e le procedure operative previste nella Guida CEI 31-56, espressamente richiamata nel D.Lgs. 81/08, Allegato XLIX. Si è impiegata la seguente sequenza:

1. Identificazione delle **caratteristiche delle polveri combustibili** (dimensioni delle particelle, contenuto di umidità, temperatura minima di innesco della nube e dello strato, ecc.);
2. Identificazione dei siti nei quali possono esserci contenimenti di polvere, e delle **sorgenti di emissione di polvere**, compresa l'identificazione della possibilità di formazione di **strati**;
3. Determinazione della probabilità di emissione della polvere dalle sorgenti di emissione di cui al punto 2 e, quindi, **individuazione del grado di emissione**;
4. Verifica della presenza di **sistemi di bonifica** (aspirazione, procedure di pulizia, ecc.);
5. Definizione del **tipo e dell'estensione delle zone**.

Non si sono considerati gli strati di polvere conseguenti ad **eventi catastrofici**, in quanto dopo un tale evento segue sempre una pulizia.

La classificazione è stata attuata considerando i processi di lavorazione e/o produzione:

- nelle normali condizioni di funzionamento;
- durante la messa in servizio e fuori servizio;
- a seguito di avarie e stati difettosi prevedibili (malfunzionamento prevedibile).

Per i luoghi al chiuso e all'aperto, con sistema di aspirazione polveri, la seguente tabella, in relazione ai successivi parametri, è stata impiegata per stimare il tipo di zona; tuttavia, in casi specifici, con grado di captazione della polvere "medio" le zone sono state classificate meno critiche.

Parametri per determinare il tipo di zona in presenza di un sistema di aspirazione polveri:

- grado di emissione;
- grado della captazione e asportazione della polvere;
- disponibilità della captazione e asportazione della polvere.

Grado della emissione	Grado della captazione e asportazione della polvere						
	Alto			Medio			Basso (2)
	Disponibilità della captazione e asportazione della polvere						
	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona, Adeguata o Scarsa
Continuo	(Zona 20 NE) Zona non pericolosa (1)	(Zona 20 NE) Zona 22 (1) (3)	(Zona 20 NE) Zona 21 (1) (4)	Zona 20	Zona 20 + Zona 22 (3)	Zona 20 + Zona 21 (4)	Non considerato
Primo	(Zona 21 NE) Zona non pericolosa (1)	(Zona 21 NE) Zona 22 (1) (3)	(Zona 21 NE) Zona 22 (1) (4)	Zona 21	Zona 21 + Zona 22 (3)	Zona 21 + Zona 22 (4)	Non considerato
Secondo	(Zona 22 NE) Zona non pericolosa (1)	(Zona 22 NE) Zona non pericolosa (1) (3)	Zona 22 (4)	Zona 22	Zona 22 (3)	Zona 22 (4)	Non considerato

(1) Zona 20 NE, 21 NE o 22 NE indicano una zona teorica dove, in condizioni normali, l'estensione è trascurabile.

Il Grado BASSO non è stato considerato in quanto, in queste condizioni, le zone pericolose devono essere definite considerando l'assenza del sistema di captazione e asportazione della polvere.

(3) E' prevista la formazione di strati di polvere di spessore generalmente inferiore di 5 mm.

(4) E' prevista la formazione di strati di polvere di spessore generalmente maggiore di 5 mm, da valutare caso per caso.

NOTA - "+" significa "circondata da". Il secondo tipo di zona deve essere definito considerando la ventilazione residua, cioè considerando l'assenza del sistema di captazione e asportazione della polvere.

Influenza dei sistemi artificiali di asportazione delle polveri sui tipi di zone

ESTENSIONE DELLE ZONE PERICOLOSE

Per determinare l'estensione delle zone pericolose, si ricorre alla *distanza pericolosa* d_z che rappresenta la distanza dalla sorgente di emissione, calcolata con metodi matematici, nella direzione di emissione e di più probabile dispersione della nube esplosiva, a partire dalla quale la concentrazione delle polveri combustibili nell'aria è inferiore al LEL.

La distanza pericolosa d_z è calcolata a partire da una *distanza di riferimento* d_0 (definita in base alle caratteristiche della polvere, della ventilazione dell'ambiente, della portata di emissione della sorgente di emissione) e di altri parametri secondo la seguente relazione:

$$d_z = (d_0 + d_h) \cdot (k_d \cdot k_u \cdot k_{ta} \cdot k_w)$$

d_0 distanza di riferimento (m)

d_h distanza addizionale dipendente dall'altezza della SE (m)

k_d coefficiente dipendente dal rapporto tra la portata di emissione Q_d della SE e il LEL della sostanza considerata

k_u coefficiente relativo al contenuto di umidità della polvere

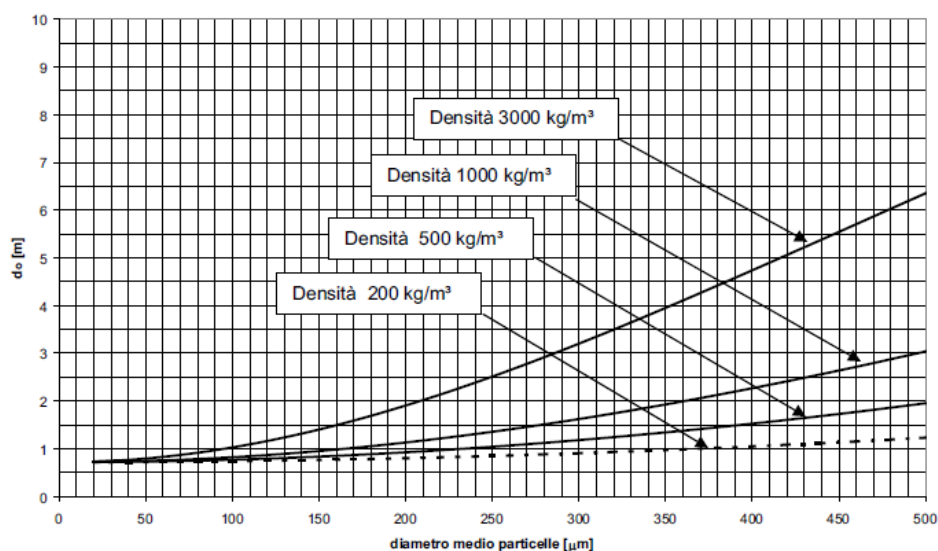
k_{ta} coefficiente relativo al tipo di ambiente

k_w coefficiente che dipende dalla velocità dell'aria di ventilazione w nell'intorno della SE e della velocità di sedimentazione u_t

Per la definizione della distanza di riferimento d_0 devono essere distinte due situazioni:

- emissioni a bassa velocità (da sistemi a pressione atmosferica);
- emissioni ad alta velocità (da sistemi in pressione).

Per le emissioni di cui in a) la distanza di riferimento d_0 è stata generalmente assunta di 1 m, salvo casi particolari nei quali è stato adottato un valore inferiore. Negli altri casi la distanza di riferimento d_0 è stata ricavata da appositi grafici i quali indicano la distanza, in metri, cui può pervenire la polvere, considerando una SE in prossimità (fino a 3 m) della superficie di deposito (es. suolo, pavimento, o superficie che delimita inferiormente la caduta della polvere), in funzione della grandezza media delle particelle d_m (μm) e della densità (assoluta) della polvere considerata.



Distanza di riferimento d_0 per SE da sistema in pressione (ad alta velocità) e velocità dell'aria $w \leq 0,5$ m/s

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 45
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

5.6 ZONE PERICOLOSE DI ESTENSIONE TRASCURABILE

Una zona è di estensione trascurabile (NE), quando anche se si verificasse l'innesco dell'atmosfera esplosiva, le conseguenze sarebbero trascurabili.

Le zone di estensione trascurabile possono essere: Zona 0 NE, Zona 1 NE, Zona 2 NE, Zona 20 NE, Zona 21 NE, Zona 22 NE.

Di seguito si indica la distinzione praticata per considerare trascurabili le diverse zone pericolose, precisando che, a favore della sicurezza, anche all'interno delle zone pericolose di volume trascurabile è comunque buona regola non installare prodotti con sorgenti di accensione nel loro funzionamento normale.

Si precisa inoltre che i suddetti parametri normativi per definire una zona di estensione trascurabile generalmente valutano solo i danni da sovrappressione, e non considerano gli effetti di un flash fire che coinvolge personale prossimo all'emissione, oppure sostanze infiammabili in vicinanza.

Pertanto in alcuni casi pur avendo una zona di estensione trascurabile (NE), per situazioni a contorno influenti, la si è considerata non trascurabile a favore della sicurezza.

LUOGHI PERICOLOSI PER PRESENZA DI POLVERI

Nella norma CEI EN 60079-10-2 il concetto di trascurabilità del volume ipotetico di atmosfera potenzialmente esplosiva non è trattato nè considerato come invece nella norma CEI EN IEC 60079-10-1 relativa alle atmosfere esplosive dovute alla presenza di gas infiammabili.

In ogni caso, il volume della zona pericolosa è stato considerato trascurabile quando: considerando il tipo di zona 20, 21 o 22 e il tipo di ambiente (aperto o chiuso), l'entità del danno prevedibile con l'esplosione della corrispondente atmosfera esplosiva effettivamente presente, è ritenuta trascurabile considerando la *situazione al contorno* e gli *effetti indotti*.

Per quanto si riferisce alla *situazione al contorno*, all'aperto l'entità del danno è generalmente minore che al chiuso; al chiuso, l'entità del danno è tanto maggiore quanto più piccolo è il volume dell'ambiente (effetto di demolizione maggiore).

Per quanto si riferisce agli *effetti indotti*, va tenuta presente, ad esempio, la possibilità di ulteriori emissioni di polveri combustibili.

Zone pericolose all'interno di sistemi di contenimento

La classificazione delle zone pericolose che rimangono confinate all'interno di sistemi di contenimento della macchina/componente compete al fabbricante del prodotto, tuttavia in alcuni casi (es. prodotti mancanti di certificazione, modificati dall'utilizzatore, ecc.) si è eseguita una classificazione straordinaria, coerente all'utilizzo e all'ambiente, utilizzando il metodo probabilistico previsto dalle guide CEI 31-35 e 31-56 e secondo il seguente schema:

Zona	Probabilità di atmosfera esplosiva in 365 d (un anno)
zona 0 - 20	$P > 10^{-1}$
zona 1 - 21	$10^{-1} \geq P > 10^{-3}$
zona 2 - 22	$10^{-3} \geq P > 10^{-5}$

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 46
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

5.7 APERTURE

Con riferimento alle aperture di ventilazione presenti nell'ambiente, si sottolinea quanto segue:

- si sono considerate soltanto le aperture permanenti verso l'esterno, al netto dei serramenti (ad es. griglie);
- le aperture possono essere intenzionali, cioè appositamente predisposte allo scopo, oppure aperture di fatto;
- quando le aperture di ventilazione sono su due lati consecutivi sono state considerate solo quelle di un lato a scelta.

La norma CEI EN IEC 60079-10-1 prevede quattro tipi di aperture: A, B, C, D.

Tipo A

Aperture non conformi alle caratteristiche specificate per i tipi B, C o D.

Ad esempio, passaggi aperti per l'accesso o per il passaggio di servizi, come condutture, tubazioni che attraversano pareti, soffitti e pavimenti.

Tipo B

Aperture che sono normalmente chiuse (es. con dispositivo di autochiusura), aperte non frequentemente e che hanno una tenuta su tutto il perimetro.

Tipo C

Aperture normalmente chiuse o aperte non frequentemente, conformi a quelle di tipo B, provviste inoltre di dispositivi di tenuta (es. una guarnizione) su tutto il perimetro; oppure, due aperture di tipo B in serie, dotate di dispositivi indipendenti di autochiusura.

Tipo D

Aperture normalmente chiuse conformi a quelle di tipo C, apribili solamente con mezzi speciali o in caso di emergenza; oppure, possono essere una combinazione di un'apertura di tipo C, adiacente al luogo dal quale viene il pericolo (ambiente a monte), in serie ad un'altra apertura di tipo B.

5.8 EFFETTI PREVEDIBILI DELLE ESPLOSIONI

Premesso che le esplosioni causate da atmosfere esplosive di gas o vapori infiammabili hanno prevalentemente origine all'esterno dei sistemi di contenimento, mentre le esplosioni primarie di polvere combustibile avvengono quasi sempre all'interno dei sistemi di contenimento, le varie tipologie di esplosioni danno luogo ai seguenti principali scenari:

Gas e vapori infiammabili

1. incendio rapido di nube (flash-fire);
2. esplosione di vapori infiammabili (VCE – Vapour Cloud Explosion);
3. esplosione sfogata da sistemi di contenimento di infiammabili, conseguente all'attivazione di dispositivi di sfogo delle esplosioni.

Polveri combustibili

1. esplosione primaria (deflagrazione che avviene all'interno di un sistema di contenimento);
2. esplosione secondaria (fenomeno che avviene all'esterno di sistemi di contenimento delle polveri, generalmente dovuto alla presenza di strati di polvere);
3. esplosione sfogata da sistemi di contenimento di polveri, conseguente all'attivazione di dispositivi di sfogo delle esplosioni.

Per definire lo scenario dell'esplosione e cioè se può manifestarsi una VCE, un flash-fire o un'esplosione sfogata, si sono utilizzati gli standard sintetizzati nella tabella seguente.

Scenari	Metodi			
	UNI EN 14491	Norma CEI EN IEC Guida CEI	TNT equivalente	TNO MEM
Esplosione nuvola di vapori – VCE			✓	✓
Incendio rapido di nube – Flash Fire		✓		
Esplosione sfogata	✓			✓

Scelta del metodo di valutazione degli effetti prevedibili delle esplosioni

Nel valutare gli effetti prevedibili delle esplosioni si è tenuto presente anche di quanto riportato nel DM 9/5/2001 in merito ai danni alle persone e alle strutture in relazione al superamento di un valore di soglia, come sintetizzato nella seguente tabella:

Scenario incidentale	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni a strutture Effetti domino
INCENDIO (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
BLEVE/FIREBALL (radiazione termica variabile)	Raggio fireball	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	200-800 m (*)
FLASH-FIRE (radiazione termica istantanea)	LFL	½ LFL			
VCE (sovrapressione di picco)	0,3 bar 0,6 bar (**)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
Rilascio tossico (dose assorbita)	LC50 (30 min,hmn)		IDLH		

(*) secondo la tipologia del serbatoio

(**) in spazi aperti

La correlazione tra le varie tipologie di esplosioni ed effetti prevedibili è riportata nelle schede di valutazione dei rischi relative a ciascuna sorgente di emissione considerata.

Coerentemente con il dettato normativo, tra gli effetti delle esplosioni non si sono considerati i fenomeni di incremento pressione derivanti dalla decomposizione chimica o da reazioni fuggitive.

Caratteristiche dello scenario	VCE
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: ALTA Confinamento piano parallelo: PRESENTE	 
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: ALTA Confinamento piano parallelo: ASSENTE	
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: ALTA Confinamento piano parallelo: PRESENTE	
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: BASSA Confinamento piano parallelo: PRESENTE	
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: BASSA Confinamento piano parallelo: ASSENTE	
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: NO Confinamento piano parallelo: PRESENTE	
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: ALTA Confinamento piano parallelo: ASSENTE	
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: NO Confinamento piano parallelo: ASSENTE	
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: BASSA Confinamento piano parallelo: PRESENTE	
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: BASSA Confinamento piano parallelo: ASSENTE	
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: NO Confinamento piano parallelo: PRESENTE	
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: NO Confinamento piano parallelo: ASSENTE	
Caratteristiche dello scenario	Flash fire

1. Effetti del flash fire

Il flash fire è un fenomeno di combustione veloce di una nube di miscela infiammabile rilasciata in piccola quantità da una sorgente di emissione, in questi casi l'evento ipotizzabile è appunto il cosiddetto flash fire. L'energia emessa è quasi totalmente termica e gli effetti di sovrappressione quasi inesistenti. Generalmente questo evento si verifica con l'innesco di una miscela di gas infiammabile – aria, all'aperto e/o in assenza di ostacoli.

Nel caso del flash fire, gli effetti previsti sulla persona sono dovuti a fiamme, gas caldi e radiazione termica e sono spesso drammatici e irreversibili. Le conseguenze sono tuttavia correlate alla posizione e all'orientamento della persona rispetto all'epicentro dell'esplosione. Il contatto delle fiamme con la cute ustionerà, in modo grave, la parte del corpo esposta al fronte di fiamma e a volte causa danni permanenti ed irreversibili anche nei sopravvissuti (es. trapianti di pelle).

Se si considera la breve durata dell'esposizione ad un irraggiamento significativo (qualche secondo, corrispondente al passaggio su di un obiettivo predeterminato del fronte fiamma che transita all'interno della nube), gli effetti letali possono presentarsi solo entro i limiti di infiammabilità della nube (LFL). Eventi occasionali di letalità possono presentarsi in concomitanza con eventuali sacche isolate e locali di fiamma, eventualmente presenti anche oltre il limite inferiore di infiammabilità, a causa di possibili disuniformità della nube.

Elementi che condizionano la scelta tra una VCE e un flash-fire

Nei casi in cui l'esplosione è collegabile ad un flash fire si può ritenere cautelativamente che la zona di inizio letalità si possa estendere fino al limite rappresentato da 1/2 LFL, ciò corrisponde all'estensione della zona classificata come da norma, guida e regolamento in vigore.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 49
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

2. Effetti dell'esplosione di vapori confinata o semiconfinata (VCE)

Le esplosioni confinate o semiconfinata si differenziano dal flash fire per l'accelerazione del fronte di fiamma, in modo tale da avere un rilevante effetto di sovrappressione in aggiunta alla radiazione termica. Generalmente questo tipo di esplosione si verifica con una concomitanza delle seguenti condizioni: emissione di un adeguato volume di sostanza infiammabile (gas, vapori, liquidi); innesco ritardato rispetto all'inizio dell'emissione; un'adeguata quantità di sostanza emessa si deve trovare nel capo di esplodibilità delimitato da LEL e UEL; l'emissione deve avvenire in presenza di ostacoli e/o turbolenze.

Nel caso di esplosioni confinate o semiconfinata, gli effetti previsti sulla persona sono dovuti a fiamme, gas caldi e radiazione termica ma soprattutto all'onda di sovrappressione. Le conseguenze sono sempre correlate alla posizione e all'orientamento della persona rispetto all'epicentro dell'esplosione. Gli effetti della sovrappressione sulla persona esposta possono essere:

- *Diretti*: danno ad organi interni e decesso per emorragia, rottura del timpano.
- *Indiretti*: infortuni e lesioni dovute all'urto della persona scaraventata contro oggetti solidi (es. pareti, macchinario, ecc.), lesioni dovute alla proiezione di corpi solidi (es. schegge e frammenti).

Il valore di soglia preso a riferimento per i possibili effetti letali estesi si riferisce, in particolare, alla letalità indiretta causata da cadute, proiezioni del corpo su ostacoli, impatti di frammenti e, specialmente, crollo di edifici; mentre, in spazi aperti e privi di edifici o altri manufatti vulnerabili, potrebbe essere più appropriata la considerazione della sola letalità diretta, dovuta all'onda d'urto in quanto tale.

I limiti per lesioni irreversibili e reversibili sono stati correlati essenzialmente alle distanze a cui sono da attendersi rotture di vetri e proiezione di un numero significativo di frammenti, anche leggeri, generati dall'onda d'urto. Per quanto riguarda gli effetti domino, il valore di soglia è stato fissato per tenere conto della distanza media di proiezione di frammenti od oggetti che possano provocare danneggiamento di serbatoi, apparecchiatura, tubazioni, ecc.

Pertanto, nei casi in cui l'esplosione è ricollegabile ad una VCE si calcola la distanza dall'epicentro in corrispondenza della quale si genera un livello di pressione o di radiazione termica pericoloso per la persona. Il metodo utilizzato per tale calcolo è il MEM (Multi Energy Method) che si basa su una serie di curve numerate da 1 a 10 che collegano la massima pressione ridotta generata dall'esplosione alla distanza ridotta. Con riferimento al diagramma seguente, le curve con linee a tratto continuo sono caratteristiche delle detonazioni, mentre le curve con linee tratteggiate rappresentano deflagrazioni. La scelta del tipo di curva viene fatta in base agli scenari riportati nella tabella seguente tenendo presente che la curva 1 è caratteristica di un flash fire e la 10 di una detonazione.

La distanza di danno (R) è determinata con la seguente relazione:

$$R = \bar{R} \cdot \left(\frac{M_{Ex} \cdot H_n}{P_a} \right)^{1/3}$$

in cui:

R è la distanza dall'epicentro (m)

$\bar{R}$ è la distanza ridotta ($m/kg^{1/3}$)

M_{Ex} è la massa di atmosfera esplosiva (kg)

H_n è l'entalpia specifica di combustione della nube (kJ/m^3)

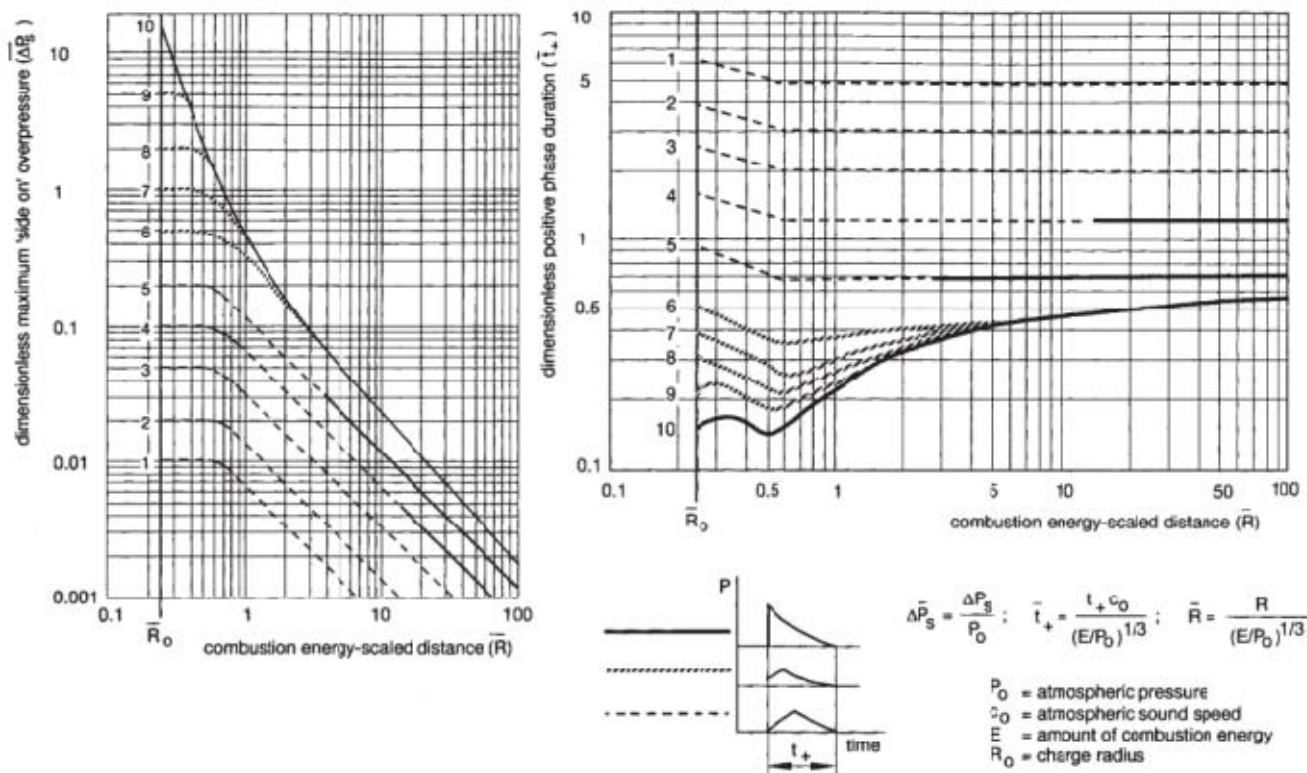
P_a è la pressione ambiente (Pa)

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 50
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Caratteristiche dello scenario	Curva Multi-Energy
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: ALTA Confinamento piano parallelo: PRESENTE	7 ÷ 10
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: ALTA Confinamento piano parallelo: ASSENTE	7 ÷ 10
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: ALTA Confinamento piano parallelo: PRESENTE	5 ÷ 7
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: BASSA Confinamento piano parallelo: PRESENTE	5 ÷ 7
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: BASSA Confinamento piano parallelo: ASSENTE	4 ÷ 6
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: NO Confinamento piano parallelo: PRESENTE	4 ÷ 6
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: ALTA Confinamento piano parallelo: ASSENTE	4 ÷ 5
Energia di accensione: ALTA Ostruzione: NO Confinamento piano parallelo: ASSENTE	4 ÷ 5
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: BASSA Confinamento piano parallelo: PRESENTE	3 ÷ 5
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: BASSA Confinamento piano parallelo: ASSENTE	2 ÷ 3
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: NO Confinamento piano parallelo: PRESENTE	1 ÷ 2
Energia di accensione: BASSA Ostruzione: NO Confinamento piano parallelo: ASSENTE	1

Scelta della curva Multi Energy in base allo scenario di esplosione

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 51
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING



Diagrammi per determinare la distanza ridotta in relazione alla massima pressione ridotta generata dall'esplosione o alla durata della fase positiva dell'esplosione

Utilizzando le curve di esplosione Multi-Energy, dopo il calcolo della distanza scalata $\bar{R}$ è possibile determinare gli altri parametri dell'esplosione e cioè la sovrappressione di picco e la durata dell'esplosione in fase positiva, in funzione della distanza 'R' tra il centro dell'esplosione e il 'bersaglio'.

3. Effetti dell'esplosione sfogata di polveri derivante dall'attivazione di venting

Quando l'esplosione avviene all'interno di sistemi di contenimento protetti da dispositivi di sfogo dell'esplosione (membrane di rottura o porte antiscoppio), dall'area di scarico dei dispositivi di venting fuoriescono fiamme, onde di pressione, prodotti di combustione, polveri combuste ed incombuste provenienti dal contenitore, che possono provocare infortuni e danni alla salute per le persone che, anche incidentalmente, si trovassero nelle vicinanze.

Il metodo adottato per determinare gli effetti dell'esplosione sfogata di polveri combustibili è tratto dalla norma UNI EN 14491, la quale prevede che la lunghezza L_F del fronte della fiamma che si sviluppa da un'apertura può essere calcolata con la formula:

$$L_F = k \cdot V^{1/3}$$

in cui:

L_F è la lunghezza del fronte di fiamma (m)

k è un fattore da assumere pari a 10 per sfoghi orizzontali e 8 per sfoghi verticali

V è il volume del sistema di contenimento (m^3)

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 52
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

La formula per la lunghezza L_F del fronte della fiamma è applicabile solo alle seguenti condizioni:

- Volume del contenimento $0,1 \text{ m}^3 \leq V \leq 10000 \text{ m}^3$
- Pressione statica di attivazione del dispositivo di sfogo $0,1 \text{ bar} \leq P_{\text{stat}} \leq 0,2 \text{ bar}$
- Massima pressione ridotta $0,1 \text{ bar} < P_{\text{red,max}} \leq 2 \text{ bar}$
- Massima pressione di esplosione $5 \text{ bar} \leq P_{\text{max}} \leq 10 \text{ bar}$
- Coefficiente di esplosione $K_{\text{St}} \leq 200 \text{ bar} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- Rapporto L/D del contenitore $L/D < 2$

Generalmente la lunghezza della fiamma non supera i 60 m, anche per grandi volumi di contenimento.

Per polveri con $K_{\text{St}} \leq 200 \text{ bar} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ la larghezza della fiamma, per sfoghi orizzontali e verticali, può essere stimata con la formula:

$$W_F \approx 2,8 \cdot V^{1/3}$$

in cui:

W_F è la larghezza del fronte di fiamma (m)

V è il volume del sistema di contenimento (m^3)

La sovrappressione massima esterna al contenimento, può essere quantificata utilizzando la seguente formula:

$$P_{\text{ext,max}} = 0,2 \cdot P_{\text{red,max}} \cdot A_v^{0,1} \cdot V^{0,18}$$

in cui:

$P_{\text{ext,max}}$ è la massima sovrappressione esterna (bar)

$P_{\text{red,max}}$ è la massima pressione ridotta (bar)

A_v è l'area di sfogo dell'esplosione (m^2)

La sovrappressione massima esterna al contenimento $P_{\text{ext,max}}$ è prevedibile a una distanza R_s pari a:

$$R_s = 0,25 \cdot L_F$$

A distanze maggiori dello sfogo ($r > R_s$) la sovrappressione esterna diminuisce in base alla seguente formula:

$$P_{\text{ext,r}} = P_{\text{ext,max}} \cdot \left(\frac{R_s}{r} \right)^{1,5}$$

in cui:

$P_{\text{ext,r}}$ è la sovrappressione esterna alla distanza r dallo sfogo (bar)

r è la distanza dallo sfogo dell'esplosione (m)

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 53
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Le formule per la sovrappressione esterna al contenimento sono applicabili solo alle seguenti condizioni:

- Volume del contenimento $0,1 \text{ m}^3 \leq V \leq 250 \text{ m}^3$
- Pressione statica di attivazione del dispositivo di sfogo $P_{\text{stat}} \leq 0,1 \text{ bar}$
- Massima pressione ridotta $0,1 \text{ bar} < P_{\text{red,max}} \leq 1 \text{ bar}$
- Massima pressione di esplosione $P_{\text{max}} \leq 9 \text{ bar}$
- Coefficiente di esplosione $K_{\text{St}} \leq 200 \text{ bar} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- Rapporto L/D del contenitore $L/D < 2$
- Distanza dallo sfiato $r > R_s$

5.9 ESPOSIZIONE DEGLI OPERATORI

Nel valutare l'esposizione degli operatori ad un'esplosione sono stati esaminati e analizzati i vari modi di funzionamento delle macchine e i metodi di lavorazione, in particolare si è considerato l'accesso all'interno delle zone classificate pericolose durante le operazioni di: carico/scarico, la messa a punto, il cambio del processo lavorativo, la pulizia, la ricerca dei guasti e la manutenzione. Nello specifico si sono considerati i seguenti fattori:

- necessità di accesso alle zone classificate pericolose – ad esempio, nel caso di operatori di macchine, durante il funzionamento normale, oppure, nel caso di operatori addetti alla manutenzione, durante la riparazione o nella ricerca guasti;
- motivo dell'accesso – ad esempio operazioni manuali su macchine, carico e scarico materiali, controlli di processo;
- tempo trascorso all'interno della zona classificata pericolosa;
- frequenza di accesso all'interno della zona classificata pericolosa;
- idoneità degli operatori per essere consapevoli dei rischi di atmosfera esplosiva in una determinata situazione, in funzione del loro livello di formazione, dell'esperienza e della capacità.

Dai suddetti fattori scaturisce che l'esposizione può essere:

- CONTINUA

Quando una o più persone sono presenti continuamente o frequentemente all'interno o in prossimità di una zona classificata pericolosa. Tale esposizione di solito è legata alla mansione svolta dall'addetto/i alla macchina e quindi durante il funzionamento normale di macchine e/o impianti.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 54
	PARTE PRIMA Criteria e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

– **SALTUARIA**

Quando una o più persone sono presenti raramente o occasionalmente ma con tempi di permanenza lunghi, all'interno o in prossimità di una zona classificata pericolosa. Tale esposizione di solito è legata alla mansione svolta dall'addetto/i alla manutenzione che interviene in caso di guasti o anomalie su macchine e/o impianti.

– **OCCASIONALE**

Quando una o più persone sono presenti molto raramente o casualmente all'interno o in prossimità di una zona classificata pericolosa. Questa esposizione di solito è legata alla mansione svolta dall'addetto/i alla manutenzione che per l'alta affidabilità dei componenti delle macchine e/o degli impianti, interviene molto raramente su di essi. Oppure si tratta della mansione svolta da un addetto ai controlli o alla lettura dei contatori del gas, infine può essere un'esposizione di persone che casualmente potrebbero trovarsi in prossimità di una zona classificata pericolosa.

Per la sua particolare influenza, sulla probabilità che si verifichi un danno, si dettaglia l'esposizione di una persona al pericolo. I fattori considerati per giudicare l'esposizione sono stati:

- necessità di accesso nella zona classificata pericolosa (durante il funzionamento normale, in occasione di malfunzionamenti, durante la manutenzione o la riparazione, ecc.);
- natura dell'accesso (ad esempio alimentazione manuale dei materiali);
- tempo trascorso nella zona classificata pericolosa;
- numero delle persone che hanno esigenza di accesso;
- frequenza di accesso.

La gravità del danno può essere stimata tenendo conto di:

- natura di ciò che deve essere protetto:
 - persone,
 - beni,
 - ambiente;
- gravità delle lesioni o danni alla salute:
 - lievi (normalmente reversibili),
 - gravi (normalmente irreversibili),
 - morte;
- entità del danno (per ogni sorgente di emissione):
 - una persona, una struttura, un ambiente limitato,
 - più persone, più strutture, ambiente vasto.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 55
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

5.10 ELETTRICITA' STATICA SUGLI OPERATORI

Le persone isolate da terra possono facilmente assorbire e trattenere una carica elettrostatica. L'isolamento da terra può essere dovuto al fatto che le pavimentazioni o le suole delle loro calzature sono realizzate in materiale non conduttivo.

Sono molti i meccanismi per cui una persona può caricarsi elettrostaticamente, ad esempio:

- camminare su un pavimento;
- alzarsi in piedi da seduti;
- togliersi i vestiti;
- maneggiare oggetti e materiali di plastica;
- versare o raccogliere materiale elettrostaticamente carico in un contenitore;
- essere molto vicini a oggetti altamente caricati, ad esempio una cinghia di trasmissione in movimento.

È molto importante che le persone che possono essere esposte ad atmosfere infiammabili o combustibili aventi una MIE inferiore a 10 mJ, siano collegate a terra per evitare che si carichino elettrostaticamente. Ciò si può realizzare mediante un pavimento conduttivo o dissipativo e assicurando che le persone indossino calzature dissipative. Tuttavia, nella Zona 2 e nella Zona 22 la messa a terra delle persone è richiesta solo quando la generazione di carica è continua.

Se una persona elettrostaticamente carica tocca un oggetto conduttivo (per es. una maniglia, un corrimano, un contenitore metallico) nel punto di contatto può originarsi una scintilla; tali scintille, che la persona difficilmente vede, ode o addirittura sente, possono però provocare un'innesco.

Le scintille che hanno origine da persone sono in grado di innescare gas, vapori e perfino alcune delle polveri più sensibili.

La tensione più alta che può essere comunemente acquisita dalle persone è di circa 20 kV, con la capacità tipica del corpo umano di circa 150 pF, risulta che l'energia massima immagazzinata è di circa 30 mJ. Tuttavia, a causa dell'elevata resistenza ohmica della pelle umana, circa due terzi dell'energia immagazzinata vengono persi; per questo motivo, le scintille del corpo umano hanno un'energia di accensione equivalente massima di circa 10 mJ, tranne quando si maneggiano attrezzature conduttive di grandi dimensioni.

Salvo diversa e più restrittiva disposizione aziendale, in questo documento sono proposti DPI antistatici o dissipativi (calzature, abbigliamento, ecc.) solo per gli operatori che agiscono in zone classificate pericolose di tipo 0, 1, 20, 21 sufficientemente estese, in modo da risentire dell'attività degli operatori.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 56
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

5.11 LUOGHI, IMPIANTI O MACCHINE ESCLUSI DALLA VALUTAZIONE

Le norme tecniche non considerano sorgenti di emissione i punti e le parti di impianto da cui possono essere emesse nell'atmosfera sostanze infiammabili o polveri combustibili con modalità tale da originare atmosfere esplosive solo a causa di guasti catastrofici, non compresi nel concetto di anomalità considerate.

Conformemente al dettato normativo, sono escluse dalla classificazione dei luoghi le emissioni che possono avvenire per manutenzione trascurata e quelle che possono avvenire per dolo.

Le stesse norme tecniche considerano non pericolosa un'atmosfera, quando la concentrazione di polvere combustibile non raggiunge il limite inferiore di esplodibilità con un discreto margine di sicurezza compreso tra il 25% e il 50% del LEL.

Stante le suddette indicazioni normative, non si sono valutati i seguenti luoghi, impianti o componenti, con le motivazioni di deroga addotte per ognuno (es. non si individuano sorgenti di emissione, non si formano volumi significativi di atmosfera esplosiva, non si raggiunge la temperatura di infiammabilità, ecc.). In conclusione, i seguenti luoghi non presentano pericolo di esplosione e/o le macchine ed i componenti ubicati al loro interno non mostrano sorgenti di emissione apprezzabili, tali da formare atmosfere esplosive.

SERBATOIO GASOLIO DEL TRITURATORE FORUS HB370

Il serbatoio di gasolio a bordo del trituratore in esame, presenta le seguenti caratteristiche:

- La temperatura di infiammabilità del gasolio è $\approx 65^{\circ}\text{C}$.
- Il serbatoio è ubicato all'interno del vano motore.
- Il trituratore Forus è installato all'aperto.

Pertanto, essendo impossibile raggiungere la temperatura di infiammabilità del gasolio, per il serbatoio in esame non si determinano sorgenti d'emissione apprezzabili e di conseguenza neanche volumi significativi di atmosfera esplosiva in ambiente (vedi sezioni 5.1 e 5.6).

FILTRO DI ABBATTIMENTO POLVERI AD UMIDO (SCRUBBER)

Il filtro in esame, posizionato nelle adiacenze della parete destra del capannone, provvede ad abbattere le polveri che vengono captate da alcuni impianti presenti al chiuso, tra cui il trituratore Satrind 1500.

Le polveri sono richiamate e trasportate in matrice gassosa (aria) grazie all'azione di un ventilatore, la corrente "polverosa" accede prima ad un ciclone, dove viene separata la frazione più grossolana, che si deposita, per azione della forza centrifuga, sulle pareti dell'apparecchiatura ed è, successivamente, raccolta da un contenitore posto al di sotto della struttura. La corrente passa, quindi, attraverso il ventilatore, che la invia verso un separatore a umido, dove incontra, in controcorrente, un flusso liquido nebulizzato e per assorbimento avviene la separazione della frazione più fine, raccolta in forma di fanghi in una vasca. La corrente polverosa depurata viene infine espulsa attraverso due ciminiere che sboccano verso l'alto.

Il filtro è stato già esaminato in relazione ad altri impianti dotati di aspirazione artificiale localizzata per polveri.

6. CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

Il pericolo di esplosione è correlato ai materiali e alle sostanze lavorate, utilizzate o rilasciate dagli apparecchi, componenti, impianti e sistemi di protezione.

Si sono quindi considerate come sostanze infiammabili e/o combustibili quelle in grado di formare un'atmosfera esplosiva, a meno che un'analisi delle loro proprietà non ha dimostrato che, in miscela con l'aria, queste sostanze non sono in grado di produrre una reazione autoalimentata di esplosione. I dati relativi alle proprietà significative di sicurezza più importanti che la norma prende in considerazione sono quelli indicati nelle tabelle seguenti:

L.E.L. e U.E.L.	CARATTERISTICHE DI COMBUSTIONE
granulometria	
concentrazione limite di ossigeno (LOC)	
energia minima di accensione (MIE)	REQUISITI DI ACCENSIONE
temperatura minima di accensione di un'atmosfera esplosiva	
temperatura minima di accensione di uno strato di polveri	
pressione massima di esplosione	COMPORTAMENTO DI ESPLOSIONE
velocità massima di aumento della pressione di esplosione (K _{st})	
classe di esplosibilità	

Il rischio delle sostanze è esplicitato dalle *schede di sicurezza*, le quali sono il primo riferimento per la verifica della pericolosità della sostanza. Nella seguente tabella, sulla base delle indicazioni fornite dal Datore di lavoro e dai tecnici dell'azienda, si riportano le principali caratteristiche chimico fisiche delle polveri combustibili che interessano i luoghi in esame, e che a favore della sicurezza sono state prese come riferimento.

Colonna 1	numero sequenza delle sostanze combustibili;
Colonna 2	nome della sostanza combustibile;
Colonna 3	granulometria polvere combustibile;
Colonna 4	conducibilità delle polveri;
Colonna 5	limite inferiore di esplosibilità (LEL) in g/m ³ ;
Colonna 6	temperatura di accensione della polvere combustibile;
Colonna 7	temperatura di accensione dello strato di spessore 5 mm;
Colonna 8	energia minima di accensione (MIE) della polvere combustibile;
Colonna 9	indice di esplosione (K _{st}) delle polveri;
Colonna 10	classe di esplosibilità (St) per le polveri combustibili;
Colonna 11	pressione massima di esplosione delle polveri;
Colonna 12	altre informazioni per le polveri combustibili.

Tabella 1 – Polveri combustibili

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sostanza combustibile				LEL	Temperatura di accensione		Energia minima di accensione	Caratteristiche di esplosibilità			Altre informazioni di rilievo e/o osservazioni
N°	Nome o Tipo	Grandezza media particelle [µm]	Conducibilità della polvere (1)	[g/m³]	della nube [°C]	dello strato di spessore 5 mm [°C]	MIE [mJ]	Indice di esplosione - K _{st} [bar·m/s]	Classe di esplosibilità - St (2)	Pressione massima di esplosione [bar]	
1	Legno (polvere/trucioli/farina)	400	NC	60	450	310	30	200	/	/	Valida per trituratore Forus (valori da banca dati BIA)
2	Plastica con legno e carta	300	NC	80	450	/	10	140	/	/	Valida per trituratore Satrind (valori da banca dati BIA)
3											
4											
5											
6											
7											
8											

(1) C = polveri conduttrici NC = polveri non conduttrici
 (2) Per esempio St1 o St2 o St3

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 59
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

7. RISCHI INTRINSECI DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

I rischi intrinseci delle sostanze pericolose per le esplosioni sono indicati nelle schede di sicurezza, le quali costituiscono per tali aspetti il primo riferimento per la verifica della pericolosità della sostanza.

Per quelle sostanze di cui non è disponibile la scheda di sicurezza (come per esempio i residui di particolari lavorazioni), ci si avvarrà delle conoscenze tecniche ormai consolidate nel campo della prevenzione dalle esplosioni, con specifico riferimento a normative italiane e internazionali riconosciute (UNI, CEI, ISO, CENELEC, NFPA, ecc.) e ad eventuali studi specifici miranti a stabilire la pericolosità in ordine al pericolo di esplosione della sostanza.

Tale fase conoscitiva prevede la consultazione del Servizio di prevenzione e protezione, dell'Ufficio tecnico e dei Reparti operativi interessati nella gestione della sicurezza aziendale e nell'uso di sostanze pericolose.

Per le schede di sicurezza e le informazioni sui rischi specifici delle sostanze infiammabili e/o combustibili si rimanda al documento di valutazione dei rischi (DVR) del Committente, con particolare riguardo al rischio chimico.

Eventuali altri rischi, al di fuori di quello di esplosione, legati alla presenza di sostanze infiammabili e/o combustibili, non rientrano nella valutazione di questo documento.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 60
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

8. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBIENTI, DELLE AREE E DEGLI IMPIANTI

La Società IRPINIA RECUPERI con impianto in Via Spineta n. 79 è autorizzata allo stoccaggio e trattamento di rifiuti pericolosi e non. L'impianto della ditta IRPINIA RECUPERI S.r.l. è ubicato nel Comune di Atripalda (AV); risulta catastalmente individuata al foglio 1 del medesimo comune, particella 345. In dettaglio, il sito della Società Irpinia Recupero è costituito da:

- capannone industriale di superficie di 1000 m² circa per un'altezza in punta di 11,6 m circa;
- area antistante di 982 m² circa comprendente un piazzale, un fabbricato uffici con servizi e spogliatoi 55 m² circa, una pesa a ponte modulare, una vasca antincendio con annesso locale gruppo di pressurizzazione, una vasca raccolta acque di piazzale, impianto di depurazione (trattamento chimico fisico) una vasca di raccolta acque nere (pompe di sollevamento verso il punto di immissione).

I cicli lavorativi autorizzati dell'impianto in Via Spineta n. 79 sono i seguenti:

- Produzione di EOW (End of Waste) di carta, cartone (I rifiuti in ingresso a questa fase sono costituiti essenzialmente da scarti di carta e cartoni e imballaggi misti derivanti da raccolta differenziata e da cicli industriali).
- Ciclo di selezione e metalli (I rifiuti in ingresso a questa fase sono costituiti essenzialmente da rottami metallici provenienti da cicli produttivi e/o raccolta differenziata).
- Ciclo di selezione e pressatura di rifiuti plastici (rifiuti in ingresso a questa fase sono costituiti essenzialmente da scarti di plastiche e fibre sintetiche derivanti da raccolta differenziata e da cicli industriali).
- Ciclo di selezione legno e sughero (I rifiuti in ingresso a questa fase sono costituiti essenzialmente da scarti di legno e sughero provenienti da raccolta differenziata e da cicli industriali).
- Ciclo di selezione rottami di vetro (I rifiuti in ingresso a questa fase sono costituiti essenzialmente da imballaggi, vetro di scarto ed altri rifiuti e frammenti di vetro).
- Ciclo di recupero di spezzoni di cavi elettrici (I rifiuti in ingresso a questa fase sono costituiti essenzialmente da scarti industriali o da demolizione e/o manutenzione; spezzoni di cavo, anche in traccia, rivestiti da isolanti costituiti da materiali termoplastici ed elastomeri).
- Ciclo di disassemblaggio rottami elettrici ed elettronici (I rifiuti in ingresso a questa fase sono costituiti essenzialmente da scarti elettrici ed elettronici industriali o provenienti da raccolta differenziata).
- Messa in riserva e selezione degli ingombranti e rifiuti indifferenziati (Il ciclo di lavorazione degli ingombranti e rifiuti indifferenziati consiste nella selezione, separazione ed eventuale pressatura delle componenti per il successivo avvio ad impianti di riciclaggio/riutilizzo. Eventuali scarti saranno conferiti ad impianti regolarmente autorizzati allo smaltimento).

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 61
	PARTE PRIMA Criteri e condizioni adottate per la valutazione dei rischi da atmosfere esplosive	

L'integrazione proposta, oggetto di questo documento di valutazione, consiste nell'installazione di due tritutori da ubicare uno all'interno e un altro all'esterno del capannone; entrambi i tritutori sono deputati alla riduzione volumetrica del materiale selezionato.

Pertanto, di tutto il complesso dell'azienda si sono analizzati solo gli ambienti e gli impianti costituenti l'integrazione, per i quali la presenza di sostanze/materiali combustibili può determinare un'atmosfera esplosiva, e cioè i seguenti, indicati dai Responsabili e dai Tecnici dell'azienda:

8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio, con deferizzatore a nastro; adibito in prevalenza a rifiuti in legno o materiali simili al legno.

8.2 Trituratore Satrind 1500 ad azionamento idraulico, alimentato da motore elettrico; adibito a rifiuti indifferenziati, imballaggi misti e ingombranti.

Conformemente al dettato normativo, sono state escluse dalla valutazione le emissioni che possono avvenire per manutenzione trascurata e quelle che possono avvenire per dolo.

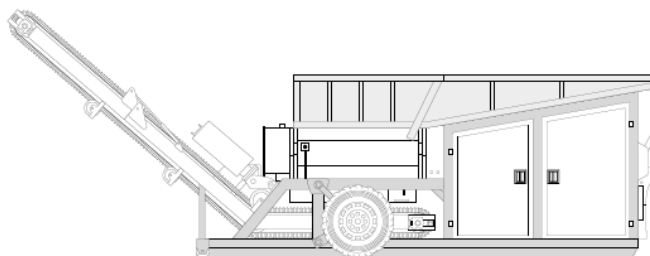
Inoltre, sono stati esclusi dalla valutazione i luoghi, gli impianti o i processi, per i quali non si individuano sorgenti di emissione apprezzabili, quando non determinano volumi significativi di atmosfera esplosiva, o non raggiungono la temperatura di infiammabilità della sostanza processata, ecc. Tali luoghi, impianti o processi sono riportati al paragrafo 5.11 con la motivazione dell'esclusione.

DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI



PARTE SECONDA

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 1 di 10
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio	



1. AMBIENTE / AREA / IMPIANTO

Il tritratore monoblocco bialbero FORUS HB 370 è adoperato al fine di effettuare meccanicamente la riduzione volumetrica del materiale selezionato, nella fattispecie legno e materiali similari.

Il tritratore comprende, in un corpo unico, i seguenti principali componenti:

- Motore diesel Mercedes OM 442 A di potenza 270 kW.
- Serbatoio gasolio con impiego non superiore a 120 l.
- Tramoggia di caricamento del materiale da tritare.
- N.2 corpi rotanti taglienti, uno in rotazione opposta all'altro, atti alla tritrazione del materiale introdotto nella tramoggia.
- Nastro trasportatore ribaltabile di raccolta ed estrazione del materiale tritato.
- Nastro deferrizzatore solidale al corpo macchina.

Il tritratore sarà ubicato esternamente al capannone industriale, lato fiume.

Il materiale da tritare, presente nell'area di deposito denominata "A2", verrà bagnato da un ugello spruzzatore presente su un palo, avente portata di 9 l/min. Il materiale viene quindi caricato inumidito, a mezzo di autogru munita di ragno prensile, nella tramoggia della macchina, dalla quale scivolerà direttamente sulla tavola di taglio, per uscirne, passando attraverso i corpi rotanti, in pezzatura ridotta. Il materiale così trattato meccanicamente cascherà su di un nastro trasportatore sottostante a collo d'oca, il quale provvederà alla sua estrazione dalla macchina prima in piano, poi in salita. Durante la salita dal materiale verranno da esso recuperate eventuali frazioni ferrose mediante un deferrizzatore a nastro posto trasversalmente al di sopra del nastro trasportatore di estrazione.

Una volta in alto il materiale tritato e deferrizzato verrà scaricato in cumulo su apposita area di deposito sottostante.

Il tritratore lavorerà al massimo per circa tre ore al giorno e sarà munito di quattro ugelli spruzzatori localizzati sulla tramoggia di alimentazione e aventi una portata massima di 12 l/min cadauno. L'erogazione dell'acqua dagli ugelli è interbloccata con il funzionamento del tritratore, in modo tale che il legno trattato sia sempre inumidito. L'ugello spruzzatore presente sul palo del piazzale e quelli sulla tramoggia sono alimentati da una cisterna da 6000 l con pompe separate. Questa valutazione è basata sull'installazione degli apprestamenti sopra descritti.

Per l'ambiente in esame si è ipotizzata una temperatura massima di circa 40 °C.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 2 di 10
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

1.1 Impianti tecnologici

Nel luogo in esame sono presenti varie aree di deposito e movimentazione rifiuti e un filtro di abbattimento polveri a umido. È prevista la presenza di autogru e di un autocarrello.

1.2 Impianti elettrici

- ☐ Non sono presenti impianti elettrici (condutture e/o componenti elettrici).
- ☒ Sono presenti impianti elettrici (condutture e/o componenti elettrici) con funzione di:
- | | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|
| ☐ Alimentazione,
comando e controllo
impianti tecnologici | ☒ Illuminazione
(normale e/o
emergenza) | ☐ Prese a spina | ☐ Altro
(/) |
|--|---|--|---------------------------------------|
- In esecuzione: ☐ a sicurezza ☒ Ordinaria (fuori dalle zone classificate atex)

2. ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Nell'ambiente in esame l'esposizione di uno o più operatori per ciascuna sorgente di emissione è:

- ☒ Continua D1
- ☐ Saltuaria
- ☐ Occasionale

3. CARATTERISTICHE STRUTTURALI DELL'AMBIENTE/AREA

L'ambiente con gli impianti in esame ha le seguenti caratteristiche strutturali:

☒ Aperto

Tipo di ambiente

☐ Chiuso in locale vasto

☐ Chiuso

Volume libero V_a [m³]: n.a.

Altitudine sul livello del mare [m]: 300

Pressione atmosferica P_a [Pa]: 98900

Temperatura ambiente T_{amb} [°C]: 40,0

☐ Sono presenti ambienti al di sotto del livello del pavimento (cunicoli, pozzetti, ecc.)

n°	Dimensione [m ²]	Posizione (breve descrizione)

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 3 di 10
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Caratteristiche strutturali delle pareti, della copertura e del pavimento:

Pareti perimetrali

- ☐ Muratura o blocchi REI
- ☐ Pannelli prefabbricati in c.a.
- ☐ Pannelli sandwich
- ☐ Lamiera metallica
- ☐ Altro (...)

Copertura

- ☐ Latero cemento
- ☐ Pannelli prefabbricati in c.a.
- ☐ Pannelli sandwich
- ☐ Lamiera metallica
- ☐ Altro (...)

Pavimento

- ☒ Battuto di cemento
- ☐ Mattonelle di ceramica
- ☐ Mattonelle in gres
- ☐ Legno
- ☐ Altro (...)

3.1 Tipo di ambiente per ventilazione naturale

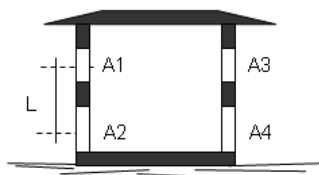
- ☒ L'ambiente è aperto e pertanto non si considerano aperture.
- ☐ L'ambiente è al chiuso con aperture senza infissi dedicate a ventilazione e passaggio.
- ☐ L'ambiente è al chiuso con aperture dotate di infissi: si sono valutate le infiltrazioni naturali.
- ☐ L'ambiente è al chiuso in locale vasto e risente della ventilazione degli altri ambienti limitrofi.

Apertura A1 [m²] -

Apertura A2 [m²] -

Apertura A3 [m²] -

Apertura A4 [m²] -



3.1.1 Caratteristiche della ventilazione naturale

Tipo di ventilazione considerata:	Naturale
Fattore di efficacia della ventilazione f:	2
Velocità minima dell'aria in ambiente u_{wi} [m/s]:	n.a. (ambiente aperto)
Velocità minima dell'aria all'aperto u_{we} [m/s]:	0,5
Disponibilità della ventilazione naturale	BUONA
Portata d'aria per effetto della spinta del vento Q_{aw} [m ³ /s]:	n.a. (ambiente aperto)
Portata d'aria per infiltrazioni naturali Q_{ai} [m ³ /s]:	n.a. (ambiente aperto)
Portata d'aria per effetto camino Q_{at} [m ³ /s]:	n.a. (ambiente aperto)
Portata d'aria di ventilazione considerata Q_a [m³/s]:	n.a. (ambiente aperto)

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 4 di 10
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

3.2 Tipo di ambiente per ventilazione artificiale

- ☐ L'ambiente è al chiuso, munito esclusivamente di ventilazione artificiale.
- ☐ L'ambiente è al chiuso, munito di ventilazione artificiale e di aperture di ventilazione naturale.
- ☐ L'ambiente è all'aperto, provvisto di ventilazione artificiale localizzata.

3.2.1 Caratteristiche della ventilazione artificiale

Tipo di ventilazione considerata: _____

Fattore di efficacia della ventilazione f: _____

Velocità minima dell'aria in ambiente u_{wi} [m/s]: _____

Disponibilità della ventilazione artificiale: _____

- ☐ Interblocco con impianti di processo/produzione
- ☐ Allarme per depressurizzazione locale in luogo presidiato
- ☐ Alimentazione ventilazione sotto gruppo elettrogeno/continuità
- ☐ Allarme ottico/acustico in caso di guasto in luogo presidiato

Numero ricambi d'aria C_a [1/s]: /

Portata d'aria della ventilazione artificiale Q_{aa} [m³/s]: /

In caso di disponibilità della ventilazione "ADEGUATA" è stata definita la seguente **ventilazione residua**:

Tipo di ventilazione considerata: _____

Fattore di efficacia della ventilazione f: _____

Velocità minima dell'aria in ambiente u_{wi} [m/s]: _____

Disponibilità della ventilazione residua: BUONA

Numero ricambi d'aria C_a [1/s]: /

Portata d'aria della ventilazione residua Q_{aa} [m³/s]: /

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 5 di 10
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

4. PROVVEDIMENTI DI BONIFICA E PULIZIA PER LE MACCHINE O PER LE SORGENTI DI EMISSIONE POLVERE

Tipo di provvedimento di bonifica: Umidificazione delle polveri

Macchine o SE a cui è applicato il provvedimento di bonifica: D1

$$C_s = (k \cdot LEL) / f_{SE} \quad (0,25 \cdot 60) / 2 = 7,5 \text{ g/m}^3 \text{ (legno secco)} \quad C_r = Q_d / Q_a \quad 2 / 1,6 = 1,2 \text{ g/m}^3$$

Comparazione tra concentrazione a regime (C_r) e di sicurezza (C_s): ☒ $C_r < C_s$ ☐ $C_r = C_s$ ☐ $C_r > C_s$

Grado del provvedimento di bonifica: ALTO (Riduzione istantanea della concentrazione)

Disponibilità del provvedimento di bonifica

Sistemi per definire la Disponibilità: ☒ Interblocco con impianti di processo/produzione
☐ Alimentazione elettrica sotto gruppo elettrogeno/continuità
☐ Allarme ottico/acustico in caso di guasto in luogo presidiato

Disponibilità del provvedimento di bonifica considerata: BUONA

Portata d'acqua degli ugelli [l/min]: max 12 x 4 ugelli (da progetto)

Fattore di efficacia della aspirazione f: n.a.

Depressione per contenimento [bar] n.a.

Sostanza inertizzante Acqua

4.1 Pulizia ambiente e strati di polvere

Macchine, apparecchiature, postazioni o sorgenti di emissione a cui è applicata la pulizia in ambiente:

– D1

Livello di mantenimento della pulizia in ambiente: BUONO (strato trascurabile o assente)

E' prevista la formazione dello strato? NO

Disturbo dello strato: n.a.

Grado di emissione dello strato considerato SE n.a.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 6 di 10
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

5. CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE DELLE SOSTANZE RAPPRESENTATIVE

Le principali caratteristiche chimico fisiche delle sostanze pericolose che possono formare atmosfere pericolose nell'ambiente in esame, sono riportate al paragrafo 6, nella prima parte del documento (tabella 1), di seguito vengono richiamate le sostanze prese come rappresentative per i calcoli della classificazione dell'ambiente/area in esame.

5.1 Polveri combustibili

Denominazione: Legno (polvere/trucioli/farina) posizione 1 tabella 1

6. SORGENTI DI EMISSIONE (SE) DI POLVERI

Come sorgenti di emissione (SE) si sono considerate:

D1 Tramoggia di carico del materiale posta sopra il corpo macinante, umidificazione localizzata.

Grado di emissione: CONTINUO

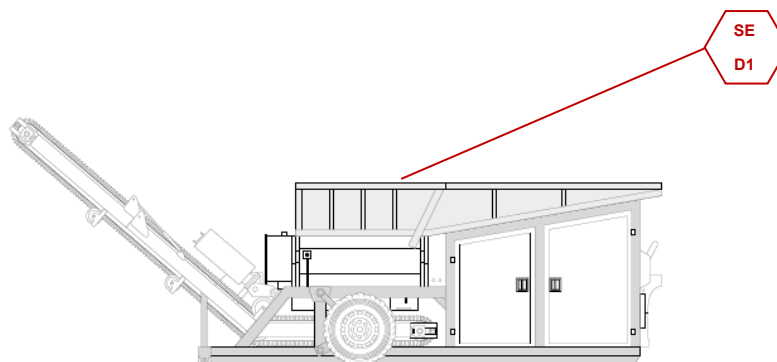
È stato considerato sorgente di emissione (SE) lo strato:

S1 /

Grado di emissione: n.a. livello di pulizia BUONO

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 7 di 10
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

SORGENTE DI EMISSIONE D1 – TRAMOGGIA CARICO MATERIALE



Caratteristiche della SE e calcolo della portata di emissione

Il trituratore in esame riduce materiale in grossa pezzatura; il materiale in ingresso arriva inumidito, inoltre viene ulteriormente bagnato all'interno della tramoggia. A favore della sicurezza, si è ipotizzata una piccola formazione di atmosfera pericolosa all'interno della tramoggia di carico. Si sono determinati i seguenti valori di emissione dal sistema di contenimento:

- Sorgente di emissione (SE)	Tramoggia di carico
- Velocità di emissione della polvere	Bassa velocità (sistema a P. atm.)
- Pressione relativa nel sistema di contenimento [bar]	Pressione atmosferica
- Tempo di emissione [s]	Non noto
- Grado di emissione	Continuo
- Contemporaneità delle SE <i>(solo per grado continuo e primo)</i>	n.a. (una sola SE)
- Rappresentatività della SE <i>(solo per SE di secondo grado)</i>	n.a. (SE di grado continuo o primo)
- Altezza della SE dal suolo o altra superficie di deposito [m]	minore o uguale a 3 m
- Eventuale area foro di emissione considerato [mm ²]	n.a.
- Sorveglianza dell'ambiente in esame	Generica sorveglianza
- E' prevista emissione di notevole quantità di polvere <i>(solo SE grado continuo e SE grado primo)</i> ?	☐ SI (determinare Q _d) ☒ NO
- Stima portata di emissione della polvere [kg/s]	0,002 Stimata
- Portata totale del processo presso SE (P _p) [kg/s]	/
- Percentuale di emissione rispetto a P _p [%]	SE 2° grado Grande (30% P _p) Media (5% P _p) Piccola (1% P _p)
- Stima portata di emissione in base a P _p [kg/s]	/
- Portata di emissione della polvere considerata Q _d [kg/s]	0,002 stimata

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 8 di 10
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Strato di polvere

- Spessore dello strato di polvere	Trascurabile
- Grado di emissione dello strato	n.a.
- Estensione dello strato d_s (m)	n.a.

Classificazione dell'ambiente in esame

In base a quanto prescritto dalla norma CEI EN 60079-10-2 e dalla guida CEI 31-56, per l'ambiente in esame si verificano le seguenti condizioni:

- Le emissioni sono di grado:	CONTINUO
- Il grado di efficacia del sistema di bonifica è:	ALTO
- La disponibilità del sistema di bonifica è:	BUONA
- Livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente:	BUONO (strato trascurabile o assente)
- Prevista la formazione dello strato di polvere:	NO

Pertanto nell'ambiente in esame, per le suddette condizioni, si determinano le seguenti zone pericolose dovute all'emissione:

1° tipo di zona pericolosa dovuta alla SE: Zona NE

La zona NE è una zona teorica dove in condizioni normali l'estensione è trascurabile. Qualora si formino piccoli depositi di polvere, occorrerà rimuoverli.

2° tipo di zona pericolosa dovuta alla SE: Non prevista

La zona pericolosa ha estensione orizzontale $a' = / m$ (d_z aumentata a favore della sicurezza), dal bordo della prima zona, e verticalmente fino al piano di sedimento.

Se è prevista la formazione dello strato di polvere, si determina la seguente zona pericolosa dovuta allo strato:

Tipo di zona pericolosa dovuta allo strato: Non prevista

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 9 di 10
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

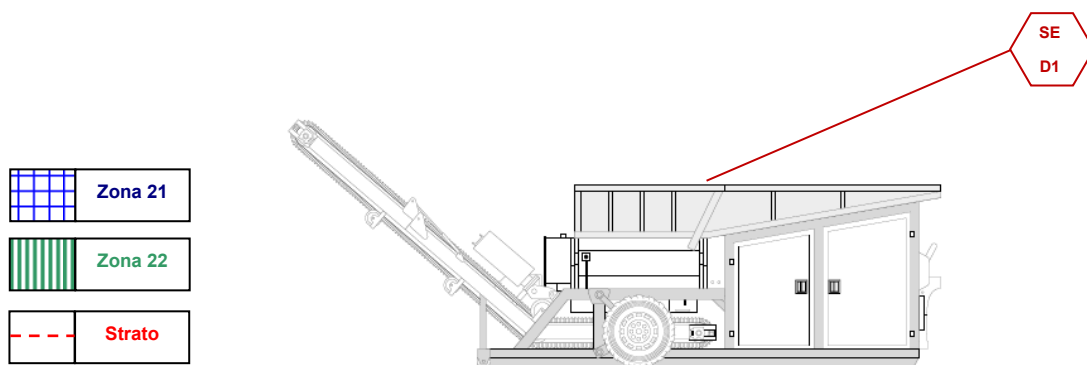
Indicazioni sui calcoli eseguiti e schematizzazione delle zone pericolose

Per la classificazione e la determinazione dell'estensione delle zone pericolose è stato utilizzato il software *AtexPolveri*.

I parametri di progetto impostati sono:

- Distanza di riferimento d_0 [m] 0,8 (per P atmosferica)
- Distanza addizionale d_h [m] 0
- Coefficiente k_d (velocità di sedimentazione e Qd) 1
- Coefficiente k_u (umidità della polvere) 0,8 (dal 12% al 40%)
- Coefficiente k_{ta} (tipo di ambiente) 0,5 (aperto)
- Coefficiente k_w (ventilazione e sedimentazione) 1
- Fattore di sicurezza K_a (in caso di applicazione appendice GD Guida CEI 31-56): 1,05

Di seguito si riporta una schematizzazione delle aree pericolose determinate, in relazione alle relative sorgenti di emissione; i disegni non sono in scala ed hanno il solo scopo di dare una percezione pratica del contesto in cui sono inserite dette zone.



SE: Tramoggia di carico.

Per il tipo e le dimensioni delle zone vedere il testo della relazione.

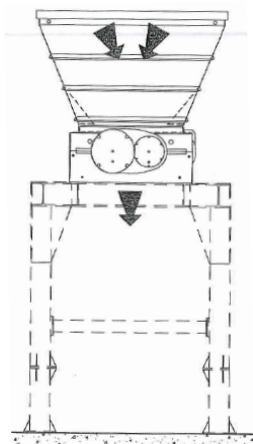
	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 10 di 10
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Valutazione del rischio esplosione

Effettuata ai sensi dell'art. 290 del D.Lgs. 81/08 e relativa alla singola sorgente di emissione considerata.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE												
AREA / AMBIENTE	Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio											
ESPOSIZIONE LAVORATORI	Continua											
POLVERE PERICOLOSA	Legno (polvere/trucioli/farina)						Indice di esplosione - K _{St} : 200					
SORGENTE DI EMISSIONE	Tramoggia di carico (D1)						PREVISTO LO STRATO NO					
ZONA INTERNO CONTENIMENTO	No contenimento		} CONFINAMENTO Non confinata FATTORE DI PERICOLO "P" 0									
ZONA PERICOLOSA (SE E/O STRATO)	Zona NE	n.a.										
SORGENTI DI INNESCO – FATTORE DI CONTATTO "C"												
SORGENTI DI ACCENSIONE (presenza ed efficacia)							1	2	3			
1. SUPERFICI CALDE (radiator, essiccatoi, tubi radianti, innesti a frizione, freni, ecc.)							X					
2. FIAMME/GAS CALDI, INCLUSE PARTICELLE CALDE (saldatura, taglio, ecc.)												
3. SCINTILLE DI ORIGINE MECCANICA (attriti, abrasioni, urti, ecc.)								X				
4. COMPONENTI ELETTRICI (Apertura/chiusura circuiti, connessioni allentate, ecc.)								X				
5. CORRENTI ELETTRICHE VAGANTI E PROTEZIONE CATODICA												
6. ELETTRICITA' STATICA (derivante da indumenti, fluidi in movimento, ecc.)							X					
7. FULMINE (fulminazione diretta, scintille da impatto, sovratensioni atmosferiche, ecc.)							X					
8. ONDE ELETTROMAGNETICHE (telefoni cellulari, radiotrasmettitori, laser, ecc.)							X					
9. RADIAZIONI IONIZZANTI (tubi per raggi X, sostanze radioattive, ecc.)												
10. ULTRASUONI (energia trasmessa da trasduttori elettroacustici, ecc.)												
11. REAZIONI ESOTERMICHE (utilizzo di catalizzatori, polimerizzazione, ecc.)												
ENTITA' DELL'ESPLOSIONE – FATTORE DI DANNO "D"												
MISURE DI PROTEZIONE SU CONTENIMENTO	Non prev.	0	Presenti	/	Inadeg.	/	Mancanti	/				
ESPOSIZIONE LAVORATORI	Assenti	/	Occas.le	/	Saltuaria	/	Continua	0,5				
INDICE DI ESPLOSIONE (K _{St})	< 10	/	10÷200	0,2	201÷300	/	> 300	/				
SCENARI DI ESPLOSIONE POLVERI	Non prev.	0	E SEC.	/	ES	/	E PRIM.	/				
CONFINAMENTO NUBE	N.P.	/	N.C.	0,2	P.C.	/	C.C.	/				
FATTORE DI DANNO		0,9										
EFFETTI PREVEDIBILI DELLE ESPLOSIONI CORRELABILI A:												
☐ ESPLOSIONE PRIMARIA (E PRIM.) ☐ ESPLOSIONE SECONDARIA (E SEC.) ☐ ESPLOSIONE SFOGATA (ES)												
STIMA DEL RISCHIO ESPLOSIONE "R"							0	1	2	3	4	5,5
PROBABILITÀ E DURATA, ATMOSFERE ESPLOSIVE (FATTORE DI PERICOLO P)							X					
PRESENZA ED EFFICACIA, SORGENTI D'INNESCO (FATTORE DI CONTATTO C)									X			
CONSEGUENZE ED ENTITÀ DELL'ESPLOSIONE (FATTORE DI DANNO D)								X				
STIMA DEL RISCHIO R = P X C X D							0					
PONDERAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE												
INDICE DI RISCHIO	TRASCURABILE	BASSO	MEDIO	ALTO	RIDUCIBILE							
0	X				NO							
PONDERAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE										RIDUCIBILE		
☒ ACCETTABILE ☐ TOLLERABILE ☐ NON ACCETTABILE										NO		

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 1 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING



1. AMBIENTE / AREA / IMPIANTO

Il trituratore Satrind 1500 è costituito da una camera di macinazione che contiene due alberi rotanti muniti di lame circolari ad uno o più becchi e di diverso spessore, in funzione del materiale per il quale viene utilizzato. Il materiale viene alimentato attraverso una tramoggia posta sopra il corpo macinante, passa attraverso le lame e, in pezzatura grossa, cade per gravità. L'azionamento è elettroidraulico: il quadro elettrico di comando è collegato ad una centralina oleodinamica, la cui pompa a portata variabile alimenta un motore idraulico a pistoni assiali. Il quadro elettrico e la centralina oleodinamica saranno posizionati in apposito box all'esterno del capannone, mentre il trituratore sarà posizionato all'interno del capannone.

Il trituratore lavorerà al massimo per circa tre ore al giorno e sarà munito di aspirazione artificiale localizzata sia sulla tramoggia di alimentazione, sia sullo scivolo di scarico. Sarà previsto inoltre un impianto manuale di spegnimento che agisce sulle zone di lavorazione del trituratore. Le polveri aspirate convergeranno su un filtro di abbattimento ad umido, già presente all'esterno del capannone.

Questa valutazione è basata sull'installazione degli apprestamenti sopra descritti.

Per l'ambiente in esame si è ipotizzata una temperatura massima di circa 40 °C.

1.1 Impianti tecnologici

Nell'area in esame è presente una pressa per carta e cartoni e varie aree di deposito e movimentazione rifiuti. È prevista la presenza di autogru.

1.2 Impianti elettrici

☐ Non sono presenti impianti elettrici (condutture e/o componenti elettrici).

☒ Sono presenti impianti elettrici (condutture e/o componenti elettrici) con funzione di:

☒ Alimentazione, comando e controllo impianti tecnologici

☒ Illuminazione (normale e/o emergenza)

☒ Prese a spina

☐ Altro (/)

In esecuzione:

☐ a sicurezza

☒ Ordinaria

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 2 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

2. ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Nell'ambiente in esame l'esposizione di uno o più operatori per ciascuna sorgente di emissione è:

- ☒ Continua D1 – D2
☐ Saltuaria
☐ Occasionale

3. CARATTERISTICHE STRUTTURALI DELL'AMBIENTE/AREA

L'ambiente con gli impianti in esame ha le seguenti caratteristiche strutturali:

☐ Aperto

Tipo di ambiente ☐ Chiuso in locale vasto

☒ Chiuso

Volume libero V_a [m³]: Non influente ai fini di questa valutazione ATEX

Altitudine sul livello del mare [m]: 300

Pressione atmosferica P_a [Pa]: 98900

Temperatura ambiente T_{amb} [°C]: 40,0

☐ Sono presenti ambienti al di sotto del livello del pavimento (cunicoli, pozzetti, ecc.)

n°	Dimensione [m ²]	Posizione (breve descrizione)

Caratteristiche strutturali delle pareti, della copertura e del pavimento:

Pareti perimetrali

- ☒ Muratura o blocchi REI
☐ Pannelli prefabbricati in c.a.
☐ Pannelli sandwich
☐ Lamiera metallica
☐ Altro (...)

Copertura

- ☐ Latero cemento
☐ Pannelli prefabbricati in c.a.
☐ Pannelli sandwich
☐ Lamiera metallica
☒ Altro (onduline)

Pavimento

- ☒ Battuto di cemento
☐ Mattonelle di ceramica
☐ Mattonelle in gres
☐ Legno
☐ Altro (...)

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 3 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

3.1 Tipo di ambiente per ventilazione naturale

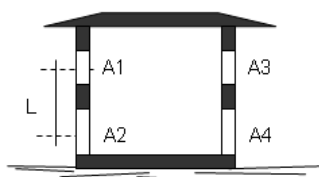
- ☐ L'ambiente è aperto e pertanto non si considerano aperture.
- ☐ L'ambiente è al chiuso con aperture senza infissi dedicate a ventilazione e passaggio.
- ☐ L'ambiente è al chiuso con aperture dotate di infissi: si sono valutate le infiltrazioni naturali.
- ☒ L'ambiente è al chiuso in locale vasto e risente della ventilazione degli altri ambienti limitrofi.

Apertura A1 [m²] -

Apertura A2 [m²] -

Apertura A3 [m²] -

Apertura A4 [m²] -



3.1.1 Caratteristiche della ventilazione naturale

Tipo di ventilazione considerata:	Naturale
Fattore di efficacia della ventilazione f:	3
Velocità minima dell'aria in ambiente u_{wi} [m/s]:	0,05
Velocità minima dell'aria all'aperto u_{we} [m/s]:	0,5
Disponibilità della ventilazione naturale	BUONA
Portata d'aria per effetto della spinta del vento Q_{aw} [m ³ /s]:	non valutata
Portata d'aria per infiltrazioni naturali Q_{ai} [m ³ /s]:	non valutata
Portata d'aria per effetto camino Q_{at} [m ³ /s]:	non valutata
Portata d'aria di ventilazione considerata Q_a [m³/s]:	non valutata (a favore sicurezza)

3.2 Tipo di ambiente per ventilazione artificiale

- ☐ L'ambiente è al chiuso, munito esclusivamente di ventilazione artificiale.
- ☒ L'ambiente è al chiuso, munito di ventilazione artificiale e di aperture di ventilazione naturale.
- ☐ L'ambiente è all'aperto, provvisto di ventilazione artificiale localizzata.

All'interno del capannone nel quale è installato il tritatore Satrind 1500 è presente un condotto di ricambio aria (ventilazione artificiale), con un ventilatore a parete avente una portata di circa 1300 m³/h ed azionabile mediante telecomando.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 4 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

3.2.1 Caratteristiche della ventilazione artificiale

Tipo di ventilazione considerata: _____

Fattore di efficacia della ventilazione f: _____

Velocità minima dell'aria in ambiente u_{wi} [m/s]: _____

Disponibilità della ventilazione artificiale: _____

- ☐ Interblocco con impianti di processo/produzione
☐ Allarme per depressurizzazione locale in luogo presidiato
☐ Alimentazione ventilazione sotto gruppo elettrogeno/continuità
☐ Allarme ottico/acustico in caso di guasto in luogo presidiato

Numero ricambi d'aria C_a [1/s]: /

Portata d'aria della ventilazione artificiale Q_{aa} [m³/s]: non valutata (a favore sicurezza)

In caso di disponibilità della ventilazione "ADEGUATA" è stata definita la seguente **ventilazione residua**:

Tipo di ventilazione considerata: _____

Fattore di efficacia della ventilazione f: _____

Velocità minima dell'aria in ambiente u_{wi} [m/s]: _____

Disponibilità della ventilazione residua: BUONA

Numero ricambi d'aria C_a [1/s]: /

Portata d'aria della ventilazione residua Q_{aa} [m³/s]: /

4. PROVVEDIMENTI DI BONIFICA E PULIZIA PER LE MACCHINE O PER LE SORGENTI DI EMISSIONE POLVERE

Tipo di provvedimento di bonifica: Sistema di aspirazione e captazione delle polveri

Macchine o SE a cui è applicato il provvedimento di bonifica: D1 e D2

Disponibilità del provvedimento di bonifica

- Sistemi per definire la Disponibilità:
 ☒ Interblocco con impianti di processo/produzione
☐ Alimentazione elettrica sotto gruppo elettrogeno/continuità
☐ Allarme ottico/acustico in caso di guasto in luogo presidiato

Disponibilità del provvedimento di bonifica considerata: BUONA

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 5 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Portata d'aria aspirazione/captazione [m³/s]: 1,94 (misurata)

Fattore di efficacia della aspirazione f: 2

Depressione per contenimento [bar] n.a.

Sostanza inertizzante n.a.

$$C_s = (k \cdot LEL) / f_{SE} \quad (0,25 \cdot 80) / 2 = 10 \text{ g/m}^3 \quad C_r = Q_d / Q_a \quad 5 / 1,9 = 2,6 \text{ g/m}^3$$

Comparazione tra concentrazione a regime (C_r) e di sicurezza (C_s): ☒ $C_r < C_s$ ☐ $C_r = C_s$ ☐ $C_r > C_s$

Grado del provvedimento di bonifica: ALTO (Riduzione istantanea della concentrazione)

4.1 Pulizia ambiente e strati di polvere

Macchine, apparecchiature, postazioni o sorgenti di emissione a cui è applicata la pulizia in ambiente:

– D2

Livello di mantenimento della pulizia in ambiente: ADEGUATO (strato presente fino a 8 h)

E' prevista la formazione dello strato? SI intorno a D2

Disturbo dello strato: Poco frequente

Grado di emissione dello strato considerato SE Secondo

5. CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE DELLE SOSTANZE RAPPRESENTATIVE

Le principali caratteristiche chimico fisiche delle sostanze pericolose che possono formare atmosfere pericolose nell'ambiente in esame, sono riportate al paragrafo 6, nella prima parte del documento (tabella 1), di seguito vengono richiamate le sostanze prese come rappresentative per i calcoli della classificazione dell'ambiente/area in esame.

5.1 Polveri combustibili

Denominazione: Plastica con legno e carta posizione 2 tabella 1

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 6 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

6. SORGENTI DI EMISSIONE (SE) DI POLVERI

Come sorgenti di emissione (SE) si sono considerate:

D1 Tramoggia di carico del materiale posta sopra il corpo macinante, aspirazione localizzata
Grado di emissione: CONTINUO

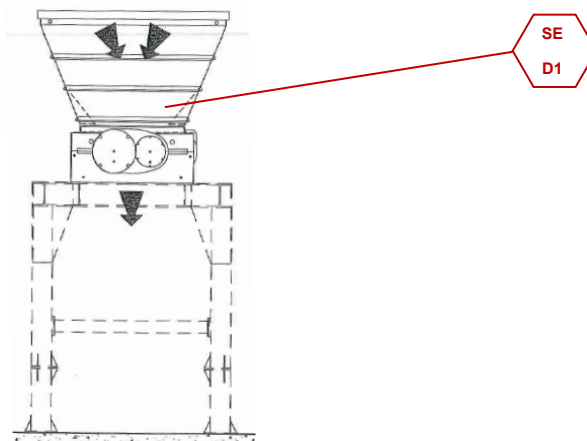
D2 Scivolo di scarico del materiale in grossa pezzatura, aspirazione localizzata
Grado di emissione: CONTINUO

È stato considerato sorgente di emissione (SE) lo strato:

S2 Strato intorno allo scivolo di scarico del materiale in grossa pezzatura

Grado di emissione: SECONDO

SORGENTE DI EMISSIONE D1 – TRAMOGGIA CARICO MATERIALE



Caratteristiche della SE e calcolo della portata di emissione

Il trituratore in esame riduce materiale in grossa pezzatura, a favore della sicurezza, si è ipotizzata la formazione di atmosfera pericolosa all'interno della tramoggia di carico.

Si sono determinati i seguenti valori di emissione dal sistema di contenimento:

- Sorgente di emissione (SE)	Tramoggia di carico
- Velocità di emissione della polvere	Bassa velocità (sistema a P. atm.)
- Pressione relativa nel sistema di contenimento [bar]	Pressione atmosferica
- Tempo di emissione [s]	Non noto
- Grado di emissione	Continuo
- Contemporaneità delle SE (solo per grado continuo e primo)	n° 2 SE
- Rappresentatività della SE (solo per SE di secondo grado)	n.a. (SE di grado continuo o primo)
- Altezza della SE dal suolo o altra superficie di deposito [m]	minore o uguale a 3 m
- Eventuale area foro di emissione considerato [mm ²]	n.a.
- Sorveglianza dell'ambiente in esame	Generica sorveglianza
- E' prevista emissione di notevole quantità di polvere (solo SE grado continuo e SE grado primo) ?	☐ SI (determinare Q _d) ☒ NO
- Stima portata di emissione della polvere [kg/s]	0,005 Stimata
- Portata totale del processo presso SE (P _p) [kg/s]	/
- Percentuale di emissione rispetto a P _p [%]	SE 2° grado /% Grande (30% P _p) Media (5% P _p) Piccola (1% P _p)
- Stima portata di emissione in base a P _p [kg/s]	/
- Portata di emissione della polvere considerata Q _d [kg/s]	0,005 stimata

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 8 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Strato di polvere

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| - Spessore dello strato di polvere | Non previsto |
| - Grado di emissione dello strato | n.a. |
| - Estensione dello strato d_s (m) | n.a. |

Classificazione dell'ambiente in esame

In base a quanto prescritto dalla norma CEI EN 60079-10-2 e dalla guida CEI 31-56, per l'ambiente in esame si verificano le seguenti condizioni:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| - Le emissioni sono di grado: | CONTINUO |
| - Il grado di efficacia del sistema di bonifica è: | ALTO |
| - La disponibilità del sistema di bonifica è: | BUONA |
| - Livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: | BUONO (strato trascurabile o assente) |
| - Prevista la formazione dello strato di polvere: | NO |

Pertanto nell'ambiente in esame, per le suddette condizioni, si determinano le seguenti zone pericolose dovute all'emissione:

1° tipo di zona pericolosa dovuta alla SE: Zona NE

La zona NE è una zona teorica dove in condizioni normali l'estensione è trascurabile. Qualora si formino piccoli depositi di polvere, occorrerà rimuoverli.

2° tipo di zona pericolosa dovuta alla SE: Non prevista

La zona pericolosa ha estensione orizzontale $a' = / m$ (d_z aumentata a favore della sicurezza), dal bordo della prima zona, e verticalmente fino al piano di sedimento.

Se è prevista la formazione dello strato di polvere, si determina la seguente zona pericolosa dovuta allo strato:

Tipo di zona pericolosa dovuta allo strato: Non prevista

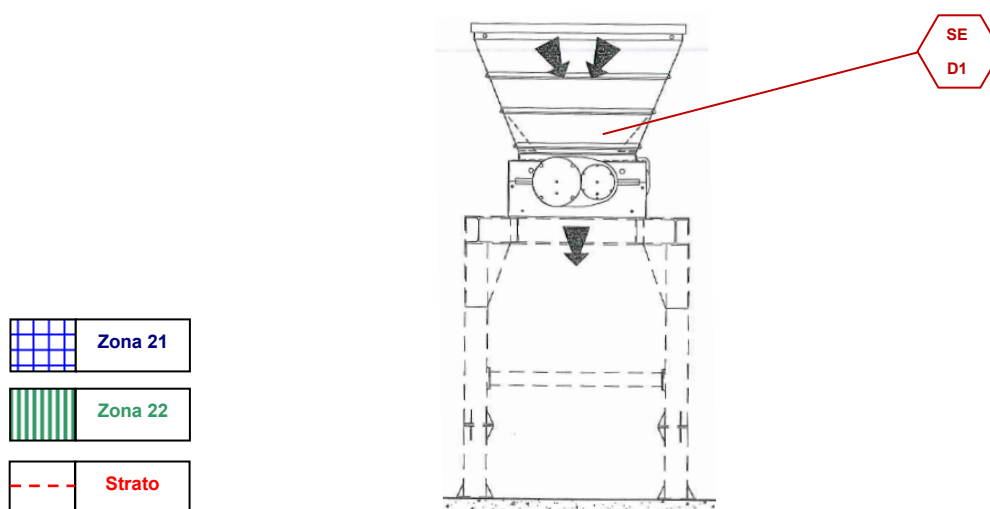
Indicazioni sui calcoli eseguiti e schematizzazione delle zone pericolose

Per la classificazione e la determinazione dell'estensione delle zone pericolose è stato utilizzato il software *AtexPolveri*.

I parametri di progetto impostati sono:

- Distanza di riferimento d_0 [m] 0,8 (per P atmosferica)
- Distanza addizionale d_h [m] 0
- Coefficiente k_d (velocità di sedimentazione e Qd) 1
- Coefficiente k_u (umidità della polvere) 0,8 (dal 12% al 40%)
- Coefficiente k_{ta} (tipo di ambiente) 1 (chiuso)
- Coefficiente k_w (ventilazione e sedimentazione) 1
- Fattore di sicurezza K_a (in caso di applicazione appendice GD Guida CEI 31-56): 1,05

Di seguito si riporta una schematizzazione delle aree pericolose determinate, in relazione alle relative sorgenti di emissione; i disegni non sono in scala ed hanno il solo scopo di dare una percezione pratica del contesto in cui sono inserite dette zone.



SE: Tramoggia di carico.

Per il tipo e le dimensioni delle zone vedere il testo della relazione.

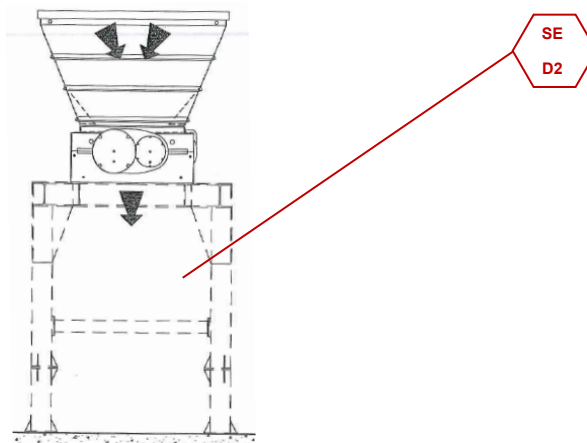
	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 10 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Valutazione del rischio esplosione

Effettuata ai sensi dell'art. 290 del D.Lgs. 81/08 e relativa alla singola sorgente di emissione considerata.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE												
AREA / AMBIENTE	Trituratore Satrind 1500 ad azionamento idraulico											
ESPOSIZIONE LAVORATORI	Continua											
POLVERE PERICOLOSA	Plastica con legno e carta						Indice di esplosione - K _{St} : 140					
SORGENTE DI EMISSIONE	Tramoggia di carico (D1)						PREVISTO LO STRATO NO					
ZONA INTERNO CONTENIMENTO	No contenimento		} CONFINAMENTO Parzialmente confinata FATTORE DI PERICOLO "P" 0									
ZONA PERICOLOSA (SE E/O STRATO)	Zona NE	n.a.										
SORGENTI DI INNESCO – FATTORE DI CONTATTO "C"												
SORGENTI DI ACCENSIONE (presenza ed efficacia)							1	2	3			
1. SUPERFICI CALDE (radiatori, essiccatoi, tubi radianti, innesti a frizione, freni, ecc.)							X					
2. FIAMME/GAS CALDI, INCLUSE PARTICELLE CALDE (saldatura, taglio, ecc.)												
3. SCINTILLE DI ORIGINE MECCANICA (attriti, abrasioni, urti, ecc.)								X				
4. COMPONENTI ELETTRICI (Apertura/chiusura circuiti, connessioni allentate, ecc.)								X				
5. CORRENTI ELETTRICHE VAGANTI E PROTEZIONE CATODICA												
6. ELETTRICITA' STATICA (derivante da indumenti, fluidi in movimento, ecc.)							X					
7. FULMINE (fulminazione diretta, scintille da impatto, sovratensioni atmosferiche, ecc.)												
8. ONDE ELETTROMAGNETICHE (telefoni cellulari, radiotrasmettitori, laser, ecc.)							X					
9. RADIAZIONI IONIZZANTI (tubi per raggi X, sostanze radioattive, ecc.)												
10. ULTRASUONI (energia trasmessa da trasduttori elettroacustici, ecc.)												
11. REAZIONI ESOTERMICHE (utilizzo di catalizzatori, polimerizzazione, ecc.)												
ENTITA' DELL'ESPLOSIONE – FATTORE DI DANNO "D"												
MISURE DI PROTEZIONE SU CONTENIMENTO	Non prev.	0	Presenti	/	Inadeg.	/	Mancanti	/				
ESPOSIZIONE LAVORATORI	Assenti	/	Occas.le	/	Saltuaria	/	Continua	0,5				
INDICE DI ESPLOSIONE (K _{St})	< 10	/	10÷200	0,2	201÷300	/	> 300	/				
SCENARI DI ESPLOSIONE POLVERI	Non prev.	0	E SEC.	/	ES	/	E PRIM.	/				
CONFINAMENTO NUBE	N.P.	/	N.C.	/	P.C.	0,4	C.C.	/				
FATTORE DI DANNO		1,1										
EFFETTI PREVEDIBILI DELLE ESPLOSIONI CORRELABILI A:												
☐ ESPLOSIONE PRIMARIA (E PRIM.) ☐ ESPLOSIONE SECONDARIA (E SEC.) ☐ ESPLOSIONE SFOGATA (ES)												
STIMA DEL RISCHIO ESPLOSIONE "R"							0	1	2	3	4	5,5
PROBABILITÀ E DURATA, ATMOSFERE ESPLOSIVE (FATTORE DI PERICOLO P)							X					
PRESENZA ED EFFICACIA, SORGENTI D'INNESCO (FATTORE DI CONTATTO C)									X			
CONSEGUENZE ED ENTITA' DELL'ESPLOSIONE (FATTORE DI DANNO D)								X				
STIMA DEL RISCHIO R = P X C X D							0					
PONDERAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE												
INDICE DI RISCHIO	TRASCURABILE	BASSO	MEDIO	ALTO	RIDUCIBILE							
0	X				NO							
PONDERAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE												RIDUCIBILE
☒ ACCETTABILE ☐ TOLLERABILE ☐ NON ACCETTABILE												NO

SORGENTE DI EMISSIONE D2 – SCIVOLO SCARICO MATERIALE



Caratteristiche della SE e calcolo della portata di emissione

Il trituratore in esame riduce materiale in grossa pezzatura e lo scarica per gravità sullo scivolo; a favore della sicurezza, si è ipotizzata la formazione di atmosfera pericolosa sullo scivolo di scarico. Si sono determinati i seguenti valori di emissione dal sistema di contenimento:

- Sorgente di emissione (SE)	Scivolo di scarico
- Velocità di emissione della polvere	Bassa velocità (sistema a P. atm.)
- Pressione relativa nel sistema di contenimento [bar]	Pressione atmosferica
- Tempo di emissione [s]	Non noto
- Grado di emissione	Continuo
- Contemporaneità delle SE <i>(solo per grado continuo e primo)</i>	n° 2 SE
- Rappresentatività della SE <i>(solo per SE di secondo grado)</i>	n.a. (SE di grado continuo o primo)
- Altezza della SE dal suolo o altra superficie di deposito [m]	minore o uguale a 3 m
- Eventuale area foro di emissione considerato [mm ²]	n.a.
- Sorveglianza dell'ambiente in esame	Generica sorveglianza
- E' prevista emissione di notevole quantità di polvere <i>(solo SE grado continuo e SE grado primo)</i> ?	☐ SI (determinare Q _d) ☒ NO
- Stima portata di emissione della polvere [kg/s]	0,005 Stimata
- Portata totale del processo presso SE (P _p) [kg/s]	/
- Percentuale di emissione rispetto a P _p [%]	SE 2° grado / % Grande (30% P _p) Media (5% P _p) Piccola (1% P _p)
- Stima portata di emissione in base a P _p [kg/s]	/
- Portata di emissione della polvere considerata Q _d [kg/s]	0,005 stimata

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 12 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Strato di polvere

- Spessore dello strato di polvere fino a 5 mm
- Grado di emissione dello strato Secondo
- Estensione dello strato d_s (m) 0,5 m dal bordo dello scivolo

Classificazione dell'ambiente in esame

In base a quanto prescritto dalla norma CEI EN 60079-10-2 e dalla guida CEI 31-56, per l'ambiente in esame si verificano le seguenti condizioni:

- Le emissioni sono di grado: CONTINUO
- Il grado di efficacia del sistema di bonifica è: ALTO
- La disponibilità del sistema di bonifica è: BUONA
- Livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: ADEGUATO (strato presente fino a 8 h)
- Prevista la formazione dello strato di polvere: SI

Pertanto nell'ambiente in esame, per le suddette condizioni, si determinano le seguenti zone pericolose dovute all'emissione:

1° tipo di zona pericolosa dovuta alla SE: Zona NE

La zona NE è una zona teorica dove in condizioni normali l'estensione è trascurabile. Qualora si formino piccoli depositi di polvere, occorrerà rimuoverli.

2° tipo di zona pericolosa dovuta alla SE: Non prevista

La zona pericolosa ha estensione orizzontale $a' = l$ m (d_z aumentata a favore della sicurezza), dal bordo della prima zona, e verticalmente fino al piano di sedimento.

Se è prevista la formazione dello strato di polvere, si determina la seguente zona pericolosa dovuta allo strato:

Tipo di zona pericolosa dovuta allo strato: Zona 22

La zona pericolosa ha estensione orizzontale $a_s = 0,8$ m (d_{zs} aumentata a favore della sicurezza), dal bordo dello strato.

Zone pericolose fra loro interferenti, determinano una Zona pericolosa risultante dall'involuppo delle singole Zone. Laddove la diffusione dell'atmosfera esplosiva è limitata da strutture (pareti, aperture con infissi aventi dispositivi di tenuta perimetrali, ecc.), queste possono essere considerate come il limite della Zona.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 13 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

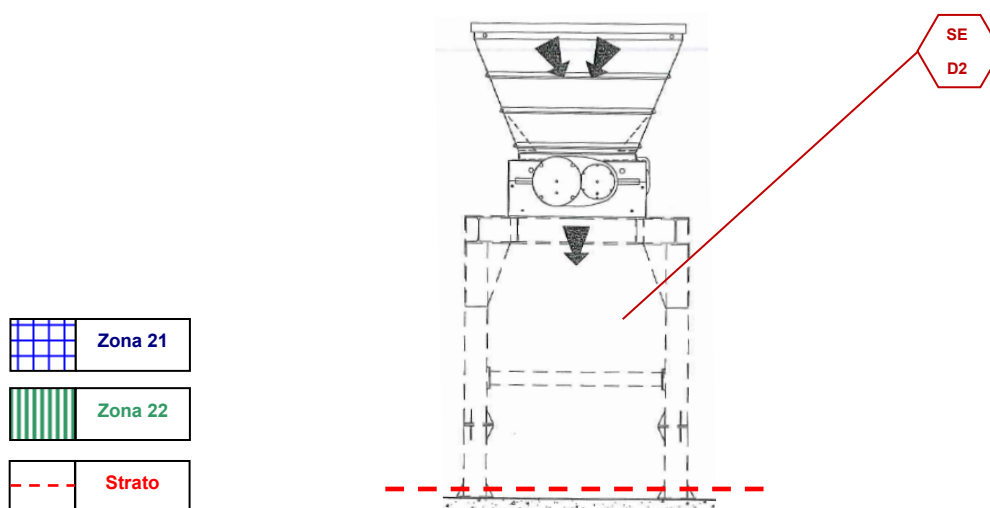
Indicazioni sui calcoli eseguiti e schematizzazione delle zone pericolose

Per la classificazione e la determinazione dell'estensione delle zone pericolose è stato utilizzato il software *AtexPolveri*.

I parametri di progetto impostati sono:

- Distanza di riferimento d_0 [m] 0,8 (per P atmosferica)
- Distanza addizionale d_h [m] 0
- Coefficiente k_d (velocità di sedimentazione e Qd) 1
- Coefficiente k_u (umidità della polvere) 0,8 (dal 12% al 40%)
- Coefficiente k_{ta} (tipo di ambiente) 1 (chiuso)
- Coefficiente k_w (ventilazione e sedimentazione) 1
- Fattore di sicurezza K_a (in caso di applicazione appendice GD Guida CEI 31-56): 1,05

Di seguito si riporta una schematizzazione delle aree pericolose determinate, in relazione alle relative sorgenti di emissione; i disegni non sono in scala ed hanno il solo scopo di dare una percezione pratica del contesto in cui sono inserite dette zone.



SE: Scivolo di scarico del materiale in grossa pezzatura.

Per il tipo e le dimensioni delle zone vedere il testo della relazione.

Strato: Intorno allo scivolo di scarico del materiale in grossa pezzatura.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 14 di 14
	PARTE SECONDA Ambiente / Area / Impianto 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionam.to idraulico	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Valutazione del rischio esplosione

Effettuata ai sensi dell'art. 290 del D.Lgs. 81/08 e relativa alla singola sorgente di emissione considerata.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE												
AREA / AMBIENTE	Trituratore Satrind 1500 ad azionamento idraulico											
ESPOSIZIONE LAVORATORI	Continua											
POLVERE PERICOLOSA	Plastica con legno e carta						Indice di esplosione - K _{St} : 140					
SORGENTE DI EMISSIONE	Scivolo di scarico materiale (D2)						PREVISTO LO STRATO SI					
ZONA INTERNO CONTENIMENTO	No contenimento		} CONFINAMENTO Parzialmente confinata FATTORE DI PERICOLO "P" 1									
ZONA PERICOLOSA (SE E/O STRATO)	Zona NE	Zona 22										
SORGENTI DI INNESSO – FATTORE DI CONTATTO "C"												
SORGENTI DI ACCENSIONE (presenza ed efficacia)							1	2	3			
1. SUPERFICI CALDE (radiator, essiccatoi, tubi radianti, innesti a frizione, freni, ecc.)							X					
2. FIAMME/GAS CALDI, INCLUSE PARTICELLE CALDE (saldatura, taglio, ecc.)												
3. SCINTILLE DI ORIGINE MECCANICA (attriti, abrasioni, urti, ecc.)								X				
4. COMPONENTI ELETTRICI (Apertura/chiusura circuiti, connessioni allentate, ecc.)								X				
5. CORRENTI ELETTRICHE VAGANTI E PROTEZIONE CATODICA												
6. ELETTRICITA' STATICA (derivante da indumenti, fluidi in movimento, ecc.)							X					
7. FULMINE (fulminazione diretta, scintille da impatto, sovratensioni atmosferiche, ecc.)												
8. ONDE ELETTROMAGNETICHE (telefoni cellulari, radiotrasmettitori, laser, ecc.)							X					
9. RADIAZIONI IONIZZANTI (tubi per raggi X, sostanze radioattive, ecc.)												
10. ULTRASUONI (energia trasmessa da trasduttori elettroacustici, ecc.)												
11. REAZIONI ESOTERMICHE (utilizzo di catalizzatori, polimerizzazione, ecc.)												
ENTITA' DELL'ESPLOSIONE – FATTORE DI DANNO "D"												
MISURE DI PROTEZIONE SU CONTENIMENTO	Non prev.	0	Presenti	/	Inadeg.	/	Mancanti	/				
ESPOSIZIONE LAVORATORI	Assenti	/	Occas.le	/	Saltuaria	/	Continua	0,5				
INDICE DI ESPLOSIONE (K _{St})	< 10	/	10÷200	0,2	201÷300	/	> 300	/				
SCENARI DI ESPLOSIONE POLVERI	Non prev.	0	E SEC.	1	ES	/	E PRIM.	/				
CONFINAMENTO NUBE	N.P.	/	N.C.	/	P.C.	0,4	C.C.	/				
FATTORE DI DANNO		2,1										
EFFETTI PREVEDIBILI DELLE ESPLOSIONI CORRELABILI A:												
☐ ESPLOSIONE PRIMARIA (E PRIM.) ☒ ESPLOSIONE SECONDARIA (E SEC.) ☐ ESPLOSIONE SFOGATA (ES)												
STIMA DEL RISCHIO ESPLOSIONE "R"							0	1	2	3	4	5,5
PROBABILITÀ E DURATA, ATMOSFERE ESPLOSIVE (FATTORE DI PERICOLO P)								X				
PRESENZA ED EFFICACIA, SORGENTI D'INNESSO (FATTORE DI CONTATTO C)									X			
CONSEGUENZE ED ENTITÀ DELL'ESPLOSIONE (FATTORE DI DANNO D)									X			
STIMA DEL RISCHIO R = P X C X D							4					
PONDERAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE												
INDICE DI RISCHIO	TRASCURABILE	BASSO	MEDIO	ALTO	RIDUCIBILE							
4		X			NO							
PONDERAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE										RIDUCIBILE		
☒ ACCETTABILE ☐ TOLLERABILE ☐ NON ACCETTABILE										NO		

DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI



PARTE TERZA

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 1  
---	--	---

9. GESTIONE DEI RISCHI DI ESPLOSIONE E DA ESPOSIZIONE

Gestire il rischio significa attuare e coordinare una serie di operazioni per amministrare e tenere sotto controllo il rischio. Tra gli scopi della gestione del rischio c'è anche quello di far sì che il rischio reale e il rischio percepito dagli operatori, entro certi limiti, coincidano.

Il processo di gestione del rischio comprende le seguenti attività:

- analisi dei rischi;
- ponderazione dei rischi;
- trattamento dei rischi.

Le fasi di analisi e ponderazione dei rischi sono già state analizzate e si sono definiti due tipi di rischi: rischio di esplosione e rischio da esposizione. In questa sezione si esegue il trattamento dei suddetti rischi, tenendo conto degli elementi oggettivi (rischio di esplosione) e di quelli soggettivi (rischio da esposizione), con il fine di:

- abbassare l'indice del *rischio di esplosione* e tendere ad un livello “Trascurabile” o “Basso” con interventi da intraprendere principalmente in fase di allestimento dei processi lavorativi;
- ottenere un *rischio da esposizione* “Accettabile” o tutt'al più “Tollerabile”.

Il *trattamento del rischio* implica la selezione e l'attuazione di una o più opzioni per modificare i rischi; esso comporta un processo ciclico con la seguente concatenazione:

- esame di un trattamento del rischio;
- decisione circa la tollerabilità dei livelli di rischio residuo;
- se non tollerabile, sviluppo di un nuovo trattamento del rischio;
- esame dell'efficacia dell'ulteriore trattamento del rischio.

Le opzioni di trattamento del rischio possono comprendere una o più delle seguenti operazioni:

- evitare il rischio (es. sostituire una sostanza pericolosa con una non pericolosa, evitare sorgenti di accensione efficaci, ecc.);
- accettare il rischio nel rispetto della normativa (es. rischio da esposizione “Tollerabile”);
- rimuovere la fonte del rischio (es. rimuovere una SE o evitare l'esposizione);
- modificare la probabilità (es. per una determinata SE passare da grado di emissione primo a secondo);
- modificare le conseguenze (es. installare pannelli di sfogo dell'esplosione su un sistema di contenimento di sostanze pericolose).

La scelta prioritaria dell'opzione di trattamento del rischio deve essere quella di evitare l'atmosfera esplosiva (evitare il rischio o rimuovere la fonte del rischio). La gestione dei rischi più appropriata implica l'esame dei costi e degli sforzi di realizzazione a fronte dei benefici derivanti, tenendo conto dei requisiti cogenti e di altra natura, come la responsabilità sociale.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 2
	PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	

Il piano di trattamento identifica chiaramente l'ordine di priorità in cui le singole operazioni devono essere eseguite, tenendo presente che lo stesso trattamento del rischio può introdurre ulteriori rischi (rischi secondari) che necessitano anch'essi di essere valutati e trattati.

Fa parte del processo di gestione del rischio anche l'attività di *riesame*, con conseguenti verifiche e sorveglianza regolari. Il riesame deve comprendere tutti gli aspetti del processo di gestione del rischio, allo scopo di:

- assicurare che i controlli siano efficaci ed efficienti, sia nella progettazione, sia nell'operatività;
- ottenere ulteriori informazioni per migliorare la valutazione del rischio;
- analizzare ed apprendere dagli eventi (compresi i “near miss”), i cambiamenti, le tendenze, i successi ed i fallimenti;
- rilevare i cambiamenti e le modifiche del rischio, che possono richiedere ulteriori trattamenti;
- identificare i rischi emergenti.

Per i rischi da atmosfere esplosive le misure tecniche di prevenzione e protezione, le misure organizzative e quelle di coordinamento sono descritte rispettivamente nei seguenti capitoli: 10, 11, 12 e 14. Le misure specifiche per limitare l'esposizione degli operatori alle esplosioni sono descritte nel capitolo 13.

Al capitolo 15 sono riportate le prescrizioni minime per il miglioramento della protezione, della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive, come da allegato “L” del D.Lgs. 81/08.

Infine, il capitolo 16 contempla la verifica della salvaguardia degli occupanti ai sensi del D.M. 3/8/2015 – v.2.2.5.

Quando una misura è da attuare, essa è evidenziata come una non conformità nelle tabelle di sintesi seguenti; inoltre, è riportata, con la priorità dell'intervento, in un documento riassuntivo dei provvedimenti da adottare. È sottinteso invece che la mancanza di misure fondamentali per la sicurezza, determinano il divieto di esercire l'impianto o la macchina fino all'adeguamento.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 3  
---	--	--

10. MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE DELLE ESPLOSIONI

Le misure tecniche di prevenzione delle esplosioni hanno lo scopo di eliminare soprattutto le condizioni che permettono la formazione di una miscela esplosiva e tutte le possibili cause di innesco, pertanto si suddividono in:

- a) *misure per evitare la formazione di atmosfere esplosive*
- b) *misure per evitare sorgenti di accensione efficaci*

Le tabelle, di seguito riportate, per le misure tecniche applicabili alle sostanze (elenco "a") e per quelle applicabili alle sorgenti di accensione efficaci (elenco "b"), sono riassuntive delle misure riferite ad ogni sorgente di emissione analizzata nella seconda parte di questo documento.

La dicitura ATTUATA sta ad indicare che la misura tecnica di prevenzione è stata realizzata o messa in opera con riferimento alle sostanze e/o alle sorgenti di emissione, oppure che sono sotto controllo le sorgenti di accensione efficaci.

Se la misura è DA ATTUARE, le colonne DATA ATTUAZIONE PROGRAMMATA e DATA EFFETTIVA ATTUAZIONE, consentono di pianificare e programmare l'intervento e riportare quando la misura è stata effettivamente realizzata, messa in opera o implementata, stabilendo in tal modo anche la priorità di intervento.

Si riporta l'elenco, con relativa descrizione, di misure tecniche di prevenzione delle esplosioni, queste possono essere attuate o da attuare in riferimento agli ambienti/area, macchina/componente, analizzati nella parte seconda del presente documento e sintetizzate nelle tabelle seguenti.

10 a) Misure applicabili a sostanze infiammabili ed a polveri combustibili

a.1 Sostituzione o riduzione delle sostanze infiammabili/polveri combustibili

E' la misura di prevenzione più ovvia, consiste nell'evitare, o limitare, la presenza di sostanze infiammabili/polveri combustibili, o nel sostituire tali sostanze con quelle meno infiammabili/combustibili (es. vernici ad acqua invece di quelle a solventi).

a.2 Inertizzazione

L'inertizzazione è la tecnica con la quale avviene la sostituzione parziale o totale del comburente (di solito l'ossigeno dell'aria) presente nell'atmosfera di un ambiente, locale o contenitore. Nel caso delle polveri combustibili si può realizzare anche l'inertizzazione delle polveri, ad esempio con aumento della granulometria, umidificazione, miscelazione con altre polveri inerti.

L'aggiunta di gas inerti (es. azoto, biossido di carbonio, gas nobili), vapore acqueo o sostanze polverose inerti (es. carbonato di calcio), compatibili con i prodotti lavorati, può impedire la formazione di atmosfere esplosive (inertizzazione). L'inertizzazione per mezzo di gas inerti si basa sulla diminuzione della concentrazione di ossigeno nell'atmosfera in modo che l'atmosfera non sia più esplosiva. La massima concentrazione di ossigeno ammessa si ricava applicando un fattore di sicurezza alla concentrazione limite di ossigeno. La concentrazione limite di ossigeno richiesta dall'inertizzazione dipende dal gas inerte utilizzato. Per le miscele di diverse sostanze infiammabili, incluse le miscele ibride, il componente con la più bassa concentrazione limite di ossigeno deve essere utilizzato per determinare la massima concentrazione di ossigeno ammessa, salvo nei casi in cui le misurazioni abbiano prodotto un risultato diverso.

Le miscele esplosive aria/polveri possono essere rese inerti anche aggiungendo una polvere inerte compatibile, in linea generale, ciò si ottiene quando è presente più del 50% del contenuto in massa di polvere inerte, ma in alcuni casi può essere necessario più dell'80%.

L'inertizzazione con gas di solito può essere effettuata solo in impianti chiusi, in quanto se il gas inerte fuoriesce dall'impianto, vi possono essere dei rischi per i lavoratori, dovuti alla mancanza di ossigeno (pericolo di soffocamento).

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 4  ARTURO CAVALIERE CONSULTING
---	--	---

a.3 Diluizione per ventilazione

La ventilazione è di importanza primaria ai fini del controllo degli effetti delle emissioni di gas e vapori infiammabili e di polveri combustibili. Essa può essere utilizzata all'interno e all'esterno di apparecchi, sistemi di protezione e componenti. Per gas, vapori e nebbie occorre, per il dimensionamento di un'aerazione, una valutazione della quantità massima di gas, vapori e nebbie in eventuale fuoriuscita, la conoscenza della posizione della sorgente di emissione, nonché la previsione delle condizioni di propagazione.

Per le polveri combustibili, le misure di aerazione offrono, nel complesso, una sufficiente protezione solo se la polvere viene aspirata all'origine (aspirazione localizzata) e vengono impediti, in modo sicuro, pericolosi depositi di polveri.

Nei casi più favorevoli, un'aspirazione efficace può evitare la formazione di atmosfere esplosive, mentre in condizioni sfavorevoli può condurre a una diminuzione della probabilità che si formi un'atmosfera esplosiva pericolosa o una diminuzione delle dimensioni delle aree (zone) a rischio di esplosione. L'impianto di aspirazione deve aspirare aria da un luogo non pericoloso e deve essere dotato di un sistema di controllo della sua efficacia (es. flusso o portata d'aria).

In prossimità della bocca di aspirazione di una sorgente di emissione di polvere, deve essere posta una segnalazione con l'indicazione seguente o un'altra equivalente: **ATTENZIONE – SISTEMA DI ASPORTAZIONE POLVERI COMBUSTIBILI: NON FERMARE O RIMUOVERE.**

a.4 Limitazione delle sorgenti di emissione

L'atmosfera esplosiva può essere evitata limitando, per quanto possibile, le sorgenti di emissione di sostanze infiammabili/polveri combustibili. A tale proposito risultano punti critici: guarnizioni delle giunzioni, raccordi smontabili, tubi flessibili, dispositivi di accoppiamento, prese campioni, valvole di sicurezza, operazioni di riempimento e svuotamento, ecc.

Pertanto, apparecchi, sistemi di protezione e componenti devono essere progettati, costruiti e utilizzati in modo che siano e rimangano a tenuta e sia evitata la perdita di sostanze pericolose.

Un'attenzione particolare deve essere rivolta:

- alla selezione di materiali di costruzione, inclusi quelli per guarnizioni, giunzioni, premitreccia e isolanti termici in relazione alla possibile corrosione, usura ed interazioni pericolose con le sostanze manipolate;
- ai raccordi, in relazione al loro funzionamento sicuro. Il numero e le dimensioni dei raccordi smontabili, deve essere mantenuto al minimo indispensabile;
- ai tubi, in relazione alla loro integrità. Ciò può essere ottenuto, per esempio, per mezzo di una protezione adatta contro l'urto o per mezzo di un'ubicazione adeguata. I tubi flessibili devono essere utilizzati il meno possibile.

a.5 Concentrazione della sostanza al di fuori dei limiti di esplodibilità

La formazione di una quantità pericolosa di atmosfera esplosiva all'interno di apparecchi, sistemi di protezione e componenti può essere prevenuta o limitata per mezzo di misure per controllare la quantità e/o la concentrazione, in modo da restare al di fuori dei limiti di esplodibilità.

Queste misure devono essere tenute sotto sorveglianza se le concentrazioni intrinseche del processo non sono sufficientemente lontane dal campo di esplosione. Tale sorveglianza, per esempio per mezzo di rivelatori di gas o di portata, deve essere abbinata ad allarmi, altri sistemi di protezione o funzioni automatiche di emergenza.

Si deve considerare che le concentrazioni possono rientrare nel campo di esplosione durante la fase di avviamento o arresto del processo.

Nel caso delle polveri, è difficile raggiungere l'obiettivo di evitare le atmosfere esplosive limitando la concentrazione in quanto le miscele polveri/aria solitamente non sono omogenee.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 5  ARTURO CAVALIERE CONSULTING
---	--	---

a.6 Temperatura della sostanza al di sotto della temperatura di infiammabilità

La misura di sicurezza consiste nell'assicurare che le sostanze infiammabili si mantengono ad una temperatura adeguatamente inferiore alla loro temperatura di infiammabilità. Il margine necessario al di sotto del punto di infiammabilità dipende dalla natura e dalla composizione chimica del liquido combustibile. Per soluzioni di gas combustibili in liquidi combustibili, l'uso del punto di infiammabilità può essere fuorviante. Il punto di infiammabilità può essere fuorviante anche quando i liquidi sono conservati a temperature alle quali potrebbe verificarsi la degradazione o l'ossidazione lenta (per esempio il bitume, l'olio pesante da riscaldamento).

a.7 Sistemi di controllo dell'esplodibilità

La misura di sicurezza consiste nell'installare un numero adeguato di rivelatori di gas in punti opportuni, in modo da intercettare automaticamente l'efflusso di sostanze infiammabili. I rivelatori devono essere adatti a segnalare le sostanze presenti e le possibili miscele. Il controllo dell'esplodibilità dell'atmosfera non è applicabile in presenza di emissioni continue. Il rivelatore deve avere due soglie di intervento: una prima soglia di allarme e una seconda soglia più elevata, che determina automaticamente la disattivazione della sorgente di emissione e/o della sorgente di innesco.

a.8 Pressurizzazione dei locali o box

La pressurizzazione dei locali o box è un modo di protezione con il quale la penetrazione di nubi esplosive è impedita mantenendo, all'interno del locale o del box, una pressione superiore a quella dell'atmosfera esterna circostante.

La pressurizzazione permette di installare prodotti senza i particolari requisiti di sicurezza all'interno di un locale o di un box comunicante con un altro ambiente tramite il quale potrebbe entrare atmosfera esplosiva e renderlo pericoloso.

La pressurizzazione può essere attuata in due modi:

- pressurizzazione con compensazione delle perdite;
- pressurizzazione con circolazione continua dell'aria di protezione (pressoventilazione).

a.9 Rimozione dei depositi di polveri mediante pulizia

La presenza di depositi (strati) pericolosi di polvere può essere impedita mediante regolari misure di pulizia utilizzando, ad esempio, impianti centralizzati o aspiratori industriali mobili. A tal fine è opportuno che, nell'ambito delle disposizioni aziendali relative alla protezione contro le esplosioni, siano pianificati piani di pulizia vincolanti per frequenza e responsabilità. In proposito si sottolinea che: i piani di pulitura devono comprendere anche superfici poco visibili o poco accessibili e le superfici riscaldate quali: tubi, radiatori, materiali elettrici. In caso di disfunzioni funzionali devono essere presi provvedimenti aggiuntivi, vanno eliminati procedimenti di pulitura che determinano formazione di vortici (sono validi l'aspirazione e la pulizia "ad umido"), inoltre si deve evitare di soffiare sulla polvere depositata (es. con pistole ad aria compressa).

Nel caso di procedimenti di pulizia per via umida va considerato che potrebbero esservi ulteriori problemi di smaltimento. Se le polveri di metalli leggeri vengono separate da apparecchi di pulizia per via umida, occorre tener conto della possibilità che si sviluppi idrogeno.

Per l'aspirazione delle polveri devono essere adoperati aspiratori privi di sorgente di accensione o in esecuzione di sicurezza (almeno Gruppo II, Categoria 2D).

L'uso di colori contrastanti rende i depositi di polvere più visibili.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 6  ARTURO CAVALIERE CONSULTING
---	--	---

a.10 Incremento della granulometria delle polveri

La misura consiste nell'aumentare le dimensioni dei granelli di polvere delle sostanze impiegate. Aumentare la granulometria delle polveri consente infatti di ridurre la concentrazione in aria e dunque la possibilità che si formino nubi pericolose. Polveri costituite da granelli di dimensioni superiori a 500 µm non risultano, di solito, pericolose.

L'inertizzazione attraverso l'aumento della granulometria deve essere adottata con molta prudenza, verificando anche la possibilità di accumulo di polveri fini nel corso della vita dell'impianto, in quanto le polveri generano polveri sempre più fini.

a.11 Sistemi di contenimento delle polveri in depressione

L'emissione da una sorgente di emissione dipende da tanti fattori, tra i quali la portata di emissione, che, a sua volta, è influenzata tra l'altro dalla pressione di esercizio del sistema. Con pressioni maggiori di quella atmosferica (per es. trasferimento pneumatico in sovra-pressione), la polvere può fuoriuscire facilmente dalle fessure delle apparecchiature nel funzionamento normale e, in caso di anomalia, si potranno avere emissioni di "notevoli quantità" di polvere.

Nel caso di sistemi in depressione invece la polvere può fuoriuscire solo in caso di anomalia del sistema stesso. Pertanto contenitori e condotti in depressione, con adeguata continuità della sua efficienza, generalmente non si considerano sorgente di emissione.

a.12 Misure per evitare nubi di polvere

Per evitare la formazione di atmosfere esplosive dovute a polvere, può essere opportuno inumidire le polveri, o utilizzare prodotti pastosi.

L'umidificazione della polvere con acqua dà luogo ad agglomerati più difficili da disperdere, si riduce quindi la possibilità per la polvere di essere sollevata nell'aria e formare un'atmosfera esplosiva ed aumenta la temperatura di accensione della nube.

Percentuali di umidità fino al 12% contenute nelle polveri sono considerate non influenti per il comportamento delle stesse. In generale si osserva che il *LEL* aumenta con l'aumentare del tenore di umidità, con percentuali di umidità superiori al 30% - 50% la maggior parte delle polveri è inerte.

☒ **Adempimento attuato**

☐ **Raccomandazione da concretizzare**

☐ **Prescrizione da attuare**

MISURA DI PREVENZIONE		Ambiente/Area Macchina/Componente	Localizzazione o Sorgente di emissione	Attuata	Da attuare	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
a.1	Sostituzione o riduzione delle sostanze infiammabili/polveri combustibili			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
a.2	Inertizzazione			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
a.3	Diluizione per ventilazione (si è considerata l'aspirazione artificiale localizzata sulle SE)	8.2 Trituratore Satrind 1500	D1 – D2	☒	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
a.4	Limitazione delle sorgenti di emissione			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
a.5	Concentrazione della sostanza al di fuori dei limiti di esplosibilità	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
a.6	Temperatura della sostanza al di sotto della temperatura di infiammabilità	8.1 Trituratore Forus HB 370	Serbatoio gasolio	☒	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		

(segue tabella)

MISURA DI PREVENZIONE		Ambiente/Area Macchina/Componente	Localizzazione o Sorgente di emissione	Attuata	Da attuare	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
a.7	Sistemi di controllo dell'esplodibilità			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
a.8	Pressurizzazione di locali o box			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
a.9	Rimozione dei depositi di polveri mediante pulizia	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
a.10	Incremento della granulometria delle polveri			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
a.11	Sistemi di contenimento delle polveri in depressione			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
a.12	Misure per evitare nubi di polvere	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 9  
---	--	--

10 b) Misure applicabili alle sorgenti di accensione

Le seguenti sorgenti di accensione (potenziali o efficaci) sono state prese in considerazione e valutate, nella seconda parte del documento, per ogni singola sorgente di emissione (SE). Di seguito sono analizzate e descritte, in modo da costituire un'utilità per progettisti, installatori, manutentori e datore di lavoro, al fine di avere cognizione dei provvedimenti attuati o da attuare e per comprendere quali prodotti, utilizzati in zone pericolose, debbano essere del tipo a sicurezza (esecuzione Ex).

b.1 Superfici calde

Oltre alle superfici calde facilmente riconoscibili quali radiatori, essiccatoi, tubi radianti e altri apparecchi, anche i processi meccanici e di lavorazione possono produrre temperature pericolose. Detti processi comprendono anche apparecchi, sistemi di protezione e componenti che convertono l'energia meccanica in calore, per esempio tutti i tipi di innesti a frizione e i freni a funzionamento meccanico (per esempio su veicoli e centrifughe). Inoltre, tutte le parti mobili con cuscinetti, passaggi d'albero, premistoppa, ecc. possono diventare sorgenti di accensione se non sono sufficientemente lubrificati. Si devono inoltre considerare anche gli aumenti di temperatura dovuti a reazioni chimiche (per esempio con lubrificanti e solventi di pulizia). All'interno di questo gruppo di sorgenti di accensione, si sono inclusi anche i carrelli elevatori con motore a combustione.

b.2 Fiamme e gas caldi (incluse le particelle calde)

Le fiamme sono associate a reazioni di combustione a temperature maggiori di 1000 °C. I gas caldi si formano come prodotti di reazione e, nel caso di fiamme contenenti polveri e/o fuliggine, si producono anche particelle solide incandescenti. Le fiamme, anche se molto piccole, sono tra le sorgenti di accensione più attive. Le scintille di saldatura che si producono durante la saldatura o il taglio, sono di superficie molto ampia e pertanto sono tra le più efficaci sorgenti di accensione.

b.3 Scintille di origine meccanica

In seguito a processi di attrito, urto o abrasione quali la molatura, dai materiali solidi possono separarsi particelle che si riscaldano per effetto dell'energia utilizzata nel processo di separazione. Deve essere anche considerato l'ingresso di materiali estranei negli apparecchi, sistemi di protezione e componenti, per esempio pietre o pezzi di metallo, quale causa di scintillamento. L'attrito per sfregamento, anche tra materiali ferrosi simili e tra alcuni materiali ceramici, può generare punti caldi e scintille simili alle scintille di molatura. Gli urti che coinvolgono ruggine e metalli leggeri (per esempio alluminio e magnesio) e le loro leghe, possono indurre una reazione termica che può causare l'accensione delle atmosfere esplosive. Anche i metalli leggeri, titanio e zirconio, possono formare scintille di accensione se sottoposti ad urto o attrito contro qualsiasi materiale sufficientemente duro.

b.4 Materiale elettrico

Nel caso del materiale elettrico, si possono produrre scintille elettriche e superfici calde che agiscono quali sorgenti di accensione. Possono essere generate scintille elettriche, per esempio:

- quando si aprono e si chiudono circuiti elettrici;
- per connessioni allentate.

Si sottolinea che una tensione estremamente bassa (per esempio minore di 50 V) è progettata per la protezione personale contro la scossa elettrica ma non è una misura destinata alla protezione contro l'esplosione. Quindi anche le tensioni minori di 50 V possono produrre energia sufficiente per accendere un'atmosfera esplosiva. All'interno di questo gruppo di sorgenti di accensione, si sono inclusi anche i carrelli elevatori a batteria.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 10  
---	--	---

b.5 Correnti elettriche vaganti, protezione contro la corrosione catodica

Le correnti vaganti possono attraversare i sistemi elettricamente conduttori o parti di detti sistemi:

- sotto forma di correnti di ritorno nei generatori di potenza, specialmente in prossimità delle ferrovie elettriche e dei grandi impianti di saldatura quando, per esempio, i componenti conduttori interrati del sistema elettrico quali le rotaie e le guaine dei cavi riducono la resistenza di detto circuito di ritorno;
- per effetto di un cortocircuito o di una dispersione a terra in seguito a guasti agli impianti elettrici;
- per induzione magnetica (per esempio vicino ad impianti elettrici con correnti o radiofrequenze elevate);
- in seguito a fulmini.

I rischi di accensione di un'atmosfera esplosiva sono possibili anche quando si utilizza la protezione contro la corrosione catodica con corrente applicata. Tuttavia, se si utilizzano anodi sacrificali è improbabile che si presentino rischi di accensione dovuti a scintille elettriche, tranne in caso di anodi in alluminio o magnesio.

b.6 Elettricità statica

La scarica di parti conduttrici isolate e cariche può facilmente produrre scintille di accensione. Con parti cariche di materiali non conduttori, che comprendono la maggior parte delle materie plastiche e altri materiali, sono possibili scintillii e, in casi particolari, durante processi di separazione rapida (per esempio pellicole che si muovono su rulli, cinghie di trasmissione o per l'associazione di materiali conduttori e non conduttori) sono possibili anche scariche in grado di propagarsi. Si possono verificare anche scariche a cono, lungo il cumulo di polvere caricata all'interno di un silos.

Tutte le scintille di origine elettrostatica, con la sola esclusione di quelle a corona, sono in grado di accendere quasi tutti i tipi di atmosfere esplosive, in relazione all'energia della loro scarica.

b.7 Fulmine

Se un fulmine colpisce un ambiente con atmosfera esplosiva, si verifica sempre un'accensione. Inoltre esiste anche la possibilità di accensione dovuta alla temperatura elevata raggiunta dai parafulmini quando installati.

Dal punto di impatto del fulmine partono correnti importanti che possono anch'esse produrre scintille. Persino in assenza di fulmini, i temporali possono indurre alte tensioni in apparecchi, sistemi di protezione e componenti all'aperto che si traducono in scariche elettriche.

b.8 Onde elettromagnetiche

Onde elettromagnetiche a radiofrequenza (RF) da 10^4 Hz a 3×10^{11} Hz

Tutti i sistemi che generano e utilizzano energia elettrica a radiofrequenza (sistemi a radiofrequenza), per esempio radiotrasmettitori o generatori RF per uso medico o industriale per riscaldamento, essiccazione, tempra, saldatura, taglio, ecc. emettono onde elettromagnetiche.

Tutte le parti conduttrici situate nel campo di radiazione si comportano come antenne riceventi.

Se il campo è sufficientemente potente e se l'antenna ricevente è sufficientemente grande, queste parti conduttrici possono causare l'accensione nelle atmosfere esplosive. La potenza ricevuta in radiofrequenza può, per esempio, rendere incandescenti i fili sottili o generare scintille durante il contatto o l'interruzione di parti conduttrici. L'energia assorbita dall'antenna ricevente, che può produrre l'accensione, dipende principalmente dalla distanza tra il trasmettitore e l'antenna ricevente nonché dalle dimensioni dell'antenna ricevente per ogni specifica lunghezza d'onda e potenza RF.

(continua)

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 11  
---	--	--

b.8 Onde elettromagnetiche

Onde elettromagnetiche da 3×10^{11} Hz a 3×10^{15} Hz (segue)

La radiazione in questo campo spettrale può, specialmente se concentrata, diventare una sorgente di accensione per effetto dell'assorbimento da parte di atmosfere esplosive o superfici solide.

I raggi solari, per esempio, possono innescare un'accensione per effetto di oggetti che causano la convergenza dei raggi (per esempio bottiglie che agiscono da lenti, superfici riflettenti che concentrano i raggi).

In determinate condizioni, la radiazione di sorgenti luminose intense (continue o intermittenti) è assorbita così intensamente dalle particelle di polvere che dette particelle diventano sorgenti di accensione per atmosfere esplosive o depositi di polveri. Con le radiazioni laser (per esempio nelle comunicazioni, nei dispositivi di misura di distanza, nei sistemi di sorveglianza, negli apparecchi di misura del campo visivo), anche a grandi distanze, l'energia o la densità di potenza di un fascio, anche non concentrato, può essere talmente grande da rendere possibile l'accensione. Si noti che qualsiasi apparecchio, sistema di protezione e componente in grado di generare radiazioni (per esempio lampade, archi elettrici, laser, ecc.) può di per sé essere una sorgente di accensione.

b.9 Radiazioni ionizzanti

Le radiazioni ionizzanti generate, per esempio, da tubi per raggi x e sostanze radioattive, possono accendere atmosfere esplosive (specialmente atmosfere esplosive con particelle di polvere) per effetto dell'assorbimento di energia. Inoltre, la sorgente radioattiva stessa può riscaldarsi per effetto dell'assorbimento interno di energia radiante al punto che la temperatura minima di accensione dell'atmosfera esplosiva circostante è superata.

b.10 Ultrasuoni

Quando si utilizzano onde ultrasoniche, una grande quantità dell'energia emessa dal trasduttore elettroacustico è assorbita da sostanze solide o liquide. Di conseguenza, la sostanza esposta agli ultrasuoni si riscalda al punto da poter indurre l'accensione in casi estremi.

b.11 Reazioni esotermiche, inclusa l'autoaccensione delle polveri

Le reazioni esotermiche possono agire come una sorgente di accensione quando la velocità di generazione del calore supera la velocità della perdita di calore verso l'esterno.

Queste reazioni comprendono quelle delle sostanze piroforiche con l'aria, dei metalli alcalini con l'acqua, l'autoaccensione delle polveri combustibili, l'autoriscaldamento dei mangimi indotto da processi biologici, la decomposizione dei perossidi organici o le reazioni di polimerizzazione. I catalizzatori possono indurre anche reazioni che producono energia (per esempio atmosfere idrogeno/aria e platino). Reazioni violente che causano l'accensione possono verificarsi in alcune associazioni di materiali di costruzione e prodotti chimici (per esempio rame con acetilene, metalli pesanti con perossido di idrogeno). Alcune associazioni di sostanze, specialmente se disperse finemente (per esempio alluminio/ruggine o zucchero/clorato) reagiscono violentemente se esposte ad urto o attrito.

b.12 Compressione adiabatica e onde d'urto

L'aumento di temperatura, nella compressione adiabatica e nelle onde d'urto, dipende principalmente dal rapporto tra le pressioni, non dalla differenza di pressione. Le onde d'urto si generano, per esempio, durante la fuoriuscita improvvisa di gas ad alta pressione nei condotti. In questo processo, le onde d'urto si propagano nelle zone a pressione minore di una velocità maggiore della velocità del suono. Quando sono rifratte o riflesse dalle curve dei tubi, da restringimenti, flange di raccordo, valvole chiuse ecc., possono registrarsi temperature molto elevate.

MISURA DI PREVENZIONE		Ambiente/Area Macchina/Componente	Sorgente di emissione (SE)	Attuata	Da attuare	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
b.1	Superfici calde (radiatori, essiccatoi, tubi radianti, innesti a frizione, freni, mezzi con motore a combustione, ecc.)	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☐		
		8.2 Trituratore Satrind 1500	D1 – D2	☒	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
b.2	Fiamme/gas caldi , incluse particelle calde (saldatura, taglio, ecc.)			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
b.3	Scintille di origine meccanica (attriti, abrasioni, urti, ecc.) ☒ Eseguire la cernita del materiale prima di sottoporlo a triturazione.	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☒		
		8.2 Trituratore Satrind 1500	D1 – D2	☒	☒		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
b.4	Materiale elettrico (apertura/chiusura circuiti, connessioni allentate, carrelli elevatori a batteria, ecc.)	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☐		
		8.2 Trituratore Satrind 1500	D1 – D2	☒	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		

MISURA DI PREVENZIONE		Ambiente/Area Macchina/Componente	Sorgente di emissione (SE)	Attuata	Da attuare	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
b.5	Correnti elettriche vaganti , protezione contro la corrosione catodica			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
b.6	Elettricità' statica (derivante da indumenti, fluidi in movimento, ecc.) ☒ 8.1-2 / Accertarsi che la struttura metallica dei trituratori sia collegata all'impianto di messa a terra.	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☒		
		8.2 Trituratore Satrind 1500	D1 – D2	☒	☒		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
b.7	Fulmine (fulminazione diretta, scintille da impatto, sovratensioni atmosferiche, ecc.) ☒ 8.1 / Accertarsi che la struttura metallica del trituratore sia collegata all'impianto di messa a terra.	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☒		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
b.8	Onde elettromagnetiche (telefoni cellulari, radiotrasmittitori, laser, ecc.)	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☐		
		8.2 Trituratore Satrind 1500	D1 – D2	☒	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		

MISURA DI PREVENZIONE		Ambiente/Area Macchina/Componente	Sorgente di emissione (SE)	Attuata	Da attuare	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
b.9	Radiazioni ionizzanti (tubi per raggi X, sostanze radioattive, ecc.)			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
b.10	Ultrasuoni (energia trasmessa da trasduttori elettroacustici, ecc.)			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
b.11	Reazioni esotermiche (utilizzo di catalizzatori, polimerizzazione, ecc.)			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
b.12	Compressione adiabatica e onde d'urto			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
b.13	Altro (precisare)			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 15  
---	--	---

11. MISURE TECNICHE DI PROTEZIONE DALLE ESPLOSIONI

Le misure tecniche di protezione dalle esplosioni si applicano in genere agli apparecchi che contengono atmosfere esplosive, quindi in caso di esplosione all'interno dell'apparecchio, il sistema di protezione limita i danni nella zona circostante.

I sistemi di protezione si basano essenzialmente su uno o una combinazione dei seguenti mezzi:

- soppressione dell'esplosione;
- scarico dell'esplosione;
- progettazione resistente all'esplosione;
- isolamento dell'esplosione (prevenzione della propagazione).

Tutti i sistemi di protezione sono soggetti al D.Lgs. 85/2016 (direttiva 2014/34/UE), tuttavia tra i loro dati di targa non compare la categoria perché questa è legata alla probabilità con cui la sorgente di accensione diventa efficace, mentre il sistema di protezione interviene, per definizione, quando l'esplosione è già iniziata.

Le tabelle di seguito riportate sono riassuntive delle misure di protezione riferite ad ogni sorgente di emissione analizzata nella seconda parte di questo documento.

La dicitura ATTUATA sta ad indicare che la misura tecnica di protezione è stata realizzata o messa in opera. Se la misura è DA ATTUARE, le colonne DATA ATTUAZIONE PROGRAMMATA e DATA EFFETTIVA ATTUAZIONE, consentono di pianificare e programmare l'intervento e riportare quando la misura è stata effettivamente realizzata, messa in opera o implementata, stabilendo in tal modo anche la priorità di intervento.

Si riporta l'elenco, con relativa descrizione, di misure tecniche di protezione dalle esplosioni, queste possono essere attuate o da attuare in riferimento agli ambienti/area, macchina/componente, analizzati nella parte seconda del presente documento e sintetizzate nelle tabelle seguenti.

c.1 Soppressione dell'esplosione

I sistemi di soppressione dell'esplosione impediscono che un'esplosione raggiunga la pressione massima di esplosione grazie all'iniezione rapida di agenti estinguenti in apparecchi, sistemi di protezione e componenti in caso di esplosione. Ciò significa che gli apparecchi e i componenti protetti in questo modo possono essere progettati per poter resistere ad una pressione di esplosione ridotta. Si tratta di sistemi in grado di rilevare l'esplosione negli stadi iniziali e di intervenire immediatamente mediante l'iniezione di appositi agenti estinguenti direttamente nella camera in cui l'esplosione si sta verificando.

Il sistema è composto da quattro elementi fondamentali:

- il sensore, che rivela l'inizio dell'esplosione;
- il dispositivo di controllo e comando che elabora il segnale ricevuto dal sensore;
- la sostanza inibitrice, che impedisce lo sviluppo dell'esplosione;
- l'iniettore, che immette nel volume da proteggere la sostanza inibitrice.

La tecnica di sopprimere le esplosioni viene in genere applicata a serbatoi, silos, ecc. e raramente in ambienti con presenza di persone. Dovrebbe essere prevista un'alimentazione di sicurezza, in modo che il sistema funzioni anche in mancanza dell'alimentazione principale. Questo sistema di protezione non è applicabile in presenza di esplosivi, polveri metalliche, sostanze pirofosforiche.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 16  ARTURO CAVALIERE CONSULTING
---	--	--

c.2 Scarico dell'esplosione

Lo scarico dell'esplosione è una misura di protezione che consiste nel prevedere un punto debole sulla parete di un contenitore o di un ambiente, il quale cede sotto la pressione dell'esplosione (dischi di sicurezza, pannelli o sportelli di esplosione). L'apertura dello scarico lascia fluire all'esterno i prodotti della combustione e riduce quindi la sovrappressione interna, evitando così il cedimento strutturale del contenitore.

Il sistema non impedisce l'esplosione, ma limita soltanto la conseguente sovrappressione. I gas e i prodotti dell'esplosione, espulsi all'esterno, potrebbero però innescare un incendio o provocare danni alle persone, soprattutto se le sostanze sono tossiche ed inquinanti. L'efficienza di questo sistema di protezione dipende soprattutto dall'area dello scarico dell'esplosione e dal valore di pressione che ne determina l'apertura.

Ogni volta che è possibile, lo scarico di pressione dovrebbe seguire un percorso breve e rettilineo, si dovrebbe inoltre tenere conto della forza di reazione che compare in seguito allo scarico di pressione. I sistemi di scarico di pressione devono essere installati in modo da precludere lesioni al personale dovute al processo di scarico. Per questo motivo, la pressione deve essere scaricata in un luogo sicuro. Lo scarico dell'esplosione in zone di lavoro non deve essere permesso, eccetto nei casi in cui è dimostrato che le persone non possono essere messe in pericolo per esempio da fiamme, detriti vaganti o onde di pressione. Si devono considerare gli effetti dello scarico sull'ambiente.

c.3 Progettazione resistente all'esplosione

Si tratta di sistemi nei quali la protezione viene ottenuta mediante la costruzione di apparecchiature tanto robuste da poter resistere all'esplosione. Si distinguono: apparecchiature resistenti alla pressione di esplosione, ossia progettate per resistere alla pressione di esplosione prevista senza subire deformazioni permanenti e apparecchiature resistenti all'urto di pressione dell'esplosione, ossia progettate per resistere alla pressione di esplosione prevista senza rompersi, ma subendo una deformazione permanente.

I contenitori resistenti all'esplosione sono spesso utilizzati in combinazione con lo scarico dell'esplosione e/o con la soppressione dell'esplosione: questi sistemi di protezione riducono la pressione dell'esplosione, sicché diventa più facile costruire apparecchi resistenti all'esplosione.

Dopo l'esplosione, le parti colpite del sistema dovrebbero essere controllate al fine di valutare se gli apparecchi, i sistemi di protezione e i componenti possono ancora essere utilizzati in modo sicuro.

c.4 Isolamento dell'esplosione (prevenzione della propagazione)

L'isolamento dell'esplosione è una tecnica che previene la propagazione degli effetti di un'esplosione tramite tubazioni di collegamento o condotte in altre parti dell'apparato e/o dell'impianto. Per sua natura, un sistema di isolamento dell'esplosione deve essere abbinato a misure di protezione dell'esplosione. Sono generalmente usati i seguenti dispositivi di isolamento:

- *Valvole di protezione* (attive o passive) installate in tubi o condotti ed attivate o da idonei attuatori per mezzo di rilevatori (sensori ottici, sensori di pressione, ecc.) o per mezzo della pressione di esplosione stessa.
- *Barriere estinguenti* (attive): l'esplosione viene arrestata mediante l'iniezione di agenti estinguenti tramite l'attivazione di idonei rivelatori.
- *Valvole rotative* (attive): le valvole rotative con speciali caratteristiche di progettazione possono essere utilizzate per impedire la propagazione delle fiamme e della pressione. In caso di esplosione, il movimento del rotore deve essere arrestato automaticamente da un sistema rivelatore, al fine di assicurare che sia impedito lo scarico del prodotto di combustione.
- *Deviatori*: è un tipo speciale di segmento di tubazione che può impedire la propagazione dell'esplosione cambiando la direzione di scorrimento e scaricando contemporaneamente la pressione di esplosione.

MISURA DI PROTEZIONE		Ambiente/Area Macchina/Componente	Localizzazione o Sorgente di emissione	Attuata	Da attuare	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
c.1	Soppressione dell'esplosione (High Rate Discharge – HRD)			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
c.2	Scarico dell'esplosione (pannelli, sportelli, dischi, indoor vent, ecc.)			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
c.3	Progettazione resistente all'esplosione (EPR, EPSR)			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
c.4	Isolamento dell'esplosione - prevenzione propagazione (valvole, deviatori, barriere, ecc.)			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
c.5	Altro / (precisare)			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 18  
---	--	---

12. MISURE ORGANIZZATIVE CONTRO LE ESPLOSIONI

In presenza di un rischio potenziale di esplosione, anche l'organizzazione del lavoro deve rispondere a determinati requisiti. Vanno adottate misure organizzative laddove le sole misure tecniche non bastano a garantire in maniera permanente la protezione del posto di lavoro contro il rischio di esplosione.

Le misure organizzative per la protezione contro le esplosioni possono essere riassunte nella seguente maniera:

- qualificazione del personale;
- istruzioni operative;
- formazione dei lavoratori in materia di esplosioni;
- autorizzazioni al lavoro;
- specifiche cautele nelle attività di manutenzione;
- segnalazione delle aree con pericolo di esplosione;
- attività di ispezione e controllo degli impianti in zone pericolose;
- verifiche di legge per le installazioni elettriche.

Le tabelle di seguito riportate sono riassuntive delle misure organizzative riferite ad ogni sorgente di emissione analizzata nella seconda parte di questo documento.

La dicitura ATTUATA sta ad indicare che la misura organizzativa è stata realizzata o implementata. Se la misura è DA ATTUARE, le colonne DATA ATTUAZIONE PROGRAMMATA e DATA EFFETTIVA ATTUAZIONE, consentono di pianificare e programmare l'intervento e riportare quando la misura è stata effettivamente realizzata, messa in opera o implementata, stabilendo in tal modo anche la priorità di intervento.

Si riporta l'elenco, con relativa descrizione, di misure organizzative, queste possono essere attuate o da attuare in riferimento agli ambienti/area, macchina/componente, analizzati nella parte seconda del presente documento e sintetizzate nelle tabelle seguenti.

d.1 Qualificazione del personale

I lavoratori devono avere la necessaria qualificazione (esperienza e formazione) per svolgere i compiti loro assegnati anche ai fini della protezione contro le esplosioni. Ad esempio, nel caso di personale che interviene su parti elettriche ed elettroniche, esso deve essere qualificato come persona esperta (PES) o avvertita (PAV).

d.2 Istruzioni operative

Il lavoro, nelle aree a rischio di esplosione, va effettuato secondo istruzioni scritte impartite dal datore di lavoro o prescritte dal documento sulla protezione contro le esplosioni. Si intendono tali le avvertenze d'uso e le norme comportamentali predisposte in forma scritta dal datore di lavoro (o da una persona qualificata da lui designata) ed imposte al personale. Le istruzioni operative vanno redatte in modo tale da risultare comprensibili ai lavoratori e devono, ad esempio, indicare l'elenco delle attrezzature, dei mezzi mobili e dei dispositivi di protezione individuali da utilizzare nelle zone pericolose (ad esempio indumenti antistatici). In presenza di lavoratori di altri paesi è opportuno predisporre copia delle istruzioni in una lingua a loro comprensibile.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 19  
---	--	---

d.3 Formazione dei lavoratori in materia di esplosioni

Il datore di lavoro provvede ad una sufficiente ed adeguata formazione in materia di protezione dalle esplosioni dei lavoratori impegnati in luoghi dove possono formarsi atmosfere esplosive.

La formazione deve comprendere almeno i seguenti punti:

- informazioni relative ai rischi di esplosione;
- descrizione delle aree di lavoro in cui tale rischio è presente;
- misure di prevenzione applicate e loro funzionamento;
- corretto utilizzo delle attrezzature e degli strumenti di lavoro disponibili;
- informazioni per eseguire “in sicurezza” la propria attività nelle zone con pericolo di esplosione;
- significato della segnalazione delle zone con pericolosi esplosione;
- l'elenco delle attrezzature mobili utilizzabili nelle zone con pericolo di esplosione;
- i dispositivi di protezione individuali da utilizzare durante il lavoro;

La formazione va ripetuta regolarmente e deve prevedere verifiche delle conoscenze acquisite.

d.4 Autorizzazioni al lavoro

Per le attività pericolose e per le attività che possono diventare pericolose quando interferiscono con altre operazioni di lavoro, occorre applicare un sistema di autorizzazioni al lavoro (es. permesso di lavoro a caldo). Tutte le attività che possono provocare un'esplosione all'interno di zone pericolose, ad esempio uso di fiamme libere, vanno assoggettate al benestare di un responsabile. In tali casi è pertanto utile istituire un sistema di autorizzazioni al lavoro, ad esempio sotto forma di permesso scritto per eseguire i lavori, rilasciato al personale preposto ai lavori e da questi sottoscritto.

Sull'autorizzazione al lavoro dovrebbero comparire almeno le seguenti informazioni:

- l'identificazione delle aree in cui si svolgono le attività previste;
- il nominativo degli esecutori dei lavori e del responsabile delle aree dove avvengono i lavori;
- le date di inizio e fine (prevista) dei lavori;
- l'elenco delle misure protettive da adottare (o adottate).

Le autorizzazioni al lavoro sono rilasciate prima dell'inizio dei lavori da una persona abilitata a farlo. Gli interventi di manutenzione non ordinaria (diversi da quelli eseguiti in esercizio ordinario) possono produrre variazioni nelle estensioni dei luoghi pericolosi, pertanto dovranno essere trattati con un permesso di lavoro.

d.5 Specifiche cautele nelle attività di manutenzione

La manutenzione comprende la messa in servizio, la riparazione, l'ispezione e il controllo delle installazioni. Prima di iniziare i lavori di manutenzione vanno informati tutti gli interessati e vanno autorizzati i lavori, all'occorrenza, tramite un sistema di autorizzazione (vedi punto d.4). Le attività di manutenzione vanno affidate unicamente a personale qualificato.

Le statistiche indicano che nel corso delle attività di manutenzione aumentano i rischi di infortuni, in particolare quelli dovuti al pericolo di esplosione. Occorre quindi una particolare attenzione nelle attività di manutenzione garantendo, tra l'altro, che nelle zone con pericolo di esplosione:

- non siano presenti atmosfere esplosive in occasione dei lavori di manutenzione che possono produrre sorgenti di accensione efficaci, ad esempio saldatura, molatura, ecc.;
- al termine dei lavori, prima della messa in funzione delle apparecchiature, sia assicurata la riattivazione delle misure di protezione contro le esplosioni eventualmente disattivate.

Al termine dei lavori di manutenzione va verificato lo stato dell'impianto e accertato che sia ancora sicuro o che lo sia di nuovo.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 20  ARTURO CAVALIERE CONSULTING
---	--	--

d.6 Segnalazione delle aree con pericolo di esplosione

Le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive in quantità tali da mettere in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori, se ritenuto necessario in base alla valutazione dei rischi, vanno segnalate, nei punti di accesso, con il segnale di avvertimento riportato nell'allegato LI del D.Lgs. 81/08. **Salvo diversa e più restrittiva disposizione aziendale, si è scelto di segnalare solo le aree dove il rischio esplosione risulta MEDIO o ALTO e le aree in cui sono state classificate zone 0 - 20, 1 - 21.**

Al fine di facilitare la comprensione del segnale, al di sotto di esso devono essere riportate le seguenti indicazioni: PERICOLO ESPLOSIONE e DANGER EXPLOSION.

Il segnale può essere accompagnato da altre informazioni aggiuntive (ad esempio il tipo di sostanza pericolosa, il tipo di zona pericolosa, ecc.). Quando la zona con pericolo di esplosione è costituita da un'area limitata all'interno di un reparto, può essere valutata l'opportunità di contrassegnare tale zona con un tratteggio (ad esempio giallo-nero) sul pavimento.

d.7 Attività di ispezione e controllo degli impianti in zone pericolose

E' opportuno ispezionare e controllare gli impianti ubicati nelle zone con pericolo di esplosione:

- prima della messa in esercizio;
- in occasione di modifiche che influiscono sulla sicurezza;
- in presenza di guasti o eventi che abbiano danneggiato l'impianto;
- con periodicità prefissata (la frequenza delle verifiche dipende dal tipo di misure di protezione adottate).

I controlli devono essere eseguiti da personale competente, ovvero da tecnici che per la loro formazione ed esperienza siano esperti nel campo.

Inoltre, il datore di lavoro provvede affinché le installazioni elettriche ubicate nelle aree classificate come zone 0, 1, 20 o 21 siano sottoposte alle verifiche di legge di cui ai capi III e IV del DPR 462/01.

d.8 Denuncia delle installazioni elettriche in zone pericolose

Il datore di lavoro denuncia gli impianti elettrici ubicati nelle zone 0, 1, 20, 21 all'ASL/ARPA e fa effettuare, ogni due anni, la verifica da detti enti o da organismi autorizzati.

☒ **Adempimento attuato**

☐ **Raccomandazione da concretizzare**

☐ **Prescrizione da attuare**

MISURA ORGANIZZATIVA		Personale/Ambiente Macchina/Componente	Sorgente di emissione (SE)	Attuata	Da attuare	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
d.1	Qualificazione del personale	Tutto il personale operativo.	Tutte quelle individuate	☒	☐		
d.2	Istruzioni operative			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
d.3	Formazione dei lavoratori in materia di esplosioni ☒ Provvedere ad un'adeguata formazione per i lavoratori che possono essere esposti ad atmosfere esplosive.	Tutto il personale che può essere esposto ad atmosfere esplosive.	Tutte quelle individuate	☐	☒		
d.4	Autorizzazioni al lavoro (procedura di permesso per lavori a caldo e per lavori in aree classificate ATEX)			☐	☐		
d.5	Specifiche cautele nelle attività di manutenzione ☒ Accertarsi che la manutenzione dei trituratoria avvenga in conformità a quanto contenuto nel manuale d'uso dei costruttori.	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☒		
		8.2 Trituratore Satrind 1500	D1 – D2	☒	☒		
				☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		

(segue tabella)

MISURA ORGANIZZATIVA		Personale/Ambiente Macchina/Componente	Sorgente di emissione (SE)	Attuata	Da attuare	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
d.6	Segnalazione delle aree con pericolo di esplosione			☐	☐		
				☐	☐		
				☐	☐		
d.7	Attività di ispezione e controllo degli impianti in zone pericolose ☒ Eseguire il controllo degli impianti dei trituratori in conformità a quanto contenuto nel manuale d'uso dei costruttori.	8.1 Trituratore Forus HB 370	D1	☒	☒		
		8.2 Trituratore Satrind 1500	D1 – D2	☒	☒		
				☐	☐		
				☐	☐		
d.8	Altro (denuncia delle installazioni elettriche ubicate nelle aree classificate come zone 0, 1, 20 o 21 e verifiche periodiche di legge)	Allo stato attuale non sono presenti installazioni elettriche in zone 0,1		☒	☐		

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 23  
---	--	---

13. MISURE SPECIFICHE PER LIMITARE L'ESPOSIZIONE DEGLI OPERATORI ALLE ESPLOSIONI

Le misure per limitare l'esposizione degli operatori alle esplosioni influenzano sia il rischio esplosione (tramite il fattore di danno "D"), sia quello da esposizione (tramite la frequenza di esposizione). Alcune misure per limitare l'esposizione coincidono con le misure organizzative, ad esempio la qualificazione del personale, la segnalazione delle aree con pericolo di esplosione.

Le misure descritte in questo capitolo sono:

- idoneità degli operatori (formazione, esperienza, capacità);
- utilizzo di componenti di macchine e impianti ad alta affidabilità;
- meccanizzazione ed automazione di operazioni con sostanze pericolose;
- aree di lavoro e di manutenzione ubicate fuori dalle zone pericolose;
- segnalazione delle aree con pericolo di esplosione.

Le tabelle di seguito riportate sono riassuntive delle misure per limitare l'esposizione riferita ad ogni sorgente di emissione analizzata nella seconda parte di questo documento.

La dicitura ATTUATA sta ad indicare che la misura per limitare l'esposizione è stata realizzata o implementata. Se la misura è DA ATTUARE, le colonne DATA ATTUAZIONE PROGRAMMATA e DATA EFFETTIVA ATTUAZIONE, consentono di pianificare e programmare l'intervento e riportare quando la misura è stata effettivamente realizzata, messa in opera o implementata, stabilendo in tal modo anche la priorità di intervento.

Si riporta l'elenco, con relativa descrizione, di misure per limitare l'esposizione, queste possono essere attuate o da attuare in riferimento alle mansioni, agli ambienti/area, alla macchina/componete, analizzati nella parte seconda del presente documento e sintetizzate nelle tabelle seguenti.

e.1 Idoneità degli operatori

Idoneità degli operatori di essere consapevoli dei rischi di atmosfera esplosiva, in relazione alla loro mansione e in funzione del loro livello di formazione, dell'esperienza e della capacità.

e.2 Componenti affidabili

Utilizzo di componenti del macchinario e degli impianti che processano sostanze pericolose, aventi alta affidabilità.

e.3 Meccanizzazione e automazione del carico/scarico

Meccanizzazione e automazione delle operazioni di carico e scarico delle macchine e degli impianti se l'area di lavoro è all'interno di zone classificate pericolose per presenza di atmosfere esplosive.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 24
	PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	

e.4 Aree di lavoro fuori da zone pericolose

Ubicazione delle aree di lavoro, di manutenzione e di messa a punto delle macchine e degli impianti, fuori dalle zone classificate pericolose per presenza di atmosfere esplosive.

e.5 Segnalazione aree pericolose

Segnalazione delle aree con pericolo di esplosione (triangolo di pericolo con acronimo Ex).

☒ **Adempimento attuato**

☐ **Raccomandazione da concretizzare**

☐ **Prescrizione da attuare**

MISURA PER LIMITARE L'ESPOSIZIONE		Mansione - Ambiente/Area Macchina/Componente	Attuata	Da attuare	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione	Osservazioni Note
e.1	Idoneità degli operatori	Tutto il personale operativo degli ambienti esaminati	☒	☐			
e.2	Componenti affidabili	Tutti i componenti critici degli ambienti esaminati	☒	☐			I principali elementi che costituiscono SE sono sottoposti a regolari verifiche e manutenzione
e.3	Meccanizzazione e automazione del carico/scarico	Tutti gli ambienti esaminati con macchine che prevedono tale operazione	☒	☐			
e.4	Aree di lavoro fuori da zone pericolose	Tutti gli ambienti esaminati, compatibilmente con le operazioni da effettuare	☒	☐			
e.5	Segnalazione aree pericolose	Tutti gli ambienti con zone classificate con pericolo di esplosione di tipo 0 – 20 e 1 – 21	☐	☐			

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 26  
---	--	---

14. MISURE DI COORDINAMENTO TRA PIU' IMPRESE ESTERNE

Per ridurre i rischi dovuti ad atmosfere esplosive, in conseguenza delle interazioni tra il personale e le attività di più imprese che operano contemporaneamente, l'articolo 292 del D.Lgs. 81/08 prescrive che il committente e le imprese appaltatrici sono tenuti a coordinare la propria attività.

Responsabile di tale coordinamento (ferma restando la responsabilità individuale di ciascun datore di lavoro), è il datore di lavoro responsabile del luogo di lavoro, il quale deve tra l'altro rendere edotte le imprese appaltatrici sui rischi specifici dell'ambiente in cui andranno ad operare.

Il coordinamento, nel caso specifico, serve per mettere a conoscenza:

- le ditte esterne dei rischi specifici dell'ambiente di lavoro e degli effetti sulle attività che sono chiamati a svolgere;
- il personale dell'impresa committente della presenza in azienda di personale esterno e dei rischi che le attività svolte da tale personale comportano.

Se le imprese appaltatrici possono determinare rischi di esplosione, il coordinamento risulta ancora più importante, qualora ad esempio:

- sono chiamate ad operare in zone con pericolo di esplosione;
- utilizzano, nel corso dei lavori, sostanze infiammabili e/o polveri combustibili e/o attrezzature che costituiscono sorgenti di accensione.

Nella pratica, le misure di coordinamento relative alla protezione contro le esplosioni fanno parte solitamente degli obblighi generali di coordinamento e vanno applicate:

- durante la fase di programmazione;
- nella fase d'esecuzione;
- al termine dei lavori.

In queste diverse fasi, il datore di lavoro o il suo coordinatore devono garantire che siano adottate le necessarie misure organizzative al fine di evitare interazioni tra atmosfere esplosive pericolose, fonti di ignizione e anomalie di funzionamento.

Di seguito si riportano alcune indicazioni utili per un corretto adempimento degli obblighi di coordinamento.

f.1 Requisiti del coordinatore

E' opportuno che il soggetto che ricopre il ruolo di coordinatore (per conto del committente) abbia:

- conoscenze specifiche nell'ambito della protezione contro le esplosioni;
- competenza in materia di legislazione relativa ai rischi di esplosione;
- conoscenza della struttura organizzativa dell'impresa committente;
- qualità manageriali per garantire l'esecuzione delle necessarie istruzioni.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 27  
---	--	--

f.2 Obiettivo e modalità del coordinamento

Il coordinamento, finalizzato a ridurre il “rischio esplosione”, ha lo scopo di adottare (durante la programmazione e l'esecuzione dei lavori) le misure tecniche ed organizzative necessarie per:

- prevenire la formazione di atmosfere esplosive;
- evitare la presenza e l'impiego di sorgenti di accensione nelle zone pericolose (ad esempio nel corso di operazioni di saldatura, taglio, molatura e troncatura);
- impedire che i lavori effettuati diano origine a disfunzioni (con pericolo di esplosione) di impianti e attrezzature contigui ai reparti ove avvengono i lavori (tali disfunzioni possono, ad esempio, essere dovute all'arresto dell'alimentazione, a variazioni di pressione, alla disattivazione dei sistemi di protezione, ecc.).

Ferme restando le responsabilità individuali di ciascun datore di lavoro, è opportuno che il coordinatore:

- a) indica *riunioni di coordinamento* finalizzate a:
 - individuare i rischi da esplosione;
 - concordare con le parti interessate le procedure operative e le necessarie misure di protezione;
 - fornire adeguate istruzioni;
 - pianificare i processi lavorativi.
- b) organizzi *ispezioni del luogo di lavoro*, al fine di verificare:
 - la corretta applicazione delle procedure concordate;
 - l'adozione delle misure di protezione previste;
 - il rispetto delle istruzioni fornite.

f.3 Compiti del coordinatore

Il coordinatore concorda con le parti interessate le misure da applicare, egli inoltre si deve accertare:

- se le misure di prevenzione e protezione stabilite siano attuate come convenuto per consentire al datore di lavoro e ditta appaltatrice di collaborare in piena sicurezza;
- se i lavoratori interessati abbiano fruito di un'adeguata formazione;
- se il comportamento dei lavoratori interessati sia conforme alle prescrizioni di sicurezza previste.

f.4 Informazioni da fornire al coordinatore

Per consentire al coordinatore di adempiere correttamente al proprio compito, è opportuno che le imprese appaltatrici forniscano, in tempo utile, almeno le seguenti informazioni:

- inizio previsto e termine presunto dei lavori;
- aree in cui sono effettuati i lavori;
- elenco del personale impiegato e metodo di lavoro previsto;
- nome della persona o delle persone responsabili.

MISURA DI COORDINAMENTO		Attuata	Da attuare	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione	Osservazioni Note
f.1	Sono stati definiti i requisiti del coordinatore?	☒	☐			Quando si verificano interazioni tra il personale interno e le attività di più imprese che operano contemporaneamente, sono previste la nomina di un coordinatore della sicurezza e/o la redazione del DUVRI e del POS.
f.2	Sono stati stabiliti gli obiettivi e le modalità del coordinamento tra più imprese esterne?	☒	☐			
f.3	Il coordinatore concorda con le parti interessate, le misure di protezione, fornisce istruzioni e verifica la corretta applicazione?	☒	☐			
f.4	Sono state stabilite le informazioni che le imprese esterne devono fornire, in tempo utile, al coordinatore?	☒	☐			
f.5	Altro (da specificare)	☐	☐			

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 29
	PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	 

15. PRESCRIZIONI MINIME DI CUI ALL'ALLEGATO "L" DEL D.LGS. 81/08

In base all'articolo 295 del D.Lgs. 81/08, le attrezzature da utilizzare nelle aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive, già utilizzate o a disposizione dell'impresa o dello stabilimento per la prima volta *prima del 30 giugno 2003*, devono soddisfare i requisiti minimi di cui all'allegato L, parte A, fatte salve le altre disposizioni che le disciplinano.

Invece, le attrezzature da utilizzare nelle aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive, che sono a disposizione dell'impresa o dello stabilimento per la prima volta *dopo il 30 giugno 2003*, devono soddisfare i requisiti minimi di cui all'allegato L, parte A e B.

Pertanto, di seguito sono riportate in forma schematica:

- Le prescrizioni minime per il miglioramento della protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive (parte A dell'allegato L).
- Criteri per la scelta degli apparecchi e dei sistemi di protezione (parte B dell'allegato L).

Le prescrizioni della parte A dell'allegato L, si applicano:

- alle aree classificate come pericolose in conformità dell'allegato XLIX del D.Lgs. 81/08, in tutti i casi in cui lo richiedano le caratteristiche dei luoghi di lavoro, dei posti di lavoro, delle attrezzature o delle sostanze impiegate ovvero i pericoli derivanti dalle attività correlate al rischio di atmosfere esplosive;
- ad attrezzature in aree non esposte a rischio di esplosione che sono necessarie o contribuiscono al funzionamento delle attrezzature che si trovano nelle aree a rischio di esplosione.

Le prescrizioni della parte B dell'allegato L, si applicano:

- qualora il documento sulla protezione contro le esplosioni non preveda altrimenti, in tutte le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

La dicitura ATTUATA sta ad indicare che la prescrizione è stata realizzata o messa in opera, se la prescrizione è DA ATTUARE, le colonne DATA ATTUAZIONE PROGRAMMATA e DATA EFFETTIVA ATTUAZIONE, consentono di pianificare e programmare l'intervento e riportare quando la prescrizione è stata effettivamente realizzata, messa in opera o implementata, stabilendo in tal modo anche la priorità di intervento.

PRESCRIZIONE parte "A" allegato "L" D.Lgs. 81/08	Attuata	Da attuare	Non applicabile	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
Provvedimenti organizzativi					
Il datore di lavoro provvede ad una sufficiente ed adeguata formazione in materia di protezione dalle esplosioni dei lavoratori impegnati in luoghi dove possono formarsi atmosfere esplosive.	☐	☒	☐		
Ove stabilito dal documento sulla protezione contro le esplosioni: a) il lavoro nelle aree a rischio si effettua secondo le istruzioni scritte impartite dal datore di lavoro; b) è applicato un sistema di autorizzazioni al lavoro per le attività pericolose e per le attività che possono diventare pericolose quando interferiscono con altre operazioni di lavoro. Le autorizzazioni al lavoro sono rilasciate prima dell'inizio dei lavori da una persona abilitata a farlo.	☒	☐	☐		
Misure di protezione contro le esplosioni					
Fughe e emissioni, intenzionali o no, di gas, vapori, nebbie o polveri combustibili che possano dar luogo a rischi di esplosioni sono opportunamente deviate o rimosse verso un luogo sicuro o, se ciò non è realizzabile, contenuti in modo sicuro, o resi adeguatamente sicuri con altri metodi appropriati.	☒	☐	☐		
Qualora l'atmosfera esplosiva contenga più tipi di gas, vapori, nebbie o polveri infiammabili o combustibili, le misure di protezione sono programmate per il massimo pericolo possibile.	☒	☐	☐		
Per la prevenzione dei rischi di accensione, si tiene conto anche delle scariche elettrostatiche che provengono dai lavoratori o dall'ambiente di lavoro che agiscono come elementi portatori di carica o generatori di carica. Se necessita, i lavoratori sono dotati di adeguati indumenti di lavoro fabbricati con materiali che non producono scariche elettrostatiche che possano causare l'accensione di atmosfere esplosive.	☒	☐	☐		
Impianti, attrezzature, sistemi di protezione e tutti i loro dispositivi di collegamento sono posti in servizio soltanto se dal documento sulla protezione contro le esplosioni risulta che possono essere utilizzati senza rischio in un'atmosfera esplosiva. Ciò vale anche per attrezzature di lavoro e relativi dispositivi di collegamento che non sono apparecchi o sistemi di protezione ai sensi del D.Lgs. 19/05/2016, n. 85, qualora possano rappresentare un pericolo di accensione unicamente per il fatto di essere incorporati in un impianto. Sono adottate le misure necessarie per evitare il rischio di confusione tra i dispositivi di collegamento.	☒	☐	☐		

(segue tabella)

PRESCRIZIONE parte "A" allegato "L" D.Lgs. 81/08	Attuata	Da attuare	Non applicabile	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
Si prendono tutte le misure necessarie per garantire che le attrezzature di lavoro con i loro dispositivi di collegamento a disposizione dei lavoratori, nonché la struttura del luogo di lavoro siano state progettate, costruite, montate, installate, tenute in efficienza e utilizzate in modo tale da ridurre al minimo i rischi di esplosione e, se questa dovesse verificarsi, si possa controllarne o ridurne al minimo la propagazione all'interno del luogo di lavoro e dell'attrezzatura. Per detti luoghi di lavoro si adottano le misure necessarie per ridurre al minimo gli effetti sanitari di una esplosione sui lavoratori.	☒	☐	☐		
Se del caso, i lavoratori sono avvertiti con dispositivi ottici e acustici e allontanati prima che le condizioni per un'esplosione siano raggiunte.	☐	☐	☒		
Ove stabilito dal documento sulla protezione contro le esplosioni, sono forniti e mantenuti in servizio sistemi di evacuazione per garantire che in caso di pericolo i lavoratori possano allontanarsi rapidamente e in modo sicuro dai luoghi pericolosi.	☒	☐	☐		
Anteriormente all'utilizzazione per la prima volta di luoghi di lavoro che comprendono aree in cui possano formarsi atmosfere esplosive, è verificata la sicurezza dell'intero impianto per quanto riguarda le esplosioni. Tutte le condizioni necessarie a garantire protezione contro le esplosioni sono mantenute. La verifica del mantenimento di dette condizioni è effettuata da persone che, per la loro esperienza e formazione professionale, sono competenti nel campo della protezione contro le esplosioni.	☒	☐	☐		
Qualora risulti necessario dalla valutazione del rischio: a) deve essere possibile, quando una interruzione di energia elettrica può dar luogo a rischi supplementari, assicurare la continuità del funzionamento in sicurezza degli apparecchi e dei sistemi di protezione, indipendentemente dal resto dell'impianto in caso della predetta interruzione; b) gli apparecchi e sistemi di protezione a funzionamento automatico che si discostano dalle condizioni di funzionamento previste devono poter essere disinseriti manualmente, purché ciò non comprometta la sicurezza. Questo tipo di interventi deve essere eseguito solo da personale competente; c) in caso di arresto di emergenza, l'energia accumulata deve essere dissipata nel modo più rapido e sicuro possibile o isolata in modo da non costituire più una fonte di pericolo.	☒	☐	☐		

(segue tabella)

PRESCRIZIONE parte "A" allegato "L" D.Lgs. 81/08	Attuata	Da attuare	Non applicabile	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
Nel caso di impiego di esplosivi è consentito, nella zona 0 o zona 20 solo l'uso di esplosivi di sicurezza antigrisutosi, dichiarati tali dal fabbricante e classificati nell'elenco di cui agli articoli 42 e 43 del decreto del Presidente della Repubblica 20 marzo 1956, n. 320. L'accensione delle mine deve essere fatta elettricamente dall'esterno. Tutto il personale deve essere fatto uscire dal sotterraneo durante la fase di accensione delle mine.	☐	☐	☒		
Qualora venga rilevata in qualsiasi luogo sotterraneo una concentrazione di gas infiammabile o esplodente superiore all'1 per cento in volume rispetto all'aria, con tendenza all'aumento, e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento della percentuale dei gas oltre il limite sopraindicato, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dal sotterraneo. Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas.	☐	☐	☒		
Qualora non sia possibile assicurare le condizioni di sicurezza previste dal punto precedente possono essere eseguiti in sotterraneo solo i lavori strettamente necessari per bonificare l'ambiente dal gas e quelli indispensabili e indifferibili per ripristinare la stabilità delle armature degli scavi. Detti lavori devono essere affidati a personale esperto numericamente limitato, provvisto dei necessari mezzi di protezione, comprendenti in ogni caso l'autoprotettore, i quali non devono essere prelevati dalla dotazione prevista dall'articolo 101 del decreto del Presidente della Repubblica n. 320 del 1956 per le squadre di salvataggio.	☐	☐	☒		

(segue tabella)

PRESCRIZIONE parte "B" allegato "L" D.Lgs. 81/08	Attuata	Da attuare	Non applicabile	Data attuazione programmata	Data effettiva attuazione
Nella zona 0 o nella zona 20, apparecchi di categoria 1.	☒	☐	☐		
Nella zona 1 o nella zona 21, apparecchi di categoria 1 o di categoria 2.	☒	☐	☐		
Nella zona 2 o nella zona 22, apparecchi di categoria 1, 2 o 3.	☒	☐	☐		

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	Pagina: 34  
---	--	---

16. VERIFICA DELLA SALVAGUARDIA DEGLI OCCUPANTI AI SENSI DEL D.M. 3/8/2015 – V.2.2.5

Ai fini della valutazione degli effetti prevedibili di un'esplosione si è tenuto conto delle conseguenze sugli eventuali occupanti esposti, sulle strutture e sugli impianti dei seguenti effetti fisici di un'esplosione:

- fiamme e gas caldi;
- irraggiamento termico;
- onde di pressione;
- proiezione di frammenti o oggetti;
- rilasci di sostanze pericolose.

Per la verifica dell'obiettivo di salvaguardia degli occupanti, si sono considerati i seguenti effetti che sono riportati in maniera schematica:

- danneggiamento degli elementi di compartimentazione non resistenti all'esplosione secondo NTC ed in generale agli impatti meccanici;
- fuori servizio degli impianti di protezione attiva interni al locale di origine dell'esplosione;
- effetto domino (es. danneggiamento di altri sistemi di contenimento, impianti o apparecchiature con rilascio di sostanze pericolose, ecc.);
- danneggiamento delle misure di protezione adottate sulle sorgenti di accensione con conseguente innesco delle atmosfere esplosive prodotte dalle sostanze rilasciate.

Particolare attenzione è stata posta alla eventuale presenza di occupanti all'interno degli effetti previsti dall'esplosione con specifico riferimento alle lavorazioni che avvengano in adiacenza alle zone con pericolo di esplosione (es. operazioni di caricamento o svuotamento di liquidi infiammabili o polveri combustibili, ecc.).

La dicitura VALUTATO sta ad indicare che l'effetto per la salvaguardia degli occupanti è stato analizzato, se il risultato è POSITIVO l'obiettivo è raggiunto (è sintetizzata anche la misura in *"Elementi compartimentazione / Impianti / Sistemi / Protezioni"*), viceversa con risultato NEGATIVO occorre mettere in atto le misure di prevenzione, protezione e organizzative riportate nei capitoli precedenti.

EFFETTI PER LA SALVAGUARDIA DEGLI OCCUPANTI		Ambiente / Area Macchina / Impianto	Elementi compartimentazione Impianti / Sistemi / Protezioni	Valutato	Esito	
					Positivo	Negativo
a	Danneggiamento degli elementi di compartimentazione non resistenti all'esplosione secondo NTC ed in generale agli impatti meccanici.	8.2 Trituratore Satrind 1500	Gli ambienti esaminati sono compartimentati e isolati fisicamente dalle costruzioni limitrofe. Il trituratore Satrind può determinare solo uno strato che, con poca turbolenza, può produrre flash fire. Effetti limitati, solo su parte delle strutture e non includono elementi chiave. Il trituratore Forus è installato all'aperto.	☒	☒	☐
b	Fuori servizio degli impianti di protezione attiva interni al locale di origine dell'esplosione.		Non sono presenti, né richiesti impianti di protezione attiva.	☐	☐	☐
				☐	☐	☐
c	Effetto domino (es. danneggiamento di altri sistemi di contenimento, impianti o apparecchiature con rilascio di sostanze pericolose, ecc.).		Non sono presenti sistemi di contenimento di grosso volume interconnessi tra loro.	☐	☐	☐
d	Danneggiamento delle misure di protezione adottate sulle sorgenti di accensione con conseguente innesco delle atmosfere esplosive prodotte dalle sostanze rilasciate.	8.1 Trituratore Forus HB 370 8.2 Trituratore Satrind 1500	Non sono presenti componenti elettrici nelle zone classificate. Sono realizzati collegamenti equipotenziali e di messa a terra.	☒	☒	☐

(segue tabella)

EFFETTI PER LA SALVAGUARDIA DEGLI OCCUPANTI		Ambiente / Area Macchina / Impianto	Elementi compartimentazione Impianti / Sistemi / Protezioni	Valutato	Esito	
					Positivo	Negativo
1	Nei casi in cui l'esplosione potrebbe essere seguita da un incendio, valutare quest'ultimo scenario tenendo conto dell'indisponibilità di quanto danneggiato dall'esplosione (es. <i>indisponibilità rete idranti, danneggiamento dei compartimenti, dei sistemi di rilevazione e/o di allarme, mancata fruibilità percorsi di esodo, ecc.</i>).	8.1 Trituratore Forus HB 370 8.2 Trituratore Satrind 1500	Al chiuso si ha solo una Zona 22 determinata dallo strato, la quale può determinare uno scenario di flash fire. All'interno delle zone classificate pericolose non sono previste sorgenti di innesco attive.	☒	☒	☐
2	Nei casi in cui a seguito di un incendio potrebbe verificarsi un'esplosione, valutare quest'ultimo scenario tenendo conto dell'indisponibilità di quanto danneggiato dall'incendio (es. <i>danneggiamento sistemi di pressurizzazione, tenute delle apparecchiature, disalimentazione sistemi di soppressione, degrado di potenziali sorgenti di emissione, ecc.</i>).	8.1 Trituratore Forus HB 370 8.2 Trituratore Satrind 1500	Non sono presenti, in quanto non necessarie, misure di protezione dall'esplosione. Sul trituratore Forus sono installati quattro ugelli spruzzatori localizzati sulla tramoggia di alimentazione. L'erogazione dell'acqua dagli ugelli è interbloccata con il funzionamento del trituratore, in modo tale che il legno trattato sia sempre inumidito. Sul trituratore Satrind è previsto un impianto manuale di spegnimento ad acqua, che agisce sulle zone di lavorazione del trituratore.	☒	☒	☐

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 37
	PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	

17. CONCLUSIONI

Il presente documento è stato stilato avvalendosi anche delle informazioni fornite dai tecnici del Committente della società Irpinia Recupero S.r.l. (in Atripalda - AV), in merito a:

- tipi delle sostanze infiammabili/combustibili utilizzati o prodotti nei luoghi da esaminare;
- i processi lavorativi e/o le apparecchiature presenti nei luoghi da esaminare;
- il funzionamento delle singole apparecchiature;
- le dimensioni e le caratteristiche dei luoghi in esame.

Le prescrizioni, i provvedimenti e le procedure scaturiti dal presente documento, costituiscono dei “vincoli” e vanno rispettati; apprestamenti di prevenzione e protezione presenti, non devono essere, in modo arbitrario, né modificati né rimossi, dai lavoratori, dagli installatori o dai costruttori.

Tutti coloro che, operando sugli impianti, si avvedono di incongruenze o anomalie sono tenuti a segnalarle a chi di competenza.

Qualsiasi modifica agli impianti ed alle procedure operative deve essere preventivamente valutata, al fine di valutarne l'impatto sul presente DPCE, ed autorizzata dal Datore di lavoro o suo delegato.

Eventuali altri rischi (ad esempio tossicità, incendio, ecc.) dovuti alla presenza di sostanze infiammabili/combustibili nei luoghi considerati, non sono oggetto di questa analisi.

Questo documento:

- costituisce la revisione n° 00 della 1^a edizione;
- si compone di tre parti inscindibili più gli allegati, come indicato nel sommario, l'uso separato delle singole parti potrebbe indurre in errori o non corrette interpretazioni.

E' prevista la possibilità di aggiornare e/o adeguare la presente valutazione, in funzione di:

- introduzione di nuove apparecchiature;
- modifiche di processi lavorativi;
- variazioni nell'uso delle sostanze/materiali utilizzati;
- azioni che determinerebbero modifiche delle zone pericolose.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 38
	PARTE TERZA Misure di prevenzione, protezione, organizzative di coordinamento e limitazione dell'esposizione	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Questo documento di protezione contro le esplosioni viene consegnato al committente della società Irpinia Recupero S.r.l. (in Atripalda - AV), il cui datore di lavoro:

- deve conservarlo per tutta la vita dell'opera;
- deve tenerlo aggiornato con le modifiche e la descrizione degli interventi di manutenzione straordinaria che variano i risultati attuali;
- deve tenerne una copia aggiornata sul posto (dove l'opera è situata o è direttamente gestita), a disposizione dei tecnici e degli Enti di controllo.



Luogo e data 1° emissione

Senigallia, 5 aprile 2024

Dott. Arturo Cavaliere



18. SINTESI DELLE MISURE DA ATTUARE

Nella tabella seguente si sintetizzano tutte le raccomandazioni e le prescrizioni stabilite nei capitoli precedenti.

N° Scheda	Ambiente / Area Macchina / Impianto	Sorgente d'emissione (SE)	Misura da attuare	Rischio Esplosione Valore	Rischio Esposizione	Priorità intervento
8.1	Trituratore Forus HB 370	D1	Eseguire la cernita del materiale prima di sottoporlo a triturazione.	TRASC.LE 0	ACCETTABILE	B
			Accertarsi che la struttura metallica dei trituratoria sia collegata all'impianto di messa a terra.			B
			Provvedere ad un'adeguata formazione per i lavoratori che possono essere esposti ad atmosfere esplosive.			B
			Accertarsi che la manutenzione dei trituratoria avvenga in conformità a quanto contenuto nel manuale d'uso dei costruttori.			M
			Eseguire il controllo degli impianti dei trituratoria in conformità a quanto contenuto nel manuale d'uso dei costruttori.			M

N° Scheda	Ambiente / Area Macchina / Impianto	Sorgente d'emissione (SE)	Misura da attuare	Rischio Esplosione Valore	Rischio Esposizione	Priorità intervento
8.2	Trituratore Satrind 1500	D1 - D2 - S2	Eseguire la cernita del materiale prima di sottoporlo a triturazione.	D1 – D2 TRASC.LE 0 S2 BASSO 4	ACCETTABILE	B
			Accertarsi che la struttura metallica dei trituratoria sia collegata all'impianto di messa a terra.			B
			Provvedere ad un'adeguata formazione per i lavoratori che possono essere esposti ad atmosfere esplosive.			B
			Accertarsi che la manutenzione dei trituratoria avvenga in conformità a quanto contenuto nel manuale d'uso dei costruttori.			M
			Eseguire il controllo degli impianti dei trituratoria in conformità a quanto contenuto nel manuale d'uso dei costruttori.			M

Raccomandazione da concretizzare

Prescrizione da attuare

B	Priorità BASSA
M	Priorità MEDIA
A	Priorità ALTA

DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI



ALLEGATO A

TABELLE RIEPILOGATIVE DELLE SORGENTI
DI EMISSIONE, DELLE ZONE PERICOLOSE E
DEI RISCHI

AMBIENTE/AREA 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio MACCHINA:										AZIENDA: Irpinia Recuperi S.r.l. Atripalda (AV)						RIFERIMENTO DISEGNO: Tavola n°: E01				
Sorgente di emissione			Sostanza infiammabile/combustibile				Ventilazione / Depressione			Luogo pericoloso			Rischio esplosione Indice (8)	Riducibile R esplosione ?	R esplosione dopo riduzione (8)	Rischio da esposizione (9)	Riducibile R esposizione ?	R esposizione dopo riduzione (9)		
N°	Descrizione	Grado di emissione (1)	Riferimento (2)	Temperatura e pressione		Stato (3)	Tipo (4)	Grado diluizione (5)	Disponibilità (6)	Tipo di zona (7)	Estensione della zona m									
				°C	bar						Orizzontale	Verticale								
1	Tramoggia di carico del materiale su corpo macinante	C	Legno (polvere/trucioli/farina) (1 tab.1)	40	Amb.	D	N	/	/	NE	/	/	TRA.LE 0	NO	TRA.LE 0	ACC.	NO	ACC.		

(1) C - Continuo; S - Secondo; P - Primo
 (2) Numero elenco tabella 1 o 2 del capitolo 6
 (3) G - Gas; L - Liquido; GL - Gas+Liquido; D - Polvere
 (4) N - Naturale; Aa - Artificiale ambientata; Al - Artificiale localizzata; Dp - Depressione
 (5) Alto - Medio - Basso

(6) Buona - Adeguata – Scarsa
 (7) 0 - 1 - 2 / 20 - 21 - 22 / NE
 (8) TRA.LE - BASSO - MEDIO - ALTO
 (9) ACC. – Accettabile; TOLL. – Tollerabile; NON ACC. – Non accettabile

AMBIENTE/AREA 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionamento idraulico MACCHINA:							AZIENDA: Irpinia Recuperi S.r.l. Atripalda (AV)							Irpinia Recuperi Un mondo da recuperare e riciclare		RIFERIMENTO DISEGNO: Tavola n°: E01				
Sorgente di emissione			Sostanza infiammabile/combustibile				Ventilazione / Depressione			Luogo pericoloso			Rischio esplosione Indice (8)	Riducibile R esplosione ?	R esplosione dopo riduzione (8)	Rischio da esposizione (9)	Riducibile R esposizione ?	R esposizione dopo riduzione (9)		
N°	Descrizione	Grado di emissione (1)	Riferimento (2)	Temperatura e pressione °C bar		Stato (3)	Tipo (4)	Grado diluizione (5)	Disponibilità (6)	Tipo di zona (7)	Estensione della zona m Orizzontale Verticale									
1	Tramoggia di carico del materiale su corpo macinante	C	Plastica con legno e carta (2 tab.1)	40	Amb.	D	Al	Alto	Buona	NE	/	/	TRA.LE 0	NO	TRA.LE 0	ACC.	NO	ACC.		
2	Scivolo di scarico del materiale in grossa pezzatura	C	Plastica con legno e carta (2 tab.1)	40	Amb.	D	Al	Alto	Buona	NE	/	/	TRA.LE 0	NO	TRA.LE 0	ACC.	NO	ACC.		
2s	Strato intorno allo scivolo di scarico del materiale	S	Plastica con legno e carta (2 tab.1)	40	Amb.	D	N	/	/	22	0,8	/	BASSO 4	NO	BASSO 4	ACC.	NO	ACC.		

(1) C - Continuo; S - Secondo; P - Primo
(2) Numero elenco tabella 1 o 2 del capitolo 6
(3) G - Gas; L - Liquido; GL - Gas+Liquido; D - Polvere
(4) N - Naturale; Aa - Artificiale ambiente; Al - Artificiale localizzata; Dp - Depressione
(5) Alto - Medio - Basso

(6) Buona - Adeguata – Scarsa
(7) 0 - 1 - 2 / 20 - 21 - 22 / NE
(8) TRA.LE - BASSO - MEDIO - ALTO
(9) ACC. – Accettabile; TOLL. – Tollerabile; NON ACC. – Non accettabile

(1) C - Continuo; S - Secondo; P - Primo
 (2) Numero elenco tabella 1 o 2 del capitolo 6
 (3) G - Gas; L - Liquido; GL - Gas+Liquido; D - Polvere
 (4) N - Naturale; Aa - Artificiale ambiente; Al - Artificiale localizzata; Dp - Depressione
 (5) Alto - Medio - Basso

(6) Buona - Adeguata – Scarsa
 (7) 0 - 1 - 2 / 20 - 21 - 22 / NE
 (8) TRA.LE - BASSO - MEDIO - ALTO
 (9) ACC. – Accettabile; TOLL. – Tollerabile; NON ACC. – Non accettabile

DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI



ALLEGATO B

REQUISITI DELLE ATTREZZATURE, DEI
SISTEMI DI PROTEZIONE E DEI
COMPONENTI CHE CONSENTONO DI
EVITARE SORGENTI DI ACCENSIONE ATTIVE

CATALOGAZIONE E CARATTERISTICHE DELLE ATTREZZATURE, DEI SISTEMI DI PROTEZIONE E DEI COMPONENTI

Quando attrezzature, sistemi di protezione e componenti sono utilizzati in luoghi pericolosi, si devono effettuare controlli per verificare se possono presentarsi pericoli di accensione, tenendo conto dei sistemi di accensione esaminati nella seconda parte di questo documento. Se sono possibili pericoli di accensione, si deve tentare di eliminare le sorgenti di accensione dal luogo pericoloso. Se ciò non è possibile, devono essere adottate le misure di protezione descritte in 10.b, facendo attenzione alle informazioni seguenti.

Le misure devono rendere le sorgenti di accensione innocue o devono ridurre la probabilità di comparsa di sorgenti di accensione efficaci. Ciò può essere ottenuto per mezzo di una progettazione e una costruzione appropriate di attrezzature, sistemi di protezione e componenti, per mezzo di procedure operative e anche per mezzo di sistemi di misura e di comando idonei.

Il tipo delle misure di protezione da adottare dipende dalla probabilità di comparsa di un'atmosfera esplosiva e dalle conseguenze di una possibile esplosione. Ciò si valuta facendo una distinzione tra le diverse categorie di apparecchi, come specificato nella Direttiva 2014/34/UE. Dette categorie riflettono i requisiti delle diverse zone.

La probabilità con cui è presente un'atmosfera esplosiva è il parametro in base al quale sono classificate le zone. Le zone 0, 1, 2 per i gas, vapori e nebbie e le zone 20, 21, 22 per le polveri sono contraddistinte nell'ordine, da una probabilità decrescente di presenza dell'atmosfera esplosiva.

I provvedimenti da applicare sulle attrezzature, sistemi di protezione e componenti, in modo che non possano innescare un'atmosfera esplosiva, devono essere tanto più severi quanto più elevata è la probabilità di presenza di atmosfera esplosiva nella zona in cui sono destinati.

Le costruzioni elettriche per l'impiego in atmosfere esplosive sono divise in tre gruppi:

- **gruppo I:** apparecchiature elettriche destinate alle miniere grisoutose;
- **gruppo II** (che può essere diviso in sottogruppi IIA – IIB – IIC): apparecchiature elettriche per luoghi con atmosfera esplosiva per la presenza di gas, diversi dalle miniere con presenza di grisou;
- **gruppo III** (che può essere diviso in sottogruppi IIIA – IIIB – IIIC): apparecchiature elettriche per luoghi con atmosfera esplosiva per la presenza di polvere.

Le apparecchiature elettriche, con riferimento al gruppo, devono essere scelte conformemente alla seguente tabella.

Suddivisione del luogo per gas/vapori o polvere	Gruppo di apparecchiature consentito
IIA	II, IIA, IIB o IIC
IIB	II, IIB o IIC
IIC	II o IIC
IIIA	IIIA, IIIB o IIIC
IIIB	IIIB o IIIC
IIIC	IIIC

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 2
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	

Il D.Lgs. 85/2016 (direttiva 2014/34/UE) suddivide gli apparecchi (elettrici e non) in categorie secondo il seguente significato:

La **categoria 1** comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione molto elevato.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ad ambienti in cui si rileva, sempre, spesso o per lunghi periodi, un'atmosfera esplosiva dovuta a miscele di aria e gas, vapori, nebbie o miscele di aria e polveri.

Gli apparecchi di questa categoria devono assicurare il livello di protezione richiesto, anche in caso di guasto eccezionale dell'apparecchio e sono caratterizzati da mezzi di protezione tali che:

- in caso di guasto di uno dei mezzi di protezione, almeno un secondo mezzo indipendente assicuri il livello di sicurezza richiesto,

oppure

- qualora si manifestino due guasti indipendenti uno dall'altro, il livello di protezione richiesto sia garantito.

La **categoria 2** comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione elevato.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ad ambienti in cui c'è la probabilità che si manifestino atmosfere esplosive dovute a gas, vapori, nebbie o miscele di aria e polveri.

I mezzi di protezione relativi agli apparecchi di questa categoria devono garantire il livello di protezione richiesto anche in presenza di anomalie ricorrenti o difetti di funzionamento degli apparecchi di cui occorre abitualmente tener conto.

La **categoria 3** comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione normale.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ad ambienti in cui vi sono scarse probabilità che si manifestino, e comunque solo per breve tempo, atmosfere esplosive dovute a gas, vapori, nebbie o miscele di aria e polveri.

Gli apparecchi di questa categoria devono garantire il livello di protezione richiesto a funzionamento normale.

In funzione del tipo di atmosfera esplosiva (gas/vapore/nebbia infiammabili o polveri combustibili) e della categoria, devono essere rispettati i seguenti requisiti generali per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

Attrezzature, sistemi di protezione e componenti per l'utilizzazione in atmosfere esplosive gas/aria, vapore/aria e nebbia/aria:

- **Categoria 3:** Si devono evitare sorgenti di accensione che possono presentarsi continuamente o frequentemente (per esempio durante il normale funzionamento di attrezzature, sistemi di protezione e componenti).
- **Categoria 2:** Oltre ad evitare le sorgenti di accensione specificate per la categoria 3, si devono evitare anche le sorgenti di accensione che possono presentarsi in situazioni rare (per esempio a causa di disfunzioni di attrezzature, sistemi di protezione e componenti).
- **Categoria 1:** Oltre ad evitare le sorgenti di accensione specificate per la categoria 2, si devono evitare anche le sorgenti di accensione che possono presentarsi soltanto in situazioni molto rare (per esempio a causa di rare disfunzioni di attrezzature, sistemi di protezione e componenti).

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 3
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	 

Attrezzature, sistemi di protezione e componenti per l'utilizzazione in atmosfere esplosive polverifera:

- **Categoria 3:** Si devono evitare le sorgenti di accensione che possono presentarsi continuamente o frequentemente (per esempio durante il normale funzionamento di attrezzature, sistemi di protezione e componenti). Ciò vale per l'accensione sia di uno strato di polveri sia di una nube di polveri e comprende anche la limitazione delle temperature di superficie per impedire l'accensione della polvere depositata durante l'esposizione al calore per lunghi periodi.
- **Categoria 2:** Oltre ad evitare le sorgenti di accensione specificate per la categoria 3, si devono evitare anche le sorgenti di accensione che possono presentarsi in situazioni rare (per esempio a causa di disfunzioni di attrezzature, sistemi di protezione e componenti). Ciò vale per l'accensione sia di uno strato di polveri sia di una nube di polveri.
- **Categoria 1:** Oltre ad evitare le sorgenti di accensione specificate per la categoria 2, si devono evitare anche le sorgenti di accensione che possono presentarsi soltanto in situazioni molto rare (per esempio a causa di rare disfunzioni di attrezzature, sistemi di protezione e componenti). Ciò vale per l'accensione sia di uno strato di polveri sia di una nube di polveri.

La norma CEI EN 60079-14 ha introdotto i livelli di protezione delle apparecchiature (EPL), i quali vanno utilizzati per la selezione delle apparecchiature a sicurezza (Ex). Il significato degli EPL è il seguente:

EPL Ga: Apparecchiatura per atmosfere esplosive per la presenza di gas, con un livello di protezione "molto elevato", che non è una sorgente di accensione durante il funzionamento normale, in caso di guasto previsto o quando soggetto ad un guasto raro.

EPL Gb: Apparecchiatura per l'utilizzo in atmosfere esplosive per la presenza di gas, con un "elevato" livello di protezione, che non è sorgente di accensione durante il funzionamento normale o quando soggetta a malfunzionamenti previsti, benché non in modo regolare.

EPL Gc: Apparecchiatura per l'utilizzo in atmosfere esplosive per la presenza di gas, con un livello di protezione "innalzato", che non è una sorgente di accensione durante il funzionamento normale e che presenta alcune misure di protezione aggiuntive per assicurare che rimanga una sorgente di accensione non attiva in caso di eventi attesi con regolarità (ad esempio per il guasto di una lampada).

EPL Da: Apparecchiatura per atmosfere esplosive per la presenza di polveri, che presenta un livello di protezione "molto elevato", e che non costituisce una sorgente di accensione in funzionamento normale o quando soggetta a guasti rari.

EPL Db: Apparecchiatura per atmosfere esplosive per la presenza di polveri, che presenta un livello di protezione "elevato", e che non costituisce una sorgente di accensione in funzionamento normale o quando soggetti a guasti previsti, benché non in modo regolare.

EPL Dc: Apparecchiatura per atmosfere esplosive per la presenza di polveri, con un livello di protezione "innalzato", che non costituisce una sorgente di innesco durante il funzionamento normale e che può avere protezioni aggiuntive per assicurare che rimanga inattiva come sorgente di innesco nel caso di guasti regolari ed attesi.

In tutte le aree classificate, in cui possono formarsi atmosfere esplosive, sono impiegati apparecchi e sistemi di protezione corrispondenti alle *categorie* di cui alla direttiva 2014/34/UE ed ai *livelli di protezione* della norma CEI EN 60079-14.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 4
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

SCELTA DELLE APPARECCHIATURE IN ACCORDO AGLI EPL ED ALLE CATEGORIE

Apparecchiature per l'uso in luoghi che richiedono un EPL 'Ga' o 'Da'

Le apparecchiature elettriche ed i circuiti possono essere utilizzati in luoghi che richiedono un EPL 'Ga' o 'Da' quando sono contrassegnate con un EPL 'Ga' o 'Da' rispettivamente per gas o polveri oppure se impiegano un appropriato modo di protezione, conforme alle prescrizioni della norma 60079-14.

Apparecchiature per l'uso in luoghi che richiedono un EPL 'Gb' o 'Db'

Le apparecchiature elettriche possono essere utilizzate in luoghi che richiedono un EPL 'Gb' o 'Db' quando sono contrassegnate con un EPL 'Ga' o 'Gb' e 'Da' o 'Db' rispettivamente per gas o polveri oppure se impiegano un appropriato modo di protezione, conforme alle prescrizioni della norma 60079-14.

Quando un'apparecchiatura che rispetta le prescrizioni per un EPL 'Ga' o 'Da' viene installata in un luogo che richiede che l'apparecchiatura abbia solo un EPL 'Gb' o 'Db', essa deve essere installata in totale accordo con le prescrizioni di tutti i modi di protezione impiegati, tranne per quanto riguarda i cambiamenti dovuti alle prescrizioni addizionali per le singole tecniche di protezione.

Apparecchiature per l'uso in luoghi che richiedono un EPL 'Gc' o 'Dc'

Le apparecchiature elettriche possono essere utilizzate in luoghi che richiedono un EPL 'Gc' o 'Dc' quando sono contrassegnate con un EPL 'Ga' o 'Gb' o, 'Gc' e 'Da' o 'Db' o 'Dc' rispettivamente per gas o polveri oppure se impiegano un appropriato modo di protezione, conforme alle prescrizioni della norma 60079-14.

Quando un'apparecchiatura che rispetta le prescrizioni per un EPL 'Ga' o 'Gb' e 'Da' o 'Db' viene installata in un luogo che richiede che l'apparecchiatura abbia solo un EPL 'Gc' o 'Dc', essa deve essere installata in totale accordo con le prescrizioni di tutti i modi di protezione impiegati, tranne per quanto riguarda i cambiamenti dovuti alle prescrizioni addizionali per le singole tecniche di protezione.

Categorie ATEX e livelli di protezione delle apparecchiature (EPL)

Gli EPL sono analoghi alle categorie ATEX, infatti le definizioni sono identiche. L'equiparazione tra gli EPL e le categorie ATEX è la seguente:

- EPL 'Ga' è equiparabile alla Categoria ATEX 1G;
- EPL 'Gb' è equiparabile alla Categoria ATEX 2G;
- EPL 'Gc' è equiparabile alla Categoria ATEX 3G;
- EPL 'Da' è equiparabile alla Categoria ATEX 1D;
- EPL 'Db' è equiparabile alla Categoria ATEX 2D;
- EPL 'Dc' è equiparabile alla Categoria ATEX 3D.

La scelta della categoria e del livello di protezione (EPL) in relazione ai vari tipi di zone pericolose, è sintetizzata nella seguente tabella.

Tipi di zona		Categoria dell'apparecchio					
		1 G	2 G	3 G	1 D	2 D	3 D
		Livello di protezione (EPL)					
		Ga	Gb	Gc	Da	Db	Dc
Gas vapori	0	■	X	X	-	-	-
	1	□	■	X	-	-	-
	2	□	□	■	-	-	-
Polvere	20	-	-	-	■	X	X
	21	-	-	-	□	■	X
	22	-	-	-	□	□	■

- Non applicabile
- EPL e Categoria dell'apparecchio **adatta**
- EPL e Categoria dell'apparecchio **adatta ad abbondanza**
- X EPL e Categoria dell'apparecchio **proibita**

SCELTA DELLE ATTREZZATURE, SISTEMI DI PROTEZIONE E COMPONENTI IN RELAZIONE ALLE SORGENTI DI ACCENSIONE

Le attrezzature, i sistemi di protezione ed i componenti devono essere progettati tenendo conto delle diverse caratteristiche delle sostanze infiammabili o combustibili.

Se l'atmosfera esplosiva contiene diversi tipi di gas, vapori, nebbie o polveri combustibili, le misure di protezione devono, di regola, basarsi sui risultati di esami particolari.

La misura di protezione consistente nell'evitare le sorgenti di accensione efficaci, si può applicare soltanto se tutti i tipi di sorgenti di accensione sono stati identificati ed effettivamente controllati (vedere paragrafo 10.b).

I requisiti specifici, derivanti dalla classificazione delle zone, per le attrezzature di diverse categorie, al fine di evitare le sorgenti di accensione, sono descritti di seguito e suddivisi per tipologia di sorgente di accensione.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 6
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	 

Superfici calde

Per l'identificazione dei pericoli dovuti alle superfici calde, vedere paragrafo 10.b punto b.1.

Se sono stati identificati pericoli dovuti a superfici calde, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici per attrezzature, sistemi di protezione e componenti, in funzione del tipo di atmosfera esplosiva (gas, vapore/nebbia infiammabile o polveri combustibili) e della categoria:

Attrezzature, sistemi di protezione e componenti per l'utilizzazione in atmosfere esplosive gas/aria, vapore/aria e nebbia/aria:

- **Categoria 1:** Le temperature di tutte le superfici di attrezzature, sistemi di protezione e componenti che possono venire a contatto con atmosfere esplosive non devono, anche nell'eventualità di rare disfunzioni, essere maggiori dell'80% della temperatura minima di autoaccensione del gas o liquido infiammabile espressa in °C.
- **Categoria 2:** Le temperature di tutte le superfici di attrezzature, sistemi di protezione e componenti che possono venire a contatto con atmosfere esplosive non devono essere maggiori della temperatura minima di accensione del gas o liquido infiammabile espressa in °C durante il normale funzionamento e in caso di disfunzioni. Tuttavia, se non può essere escluso che il gas o il vapore possano essere riscaldati alla temperatura della superficie, questa temperatura di superficie non deve essere maggiore dell'80% della temperatura minima di accensione del gas misurata in °C. Questo limite può essere superato solamente in caso di rare disfunzioni.
- **Categoria 3:** Le temperature di tutte le superfici di attrezzature, sistemi di protezione e componenti che possono entrare a contatto con atmosfere esplosive non devono, nel normale funzionamento, superare la temperatura minima di autoaccensione del gas o liquido.

In casi particolari, i suddetti limiti di temperatura possono essere superati se è stato dimostrato che non si prevede l'accensione.

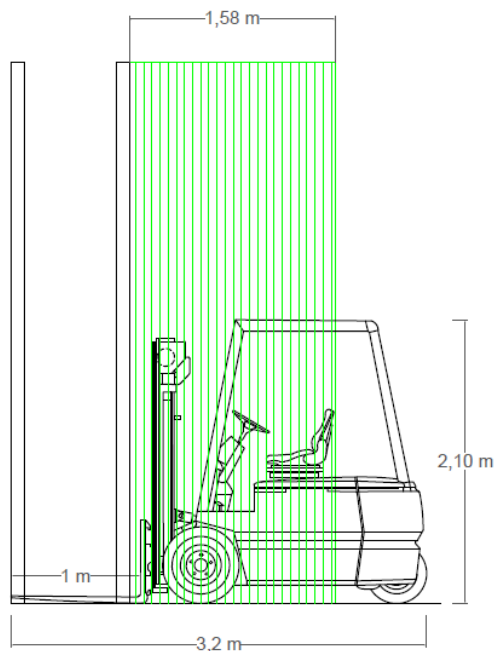
Attrezzature, sistemi di protezione e componenti per l'utilizzazione in atmosfere esplosive polveri/aria:

- **Categoria 1:** La temperatura di tutte le superfici che possono venire a contatto con nubi di polveri non deve essere maggiore dei 2/3 della temperatura minima di accensione misurata in °C della nube di polveri in questione, anche in caso di rare disfunzioni. Inoltre, la temperatura delle superfici su cui possono depositarsi le polveri deve essere inferiore di un margine di sicurezza rispetto alla temperatura minima di accensione dello strato di polvere più spesso che può formarsi; ciò deve essere assicurato anche in caso di rare disfunzioni. Se lo spessore dello strato non è noto, si deve tenere conto dello strato con il maggior spessore prevedibile.
- **Categoria 2:** La temperatura di tutte le superfici che possono venire a contatto con nubi di polveri non deve essere maggiore dei 2/3 della temperatura minima di accensione misurata in °C della nube di polveri in questione, anche in caso di disfunzioni. Inoltre, la temperatura delle superfici su cui possono depositarsi polveri deve essere inferiore di un margine di sicurezza rispetto alla temperatura minima di accensione di uno strato di polvere; ciò deve essere assicurato anche in caso di disfunzioni.
- **Categoria 3:** La temperatura di tutte le superfici che possono venire a contatto con nubi di polveri non deve, nel normale funzionamento, essere maggiore dei 2/3 della temperatura minima di accensione in °C della nube di polveri. Inoltre, la temperatura delle superfici su cui possono depositarsi polveri deve essere inferiore di un margine di sicurezza rispetto alla temperatura minima di accensione di uno strato delle polveri in questione.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 7
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

In casi particolari, i suddetti limiti di temperatura possono essere superati se è stato dimostrato che non si prevede l'accensione.

All'interno di questo gruppo di sorgenti di accensione, si sono inclusi anche i carrelli elevatori con motore a combustione.



Con riferimento all'innescò di atmosfere esplosive, i carrelli elevatori con motore a combustione sono stati inclusi tra le superfici calde.

Le condizioni peggiori in cui un carrello elevatore può trovarsi riguardano la movimentazione di sacchi di polveri combustibili in un magazzino con scaffalature alte più di 3 m.

In questi casi la zona pericolosa (zona 22) si estende fuori dalla scaffalatura per 1,58 m; se il carrello può entrare in tale spazio con parti che possono che possono costituire sorgente di accensione efficace (elettrica, meccanica, termica, ecc.), allora dovrà essere del tipo a sicurezza Ex, viceversa sarà di tipo ordinario.

Fiamme e gas caldi

Per l'identificazione dei pericoli dovuti alle fiamme e ai gas caldi, vedere paragrafo 10.b punto b.2. Premesso che non sono ammesse fiamme libere, salvo nei casi qui di seguito descritti, se sono stati identificati pericoli dovuti a fiamme e/o gas caldi, in funzione della categoria, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

- **Categoria 1:** Oltre all'eliminazione delle fiamme libere, non sono ammessi gas di combustione (per esempio gas combusti per inertizzazione), o altri gas caldi, a meno che non si prendano misure di prevenzione speciali, per esempio la limitazione della temperatura o l'eliminazione delle particelle incandescenti.
- **Categorie 2 e 3:** I dispositivi con fiamme sono ammessi soltanto se le fiamme sono confinate in modo sicuro e se sulle superfici esterne delle parti dell'impianto non sono superate le temperature specificate per le superfici calde. Inoltre, per le attrezzature, sistemi di protezione e componenti con fiamme confinate (per esempio sistemi di riscaldamento speciali), si deve assicurare che l'involucro di protezione sia sufficientemente resistente all'effetto della fiamma e che non possa verificarsi una propagazione della fiamma nel luogo pericoloso. Se l'aria necessaria per la combustione deve essere prelevata da zone nelle quali atmosfere esplosive causate da miscele di aria e gas, vapori o nebbie o da miscele aria/polveri:
 - a) è probabile che si presentino, oppure
 - b) si formano solo non frequentemente e per un breve periodo,
 i pericoli devono essere evitati mettendo in atto le misure di protezione appropriate. I dispositivi di categoria 2 non devono generare una sorgente di accensione attiva neppure in caso di disfunzione.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 8
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Scintille di origine meccanica

Per l'identificazione dei pericoli dovuti a scintille di origine meccanica, vedere paragrafo 10.b punto b.3. Se sono stati identificati pericoli dovuti a scintille di origine meccanica, in funzione del tipo di atmosfera esplosiva (gas/vapore/nebbia infiammabile o polveri combustibili) e della categoria, devono essere rispettati i seguenti requisiti per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

- **Categoria 1:** Si devono escludere attrezzature, sistemi di protezione e componenti che, anche in caso di rare disfunzioni, possono dare origine a scintille d'accensione causate da attrito, urto o scintille di abrasione. In particolare, si deve evitare attrito tra alluminio o magnesio e ferro o acciaio. Devono essere evitati l'attrito e l'urto tra titanio o zirconio e qualsiasi materiale duro.
- **Categoria 2:** Quando possibile, dovrebbero essere rispettati i requisiti della categoria 1. Le scintille devono essere escluse durante il normale funzionamento e in caso di disfunzioni.
- **Categoria 3:** È sufficiente mettere in atto misure di protezione contro le scintille di accensione causate da attrito, urto o abrasione durante il normale funzionamento.

Gli apparecchi destinati ad essere utilizzati in atmosfere esplosive gas-nebbia-vapore /aria che possono produrre scintille di origine meccanica devono essere esclusi se la potenziale atmosfera esplosiva può contenere uno o più dei gas acetilene, bisolfuro di carbonio, idrogeno, solfuro di idrogeno, ossido di etilene, a meno che non sia stato dimostrato che non esiste rischio di esplosione.

Sorgente di innesco meccanico			Energia (mJ)	Innesco efficace	
				Gas Vapori	Nube polvere
Parti metalliche in movimento relativo	Superfici metalliche (ferro o acciaio) a contatto ed in moto relativo V_c Velocità periferica	$V_c \leq 1 \text{ ms}^{-1}$	< 10	Si	No
		$1 < V_c \leq 10 \text{ ms}^{-1}$	-	Si	In alcuni casi
		$V_c > 10 \text{ ms}^{-1}$	>> 10	Si	Si
Superfici metalliche soggette a frizione	Temperatura superficiale quando parti metalliche (ferro o acciaio) sono soggette a frizione per lungo periodo in atmosfera polvere/aria (es. in mulini, vagli rotanti, ecc.)	temperatura non definita	< 10	-	No per polveri con MIE > 10 mJ a causa della turbolenza del mulino

Valori approssimativi di MIE (energia di scarica) di alcune tipologie di inneschi meccanici e loro efficacia

Materiale elettrico

Per l'identificazione dei pericoli dovuti al materiale elettrico, vedere paragrafo 10.b punto b.4. Se sono stati identificati pericoli dovuti al materiale elettrico, questo deve essere progettato, costruito, installato e sottoposto a manutenzione in conformità alle norme europee pertinenti. Vedere allegato "C" per alcune norme riferite ai modi di protezione Ex. All'interno di questo gruppo di sorgenti di accensione, si sono inclusi anche i carrelli elevatori a batteria.

Correnti elettriche vaganti e protezione contro la corrosione catodica

Per l'identificazione dei pericoli dovuti alle correnti elettriche vaganti e alla protezione contro la corrosione catodica, vedere paragrafo 10.b punto b.5.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 9
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	

Se sono stati identificati pericoli dovuti a correnti elettriche vaganti e/o alla protezione contro la corrosione catodica, in funzione del tipo di atmosfera esplosiva (gas/vapore/nebbia infiammabile o polveri combustibili) e della categoria, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

- *Categoria 1 (e categoria 2 per l'utilizzazione in miscele esplosive polveri/aria):* Si deve realizzare l'equipotenzialità per tutte le parti conduttrici dell'impianto. È ammesso deviare da questo requisito all'interno di luoghi protetti da pareti conduttrici inclusi in un sistema di equipotenzialità. Se parti conduttrici del sistema sono incorporate in zone nelle quali sono presenti atmosfere esplosive causate da miscele di aria e gas, vapori o nebbie o da miscele aria/polveri:

- a) continuamente, oppure
- b) per lunghi periodi, oppure
- c) frequentemente, oppure
- d) se sono incorporate in zone nelle quali è probabile che si formino atmosfere esplosive provocate da miscele di aria/polveri (per esempio tubi di ventilazione e aspirazione nei serbatoi)

esse devono essere prima collegate al sistema di equipotenzialità. Questi requisiti devono essere inclusi nelle informazioni per l'utilizzazione.

- *Categoria 2:* Si devono assicurare misure di protezione identiche a quelle della categoria 1. Tuttavia, per le parti conduttrici del sistema che non sono adiacenti alle installazioni elettriche, è ammesso prevedere misure speciali per l'equipotenzialità, per esempio ponti supplementari, quando esiste già un sistema di equipotenzialità formato da parti interconnesse del sistema elettricamente conduttore, per esempio reti di canalizzazione o sistemi di messa a terra completi. Prima di aprire o chiudere le connessioni delle parti conduttrici del sistema, per esempio durante le operazioni di smontaggio di raccordi e sezionamento di tubi, si devono prevedere ponti con linee di connessione di sezione adeguata, se esiste la possibilità che possa essere compromessa l'idoneità dell'interconnessione. Questi requisiti devono essere contenuti nelle informazioni per l'uso.
- *Categoria 3:* È generalmente accettabile applicare i requisiti per le categorie 1 e 2 della equipotenzialità, purché non si verifichino frequentemente archi o scintille dovuti a correnti vaganti.

Misure di protezione speciali devono essere assicurate per i sistemi con protezione contro la corrosione catodica con corrente applicata.

Elettricità statica

Per l'identificazione di pericoli dovuti all'elettricità statica, vedere paragrafo 10.b punto b.6.

Se sono stati identificati pericoli dovuti all'elettricità statica, in funzione della categoria, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

- *Categoria 1:* Si devono eliminare le scariche in grado di provocare l'accensione e si deve tenere conto delle disfunzioni rare.
- *Categoria 2:* Non devono verificarsi scariche in grado di provocare l'accensione durante l'uso previsto degli impianti, inclusa la manutenzione e la pulizia, o durante disfunzioni normalmente prevedibili.
- *Categoria 3:* Generalmente, misure diverse dalla messa a terra sono necessarie soltanto quando le scariche in grado di provocare l'accensione si verificano frequentemente (per esempio in caso di cinghie di trasmissione non sufficientemente conduttrici).

La misura di protezione più importante consiste nel collegare a terra tutte le parti conduttrici che potrebbero caricarsi pericolosamente. Questa misura di protezione, tuttavia, non è sufficiente quando sono presenti materiali non conduttori. In questo caso si devono evitare livelli pericolosi di carica delle parti e dei materiali non conduttori, inclusi solidi, liquidi e polveri. Questi requisiti devono essere contenuti nelle informazioni per l'uso.

MIE della polvere presente nel FIBC (mJ)	Ambiente circostante		
	Atmosfera non esplosiva	Atmosfera con presenza di gas e vapori infiammabili (gruppo IIA o IIB)	Atmosfera con presenza di polveri combustibili
MIE > 1000	A, B, C, D	C, D	B, C, D
1000 > MIE > 3	B, C, D	C, D	B, C, D
3 > MIE	C, D	C, D	C, D

Impiego di differenti tipi (A, B, C, D) di contenitori flessibili di volume intermedio (FIBC), in relazione all'atmosfera esplosiva e all'innesco determinato dalla carica elettrostatica

Inneschi da elettricità statica		Energia (mJ)	Innesco efficace	
			Gas Vapori	Nube polvere
Scintille (sparks)	Generale	Fino a 10000 $W=1/2CV^2$	Si	Si
	Vite	0,05	No	No
	Flangia DN 100	0,5	Si	in alcuni casi
	Fusto da 200 l	10 - 40	Si	Si
	Corpo umano	15	Si	Si
	Autocisterna	50 - 100	Si	Si
	Reattore	5 - 50	Si	Si
A corona	Elettrodo con raggio < 2 mm	0,02	No*	No
A spazzola	Elettrodo con raggio > 2 mm	Fino a 3	Si	in alcuni casi
A spazzola propagante	Film isolante superf. cond.	Fino a 5000	Si	Si
A Cono	Carico polveri in silo	$W=5,22 \cdot D^{3,36} \cdot d^{1,46}$	-	Si

* Si, nel caso di idrogeno e acetilene.

Valori approssimativi di MIE (energia di scarica) delle varie tipologie di scariche elettrostatiche ed efficacia nell'innesco di atmosfere esplosive

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 11
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	 

Fulmini

Per l'identificazione dei pericoli dovuti ai fulmini, vedere paragrafo 10.b punto b.7.

Se sono stati identificati pericoli dovuti ai fulmini, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici riferiti alle misure di protezione dai fulmini:

- *Categorie 1 e 2:* I circuiti conduttori per il fulmine devono essere ottenuti in modo tale che, riscaldandosi, le scintille che possono scaturire, non sono in grado di diventare la sorgente di accensione dell'atmosfera esplosiva. Questo va applicato anche per fulmini che cadono a distanze maggiori del luogo in esame. Le misure devono essere attuate in modo tale che sia possibile controllare gli effetti di un fulmine in un raggio di 30 m. Devono essere previsti opportuni collegamenti equipotenziali e di messa a terra e l'installazione di idonei scaricatori di sovratensioni (SPD). Per la categoria 1 gli SPD devono essere installati all'esterno dei luoghi pericolosi.
- *Categoria 3:* Generalmente gli scaricatori di sovratensioni (SPD) non sono necessari, dato che la probabilità che si verifichi la coincidenza tra la caduta di un fulmine e la formazione di un'atmosfera esplosiva può essere considerata estremamente bassa. Se è necessario, si possono applicare precauzioni organizzative, ad esempio durante la manutenzione.

Se dall'analisi dei rischi risulta necessario, gli impianti dei luoghi di lavoro devono essere protetti per mezzo di misure appropriate di protezione contro i fulmini.

Le misure di protezione contro i fulmini non devono compromettere le misure di protezione contro la corrosione catodica.

Per i serbatoi interrati o i componenti di sistemi conduttori isolati dal serbatoio, si deve procedere al collegamento a terra e prevedere un sistema di dispersori anulari di messa a terra.

Onde elettromagnetiche

Per l'identificazione di pericoli dovuti ad onde elettromagnetiche in radiofrequenza, vedere paragrafo 10.b punto b.8.

Onde elettromagnetiche a radiofrequenza (RF) da 10^4 Hz a 3×10^{12} Hz

Se sono stati identificati pericoli dovuti ad onde elettromagnetiche in radiofrequenza, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

- *Tutte le categorie:* Quale misura di sicurezza generale contro l'effetto di accensione delle onde elettromagnetiche, deve essere mantenuta una distanza di sicurezza in tutte le direzioni tra le parti radianti più prossime e l'antenna ricevente nel luogo che potrebbe contenere atmosfera esplosiva.

Per i sistemi di trasmissione con un modello direzionale, si dovrebbe notare che questa distanza di sicurezza dipende dalla direzione. Si dovrebbe inoltre notare che la sorgente di radiofrequenza può essere ubicata anche a distanza di parecchi chilometri, in funzione della potenza emessa, del guadagno d'antenna e della frequenza di funzionamento. In caso di dubbio, la distanza di sicurezza dovrebbe essere stabilita per mezzo di misurazioni.

Se non può essere mantenuta una distanza di sicurezza appropriata, si devono applicare misure di protezione speciali, per esempio la schermatura.

I sistemi in radiofrequenza devono essere conformi anche alle indicazioni per il materiale elettrico.

Onde elettromagnetiche da 3×10^{11} Hz a 3×10^{15} Hz

Occorre tenere conto del fatto che attrezzature, sistemi di protezione e componenti che generano radiazioni (per esempio lampade, archi elettrici, laser) possono di per sè essere una sorgente di accensione come superfici calde e materiale elettrico.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 12
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Se sono stati identificati pericoli dovuti ad onde elettromagnetiche da 3×10^{11} Hz a 3×10^{15} Hz, premesso che non devono essere consentiti dispositivi che possono causare accensione in seguito ad assorbimento per risonanza, in funzione della categoria, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

- **Categoria 3:** È permesso l'uso di materiale elettrico che genera radiazioni e che è certificato o adatto per zone con atmosfere esplosive correlato alla categoria 3 a condizione che l'energia di un impulso irradiato o il flusso di energia (potenza) di radiazione continua sia limitato ad un valore sufficientemente basso da non permettere l'accensione dell'atmosfera esplosiva, oppure, la radiazione sia confinata nell'involucro in modo sicuro al fine di assicurare le seguenti condizioni:
 - a) che risulti impedita con sicurezza qualsiasi fuoriuscita di radiazione dall'involucro in un luogo pericoloso che potrebbe determinare l'accensione dell'atmosfera esplosiva e che non si possano produrre superfici calde in grado di accendere l'atmosfera esplosiva sulla parte esterna dell'involucro per effetto della radiazione,
 - b) che l'atmosfera esplosiva non possa penetrare all'interno dell'involucro o che un'esplosione all'interno dell'involucro non possa propagarsi nel luogo pericoloso.
 Quanto sopra deve essere garantito durante il funzionamento normale.
- **Categoria 2:** Le suddette condizioni esposte per la categoria 3 devono essere assicurate anche in caso di eventi rari (per esempio disfunzioni).
- **Categoria 1:** Le suddette condizioni esposte per la categoria 3 devono essere assicurate anche in caso di eventi molto rari (per esempio rare disfunzioni).

Radiazioni ionizzanti

Per l'identificazione di pericoli dovuti a radiazioni ionizzanti, vedere paragrafo 10.b punto b.9.

Se sono stati identificati pericoli dovuti a radiazioni ionizzanti, in funzione della categoria, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

- **Categoria 3:** Le radiazioni ionizzanti sono ammesse a condizione che:
 - a) l'energia di un impulso irradiato o il flusso di energia (potenza) di radiazione continua sia limitato ad un valore abbastanza basso da non consentire l'accensione dell'atmosfera esplosiva, oppure
 - b) la radiazione sia confinata nell'involucro in modo sicuro al fine di assicurare:
 - che risulti impedita, con sicurezza, qualsiasi fuoriuscita di radiazione dall'involucro in un luogo pericoloso che potrebbe determinare l'accensione dell'atmosfera esplosiva e che non si possano produrre superfici calde, in grado di accendere l'atmosfera esplosiva, sulla parte esterna dell'involucro per effetto della radiazione, e
 - che l'atmosfera esplosiva non possa penetrare all'interno dell'involucro o che un'esplosione all'interno dell'involucro non possa propagarsi nel luogo pericoloso.

Questo deve essere garantito durante il funzionamento normale.

- **Categoria 2:** Le suddette condizioni esposte per la categoria 3 devono essere assicurate anche in caso di eventi rari (per esempio disfunzioni).
- **Categoria 1:** Le suddette condizioni esposte per la categoria 3 devono essere assicurate anche in caso di eventi molto rari (per esempio rare disfunzioni).

In generale, si devono rispettare le indicazioni per i sistemi elettrici necessari per il funzionamento delle sorgenti di radiazione. Le misure di protezione per i laser sono riportate all'interno di quelle previste per le onde elettromagnetiche da 3×10^{11} Hz a 3×10^{15} Hz.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 13
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	 

Ultrasuoni

Per l'identificazione di pericoli dovuti ad ultrasuoni, vedere paragrafo 10.b punto b.10.

Se sono stati identificati pericoli dovuti ad ultrasuoni, in funzione della categoria, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

Onde ultrasoniche con una frequenza maggiore di 10 MHz

- *Tutte le categorie:* Le onde ultrasoniche con una frequenza maggiore di 10 MHz non devono essere permesse, salvo nei casi in cui è stata provata l'assenza di un rischio di accensione per il caso in questione, dimostrando che non vi è alcun assorbimento per risonanza molecolare.

Onde ultrasoniche con frequenza fino a 10 MHz

- *Tutte le categorie:* L'uso di onde ultrasoniche deve essere permesso soltanto se è assicurata la sicurezza della procedura di lavoro. La densità di potenza del campo acustico generato non deve essere maggiore di 1 mW/mm^2 , salvo che non sia stato provato che, per il caso in questione, non è possibile alcuna accensione.
- *Categorie 2 e 3:* Nelle procedure di lavoro con dispositivi ad ultrasuoni di tipo tradizionale (per esempio dispositivi di prova mediante eco ad ultrasuoni), sono necessarie misure di protezione speciali contro i rischi di accensione derivanti dalle onde ultrasoniche soltanto se la densità di potenza nel campo acustico generato è maggiore di 1 mW/mm^2 , a meno che non sia stato dimostrato che, per il caso in questione, non è possibile alcuna accensione.

Le informazioni contenute nel presente punto si riferiscono soltanto ai pericoli di accensione causati dalla potenza acustica. Per i sistemi elettrici associati occorre tenere conto delle indicazioni fornite per il materiale elettrico.

Compressione adiabatica e onde d'urto

Per l'identificazione di pericoli dovuti alla compressione adiabatica e alle onde d'urto, vedere paragrafo 10.b punto b.11.

Se sono stati identificati pericoli dovuti a compressione adiabatica e onde d'urto, in funzione della categoria, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

- *Categoria 1:* Si devono evitare processi che possono causare compressione o onde d'urto che potrebbero produrre l'accensione. Ciò deve essere assicurato anche in caso di rare disfunzioni. Generalmente, le compressioni e le onde d'urto pericolose possono essere eliminate se, per esempio, le separazioni e le valvole tra le sezioni del sistema in cui sono presenti rapporti elevati di pressione, possono essere aperte soltanto lentamente.
- *Categoria 2:* I processi che possono causare compressioni adiabatiche o onde d'urto possono essere tollerati solo in caso di rare disfunzioni.
- *Categoria 3:* Si devono evitare soltanto le onde d'urto o le compressioni che si verificano durante il normale funzionamento e che potrebbero accendere atmosfere esplosive.

Se devono essere utilizzati apparecchi, sistemi di protezione e componenti contenenti gas altamente ossidanti, si dovrebbero prendere precauzioni speciali al fine di impedire l'accensione dei materiali di costruzione e dei materiali ausiliari.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 14
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	

Reazioni esotermiche, inclusa l'autoaccensione delle polveri

Per l'identificazione di pericoli dovuti a reazioni esotermiche, vedere paragrafo 10.b punto b.12.

Dove possibile, si devono evitare le sostanze con tendenza all'autoaccensione. Se sono stati identificati pericoli dovuti a reazioni esotermiche, devono essere rispettati i seguenti requisiti specifici per attrezzature, sistemi di protezione e componenti:

- inertizzazione;
- stabilizzazione;
- miglioramento della dispersione del calore, per esempio dividendo le sostanze in quantità più piccole;
- limitazione della temperatura e della pressione;
- stoccaggio a temperature più basse;
- limitazione dei tempi di permanenza.

Si devono evitare i materiali da costruzione che reagiscono in modo pericoloso con le sostanze manipolate.

In certe condizioni possono formarsi materiali piroforici, per esempio nello stoccaggio di prodotti petroliferi contenenti zolfo o nella laminazione di metalli leggeri in atmosfera inerte.

SCELTA DELLE ATTREZZATURE, SISTEMI DI PROTEZIONE E COMPONENTI IN RELAZIONE ALLE TEMPERATURE DI ACCENSIONE DEL GAS, VAPORE O POLVERE E ALLA TEMPERATURA AMBIENTE

Le attrezzature i sistemi di protezione ed i componenti devono essere scelti in modo che la massima temperatura superficiale non raggiunga la temperatura di accensione di alcun gas, vapore o polvere che può essere presente nel luogo della loro installazione.

Se i contrassegni dell'apparecchiatura elettrica non includono un intervallo di temperatura ambiente, l'apparecchiatura è progettata per lavorare all'interno di un intervallo da -20°C a $+40^{\circ}\text{C}$. Se i contrassegni dell'apparecchiatura elettrica comprendono un intervallo della temperatura ambiente, l'apparecchiatura è progettata per essere usata all'interno di tale intervallo.

Se la temperatura ambiente è al di fuori dell'intervallo di temperatura indicato, o se esiste un'influenza sulla temperatura da parte di altri fattori, ad es. la temperatura di processo o l'esposizione alla radiazione solare, si deve considerare l'effetto sull'apparecchiatura e devono essere documentate le misure effettuate.

I simboli per le classi di temperatura contrassegnate sulle apparecchiature elettriche, per *luoghi con presenza di gas o vapore*, hanno il significato indicato nella seguente tabella.

Classe di temperatura richiesta dalla classificazione dei luoghi	Temperatura di accensione di gas o vapori in $^{\circ}\text{C}$	Classi di temperatura accettabili per le apparecchiature
T1	>450	T1 – T6
T2	>300	T2 – T6
T3	>200	T3 – T6
T4	>135	T4 – T6
T5	>100	T5 – T6
T6	>85	T6

Nel caso di *luoghi con presenza di polvere*, la massima temperatura superficiale di una costruzione non deve superare i due terzi della temperatura minima di accensione in gradi Celsius della miscela polvere /aria di interesse:

$$T_{\max} = 2/3 T_{\text{CL}}$$

dove T_{CL} è la minima temperatura di accensione della nube di polvere.

In presenza di strati di polvere di spessore fino a 5 mm, la massima temperatura superficiale delle costruzioni deve essere inferiore di 75 K rispetto alla minima temperatura di accensione dello strato:

$$T_{\max} = T_{5\text{ mm}} - 75$$

dove $T_{5\text{ mm}}$ è la minima temperatura di accensione dello strato di polvere di 5 mm.

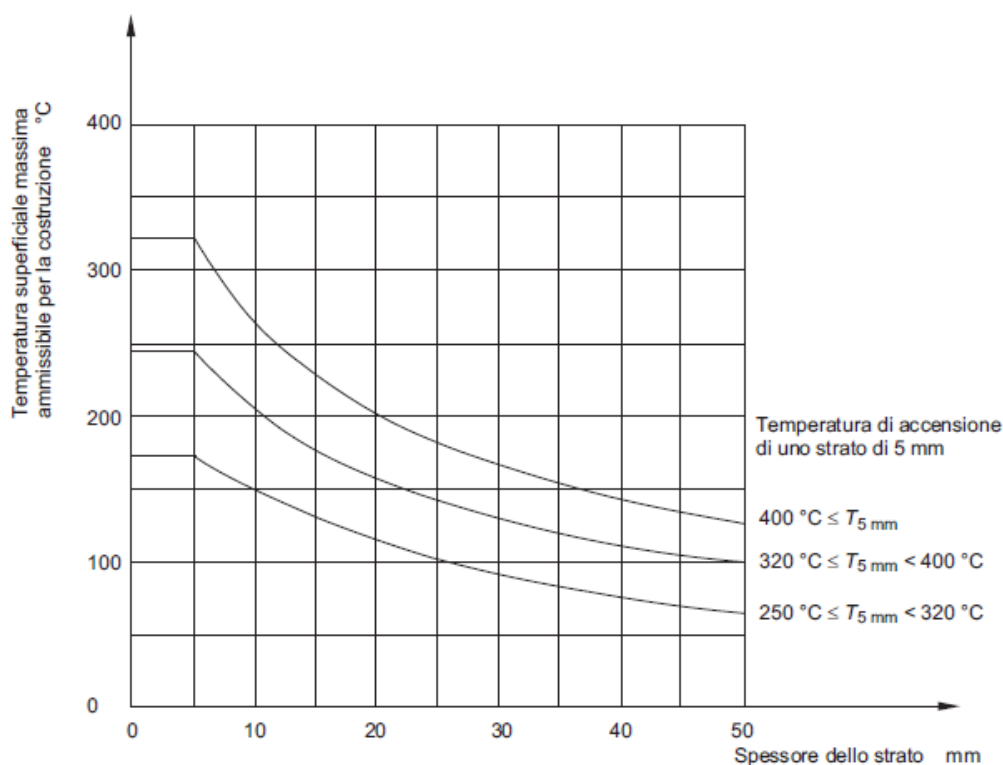
	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 16
	ALLEGATO B Requisiti delle attrezzature, dei sistemi di protezione e dei componenti	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

In presenza di strati di polvere di spessore superiore a 5 mm e fino a 50 mm, la massima temperatura superficiale ammissibile deve essere letta sull'asse delle ordinate del grafico seguente, in funzione dello spessore dello strato riportato sull'asse delle ascisse.

Il valore ridotto della massima temperatura superficiale ammissibile delle costruzioni va letto su una delle tre curve, secondo il valore della temperatura di accensione dello strato di polvere di spessore 5 mm.

Per strati di polvere di spessore superiore a 50 mm, quando non si può evitare che si formi uno strato di polvere attorno ai lati e alla base di una costruzione, o quando la costruzione sia totalmente sommersa nella polvere, può essere necessaria una temperatura superficiale ancora inferiore rispetto a quella dello strato da 5 a 50 mm, a causa degli effetti dell'isolamento.

Se lo strato supera i 50 mm di spessore bisogna ricorrere a un laboratorio specializzato per stabilire il valore di $T_{max I}$.



DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI



ALLEGATO C

SCELTA DEGLI APPARECCHI ELETTRICI E NON,
IN RELAZIONE ALLE ZONE PERICOLOSE

SCELTA DEL MODO DI PROTEZIONE DEGLI APPARECCHI ELETTRICI IN RELAZIONE AL TIPO DI ZONA PERICOLOSA

Perché avvenga un'esplosione, è necessario che coesistano un'atmosfera esplosiva ed una sorgente di accensione. Le misure di protezione mirano a ridurre, ad un livello accettabile, la probabilità che un impianto elettrico possa diventare una sorgente di accensione. Per fare ciò si utilizzano i modi di protezione: tecniche messe a disposizione dalle norme armonizzate, al fine di soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza e nello specifico per evitare l'innesco di atmosfere esplosive. Queste tecniche "giocano" sul fatto che, togliendo anche solo uno degli elementi che determinano l'esplosione, la stessa non si può verificare. Limitando, quindi l'energia (sicurezza intrinseca) e il calore (sicurezza aumentata, sicurezza costruttiva), togliendo il combustibile (pressurizzazione, immersione in liquido, incapsulamento), contenendo l'esplosione (custodie a tenuta di fiamma), si raggiunge lo scopo.

COSTRUZIONI ELETTRICHE PER USO IN ZONA 0 (gas o vapori) E IN ZONA 20 (polveri)

Con riferimento alla norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33), in zona 0, le costruzioni elettriche devono avere modo di protezione adatto come indicato nella seguente tabella:

Modo di protezione	Sigla	Norma di riferimento	EPL	Categoria	Zona ATEX		
					0	1	2
Sicurezza intrinseca	ia	60079-11	Ga	1G	■	□	□
Incapsulamento	ma	60079-18	Ga	1G	■	□	□
Due modi indipendenti di protezione ognuno dei quali ha un EPL "Gb"	/	60079-26	Ga	1G	■	□	□
Protezione di apparecchiature e sistemi di trasmissione che usano la radiazione ottica	/	60079-28	Ga	1G	■	□	□

- il modo di protezione è **adatto** nel tipo di zona indicato
- il modo di protezione è **adatto in abbondanza** nel tipo di zona indicato
- x il modo di protezione è **proibito** nel tipo di zona indicato

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI		Pagina: 2
	ALLEGATO C Scelta degli apparecchi elettrici e non, in relazione alle zone pericolose		 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Con riferimento alla norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33), in zona 20, le costruzioni elettriche devono avere modo di protezione adatto come indicato nella seguente tabella:

Modo di protezione	Sigla	Norma di riferimento	EPL	Categoria	Zona ATEX		
					20	21	22
Sicurezza intrinseca	ia	60079-11	Da	1D	■	□	□
Incapsulamento	ma	60079-18	Da	1D	■	□	□
Protezione mediante custodie	ta	60079-31	Da	1D	■	□	□

- il modo di protezione è **adatto** nel tipo di zona indicato
- il modo di protezione è **adatto in abbondanza** nel tipo di zona indicato
- X il modo di protezione è **proibito** nel tipo di zona indicato

COSTRUZIONI ELETTRICHE PER USO IN ZONA 1 (gas o vapori) E IN ZONA 21 (polveri)

Con riferimento alla norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33), in zona 1, le costruzioni elettriche devono avere modo di protezione previsto per zona 0 (protezione ridondante), oppure adatto come indicato nella seguente tabella:

Modo di protezione	Sigla	Norma di riferimento	EPL	Categoria	Zona ATEX		
					0	1	2
Custodie a prova di esplosione per zona 1	db	60079-1	Gb	2G	X	■	□
Sicurezza aumentata per zona 1	eb	60079-7	Gb	2G	X	■	□
Sicurezza intrinseca	ib	60079-11	Gb	2G	X	■	□
Incapsulamento	mb	60079-18	Gb	2G	X	■	□
Immersione in liquido per zona 1	ob	60079-6	Gb	2G	X	■	□
Custodie a pressurizzazione	px, pxb, py, pyb	60079-2	Gb	2G	X	■	□
Riempimento pulverulento	q	60079-5	Gb	2G	X	■	□
Concetto di bus di campo a sicurezza intrinseca (FISCO)	/	60079-27	Gb	2G	X	■	□
Protezione di apparecchiature e sistemi di trasmissione che usano la radiazione ottica	/	60079-28	Gb	2G	X	■	□

Con riferimento alla norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33), in zona 21, le costruzioni elettriche devono avere modo di protezione previsto per zona 20 (protezione ridondante), oppure adatto come indicato nella seguente tabella:

Modo di protezione	Sigla	Norma di riferimento	EPL	Categoria	Zona ATEX		
					20	21	22
Sicurezza intrinseca	ib	60079-11	Db	2D	X	■	□
Incapsulamento	mb	60079-18	Db	2D	X	■	□
Protezione mediante custodie	tb	60079-31	Db	2D	X	■	□
Custodie pressurizzate	pxb, pyb	60079-2	Db	2D	X	■	□

- il modo di protezione è **adatto** nel tipo di zona indicato
- il modo di protezione è **adatto in abbondanza** nel tipo di zona indicato
- X il modo di protezione è **proibito** nel tipo di zona indicato

COSTRUZIONI ELETTRICHE PER USO IN ZONA 2 (gas o vapori) E IN ZONA 22 (polveri)

Con riferimento alla norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33), in zona 2, le costruzioni elettriche devono avere modo di protezione previsto per zona 0 o zona 1 (protezione ridondante), oppure adatto come indicato nella seguente tabella:

Modo di protezione	Sigla	Norma di riferimento	EPL	Categoria	Zona ATEX		
					0	1	2
Sicurezza intrinseca	ic	60079-11	Gc	3G	X	X	■
Incapsulamento	mC	60079-18	Gc	3G	X	X	■
Modo di protezione «n» (scintillante o non, respirazione limitata, limitazione di energia)	nA* nR nL* nC	60079-15	Gc	3G	X	X	■
Custodie a pressurizzazione	pz	60079-2	Gc	3G	X	X	■
A prova di esplosione per zona 2	dc	60079-1	Gc	3G	X	X	■
Immersione in liquido per zona 2	oc	60079-6	Gc	3G	X	X	■
Sicurezza aumentata per zona 2	ec	60079-7	Gc	3G	X	X	■

* Il modo di protezione «nL» previsto dalla norma 60079-15 è diventato «ic» secondo la norma CEI EN 60079-11. Il modo di protezione «nA» è diventato «ec».

Con riferimento alla norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33), in zona 22, le costruzioni elettriche devono avere modo di protezione previsto per zona 20 o zona 21 (protezione ridondante), oppure adatto come indicato nella seguente tabella:

Modo di protezione	Sigla	Norma di riferimento	EPL	Categoria	Zona ATEX		
					20	21	22
Sicurezza intrinseca	ic	60079-11	Dc	3D	X	X	■
Incapsulamento	mc	60079-18	Dc	3D	X	X	■
Protezione mediante custodie	tc	60079-31	Dc	3D	X	X	■
Custodie pressurizzate	pzc	60079-2	Dc	3D	X	X	■

- il modo di protezione è **adatto** nel tipo di zona indicato
- il modo di protezione è **adatto in abbondanza** nel tipo di zona indicato
- X il modo di protezione è **proibito** nel tipo di zona indicato

SCELTA DEL MODO DI PROTEZIONE DEGLI APPARECCHI NON ELETTRICI IN RELAZIONE AL TIPO DI ZONA PERICOLOSA

Apparecchi che possono ottenere la funzione prevista senza l'utilizzo di energia elettrica. Se un apparecchio non elettrico possiede una sorgente potenziale di innesco, questo è spesso dovuto alla presenza di parti in movimento che possono provocare un rischio di innesco potenziale derivante da superfici calde o da scintille da attrito. Ne sono esempi: ingranaggi, ventilatori, pompe, compressori, miscelatori, freni.

Con riferimento alla norma UNI EN 80079-36 le costruzioni NON elettriche devono avere modo di protezione adatto al tipo di zona, nella seguente tabella si riporta uno schema dell'idoneità e delle caratteristiche dei modi di protezione:

Modo di protezione	Sigla	Norma di riferimento	EPL	Categoria	Zona ATEX					
					0	20	1	21	2	22
Sicurezza costruttiva	C	EN ISO 80079-37 Cap. 5	Ga – Da	1G – 1D	■	■	□	□	□	□
			Gb – Db	2G – 2D	X	X	■	■	□	□
			Gc – Dc	3G – 3D	X	X	X	X	■	■
Controllo delle sorgenti di accensione	b	EN ISO 80079-37 Cap. 6	Ga – Da	1G – 1D	■	■	□	□	□	□
			Gb – Db	2G – 2D	X	X	■	■	□	□
			Gc – Dc	3G – 3D	X	X	X	X	■	■
Immersione in liquido	k	EN ISO 80079-37 Cap. 7	Ga – Da	1G – 1D	■	■	□	□	□	□
			Gb – Db	2G – 2D	X	X	■	■	□	□
			Gc – Dc	3G – 3D	X	X	X	X	■	■

SCELTA DEGLI UTENSILI IN RELAZIONE ALLA ZONA PERICOLOSA E ALLA PRODUZIONE DI SCINTILLE

Per gli utensili che producono scintille nel funzionamento ordinario (ad esempio seghe, mole, ecc.), o che possono produrre scintille nel funzionamento ordinario (ad esempio cacciaviti, martelli, ecc.), si applicano le regole sintetizzate nella seguente tabella:

Tipo di zona		Utensili che producono serie di scintille (mole, seghe, ecc.)	Utensili di acciaio che possono produrre scintille singole (cacciaviti, martelli, ecc.)
Gas	Polveri		
Zona 0	Zona 20	NON AMMESSI	NON AMMESSI
Zona 1		AMMESSI (solo in assenza di atmosfera esplosiva)	AMMESSI ¹
	Zona 21	AMMESSI (senza strati di polveri) ²	
Zona 2		AMMESSI (solo in assenza di atmosfera esplosiva)	AMMESSI
	Zona 22	AMMESSI (senza strati di polveri) ²	

L'uso di utensili in zona 1, 2, 21, 22 dovrebbe essere soggetto ad una "autorizzazione al lavoro"

1. Per gas del gruppo II C, sono ammessi solo in assenza di atmosfera esplosiva

2. Anche nelle zone limitrofe dove possono arrivare le scintille. Sono ammessi strati di polvere umida

DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI



ALLEGATO D

CENNI SULLE PRINCIPALI REGOLE DI INSTALLAZIONE
E LE VERIFICHE PER IMPIANTI ELETTRICI

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI ALLEGATO D Cenni sulle principali regole di installazione e le verifiche per impianti elettrici	Pagina: 1  
---	--	---

REGOLE DI INSTALLAZIONE PER IMPIANTI ELETTRICI A SICUREZZA

Gli impianti elettrici nei luoghi pericolosi possiedono caratteristiche specifiche per renderli adatti a funzionare in atmosfere esplosive. Pertanto, i nuovi impianti elettrici, le trasformazioni e gli ampliamenti degli impianti ubicati in luoghi con pericolo di esplosione devono essere progettati da professionisti esperti della materia, iscritti ad albi professionali.

Per mantenere nel tempo i requisiti di sicurezza previsti, occorre eseguire regolari interventi di manutenzione, sulla base dei risultati delle verifiche svolte.

La manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione deve essere eseguita da personale con esperienza, il cui addestramento abbia incluso: istruzioni sui vari modi di protezione, sulle modalità di installazione, sui principi generali della classificazione dei luoghi pericolosi e sulle prescrizioni legislative e normative.

Se la classificazione del luogo pericoloso o i requisiti dei livelli di protezione delle apparecchiature vengono modificati, o se qualsiasi apparecchiatura elettrica viene spostata da un luogo ad un altro, si deve effettuare una verifica per assicurarsi che il modo di protezione e la classe di temperatura siano adatti alle nuove condizioni di installazione.

Documentazione

Per eseguire la corretta installazione di un nuovo impianto elettrico, l'ampliamento o la manutenzione di un impianto esistente, sono necessari i seguenti documenti, se applicabili al caso specifico:

- documentazione relativa alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione, con planimetrie che mostrino il tipo e l'estensione delle zone pericolose;
- informazioni per la scelta delle apparecchiature (caratteristiche di sicurezza, modo di protezione, EPL, ecc.);
- istruzioni dei costruttori per l'installazione, l'uso, la verifica, la manutenzione, con l'indicazione delle parti di ricambio;
- certificati di conformità dei prodotti con le condizioni di uso, in particolare per le apparecchiature con certificato avente il suffisso 'X';
- quando applicabile, la classificazione in relazione al gruppo o sottogruppo delle apparecchiature elettriche;
- classe di temperatura o temperatura di accensione del gas o della polvere coinvolta;
- planimetrie indicanti i tipi e i dettagli delle condutture;
- documentazione relativa ai criteri di scelta dei sistemi di ingresso dei cavi in relazione al modo di protezione;
- dettagli relativi a tutti i calcoli, per esempio, per le portate di lavaggio degli strumenti, o per le cabine degli analizzatori;
- documento descrittivo per i sistemi a sicurezza intrinseca;
- i disegni e le tabelle relativi all'identificazione dei circuiti.

Sezionamento dei circuiti e delle apparecchiature

Tutti i circuiti devono essere sezionabili con un dispositivo che preveda anche il sezionamento del conduttore neutro.

Per motivi di emergenza, in un punto idoneo o in più punti al di fuori del luogo pericoloso, devono essere previsti dispositivi atti ad interrompere le alimentazioni elettriche del luogo pericoloso.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI ALLEGATO D Cenni sulle principali regole di installazione e le verifiche per impianti elettrici	Pagina: 2  
---	--	---

L'apparecchiatura elettrica che deve continuare a funzionare per prevenire pericoli aggiuntivi, non deve essere compresa nel circuito di arresto di emergenza ed essa deve costituire un circuito(i) separato(i). Un'apparecchiatura elettrica contenente parti sotto tensione che non siano a sicurezza intrinseca e che sia situata in un luogo pericoloso, NON deve essere aperta senza che siano state sezionate le connessioni di alimentazione e, se necessario (es. tensione di ritorno dal neutro verso terra), le connessioni in uscita, compreso il conduttore di neutro. Un lavoro indispensabile, per il quale è richiesta l'esposizione di parti attive, può essere eseguito solo dopo aver reso il luogo non pericoloso (es. mediante diluizione per ventilazione) e sulla base di una procedura di lavoro scritta nonché di un permesso di lavoro.

Apparecchiature elettriche mobili

Devono essere prese precauzioni per assicurare che un'apparecchiatura elettrica mobile (portatile, mobile o trasferibile) sia usata soltanto nei luoghi appropriati al suo modo di protezione, al gruppo di apparecchiature e alla temperatura superficiale.

Le costruzioni elettriche mobili industriali ordinarie (es. apparecchi per saldatura elettrica) non devono essere impiegate in un luogo pericoloso, a meno che il loro uso non rientri nel quadro di una procedura di lavoro sicuro e che il luogo pericoloso venga assoggettato ad una bonifica per scongiurare la presenza di un'atmosfera esplosiva.

Prese e spine

Se in una zona pericolosa sono presenti prese a spina, queste devono essere della categoria e dell'EPL adatto alla zona pericolosa.

Le prese a spina devono essere dotate di interblocco meccanico e/o elettrico per impedire il verificarsi di una sorgente di accensione durante l'inserimento o l'estrazione della spina; in alternativa esse possono essere alimentate solo in situazioni di assenza di atmosfera esplosiva.

Sistemi di messa a terra ed equipotenziale

Nei luoghi pericolosi è richiesta l'equalizzazione del potenziale: tutte le masse e le masse estranee devono essere connesse al sistema di messa a terra. Questo sistema può comprendere conduttori di protezione, tubi metallici, guaine metalliche dei cavi, parti metalliche di strutture, ma NON deve comprendere conduttori di neutro.

Le connessioni devono essere del tipo anti-allentante e devono minimizzare il rischio di corrosione. Masse estranee che non fanno parte dell'installazione elettrica e che non sono soggette a pericoli di trasferimento di potenziale (es. telai di porte o di finestre), non devono essere collegate al sistema equipotenziale, a meno che questo sia richiesto per evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche. Quando in un luogo pericoloso viene utilizzato il sistema di messa a terra TN, questo deve essere del tipo TN-S (il conduttore di neutro N e il conduttore di protezione PE sono separati). In qualsiasi punto di passaggio dal sistema TN-C al sistema TN-S, il collegamento all'impianto di messa a terra del conduttore di protezione deve essere fatto in un luogo non pericoloso ai fini delle atmosfere esplosive. Se è utilizzato il sistema di messa a terra di tipo TT (sistema con un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema) esso deve essere protetto da un dispositivo a corrente differenziale.

Le custodie metalliche delle costruzioni a sicurezza intrinseca o ad energia limitata non richiedono il collegamento al sistema di messa a terra, a meno che questo sia richiesto dalla documentazione della costruzione, o allo scopo di evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.

Gli impianti di protezione catodica non devono essere connessi al sistema equipotenziale, salvo che il sistema sia specificatamente progettato a tale scopo.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI ALLEGATO D Cenni sulle principali regole di installazione e le verifiche per impianti elettrici	Pagina: 3  ARTURO CAVALIERE CONSULTING
---	--	---

Condutture elettriche

Ad eccezione dei sistemi a sicurezza intrinseca e a limitazione di energia, i cavi con conduttori in alluminio possono essere utilizzati solo con connessioni adatte e con conduttori di sezione non inferiore a 16 mm².

I cavi con guaine con bassa resistenza alla trazione (comunemente noti come cavi “facili da strappare”) non devono essere utilizzati in luoghi pericolosi a meno che siano installati in tubo protettivo.

I cavi usati per le *condutture fisse* in luoghi pericolosi devono essere appropriati alle condizioni ambientali di funzionamento, essi possono essere dei seguenti tipi:

- con guaina in materiale termoplastico, termoindurente o elastomerico. Devono essere circolari, compatti, avere l’isolante estruso e l’eventuale riempitivo deve essere non igroscopico;
- a isolamento minerale sotto guaina metallica;
- speciale, ad esempio cavi piatti provvisti di pressacavi adeguati.

Le *apparecchiature elettriche mobili o trasportabili* devono essere dotate di cavi con una guaina pesante:

- in policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente;
- in gomma, o cavi di analoga e robusta costruzione.

I conduttori devono essere bloccati ed avere una sezione minima di 1,0 mm². Quando risulta necessario un conduttore di protezione di messa a terra (PE), esso deve essere isolato separatamente in modo simile agli altri conduttori, ed essere incorporato all’interno della guaina del cavo di alimentazione.

Nel caso di apparecchiature elettriche mobili o trasportabili, se il cavo è dotato di un’armatura o di uno schermo metallico flessibile, questo non deve essere usato come unico conduttore di protezione. Il cavo deve essere idoneo per la configurazione di protezione del circuito, per esempio, quando è previsto un controllo di isolamento, deve essere incluso il numero necessario di conduttori. Quando l’apparecchiatura deve essere messa a terra, il cavo può comprendere uno schermo metallico flessibile messo a terra oltre al conduttore PE.

Apparecchiature mobili o trasportabili con tensione nominale non superiore a 250 V verso terra e con corrente nominale non superiore a 6 A possono essere dotate di cavi con:

- guaina in policloroprene ordinario o altro elastomero sintetico equivalente;
- guaina in gomma ordinaria.

I suddetti cavi non sono però ammessi per apparecchi elettrici esposti a forti sollecitazioni meccaniche, per esempio, lampade portatili, interruttori a pedale, pompe carrellate, ecc.

I *cavi flessibili* installati in zone pericolose devono essere scelti fra i seguenti:

- con guaina in gomma ordinaria;
- con guaina in policloroprene ordinario;
- con guaina pesante in gomma;
- con guaina pesante in policloroprene;
- con isolamento termoplastico e di robusta costruzione equivalente a quella dei cavi flessibili con guaina pesante di gomma.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI ALLEGATO D Cenni sulle principali regole di installazione e le verifiche per impianti elettrici	Pagina: 4  
---	--	--

I *cavi unipolari senza guaina* NON devono essere usati come conduttori attivi, a meno che essi siano installati all'interno di quadri, custodie o tubi protettivi.

I *cavi e i relativi accessori* devono essere installati, per quanto possibile, in posizioni tali da impedire la loro esposizione a danneggiamenti meccanici, ad agenti corrosivi o chimici (per esempio solventi), agli effetti del calore e agli effetti della radiazione UV.

Dove esposizioni di questa natura sono inevitabili, devono essere prese misure di protezione, come la posa in tubo protettivo, oppure devono essere scelti cavi adeguati (per esempio per minimizzare il rischio di danneggiamenti meccanici, potrebbero essere usati cavi armati, schermati, con guaina di alluminio priva di giunzioni, a isolamento minerale con guaina metallica o guaina semirigida). I cavi soggetti a vibrazioni devono essere progettati per sopportare tali vibrazioni senza danneggiamenti.

La *temperatura superficiale dei cavi* non deve superare la classe di temperatura per l'installazione.

I cavi per impianti fissi devono avere caratteristiche di *non propagazione della fiamma* tali da consentire loro di rispondere ai requisiti della norma CEI 20-35, a meno che non siano posati interrati, in cunicoli o condotti riempiti con sabbia, o siano protetti in altro modo contro la propagazione della fiamma. Quando i cavi sono raggruppati in fascio devono avere caratteristiche di non propagazione dell'incendio secondo la norma CEI 20-22.

Il *collegamento dei cavi* all'apparecchiatura elettrica deve mantenere l'integrità della protezione contro l'esplosione del modo di protezione relativo.

Quando l'ingresso del cavo nell'apparecchiatura è realizzato con *pressacavo* avente il certificato contrassegnato da una 'X', tale pressacavo deve essere utilizzato solo per installazioni fisse. Se è necessario un ulteriore fissaggio per prevenire l'allentamento e la rotazione del cavo che trasmette delle forze alle terminazioni del conduttore all'interno della custodia, deve essere fornito un fissaggio che deve essere posizionato a meno di 300 mm dal limite del pressacavo.

Per apparecchiature portatili si devono utilizzare solo dispositivi di ingresso senza il contrassegno 'X'.

I *tubi protettivi* devono essere dotati di un dispositivo di tenuta del tubo protettivo, quando entra o esce da un luogo pericoloso per prevenire il passaggio di gas o liquidi dal luogo pericoloso al luogo non pericoloso. Non ci devono essere giunti, accoppiamenti o altri accessori tra il dispositivo di tenuta ed i limiti della zona pericolosa. Il meccanismo di tenuta deve essere tale che non deve ritirarsi nella messa in opera e i meccanismi di tenuta devono essere impermeabili e non alterabili dai composti chimici presenti nel luogo pericoloso.

Se un sistema di tubi protettivi è utilizzato come conduttore di protezione per la messa a terra, le giunzioni filettate devono essere idonee a trasportare la corrente di guasto che potrebbe circolare quando il circuito è adeguatamente protetto con fusibili o interruttori.

Nel caso in cui il tubo protettivo è installato in un luogo con pericolo di corrosione, esso deve essere di materiale resistente alla corrosione, o deve essere adeguatamente protetto contro di essa.

Devono essere evitate combinazioni di metalli che possono causare la corrosione galvanica.

Nei tubi possono essere usati cavi unipolari o multipolari, senza guaina di protezione.

Quando il tubo protettivo contiene tre o più cavi, la sezione totale dei cavi, compreso il materiale isolante, non deve essere maggiore del 40 % della sezione del tubo.

Lunghi percorsi di tubi protettivi devono essere dotati di idonei dispositivi di drenaggio per assicurare un soddisfacente drenaggio della condensa. Inoltre, l'isolamento del cavo deve essere adeguatamente resistente all'acqua.

I tubi protettivi usati solo per protezione meccanica (normalmente chiamati sistemi di tubi protettivi 'Aperti') non devono rispondere alle suddette prescrizioni, tranne le misure precauzionali per prevenire il trasferimento dell'atmosfera potenzialmente esplosiva attraverso il tubo protettivo.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI ALLEGATO D Cenni sulle principali regole di installazione e le verifiche per impianti elettrici	Pagina: 5  ARTURO CAVALIERE CONSULTING
---	--	---

Tutte le volte che è possibile, si raccomanda che i cavi installati in luoghi pericolosi siano in unica pezzatura. Nel caso che non sia possibile evitare discontinuità, le *giunzioni*, oltre ad essere idonee alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e ambientali, devono essere:

- realizzate in custodie con modo di protezione adatto alle prescrizioni dell'EPL per la zona, oppure
- a condizione che non siano soggette a sollecitazioni meccaniche, riempite con resina epossidica, o con materiale sigillante analogo, o rivestite con guaina termo-restringente, secondo le indicazioni del costruttore.

Le connessioni dei conduttori, ad eccezione di quelle in tubi protettivi collegati a costruzioni a prova di esplosione o a circuiti a sicurezza intrinseca e ad energia limitata, devono essere realizzate esclusivamente con connettori a compressione, connettori fissati con viti, saldatura o brasatura.

ZONE CON PRESENZA DI GAS/VAPORI/NEBBIE INFIAMMABILI

Trasferimento sostanze infiammabili

Per impedire il trasferimento di sostanze infiammabili da un ambiente ad un altro e da un ambiente pericoloso ad un altro non pericoloso, devono essere opportunamente sigillate le aperture di passaggio delle condutture, l'interno di canali, condotti, cunicoli e tubi utilizzati per l'attraversamento di pareti (i cunicoli possono essere riempiti di sabbia).

Collegamenti temporanei di messa a terra

I collegamenti temporanei di messa a terra sono quelli realizzati verso dispositivi mobili, quali: fusti metallici, autobotti, apparecchiature portatili, per il controllo dell'elettricità statica o dell'equalizzazione del potenziale.

Per collegamenti temporanei, la resistenza tra parti metalliche deve essere inferiore a 1 MΩ. I conduttori e le connessioni devono essere durevoli, flessibili e di resistenza meccanica sufficiente per sopportare il movimento durante il funzionamento.

ZONE CON PRESENZA DI POLVERI COMBUSTIBILI

Condutture elettriche

Il percorso cavi dovrebbe essere realizzato in modo tale che i cavi accumulino la quantità minima di polvere in strato pur rimanendo accessibili per la pulizia. Quando sistemi di guinzione, condotti o tubazioni o trincee sono usate per alloggiare i cavi, si devono prendere precauzioni per prevenire il passaggio o l'accumulo di polvere combustibile in tali posti. Quando la formazione di strati di polvere sui cavi è tale da impedire la libera circolazione di aria, si deve prendere in considerazione la diminuzione della capacità nominale di trasporto di corrente dei cavi, in special modo se sono presenti polveri con bassa temperatura minima di accensione.

Se i cavi sono posati in tubi o canali, con grado di protezione IP 6X, la polvere non entra in contatto con il cavo e quindi questo non costituisce un pericolo, qualunque sia il tipo di zona in cui è installato. La posa dei cavi in tubi o canali con grado di protezione inferiore a IP 6X è sconsigliata in quanto la polvere penetra all'interno e, se non può essere asportata, si accumula e a lungo andare rappresenta un pericolo inaccettabile. Pertanto il cavo con guaina può essere posato in tubi o canali, con grado di protezione IP6X, oppure in aria se è con guaina del tipo consentito, ma soltanto se è possibile asportare la polvere dal cavo, ad esempio cavi in strato su passerella facilmente accessibile.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 6
	ALLEGATO D Cenni sulle principali regole di installazione e le verifiche per impianti elettrici	 

Devono essere previste scatole di derivazione opportunamente protette per la giunzione tra la conduttura fissa e la conduttura dell'apparecchiatura, quando la conduttura fissa non è di per se di tipo adeguato a consentire il movimento necessario. Se si utilizza una guaina metallica flessibile, questa ed i suoi accessori devono essere costruiti in modo tale che si eviti il danneggiamento dei cavi conseguente al loro utilizzo. Deve essere mantenuta un'adeguata messa a terra o collegamento al sistema di equipotenzialità; la guaina metallica flessibile non deve essere l'unico mezzo per la messa a terra, inoltre deve essere impermeabile alla polvere ed il suo utilizzo non deve alterare l'integrità della custodia dell'apparecchiatura a cui è connessa.

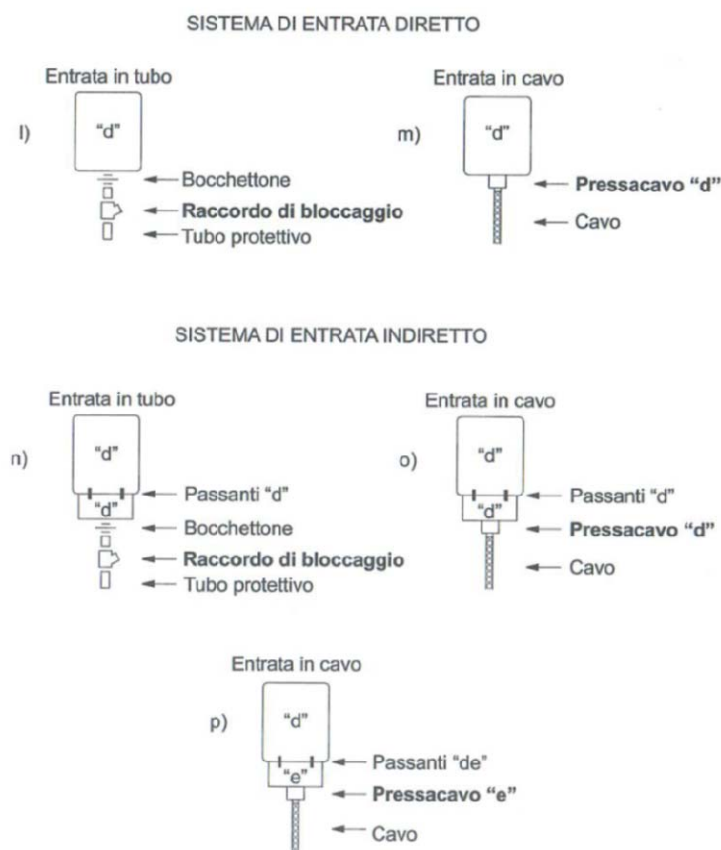
Prese a spina

Le spine e le prese non sono ammesse nei luoghi che richiedono un EPL "Da". Le prese a spina devono essere installate in modo tale che la polvere non entri all'interno della presa, con o senza la spina inserita. Per minimizzare l'ingresso di polvere, le prese a spina devono essere posizionate con un angolo non superiore a 60° rispetto alla verticale, con le aperture rivolte verso il basso. Il cavo flessibile delle spine deve essere il più corto possibile.

Collegamenti temporanei di messa a terra

I collegamenti temporanei di messa a terra sono quelli realizzati verso dispositivi mobili, quali: fusti metallici, autobotti, apparecchiature portatili, per il controllo dell'elettricità statica o dell'equalizzazione del potenziale.

Per collegamenti temporanei, la resistenza tra parti metalliche può essere maggiore di quella corrispondente ad una sezione di 10 mm² di rame.



	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI ALLEGATO D Cenni sulle principali regole di installazione e le verifiche per impianti elettrici	Pagina: 7  
---	--	---

VERIFICHE E MANUTENZIONE PER IMPIANTI ELETTRICI A SICUREZZA

Gli impianti elettrici nei luoghi pericolosi possiedono caratteristiche specifiche per renderli adatti a funzionare in atmosfere esplosive. E' essenziale, per motivi di sicurezza che, per tutta la durata della vita attiva di detti impianti, sia mantenuta l'integrità di tali specifiche caratteristiche. E' pertanto richiesta, oltre ad una verifica iniziale, regolari controlli periodici, oppure una continua supervisione da parte di personale esperto. Tali controlli devono essere fatti a regola d'arte e, se necessario, accompagnati da una specifica manutenzione.

Le verifiche e la manutenzione devono riguardare anche le sorgenti di emissione e gli altri parametri (es. ventilazione) che influiscono sul tipo e l'estensione delle zone pericolose, con il rischio che l'impianto elettrico non sia più adatto alla zona in cui si trova.

Denuncia e verifiche di legge

In base al DPR 462/01 gli impianti elettrici installati nei luoghi con pericolo di esplosione devono essere sottoposti a regolare manutenzione. Inoltre, entro trenta giorni dalla messa in servizio dell'impianto, il datore di lavoro lo deve denunciare, inviando la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte, rilasciata dall'impresa abilitata ai sensi del DM 37/08, all'ASL/ARPA competente per territorio, oppure allo sportello unico per le attività produttive (ove attivato).

Il datore di lavoro deve anche far eseguire le verifiche periodiche dell'impianto elettrico con frequenza biennale, da parte dell'ASL/ARPA, oppure da un organismo abilitato dal Ministero. Secondo il D.Lgs. 81/08, articolo 296, la denuncia e le verifiche periodiche di cui al DPR 462/01 riguarda soltanto gli impianti elettrici ubicati nelle zone 0 e 1 per i gas e nelle zone 20 e 21 per le polveri, però durante la verifica questa si estende anche alle zone 2 e/o 22.

L'obbligo della denuncia e verifica periodica degli impianti elettrici ubicati nelle zone pericolose esistevano già prima dell'entrata in vigore del DPR 462/01, allora la denuncia si attuava mediante il modello "C" inviato sempre all'ASL/ARPA competente per territorio.

Verifica iniziale

Prima della messa in servizio degli impianti o delle apparecchiature elettriche, si deve procedere ad una verifica iniziale.

Le verifiche a vista e ravvicinate si possono eseguire con gli apparecchi sotto tensione.

Generalmente, per le verifiche dettagliate sarà necessario sezionare gli apparecchi dalla sorgente di energia.

Grado e frequenza delle verifiche

Il grado della verifica e l'intervallo tra le verifiche periodiche devono essere determinati tenendo presenti il tipo di apparecchio, le indicazioni dei costruttori, se esistenti, i fattori che influiscono sul suo deterioramento, la classificazione del luogo pericoloso e/o le prescrizioni per gli EPL ed i risultati delle verifiche precedenti. Una volta stabiliti i gradi e gli intervalli per le verifiche delle apparecchiature, impianti e ambienti simili, si deve impiegare questa esperienza per determinare la strategia della verifica. L'intervallo tra le verifiche periodiche non deve essere superiore a 3 anni, senza sentire il parere di un esperto.

Frequenza delle verifiche delle apparecchiature movibili

Le apparecchiature elettriche movibili (portatili, mobili e trasportabili) sono particolarmente soggette a danneggiamenti o a uso non corretto, pertanto può essere necessario ridurre l'intervallo di tempo tra verifiche periodiche. Le apparecchiature elettriche movibili devono essere sottoposte a una verifica ravvicinata almeno ogni 12 mesi. Le custodie che sono aperte frequentemente (come l'alloggiamento delle batterie) devono essere sottoposte ad una verifica approfondita almeno ogni 6 mesi. Inoltre, le apparecchiature devono essere verificate a vista dall'utente, prima dell'utilizzo, per assicurarsi che l'apparecchiatura non sia visibilmente danneggiata.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI ALLEGATO D Cenni sulle principali regole di installazione e le verifiche per impianti elettrici	Pagina: 8  
---	--	---

Condizioni ambientali

Si deve verificare che le costruzioni elettriche siano progettate per sopportare la più elevata e la più bassa delle temperature ambiente che si presume possano essere raggiunte.

Tutte le parti di un impianto devono essere tenute pulite, senza accumulo di polvere ed altre sostanze nocive di natura tale da poter causare un eccessivo aumento della temperatura.

Deve essere assicurata la protezione delle apparecchiature contro le condizioni atmosferiche.

Le guarnizioni danneggiate devono essere sostituite.

Se l'apparecchiatura è sottoposta a vibrazioni, deve essere prestata speciale attenzione per garantire che i bulloni e le entrate di cavo rimangano serrate.

Si deve aver cura di evitare la formazione di cariche elettrostatiche durante la pulizia di apparecchiature elettriche realizzate con materiali non conduttori.

Messa a terra e collegamenti equipotenziali

È necessario accertarsi che nei luoghi pericolosi i dispositivi di messa a terra ed i conduttori di protezione siano mantenuti in buone condizioni.

Dispositivo di ingresso dei cavi

Il controllo del serraggio del dispositivo di ingresso dei cavi durante una verifica ravvicinata può essere effettuato a mano, senza che sia necessario togliere il nastro di protezione contro le intemperie od il rivestimento. Per delle verifiche dettagliate può essere necessario che il dispositivo di ingresso dei cavi venga smontato solo nel caso che l'integrità degli ingressi non possa essere accertata in una verifica ravvicinata.

Impedenza dell'anello di guasto o resistenza di terra

L'integrità della messa a terra deve essere controllata nella verifica iniziale misurando la resistenza.

La misura può essere effettuata utilizzando uno strumento di misura della resistenza a sicurezza intrinseca (con la procedura specificata dal costruttore). Le successive verifiche a campione si possono eseguire sempre con uno strumento di misura della resistenza a sicurezza intrinseca.

Protezione dai sovraccarichi

È necessario verificare che:

- il dispositivo di protezione sia tarato e operi correttamente (durante le verifiche iniziali e quelle dettagliate);
- le caratteristiche del dispositivo di protezione delle macchine elettriche rotanti siano tali che intervenga entro 2 h a 1,20 volte la corrente di taratura (nominale) I_N , e che non intervenga entro 2 h a 1,05 volte la corrente di taratura (nominale) I_N (durante la verifica iniziale).

Modo di protezione "d"

Quando si rimontano le custodie di costruzioni elettriche a prova di esplosione, tutti i giunti devono essere puliti accuratamente e spalmati leggermente con un grasso adatto per prevenire la corrosione e contribuire a proteggerli contro le intemperie. I fori filettati ciechi devono restare senza grasso. Per la pulizia dei giunti flangiati devono essere impiegate solamente spazzole non metalliche e liquidi detergenti non corrosivi.

Non si considera in genere necessario verificare i giochi diametrali dei giunti ad angolo, degli alberi rotanti, delle aste di comando e dei giunti filettati, salvo nel caso che sia evidente la loro usura, la loro deformazione o corrosione od altri danni. In questi casi si deve consultare la documentazione del costruttore.

Bulloni, viti e parti similari, dai quali dipenda il modo di protezione, devono essere sostituiti solo da parti identiche, in accordo con le indicazioni del costruttore.

	DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI	Pagina: 9
	ALLEGATO D Cenni sulle principali regole di installazione e le verifiche per impianti elettrici	 ARTURO CAVALIERE CONSULTING

Modo di protezione “e”

Verificare che il dispositivo di protezione sia scelto in maniera tale che il tempo di intervento partendo da freddo, dedotto dalle caratteristiche di ritardo del dispositivo di protezione in funzione del rapporto I_A/I_N del motore da proteggere, non sia maggiore del tempo stabilito t_E scritto sulla targa del motore. I tempi di intervento devono essere misurati con iniezione di corrente alla verifica iniziale. In funzione dell'esperienza può o no essere necessario misurare i tempi di sgancio con iniezione di corrente nel corso della verifica periodica. Il tempo di intervento durante il funzionamento reale deve essere lo stesso del tempo ricavato partendo dalle caratteristiche di ritardo del dispositivo, con una tolleranza massima di + 20%.

Modi di protezione “i” e “iD”

Gli impianti devono essere ispezionati per verificare che i cavi impiegati siano conformi alla documentazione. Si deve prestare particolare attenzione, quando si utilizzano conduttori di riserva in cavi multipolari contenenti più di un circuito a sicurezza intrinseca ed alla protezione offerta quando cavi contenenti sistemi a sicurezza intrinseca sono posati insieme ad altri cavi negli stessi tubi protettivi, canalette o passerelle.

Verificare che gli schermi dei cavi siano stati messi a terra secondo la documentazione relativa. Si deve prestare particolare attenzione agli impianti che utilizzano cavi multipolari contenenti più di un sistema a sicurezza intrinseca.

**Tabella 1 – Schede di verifica per gli impianti Ex “d”, “Ex “e” ed Ex “n”
(D = Approfondita, R = Ravvicinata, V = A Vista)**

[illegible]

Verifiche da effettuare:		Ex "d"			Ex "e"			Ex "n"		
		Grado di verifica								
		D	R	V	D	R	V	D	R	V
4	I raccordi di bloccaggio e le cassette di giunzione dei cavi sono correttamente riempiti	X								
5	E' mantenuta l'integrità dei sistemi con tubo protettivo e la relativa interfaccia con sistemi misti	X			X			X		
6	I conduttori di terra, compresi tutti i collegamenti equipotenziali supplementari, sono soddisfacenti (per es. le connessioni sono serrate ed i conduttori hanno una sezione sufficiente)									
	– esame fisico	X			X			X		
	– esame a vista		X	X		X	X		X	X
7	L'impedenza dell'anello di guasto (sistema TN) o la resistenza di terra (sistema IT) è soddisfacente	X			X			X		
8	La resistenza di isolamento è soddisfacente	X			X			X		
9	I dispositivi elettrici automatici di protezione funzionano entro i limiti permessi	X			X			X		
10	I dispositivi elettrici automatici di protezione sono correttamente tarati (il ripristino automatico non è possibile)	X			X			X		
11	Sono rispettate le particolari condizioni d'uso (ove applicabili)	X			X			X		
12	Le estremità dei cavi non utilizzati sono correttamente protette	X			X			X		
13	Gli ostacoli adiacenti ai giunti flangiati delle custodie a prova di esplosione sono in accordo con la IEC 60079-14	X	X	X						
14	Installazioni a tensione/frequenza variabili conformi alla documentazione	X	X		X	X		X	X	
C	CONDIZIONI AMBIENTALI									
1	Le apparecchiature elettriche sono adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni atmosferiche, le vibrazioni ed altri fattori avversi	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Non esiste accumulo inammissibile di polvere o sporcizia	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Gli isolanti elettrici sono puliti ed asciutti				X			X		

NOTA 1 Generale: le verifiche da effettuare per le apparecchiature nelle quali vengano utilizzati allo stesso tempo i modi di protezione "e" e "d" saranno una combinazione di entrambe le colonne.

NOTA 2 Punti B7 and B8: si deve tener conto della presenza d'una atmosfera esplosiva in prossimità della costruzione elettrica durante l'impiego

Tabella 2 – Scheda di verifica per gli impianti Ex “i”, “iD” e “nL”

Verifiche da effettuare:		Grado di verifica		
		Dettagliata	Ravvicinata	Visiva
A	APPARECCHIATURE ELETTRICHE			
1	La documentazione del circuito e/o dell'apparecchiatura elettrica è adatta alle prescrizioni della zona /EPL del posto	X	X	X
2	L'apparecchiatura elettrica installata è quella precisata nella documentazione – Solo per le apparecchiature fisse	X	X	
3	La categoria ed il gruppo del circuito e/o dell'apparecchiatura elettrica sono corretti	X	X	
4	La classe di temperatura dell'apparecchiatura è corretta	X	X	
5	L'installazione è chiaramente munita di targhette	X	X	
6	La custodia, le parti in vetro e le guarnizioni e/o i materiali di tenuta tra le parti in vetro e le parti metalliche sono in condizioni soddisfacenti	X		
7	Non esistono modifiche non autorizzate	X		
8	Non esistono modifiche non autorizzate visibili		X	X
9	Le barriere di sicurezza, i relè ed altri dispositivi di limitazione dell'energia sono di tipo approvato, sono installati secondo i requisiti della certificazione e sono convenientemente messi a terra se necessario	X	X	X
10	Le connessioni elettriche sono ben serrate	X		
11	I circuiti stampati sono puliti e non danneggiati	X		
B	IMPIANTI			
1	I cavi sono installati conformemente alla documentazione	X		
2	La schematura dei cavi è collegata a terra conformemente alla documentazione	X		
3	I cavi non presentano danni evidenti	X	X	X
4	La sigillatura di passanti, condotti, tubi e/o tubi protettivi è soddisfacente	X	X	X
5	Le connessioni punto a punto sono tutte corrette	X		
6	La continuità dei circuiti messi a terra sono soddisfacenti per i circuiti non galvanicamente isolati (per es. le connessioni sono serrate ed i conduttori hanno una sezione sufficiente).	X		
7	Le connessioni di terra non inficiano l'integrità del modo di protezione	X	X	X
8	La messa a terra e la resistenza di isolamento di un circuito a sicurezza intrinseca è soddisfacente	X		
9	La separazione dei circuiti a sicurezza intrinseca da quelli non a sicurezza intrinseca è assicurata laddove tutti i circuiti sono in una stessa custodia di distribuzione o in uno stesso scomparto	X		
10	La protezione dal corto circuito dei circuiti di alimentazione, dove applicabile, è in accordo con la documentazione	X		
11	Sono rispettate le particolari condizioni d'uso (ove applicabili)	X		
12	Le estremità dei cavi non utilizzati sono correttamente protette	X		
C	CONDIZIONI AMBIENTALI			
1	Le apparecchiature elettriche sono adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni atmosferiche, le vibrazioni ed altri fattori avversi	X	X	X
2	Non esiste accumulo esterno inammissibile di polvere o sporcizia	X	X	X

Tabella 3 – Scheda di verifica per gli impianti Ex “p” e “pD”

Verifiche da effettuare:		Grado di verifica		
		Dettagliata	Ravvicinata	A vista
A	APPARECCHIATURE ELETTRICHE			
1	L'apparecchiatura elettrica è adatta alle prescrizioni della zona /EPL del posto	X	X	X
2	Il gruppo dell'apparecchiatura elettrica è corretto	X	X	
3	La classe di temperatura o la temperatura superficiale dell'apparecchiatura elettrica è corretta	X	X	
4	L'identificazione del circuito dell'apparecchiatura è corretta	X		
5	L'identificazione del circuito dell'apparecchiatura è disponibile	X	X	X
6	La custodia, le parti in vetro e le guarnizioni e/o i materiali di tenuta tra le parti in vetro e le parti metalliche sono in condizioni soddisfacenti	X	X	X
7	Non esistono modifiche non autorizzate	X		
8	Non esistono modifiche non autorizzate visibili		X	X
9	Le caratteristiche nominali, il tipo e la posizione delle lampade sono corretti	X		
B	IMPIANTI			
1	Il tipo di cavo è appropriato	X		
2	I cavi non presentano danni evidenti	X	X	X
3	I conduttori di terra, compresi tutti i collegamenti equipotenziali supplementari, sono soddisfacenti (per es. le connessioni sono serrate ed i conduttori hanno una sezione sufficiente) – esame fisico – esame a vista	X	X	X
4	L'impedenza dell'anello di guasto (sistema TN) o la resistenza di terra (sistema IT) è soddisfacente	X		
5	I dispositivi elettrici automatici di protezione operano entro i limiti permessi	X		
6	I dispositivi elettrici automatici di protezione sono correttamente tarati	X		
7	La temperatura del gas di protezione immesso è inferiore alla massima specificata	X		
8	I condotti, le tubazioni e le custodie sono in buono stato	X	X	X
9	Il gas di protezione è privo di impurità	X	X	X
10	La pressione e/o la portata del gas di protezione sono adeguate	X	X	X
11	I manometri e/o gli indicatori di portata, gli allarmi e gli interblocchi funzionano correttamente	X		
12	Le condizioni d'installazione di barriere antiscintilla ed antiparticelle nelle canalizzazioni di uscita del gas che attraversano luoghi pericolosi sono soddisfacenti	X		
13	Sono rispettate le particolari condizioni d'uso (ove applicabili)	X		
C	CONDIZIONI AMBIENTALI			
1	Le apparecchiature elettriche sono adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni atmosferiche, le vibrazioni ed altri fattori avversi	X	X	X
2	Non esiste accumulo inammissibile di polvere o sporcizia	X	X	X



Tabella 4 – Scheda di verifica per gli impianti Ex “tD”

Verifiche da effettuare:		Grado di verifica		
		Dettagliata	Ravvicinata	A vista
A	APPARECCHIATURE ELETTRICHE			
1	L'apparecchiatura elettrica è adatta alle prescrizioni della zona /EPL del posto	X	X	X
2	IL grado IP dell'apparecchiatura elettrica è appropriata per la conducibilità della polvere	X	X	X
3	La massima temperatura superficiale dell'apparecchiatura elettrica è corretta	X	X	
4	L'identificazione del circuito dell'apparecchiatura elettrica è disponibile	X	X	X
5	L'identificazione del circuito dell'apparecchiatura elettrica è corretta	X		
6	La custodia, le parti in vetro e le guarnizioni e/o i materiali di tenuta tra le parti in vetro e le parti metalliche sono in condizioni soddisfacenti	X	X	X
7	Non esistono modifiche non autorizzate	X		
8	Non esistono modifiche non autorizzate visibili		X	X
9	Viterie, dispositivi di ingresso cavi ed elementi di chiusura sono di tipo corretto e sono completi ed a tenuta – esame fisico – esame a vista	X	X	X
10	Le caratteristiche nominali, il tipo e la posizione delle lampade sono corretti	X		
11	Le connessioni elettriche sono ben serrate	X		
12	Le condizioni delle guarnizioni della custodia sono soddisfacenti	X		
13	Le ventole dei motori sono ad una distanza sufficiente dalla custodia e/o dagli elementi di protezione	X		
B	IMPIANTI			
1	L'impianto è tale da minimizzare il rischio dell'accumulo di polvere	X	X	X
2	Il tipo di cavo è appropriato	X		
3	Non esistono danni evidenti ai cavi	X	X	X
4	La sigillatura di passanti, condotti, tubi e/o tubi protettivi è soddisfacente	X	X	X
5	I conduttori di terra, compresi tutti i collegamenti equipotenziali supplementari, sono soddisfacenti: – esame fisico – esame a vista	X	X	X
6	L'impedenza dell'anello di guasto (sistema TN) o la resistenza di terra (sistema IT) è soddisfacente	X		
7	La resistenza di isolamento è soddisfacente	X		
8	I dispositivi elettrici automatici di protezione operano entro i limiti permessi	X		
10	Sono rispettate le particolari condizioni d'uso (ove applicabili)	X		
11	Le estremità dei cavi non utilizzati sono correttamente protette	X	X	
C	CONDIZIONI AMBIENTALI			
1	Le apparecchiature elettriche sono adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni atmosferiche, le vibrazioni ed altri fattori avversi	X	X	X
2	Non esiste accumulo inammissibile di polvere o sporcizia	X	X	X

DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI



ALLEGATO E

PLANIMETRIE ZONE CLASSIFICATE

SORGENTI DI EMISSIONE COME DA DPCE DI APRILE 2024 DEGLI AMBIENTI:

- 8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio
- 8.2 Trituratore Satrind 1500 azionamento idraulico

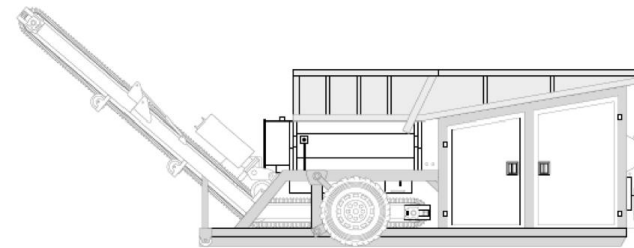
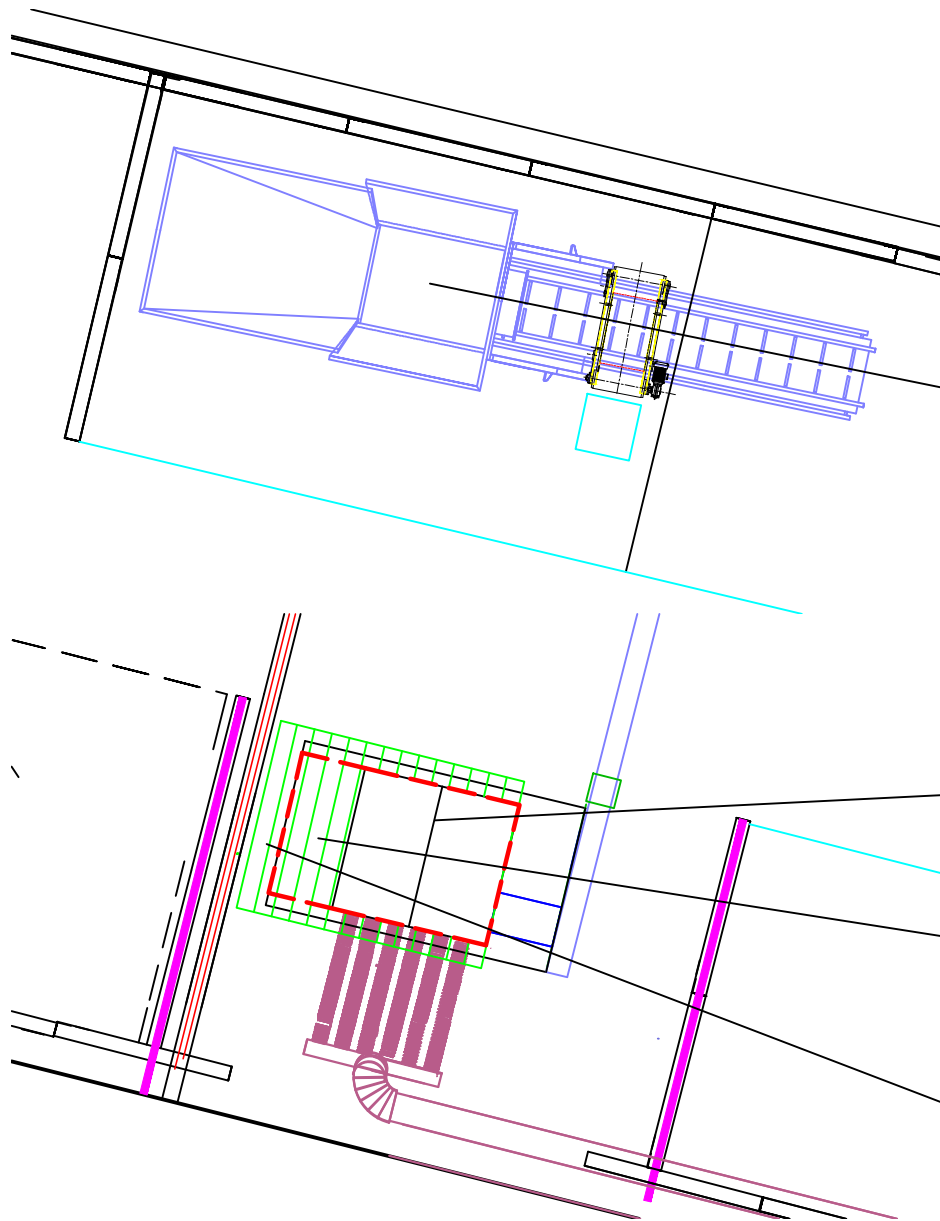
	SED1 - 8.1 Tramoggia carico del materiale posta sopra il corpo macinante, umidificazione localizzata
	SED1 - 8.2 Tramoggia di carico del materiale posta sopra il corpo macinante, aspirazione localizzata
	SED2 - 8.2 Scivolo di scarico del materiale in grossa pezzatura, aspirazione localizzata
	SES2 - 8.2 Strato intorno allo scivolo di scarico del materiale in grossa pezzatura

LEGENDA ZONE PERICOLOSE :

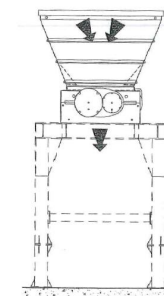
	Zona 20 in ambiente		Zona 0 in ambiente
	Zona 20 interna		Zona 0 interna
	Zona 21 in ambiente		Zona 1 in ambiente
	Zona 21 interna		Zona 1 interna
	Zona 22 in ambiente		Zona 2 in ambiente
	Zona 22 interna		Zona 2 interna

LEGENDA SORGENTI DI EMISSIONE :

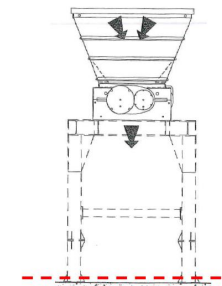
	AREA CON PRESENZA DI STRATO DI POLVERE CON SPESSORE "S" FINO A 5 mm
	SORGENTE DI PRIMO GRADO
	SORGENTE DI SECONDO GRADO
	SORGENTE DI GRADO CONTINUO



SE D1 - 8.1
Tramoggia di carico del materiale posta sopra il corpo macinante, umidificazione localizzata.
ZNE Trascurabile



SE D1 - 8.2
Tramoggia di carico del materiale posta sopra il corpo macinante, aspirazione localizzata.
ZNE Trascurabile



SE D2 - 8.2
Scivolo di scarico del materiale in grossa pezzatura.
ZNE Trascurabile

SE S2 - 8.2
Intorno allo scivolo di scarico del materiale in grossa pezzatura
Z22 a = 0,8 m dal bordo dello strato.

SE D1 - 8.1
ZNE Trascurabile

SE D1 - 8.2
ZNE Trascurabile

SE D2 - 8.2
ZNE Trascurabile

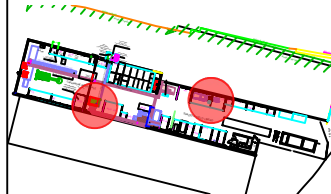
SE S2 - 8.2
Z22 a = 0,8 m dal bordo dello strato

ac/c

ARTURO CAVALIERE CONSULTING
Via Testaferata, 3
60019 Senigallia
Ancona

Irpinia Recuperi
Oni mondo da recuperare e riciclare

Irpinia Recuperi Srl
Via Spineta, 79
83042 Atripalda
Avellino



PLANIMETRIA
Fuori scala

ZONE ATEX
Fuori scala

CLASSIFICAZIONE AREE CON PERICOLO DI
ESPLOSIONE DEGLI AMBIENTI:

8.1 Trituratore Forus HB 370 alimentato a gasolio
8.2 Trituratore Satrind 1500 azionamento idraulico

DISEGNATO DA:
N. Boria
04.04.2024

APPROVATO DA:
A. Cavaliere
05.04.2024

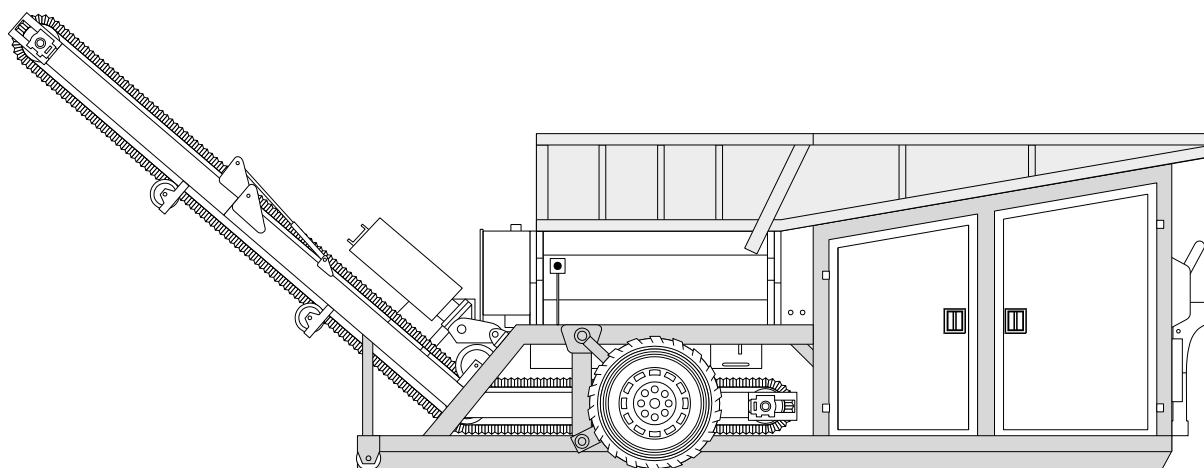
EDIZ. REV. DATA
01 00 05.04.2024

DISEGNO N.
ATEX01/2

ALLEGATO
E01

FORUS[®]

Holzbrecher HB 370



Betriebs- und Bedienungsanleitung

FORUS[®] GmbH

Ernst-Alban-Straße 6
17192 Waren (Müritz)

Tel.: (0 39 91) 12 11 55, 12 11 51
Fax: (0 39 91) 12 11 52

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	1-1
1.1	Hinweise zur Betriebsanleitung.....	1-1
1.2	Verwendete Symbole	1-3
1.3	Urheberrecht	1-4
1.4	Gewährleistung.....	1-5
1.5	Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung.....	1-6
2	Sicherheitskonzept.....	2-1
2.1	Not-Aus-Funktion.....	2-3
2.2	Sicherheitskennzeichnung.....	2-4
2.3	Kennzeichnung des Sicherheitsbereiches am Einsatzort	2-5
3	Hinweise zur Arbeitssicherheit.....	3-1
3.1	Allgemeine Hinweise	3-1
3.2	Sicherheitsbereich	3-2
3.3	Sicherheitseinrichtungen.....	3-2
3.4	Betrieb und Bedienung	3-3
3.5	Instandhaltung	3-4
4	Technische Daten	4-1
4.1	Kenndaten	4-1
4.2	Mechanik	4-1
4.3	Antriebseinheit.....	4-2
4.4	Hydrauliksystem	4-2
4.5	Stromversorgung.....	4-3
4.6	Zentralschmieranlage	4-3
4.7	Betriebsbedingungen	4-3
4.8	Gesamt-Baugruppenübersicht	4-4

5	Aufbau und Wirkungsweise	5-1
5.1	Allgemeine Funktionsweise	5-1
5.2	Grundrahmen	5-3
5.3	Brecherwerk	5-3
5.4	Trichter	5-5
5.5	Gurtbandförderer	5-5
5.6	Liftachse und Zugbügel *	5-9
5.7	Diesel- hydraulische Anlage (incl. Schaltpläne, auf Seite 7-5)	5-7
5.8	Funkfernsteuerung	5-8
5.9	Zentralschmieranlage *	5-8
6	Transport und Aufstellung	6-9
6.1	Anforderungen an Transport und Aufstellung	6-9
6.2	Umsetzen mit Zugbügel * <u>nicht zutreffend</u>	6-10
6.3	Transport, Ver- und Entladen mit Hakenliftgerät	6-12
7	Bedienung	7-1
7.1	Bedien- und Anzeigeelemente	7-1
7.1.1	Bedientafel am Schaltschrank	7-2
7.1.2	Wahltaster und Band-Stop-Taster	7-4
7.1.3	Funkfernbedienung	7-6
7.2	Inbetriebnahme	7-8
7.3	Betrieb	7-12
7.3.1	Betrieb mit der Funkfernbedienung	7-12
7.3.2	Manuelles Reversieren	7-13
7.3.3	Anheben des Trichters *	7-13
7.3.4	Automatikbetrieb	7-13
7.4	Wiederinbetriebnahme nach einem Not-Aus	7-15
7.5	Wiederinbetriebnahme nach einem Band-STOP	7-15
7.6	Außerbetriebsetzung	7-16
7.7	Störungshinweise	7-17

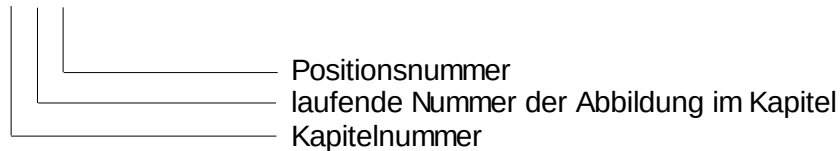
* nicht zutreffend

8	Instandhaltung	8-1
8.1	Allgemeine Hinweise	8-1
8.2	Wartungsvorschrift	8-2
8.3	Schmieranweisung	8-3
8.4	Instandsetzung	8-8
8.4.1	Einschweißen neuer Messer	8-8
8.4.2	Aufschweißen der Brecherwerkzeuge	8-9
8.4.3	Gurtband spannen und justieren	8-11
8.4.4	Abstreifer am Gurtbandförderer nachstellen	8-13
8.4.5	Gurtband des Gurtbandförderers auswechseln	8-13
8.4.6	Gurtband des Metallabscheiders auswechseln <u>nicht zutreffend</u>	8-13

In den Text sind Querverweise aufgenommen, die den Leser zu ergänzenden oder vertiefenden Informationen führen. Querverweise zu den verwendeten Abbildungen sind nach folgendem Bezeichnungsschlüssel zu lesen:

Querverweise

4-1/4



Eine besondere Struktur besitzt die BA für Sicherheitshinweise.

Allgemeingültige Sicherheitshinweise zu prinzipiell möglichen Gefahren beim Betrieb des HB 370 sind in Kapitel 3 zusammengefaßt.

Sicherheitshinweise

Spezielle Sicherheitshinweise zu möglichen Gefahren bei einer bestimmten Tätigkeit oder Tätigkeitsfolge werden an der jeweils relevanten Textstelle gegeben.

Ein störungsfreier und vor allem funktionsgerechter Betrieb des HB 370 kann nur bei Kenntnis dieser BA gewährleistet werden. Die vorliegende BA muß deshalb den zuständigen Personen bekannt sein.

Diese BA unterliegt nicht dem Änderungsdienst. Werden vom Hersteller am HB 370 Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts vorgenommen, so übernimmt der Nutzer eigenverantwortlich die Einordnung der mitgelieferten zusätzlichen bzw. aktualisierten Seiten in diese BA.

1.2 Verwendete Symbole

Symbol für unmittelbar drohende Gefahr

Dieses Symbol weist auf Situationen hin, bei denen unmittelbare Gefahren für das Leben und die Gesundheit von Personen bestehen.



Werden diese Hinweise nicht beachtet, kann es zu schweren oder lebensgefährlichen Verletzungen mit Todesfolge kommen.

Symbol für mittelbar drohende Gefahr

Dieses Symbol weist auf Situationen hin, bei denen mittelbare Gefahren auftreten. Grad und Intensität der Schädigung sind vom Ablauf der ausgelösten Vorgänge und von der Handlungsweise der betreffenden Person abhängig.



Werden diese Hinweise nicht beachtet, kann es zur Beschädigung oder Zerstörung einzelner Maschinenteile oder des gesamten

HB 370 sowie zu leichten Verletzungen kommen.

Symbol für den sachgerechten Umgang

Dieses Symbol steht an den Stellen dieser BA, an denen auf die Einhaltung von Anweisungen, Vorschriften und eines richtigen Ablaufs der Arbeiten hingewiesen wird.



Werden diese Hinweise nicht beachtet, kann es zu Störungen und Beeinträchtigungen des ordnungsgemäßen Betriebsablaufes der Maschine kommen.

Symbol für Informationen

Unter diesem Symbol werden zusätzliche Informationen gegeben. Sie helfen, alle Funktionen der Maschine optimal zu nutzen.



1.3 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser BA verbleibt beim Hersteller.

Diese BA ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt.

Sie darf weder vollständig noch teilweise ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers reproduziert, vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwendet oder anderen mitgeteilt werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Anschrift des Herstellers:

FORUS GmbH

Ernst-Alban-Straße 6

17192 Waren (Müritz)

Germany

Tel.: (+49 39 91) 12 11 55 und 12 11 51

Fax: (+49 39 91) 12 11 52

1.4 Gewährleistung

Der Hersteller des HB 370 übernimmt die Gewähr dafür, daß diese BA in Übereinstimmung mit den technischen und funktionellen Parametern des gelieferten HB 370 erarbeitet ist. Der Hersteller behält sich vor, ergänzende Informationen dieser BA hinzuzufügen.

Der Hersteller der vorliegenden BA übernimmt die Gewähr dafür, daß der Instruktionspflicht entsprochen wird, ergänzt durch entsprechende Sicherheitshinweise.

Garantie- und Gewährleistungsansprüche werden nur nach den Bestimmungen der „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“ des Herstellers übernommen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und/oder Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- keine bestimmungsgemäße Verwendung des HB 370
- Mißachtung der Bestimmungen dieser BA bezüglich Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung
- unsachgemäße Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung des HB 370
- Betrieb des HB 370 bei wirkungslosen Schutzmaßnahmen
- eigenmächtige funktionelle und bauliche Veränderungen am HB 370
- Ausbau von Teilen bzw. der Einbau von Ersatzteilen oder Zusatzgeräten, die nicht vom Hersteller geliefert oder durch ihn genehmigt wurden
- unsachgemäß durchgeführte Reparaturen oder Fehlbienung
- Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.

1.5 Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung

Der HB 370 ist ausschließlich für die Zerkleinerung (Brechen) von:

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Rohholz und Rinde jeglicher Art
- Astholz jeglicher Art
- Abfallholz jeglicher Art
- Bauholz aus Abbruchsubstanz
- Holz und holzähnlichen Stoffen aus dem Sperrgutaufkommen

vorgesehen.

Die Zufuhr von Materialien mit großen Metall- oder Bauschuttbeimengungen führt zur Beschädigung bzw. Zerstörung des HB 370 und ist deshalb streng verboten.



Die Materialzuführung muß mit entsprechenden Hebefahrzeugen erfolgen (z.B. Bagger oder Radlader). Dabei ist eine Überfüllung des Trichters zu vermeiden. Die Geometrie des Materials (z.B. Sperrgut) muß den Abmaßen des Trichters angepaßt sein und ein Zerkleinern durch die Walzen zulassen.

Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die in den „Technischen Daten“ angegebenen Anforderungen und Grenzwerte sind unbedingt einzuhalten.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten aller Hinweise dieser BA sowie die Einhaltung der Transport-, Aufstellungs-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen.

Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser BA sind Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten.

2 Sicherheitskonzept

Bei der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung des Holzbrechers (HB 370) sind unter anderem folgende verbindliche Rechtsvorschriften berücksichtigt und eingehalten worden:

DIN EN 292	Sicherheit von Maschinen
DIN EN 418	Sicherheit von Maschinen, Not-Aus-Einrichtungen
DIN EN 60 204	Elektrische Ausrüstung von Maschinen
DIN 31 000	Allgemeine Leitsätze für das sicherheitsgerechte Gestalten technischer Erzeugnisse
DIN 30 722	Abrollkipperfahrzeuge
DIN 15 222	Stetigförderer

Besonders in bezug auf die Sicherheit entspricht der HB 370 dem Stand der Technik.

Das technologische und konstruktive Sicherheitskonzept des HB 370 ist so gestaltet, daß die im Betrieb der Maschine verbleibenden Gefahrenquellen durch den Einsatz wirkungsvoller Sicherheitstechnik und Sicherheitsmittel für Personen und Sachwerte keine Risiken darstellen.

Welche Sicherheitseinrichtungen an dem HB 370 wirksam sind, zeigt Tabelle 2-1.

Alle Sicherheitseinrichtungen müssen bei Betrieb des HB 370 montiert und vollständig funktionsfähig sein. Es ist nicht gestattet, Sicherheitseinrichtungen zu verändern, zu entfernen oder damit verbundene Signalgeber zu manipulieren.



Tabelle 2-1: Sicherheitseinrichtungen

Sicherheitseinrichtung	Schutzfunktion, Schutzwirkung
Not-Aus-Taster	Sämtliche Antriebe des HB 370 werden sofort stillgesetzt. Schutz von Personen und Sachwerten
Band-STOP-Taster	1. Sofortiges Abschalten des Gurtbandförderers. 2. Nach ca. 1 Sekunde wird das Brecherwerk abgeschaltet. 3. Dieselmotor wird auf Leerlaufdrehzahl heruntergeregelt. Schutz von Sachwerten
Zündschloß	Zugangsberechtigung für Einschalten des HB 370. Schutz vor unberechtigter Benutzung des HB 370. Schutz von Personen und Sachwerten
Umschalter „Funkfernbedienung EIN/AUS“	Ausschlußprinzip: Fernbedienung und Bedientafel sind gegeneinander verriegelt. Schutz von Personen und Sachwerten
Antriebsüberwachung Diese Überwachungsfunktionen sind nur bei Erreichen der Motornenn-drehzahl aktiv (Ausnahme: Überwachung des Kühlwasserstandes)	Abschaltung bei: – Unterschreiten des minimalen Kühlwasserfüllstandes – fehlendem Motoröldruck – überhöhter Kühlwasser- und Hydrauliköltemperatur – Unterschreiten des minimalen Füllstandes im Hydrauliktank. Signalisierung bei: – unzulässiger Verschmutzung des Tankfilters, – Hochdruckfilters bzw. Luftfilters – Defekt der Lichtmaschine. Schutz vor Sachschäden
Blinkeleuchten und Hupe	Warnsignale bei Störungen. Schutz von Sachwerten
Schutzverkleidungen	Abschirmung der Antriebselemente. Schutz von Personen und Sachwerten
Reversiersteuerung des Brecherwerkes	Auflösung von Verstopfungen. Schutz von Sachwerten
Endschalter am Magnetband *	Verhinderung des Einklappens des Gurtbandförderers, wenn Metallabscheider in Arbeitsposition. Schutz von Sachwerten.
Kennzeichnung des Sicherheitsbereichs	Zugangsbehinderung für unberechtigte Personen. Schutz von Personen

* nicht zutreffend

2.1 Not-Aus-Funktion

Die Not-Aus-Funktion ist für den akuten Gefahrenfall (Gefahr für Leib und Leben oder Sachbeschädigung) vorgesehen.

Not-Aus

Der Not-Aus-Taster befindet sich am Bedienpult des HB 370.

Die Betätigung des Not-Aus-Tasters bewirkt ein sofortiges Abschalten des Dieselmotors. Dadurch werden alle weiteren Antriebe des HB 370 stillgesetzt.

Zusätzlich befinden sich Band-STOP-Taster an den Längsseiten des HB 370. Bei Betätigung dieser Taster wird das Gurtband gestoppt und nach ca. 1 Sekunde das Brecherwerk stillgesetzt. Der Dieselmotor wird automatisch auf seine Leerlaufdrehzahl heruntergere-gelt.

Band-STOP

2.2 Sicherheitskennzeichnung

Die Sicherheitskennzeichen an der Maschine beinhalten wichtige Hinweise beim Betrieb des HB 370. Zusätzlich warnt das Verbotssymbol unberechtigte Personen davor, den Sicherheitsbereich (siehe Kapitel 2.3, Seite 2-5) zu betreten.

Folgende Sicherheitskennzeichen befinden sich am HB 370:

Verbotssymbol über der Bedientafel
und an den Längsträgern

**Aufenthalt
im Gefahrenbereich
VERBOTEN**

Hinweiszeichen über der
Bedientafel und an den
Längsträgern

**Instandsetzungs-, Einrichtungs-,
Wartungs- und Reinigungsarbeiten
nur bei
abgestelltem Antrieb und
stillstehendem Werkzeug
vornehmen**

Hinweiszeichen über der Bedientafel
und an den Längsträgern

**Bei Beseitigung von
Verstopfungen, Reinigung,
Messer schärfen, wechseln
geeignete Hilfsmittel
verwenden**

Hinweiszeichen über der Bedientafel

Gehörschutz tragen

2.3 Kennzeichnung des Sicherheitsbereiches am Einsatzort

Unter Sicherheitsbereich wird die unmittelbare Umgebung des HB 370 am Einsatzort verstanden.

Dieser Sicherheitsbereich ist entsprechend Abb. 2-1 durch Warnbänder kenntlich zu machen.

Diese technologische Sicherheitsmaßnahme ist vom Nutzer und dessen Personal uneingeschränkt sicherzustellen.

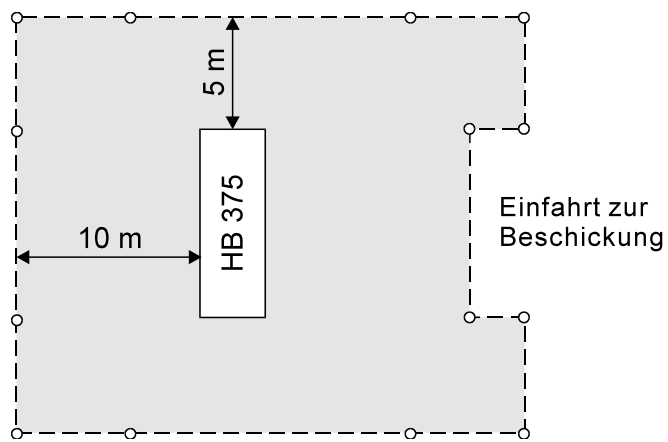


Abbildung 2-1: Sicherheitsbereich

3 Hinweise zur Arbeitssicherheit

Die folgenden Hinweise zur Arbeitssicherheit treffen prinzipielle Aussagen zu möglichen Gefahren im Umgang und dem Betrieb des Holzbrechers (HB 370). Sie müssen deshalb beachtet und vom zuständigen Personal des Betreibers strikt eingehalten werden.

3.1 Allgemeine Hinweise

- Jede Person, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung des HB 370 befaßt ist, muß die komplette Dokumentation und besonders das Kapitel „Hinweise zur Arbeitssicherheit“ gelesen und verstanden haben. Dem Anwender wird empfohlen, sich dies schriftlich bestätigen zu lassen.
- Der HB 370 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßem Umgang oder bei nicht bestimmungsgemäßigem Einsatz Gefahren für Leib und Leben und/oder Sachbeschädigungen entstehen.
- Es wird vorausgesetzt, daß alle Arbeiten zu Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur von qualifiziertem Personal ausgeführt bzw. durch verantwortliche Fachkräfte kontrolliert werden.
- Die Zuständigkeiten des Personals sind für das Aufstellen, Inbetriebnehmen, Bedienen und Instandhalten des HB 370 klar festzulegen.
- Der Betreiber muß durch entsprechende Anweisungen und Kontrollen die Sauberkeit und Übersichtlichkeit des Arbeitsplatzes am HB 370 gewährleisten.
- Alle erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen (z.B. Schutzhelm, Gehörschutz) für das Bedienpersonal sind vom Betreiber bereitzustellen.
- Für die Aufstellung, die Inbetriebnahme und den Betrieb des HB 370 gelten ergänzend die örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften, z.B:
 - Kraftbetriebene Arbeitsmittel (VBG 5, 1993)
 - Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz und ähnlichen Werkstoffen (VBG 7j, 1993)
 - Stetigförderer (VBG 10, 1993)

*Unterweisung und
Zuständigkeit des
Personals*

*Ordnung und
Sauberkeit*

*Unfallverhütungs-
und Sicherheitsvor-
schriften*

- Fahrzeuge (VBG 12, 1993)
- Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz (VBG 125, 1989)
- Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz (ZH1/112, 1994)
- Sicherheitsregeln für Abfallzerkleinerungsanlagen (ZH1/493, 1993)
- Sicherheitsregeln für die Fahrzeuginstandhaltung (ZH1/454, 1994).

3.2 Sicherheitsbereich

Der Sicherheitsbereich ist nur mit Schutzhelm zu betreten. Aus dem Trichter kann durch die Kräfte des Brecherwerks in Verbindung mit verkeilten Gegenständen Material herausgeschleudert werden.

Unbefugten Personen ist deshalb das Betreten des Sicherheitsbereiches streng verboten.



- Das Betreten des Sicherheitsbereiches ist dem Bedienerpersonal während des Betriebs des HB 370 nur bei leerem Brecherwerk gestattet.
- Die Beschickung des HB 370 ist mit einem geschlossenem Fahrzeug (wie Radlader oder Bagger) vorzunehmen.

3.3 Sicherheitseinrichtungen

- Alle Sicherheitseinrichtungen müssen sich bei Inbetriebnahme des HB 370 und während des Betriebes in einem fest montierten, vollständigen, unbeschädigten und funktionsfähigen Zustand befinden.
- Sämtliche Sicherheitseinrichtungen sind regelmäßig von einem qualifizierten Fachmann auf ihre Funktionssicherheit zu überprüfen.
- Die Sicherheitseinrichtungen am HB 370 dürfen in keiner Weise überbrückt, entfernt, unwirksam gemacht oder umgangen werden.

Zustand und Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen

3.4 Betrieb und Bedienung

- Die Bedienung des HB 370 ist nur von Personen auszuführen, die darin eingewiesen und dazu befugt sind.
- Niemals bei laufendem Dieselmotor den Batterie Hauptschalter ausschalten.
- Der Anwender darf den HB 370 nur in einwandfreiem Zustand betreiben.
- Der Bediener ist verpflichtet, eintretende Veränderungen im Funktionsablauf des HB 370 dem Verantwortlichen sofort zu melden.

Vor Inbetriebnahme des HB 370 muß sich der Maschinenführer vergewissern, daß sich keine Person im Sicherheitsbereich oder im Trichter befindet und die Schutzverkleidungen geschlossen sind.



- Bei Arbeiten mit dem HB 370 Gehörschutz tragen.
- Bei Reinigung des Brecherwerkes kein Druckwasser und keine Druckluft verwenden.
- Das Betanken ist nur bei abgeschaltetem Dieselmotor erlaubt.
- Die geltenden Bestimmungen für die Bedienung der eingesetzten Hebefahrzeuge und der Umgang mit ihnen sind strikt einzuhalten.
- Der Schaltschrank ist stets verschlossen zu halten. Der Zugang ist nur autorisiertem Personal erlaubt.

3.5 Instandhaltung

- Vor Beginn von Wartungsarbeiten am HB 370 ist dieser außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern. Dazu ist der Zündschlüssel abzuziehen und an einem sicheren Ort aufzubewahren. Der Batteriehaupschalter ist zusätzlich auszuschalten.
- Arbeiten an der elektrischen und hydraulischen Ausrüstung, der Zentralschmieranlage sowie am Dieselmotor dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- Die Verbots- und Hinweiszeichen am HB 370 sind regelmäßig auf Lesbarkeit und unzulässige Abdeckung zu überprüfen. Beschädigte oder unleserlich gewordene Hinweisschilder sind unverzüglich zu ersetzen. Für den Austausch notwendige Ersatzschilder können vom Hersteller bezogen werden.
- Verwendete Schmierstoffe sachgerecht lagern, handhaben und umweltgerecht entsorgen.

Wartungsarbeiten am Hydrauliksystem dürfen nur im drucklosen Zustand erfolgen. Beim Entspannen der Druckleitung besteht Verletzungsgefahr durch schlagartige Bewegungen von Druckschläuchen oder anderen Anlagenteilen.



- Bei Schweißarbeiten am HB 370 sind besondere Sicherheitsmaßnahmen zu beachten (dazu siehe Kapitel 8.4, Seite 8-7).

4 Technische Daten

Der Holzbrecher (HB 370) ist nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik gebaut und betriebssicher. Er entspricht der EG-Richtlinie Maschinen 89/392/EWG.

4.1 Kenndaten

Anlage	Holzbrecher
Bezeichnung.....	HB 370
Maschinennummer.....	219
Einsatz	Zerkleinerung von Holz und holz- ähnlichen Stoffen

4.2 Mechanik

Hauptdaten

Abmessungen.....	8500 x 2450 x 2500 (L x B x H in mm)
Gewicht.....	ca. 15.000 kg
Durchsatz	ca. 60 m ³ /h
durchschnittliche Spänelänge	80 bis 250 mm
Holzdurchmesser des Aufgabegutes.....	max. 400 bis 500 mm größere Durchmesser sind möglich; der Zeitaufwand zur Verkleinerung wird jedoch durch häufigen Reversierbetrieb erhöht
Länge des Aufgabegutes	max. 5000 mm

Trichteröffnung (gesamt)

Länge.....	ca. 5000 mm
Breite.....	ca. 2400 mm

Brecherwerk:

Werkzeugdurchmesser.....	ca. 734 mm
Werkzeuglänge	1700 mm
Achsabstand	570 mm
Umfangskraft an den Schneiden	max. 280 kN bei 35 MPa (350 bar)
Arbeitsdrehzahl	15 bis 23 min ⁻¹
Einzugsöffnung.....	1700 x 1300 mm (L x B in mm)

4.3 Antriebseinheit

Dieselmotor

Typ	OM 442 A
Hersteller.....	Mercedes
Leistung	270 kW
Durchschnittsverbrauch	ca. 20 l/h
Dieseltankinhalt	300 l

4.4 Hydrauliksystem

Ölmenge.....	150 l
--------------	-------

Betriebsdruck

Hauptkreislauf.....	max. 35 MPa (350 bar)
Abförderungs- und Hilfskreislauf	max. 18 MPa (180 bar)

Hydraulikpumpe

Typ	A4V 250
Hersteller.....	Rexroth
Druck	max. 35 MPa (350 bar)

Hydraulikmotor

Typ	2 x GMH 9
Hersteller.....	Rexroth
Drehmoment.....	max. 2 x 50.000 Nm bei 35 MPa (350 bar)
Antriebsdrehzahl	1800 min ⁻¹

4.5 Stromversorgung

Batterie	2 x12 V
Bordspannung.....	12 V
Generator (Lichtmaschine)	14 V

4.6 Zentralschmieranlage *

Hersteller	Fa. Vogel
------------------	-----------

Kolbenpumpe

Typ	KFG 3-4/S3
Behälterinhalt	4,5 Liter
Fördermenge	2,5 cm ³ /min

Steuergerät

Typ	IG 472-22
-----------	-----------

4.7 Betriebsbedingungen

Umgebungstemperatur	min. -20°C max. +50°C
relative Luftfeuchtigkeit	bis 90%
Lagertemperatur	min. -10°C max. +50°C
Schalldruckpegel.....	86 dB (A)

* nicht zutreffend

4.8 Gesamt-Baugruppenübersicht

Nachstehende Baugruppen sind im Lieferumfang enthalten.

Tabelle 4-1: Funktionsbaugruppen

Baugruppe	Position in Abb. 4-1
Zugbügel *	1
Steuerung (wahlweise über Funk)	2
Rahmen komplett	3
Diesel- hydraulische Anlage	4
Trichter	5
Brecherwerk	6
Liftachse *	7
Metallabscheider *	8
Gurtbandförderer	9

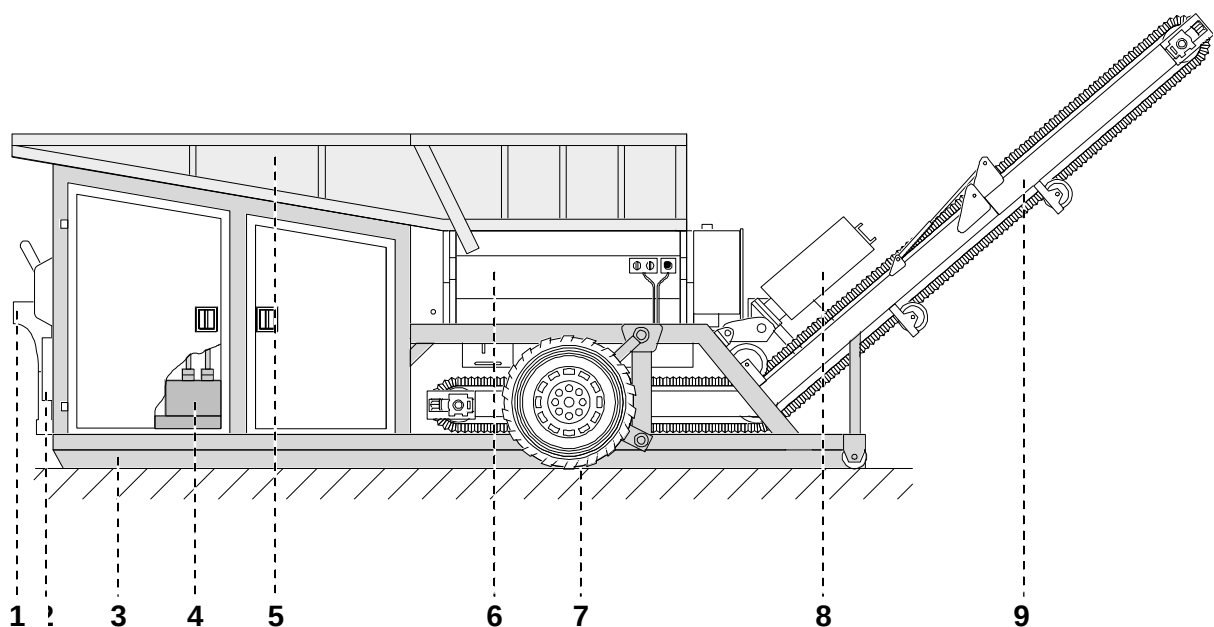


Abbildung 4-1: Funktionsbaugruppen des HB 370

* nicht zutreffend

5 Aufbau und Wirkungsweise

5.1 Allgemeine Funktionsweise

Der Holzbrecher (HB 370) dient zur Zerkleinerung (Brechen) von Holz bzw. holzähnlichen Stoffen.

Die zu brechenden Materialien werden dem Trichter des HB 370 mit einem geeigneten Hebefahrzeug zugeführt.

*Trichter mit
klappbarem Teil*

Das Material rutscht durch die Trichteröffnung in das Brecherwerk. Im Brecherwerk drehen zwei angetriebene, mit Schneiden und Brechermessern bestückte Walzen gegeneinander und zerkleinern das Material. Bei Überfüllung des Brecherwerkes drehen die Walzen zur Entlastung kurzzeitig rückwärts (Reversiersteuerung).

*Brecherwerk mit
Reversiersteuerung*

Die gebrochenen Späne fallen in einem Schacht nach unten auf den Gurtbandförderer. Mit diesem kann direkt in einen Transportcontainer beladen werden.

Gurtbandförderer

Die Funkfernsteuerung ermöglicht die Bedienung des HB 370 durch den Fahrer des Beschickungsfahrzeuges bzw. von einem entfernten Standort in einem maximalen Umkreis von ca. 50 m.

Funkfernsteuerung

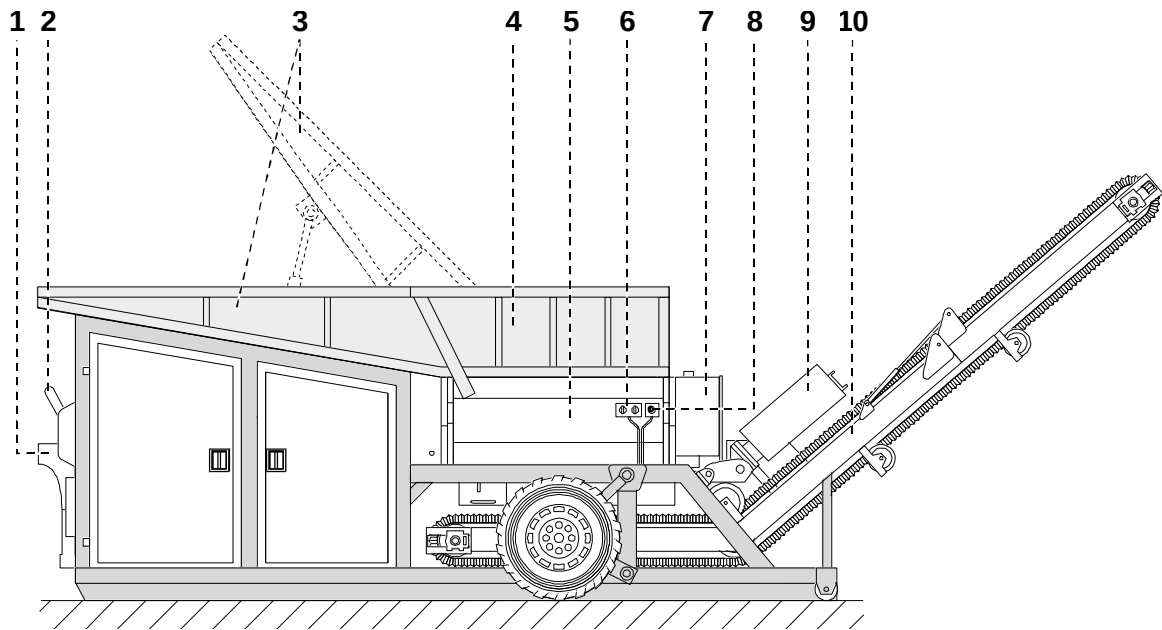


Abbildung 5-1: Aufbau HB 370 (Seitenansicht links)

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Zugbügel * nicht zutreffend | 9 Metallabscheider |
| 2 Aufnahmebügel für Hakenliftgerät | 10 Gurtbandförderer |
| 3 Klapptrichter *nicht zutreffend | 11 Rolle |
| 4 Trichter | 12 Grundrahmen |
| 5 Brecherwerk | 13 Liftachse * nicht zutreffend |
| 6 Wahltaster | 14 Nachzerkleinerer (optional) *nicht zutreff. |
| 7 Stirnräder | 15 Sicherheitstür (Hydrauliksystem, Kühler) |
| 8 Band-STOP-Taster | 16 Sicherheitstür (Dieselmotor, Tank) |

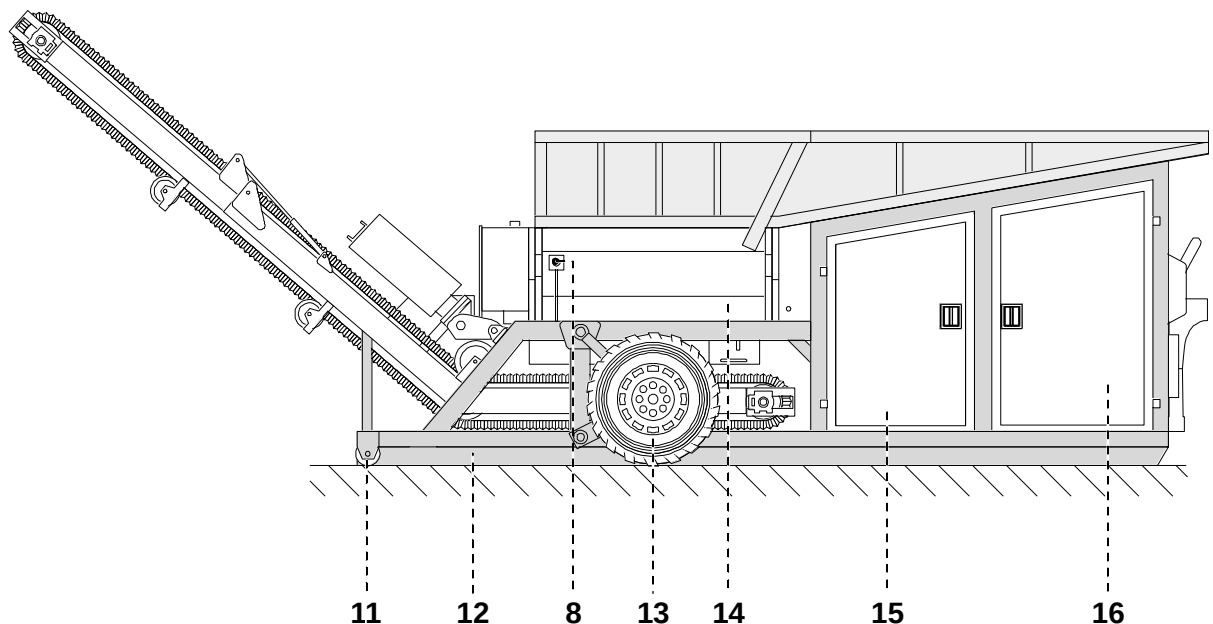


Abbildung 5-2: Aufbau HB 370 (Seitenansicht rechts)

5.2 Grundrahmen

Der Grundrahmen (5-2/12) besteht aus geschlossenen Profilen. Er ist als Schweißkonstruktion ausgeführt und nimmt alle Baugruppen auf.

Der Grundrahmen wurde so konstruiert, daß er als Transportgestell zur Aufnahme auf ein Trägerfahrzeug dient. Dazu sind ein Aufnahmebügel für ein Hakenliftgerät (5-1/2) und entsprechende Rollen (5-2/11) am Grundrahmen befestigt.

5.3 Brecherwerk

Im Brecherwerk (5-1/5) werden die zugeführten Materialien in die gegeneinanderlaufenden Walzen gezogen und zerkleinert.

Das Brecherwerk besteht aus:

- Rahmen
- zwei Walzen, die jeweils von einem Hydraulikmotor angetrieben werden
- 80 Messern (10 mit Reizhaken) und 80 Gegenmessern
- zwei Messerkämmen und
- zwei Stirnrädern (5-1/7) für den Kraftausgleich der Walzen.

Der Rahmen des Brecherwerks ist mit dem Grundrahmen verschraubt.

Die Walzen sind in Pendelrollenlagern gelagert. Jede Walze wird von einem Hydraulikmotor angetrieben. Gegenüber den Antriebswellenenden sind geradzahnte Stirnräder (5-1/7) montiert. Diese laufen in einem Ölbad und gewährleisten den Kräfteausgleich der Walzen und damit einen gleichmäßigen Lauf.

*Synchronisierung
Messer-
Gegenmesser*

Jede Walze verfügt an ihrem Umfang über Scheiben, die in Brechermitte gegeneinander und an der festen Außenwand gegen einen Messerkamm laufen. An den Scheiben sind aus hochverschleißfestem Stahl bestehende Messer angeordnet. Diese unterliegen einem Verschleiß und können bei Bedarf mit einer speziellen Schweißtechnologie regeneriert werden (siehe Kapitel 8.4.2, Seite 8-8). Ausgebrochene Messer müssen umgehend erneuert werden (siehe Kapitel 8.4.1, Seite 8-7).

Bei Überlastung des Brecherwerkantriebs durch eine zu hohe Befüllung wird automatisch die Drehrichtung der Walzen umgekehrt. Das in den Walzen befindliche Material wird in den Trichter zurückbewegt, das Brecherwerk entlastet. Nach kurzer Rückwärtsdrehung drehen die Walzen wieder vorwärts, der Zerkleinerungsvorgang wird fortgesetzt.

Reversiersteuerung

Die Zuführung großer metallischer oder ähnlicher Materialien ist von vornherein durch den Bediener zu verhindern.



5.4 Trichter

Der Trichter dient der Beschickung des HB 370. Er besteht aus verschleißfestem und beulstabilem Blech.

Der Trichter (5-1/4) ist unsymmetrisch und befindet sich über dem Brecherwerk.

5.5 Gurtbandförderer

Mit dem Gurtbandförderer wird das aus dem Brecherwerk fallende Mahlgut abtransportiert.

Ein Drehzahlwächter an der Führungsrolle (5-6/6) überwacht den Bandlauf. Setzt sich das Gurtband nach dem Einschalten nicht in Bewegung, wird der Hydraulikmotor nach ca. 1 Sekunde abgeschaltet. Stoppt die Bewegung des Gurtbandes im laufenden Betrieb, wird nach ca. 1 Sekunde zusätzlich das Brecherwerk abgeschaltet und der Dieselmotor automatisch auf seine Leerlaufdrehzahl heruntergeregelt.

Bandüberwachung

Vor der Umlenktrummel (5-6/3) ist ein Abstreifer angeordnet. Dieser entfernt das auf die Unterseite des Gurtbandes gefallene Mahlgut.

Das Gurtband wird jeweils an den Umkehrpunkten mit einem Gurtbandspanner (5-6/2) gespannt.

Zum Transport des HB 370 mit einem Trägerfahrzeug muß die obere Hälfte des Gurtbandförderers durch entsprechende Bedienhandlungen eingeklappt werden (siehe Kapitel 6.2, Seite 6-2, sowie Abb. 5-6).

Transportstellung

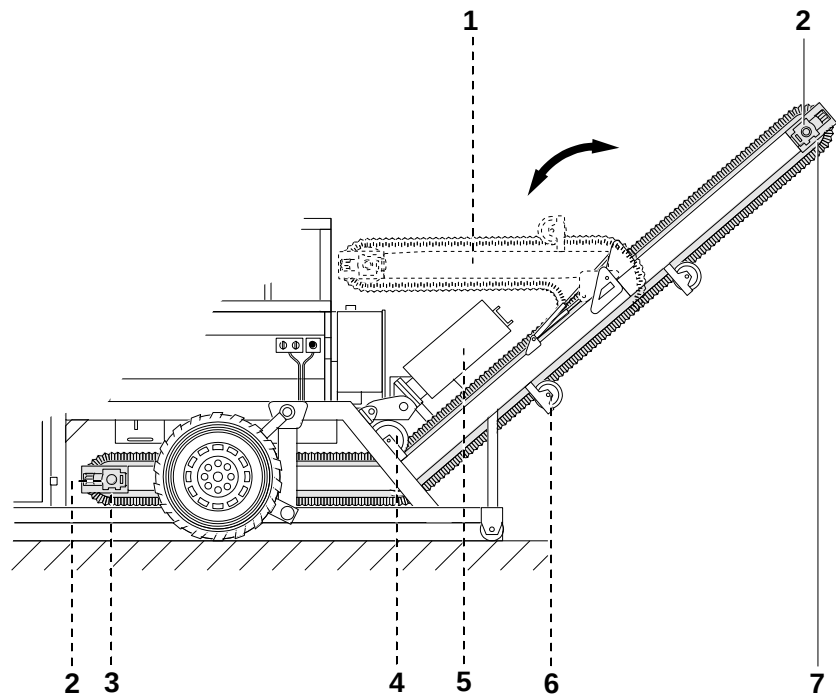


Abbildung 5-6: Aufbau Gurtbandförderer

Positionsbeschreibung zu Abb. 5-6:

- 1 Transportstellung
- 2 Gurtbandspanner
- 3 untere Umlenkrolle
- 4 Führungsrolle
- 5 Metallabscheider * nicht zutreffend
- 6 Führungsrolle mit Drehzahlwächter
- 7 obere Umlenkrolle (mit Antrieb)

5.8 Funkfernsteuerung

Die Funkfernsteuerung ermöglicht es, den HB 370 aus der Distanz, z.B. von der Fahrerkabine des Beschickungsfahrzeuges aus, zu bedienen. Dadurch wird gleichzeitig die Sicherheit des Bedienpersonals erhöht.

Eine Bedienung des HB 370 von der Bedientafel ist bei Einsatz der Funkfernsteuerung nicht möglich, da Bedientafel und Fernsteuerung gegeneinander verriegelt sind. Alle Funktionen zur Gurtbandüberwachung sowie die Reversiersteuerung der Brecherwalzen bleiben aber weiterhin in Betrieb.

5.9 Zentralschmieranlage *

Durch eine Zentralschmieranlage werden die Scharniere des Klapptrichters und die Labyrinth-Dichtungen des Brecherwerkes regelmäßig mit Schmierfett versorgt (siehe Tabelle 8-4, Seite 8-5).

Das Schmierfett wird durch eine Kolbenpumpe über einen Progressivverteiler in voreingestellten Zeitintervallen an die Schmierstellen gefördert. Die Kolbenpumpe mit dem Schmierfettbehälter ist motorseitig an der Trennwand zwischen Motorraum und Brecherwerk montiert.

Ein elektronisches Steuergerät im Schaltschrank dient zur zeitabhängigen Steuerung der Zentralschmieranlage. Herstellerseitig ist eine Pausenzeit von 1 Betriebsstunden voreingestellt.

Eigenmächtige Veränderungen an den voreingestellten Parametern der Zentralschmieranlage können aufgrund mangelnder Schmierung zu erhöhtem Verschleiß führen und somit die Betriebssicherheit des HB 370 gefährden.



In derartigen Fällen erlischt jegliche Gewährleistung seitens des Herstellers.

* nicht zutreffend

6 Transport und Aufstellung

6.1 Anforderungen an Transport und Aufstellung

Beim Transport und bei Aufstellung des Holzbrechers (HB 370) ist folgendes zu beachten.

- Der Transport des HB 370 ist nur bei ausgeschaltetem Dieselmotor zulässig.
- Ein Transport darf ausschließlich auf Abrollkipperfahrzeugen nach DIN 30722 mit Hakenliftgerät der entsprechenden Hubkraft erfolgen (Bsp. MULTILIFT Hakenliftgerät HL 26.62 M, Hubkraft 198 kN oder HL 26.56M, Hubkraft 192 kN).
- Vor jedem Transport ist der HB 370 zu reinigen und der Gurtbandförderer einzuklappen. Es dürfen sich keine Restmaterialien mehr im Trichter, Brecherwerk und auf dem Gurtbandförderer befinden.



Beim Ver- und Entladen auf ein Trägerfahrzeug darf sich keine Person auf dem HB 370 bzw. im Umkreis desselben befinden.



- Beim Ver- und Entladen auf ein Trägerfahrzeug sind die Bedingungen dieses Fahrzeuges zu beachten.
- Der HB 370 ist immer auf einer ebenen, tragfähigen Fläche abzusetzen. Der Rahmen des HB 370 muß nach dem Absetzen plan auf dem Untergrund liegen.
- Die Hinweise zur Arbeitssicherheit in Kapitel 3 sind zu beachten.

6.2 Umsetzen mit Zugbügel * nicht zutreffend

Unter Umsetzen wird die Ortsveränderung des HB 370 auf kurzen Wegen von maximal 20 m innerhalb eines Standortes (Lagerplatz, Baustelle, Deponie etc.) verstanden. Das Zugfahrzeug (z.B. Radlader) muß über einen entsprechenden Aufnahmedorn verfügen.

Vor dem Umsetzen des HB 370 muß die zulässige Tragfähigkeit des Zugfahrzeuges überprüft und mit den Daten des HB 370 verglichen werden. Nur bei Übereinstimmung bzw. Einhaltung des Grenzwertes darf der HB 370 mit dem Zugfahrzeug umgesetzt werden (Gesamtmasse HB 370 - ca. 15 t).

Es ist eine zweite Person zur Einweisung hinzuzuziehen.

Das Umsetzen mit Zugbügel auf öffentlichen Straßen ist nicht zulässig!
Der Untergrund muß über die gesamte Wegstrecke eben und fest sein.

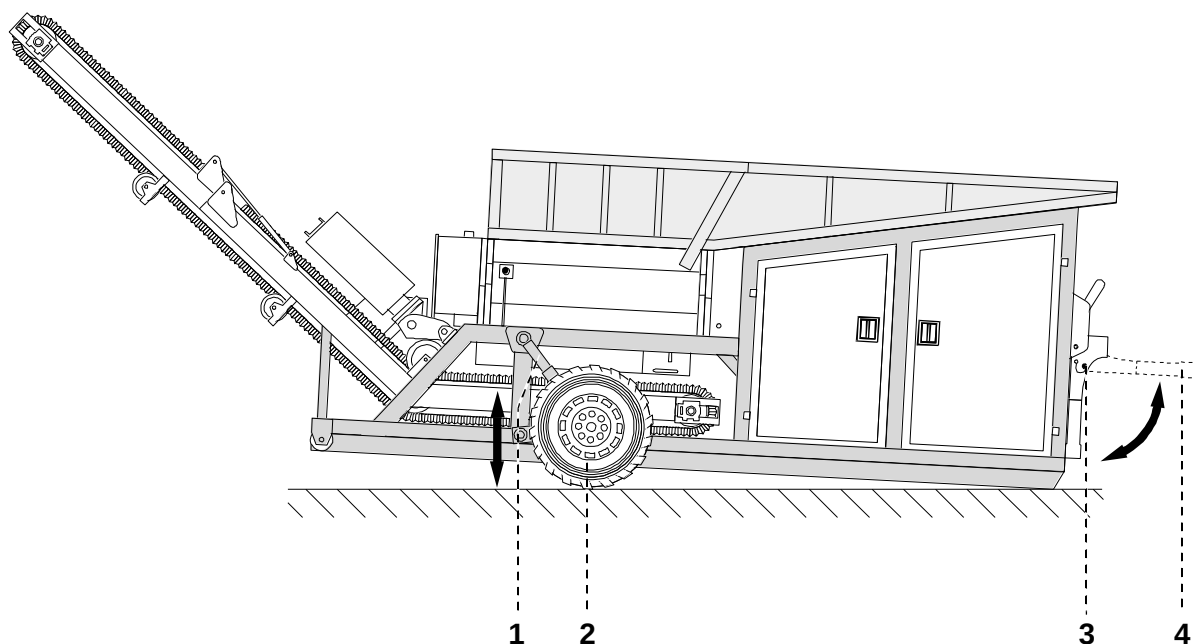


Abb 6-1: Umsetzen des HB 370

Positionsbeschreibung zu Abb. 6-1:

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1 Hydraulikzylinder der Liftachse | 3 Sicherungsbolzen |
| 2 Rad in Umsetzstellung | 4 Zugbügel ausgeklappt |

Sind alle Voraussetzungen für die Umsetzung des HB 370 erfüllt, ist das Umsetzen nach dem Schema in Tabelle 6-1 vorzunehmen.

Tabelle 6-1: Umsetzen des HB 370

Schritt	Auszuführende Arbeiten
Vorbereitung	
1.	Räder in Umsetzstellung (6-1/2) fahren. Dazu muß sich der HB 370 in Betrieb befinden (siehe Kapitel 7.2, Seite 7-7). Das Brecherwerk und der Gurtbandförderer müssen ausgeschaltet sein. Das Ausfahren der Räder erfolgt im Tippbetrieb. Den Wahltaster (7-3/2) so lange in Richtung „Senken“ halten, bis der Endanschlag erreicht ist.
2.	HB 370 „Außer Betrieb“ nehmen (siehe Kapitel 7.6, Seite 7-17). (Durch ein hydraulisch entsperbares Rückschlagventil wird der Lift in seiner Position auch ohne Betrieb der Hydraulikpumpe fixiert.)
3.	Transportbügel (6-1/4) hochklappen und mit dem Bolzen (6-1/3) sichern.
Umsetzen	
4.	Anheben des HB 370 mit dem Zugfahrzeug (z.B. Radlader), bis der Holzbrecher eine waagerechte Lage einnimmt. Am Transportbügel befindet sich dazu eine Kupplungshülse. In diese kann ein Dorn an der Schaufel des Radladers von unten eingreifen.
5.	Fahrstrecke bewältigen, maximal 20 m. Dabei darf eine Geschwindigkeit von 20 km/h nicht überschritten werden.
Absetzen	
6.	Langsames Senken des Dorns, dadurch Absetzen des HB 370.
7.	Dieselmotor anlassen und im Leerlauf betreiben. Liftachse bis in Endlage einfahren und HB 370 auf den Grundrahmen absetzen (siehe Kapitel 7.2, Seite 7-7).

6.3 Transport, Ver- und Entladen mit Hakenliftgerät

Unter Transport wird das Versetzen des HB 370 an einen anderen Standort unter Verwendung eines geeigneten Trägerfahrzeuges (z.B. LKW MAN 33.372, dreiachsig) mit Hakenliftgerät verstanden.

Vor dem Verladen des HB 370 müssen die Abmessungen und die zulässige Gesamtmasse des Trägerfahrzeuges überprüft und mit den Daten des HB 370 verglichen werden. Nur bei Übereinstimmung bzw. Einhaltung der Grenzwerte darf der HB 370 mit dem Trägerfahrzeug transportiert werden.

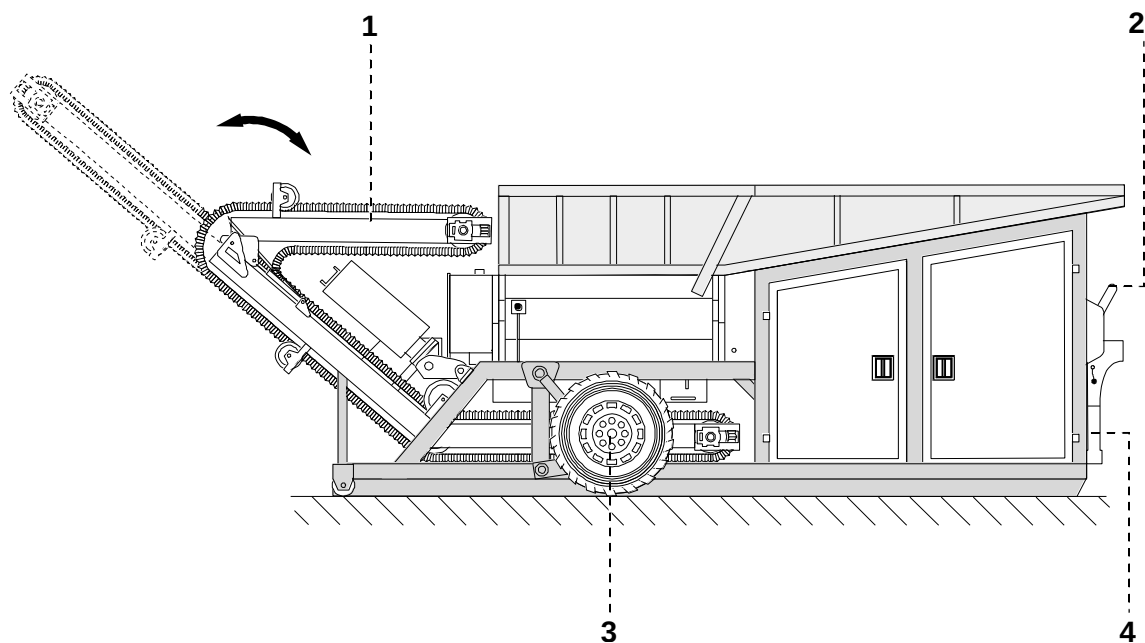


Abbildung 6-2: Transport des HB 370

Positionsbeschreibung zu Abb. 6-2:

- 1 Gurtbandförderer in Transportstellung
- 2 Aufnahkebügel für Hakenliftgerät *
- 3 Liftachse mit Rädern *
- 4 Zugbügel *

* nicht zutreffend

Sind alle Voraussetzungen für den Transport des HB 370 erfüllt, ist nach dem Schema in Tabelle 6-2 vorzugehen.

Tabelle 6-2: Transport, Ver- und Entladen des HB 370

Schritt	Auszuführende Arbeiten
Vorbereitung	
1.	HB 370 in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 7.2, Seite 7-7).
2.	Gurtbandförderer in Transportstellung klappen. Das Einklappen des Gurtbandförderers erfolgt im Tippbetrieb. Den Wahltaster „Förderband EIN/AUSKLAPPEN“ (7-3/3) so lange in Richtung „Einklappen“ halten, bis die obere Hälfte des Gurtbandförderers den Endanschlag erreicht hat.
3.	HB 370 außer Betrieb nehmen (siehe Kapitel 7.6, Seite 7-17).
Verladen	
4.	HB 370 mit Hakenliftgerät des Trägerfahrzeugs aufladen. Der Aufnahmebügel (5-1/2) ist für die korrekte Aufnahme vorgesehen. Der HB 370 wird auf den Rollen (5-2/11) auf das Trägerfahrzeug gezogen.
Transport	
5.	Transport des HB 370 zum neuen Standort.
Entladen	
6.	Kontrolle des Abladestandortes (ebene Fläche, Tragfähigkeit).
7.	HB 370 mit Hakenliftgerät vom Trägerfahrzeug absetzen. Sicheren Stand des HB 370 kontrollieren.

7 Bedienung

7.1 Bedien- und Anzeigeelemente

Der Holzbrecher (HB 370) wird über folgende Bedien- und Anzeigeelemente bedient:

- Batterie Hauptschalter
- Bedientafel am Schaltschrank
- Wahltaster an der linken Längsseite des HB 370
- Band-STOP-Taster links- und rechtseitig des HB 370
- Funkfernbedienung beim Fahrer des Belade- bzw. Beschickungsfahrzeugs.

7.1.1 Bedientafel am Schaltschrank

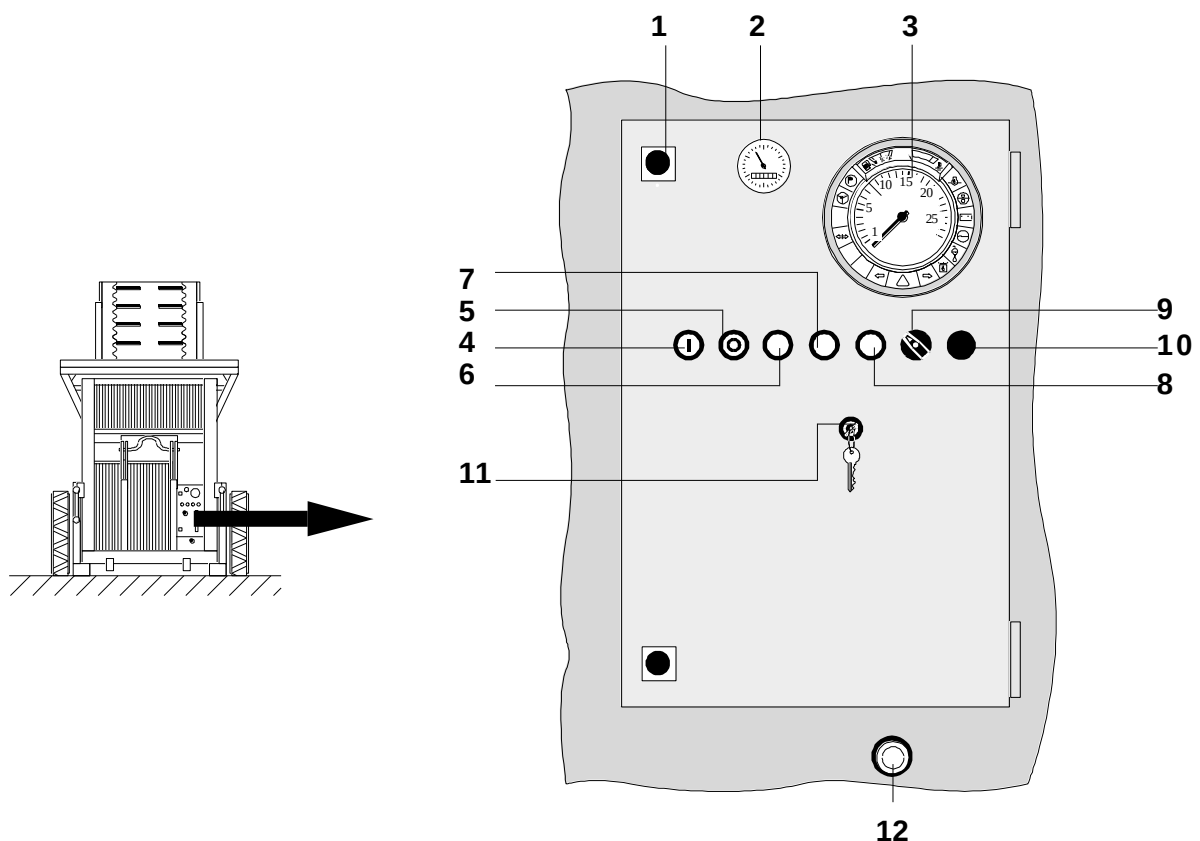


Abbildung 7-1: Bedientafel am Schaltschrank

Die Funktionsbelegung der Bedienelemente ist auf der nächsten Seite erläutert.

Bedientafel am Schaltschrank:

Bedienelement	Funktionsbelegung
1 Schloß für Schaltschrank	
2 Betriebsstundenzähler	
3 Fahrinformatior	siehe Abb. 7-2
4 Drucktaster „Förderer EIN“	Einschalten des Gurtbandförderers
5 Drucktaster „Förderer AUS“	Ausschalten des Gurtbandförderers
6 Drucktaster „Förderer RÜCKWÄRTS“	Umsteuerung des Gurtbandes – Rückwärtslauf so lange, wie Taster gedrückt wird
7 Leuchtdrucktaster „Walzen EIN“	Einschalten des Brecherwerkes
8 Leuchtdrucktaster „Walzen AUS/RÜCKWÄRTS“	1. kurzzeitige Betätigung: Ausschalten Brecherwerk 2. Betätigen und Halten: Umsteuerung Brecherwerk
9 Umschalter „Automatik EIN/AUS“	Aus- bzw. Einschalten der Automatik
10 Umschalter „Funk AUS/EIN“	Aus- bzw. Einschalten der Funkfernbedienung
11 Zündschloß mit Zündschlüssel	Stellung 0: Steuerung AUS Stellung 1: Steuerung EIN Stellung 2: Lampentest des Fahrinformatiors Stellung 3: Start des Dieselmotors
12 Batterie Hauptschalter	Zuschalten der Batterie

Der Not-Aus-Taster befindet sich ebenfalls am Schaltschrank.

Die Antenne für die Funkfernbedienung befindet sich an der Tür.

Fahrinformatior:

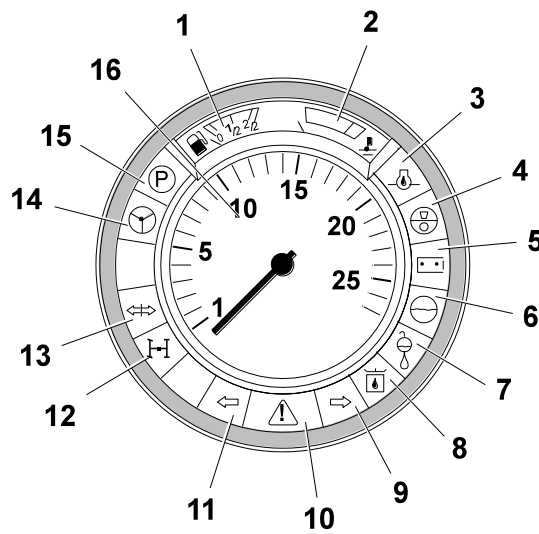


Abbildung 7-2: Fahrinformatior

Positionsbeschreibung zu Abb. 7-2:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1 DK-Tankanzeige | 9 Hydraulikfilter |
| 2 Motortemperatur | 10 Kühlwasserfüllstand |
| 3 Öldruck Motor | 11 Druckfilter Hydraulik |
| 4 Luftfilterkontrolle | 12 Zentralschmieranlage * |
| 5 Ladekontrolle | 13 Betrieb |
| 6 Kühlwassertemperatur | 14 Gurtbandförderer LÄUFT |
| 7 Hydrauliköltemperatur | 15 Gurtbandförderer STOP |
| 8 Füllstand-Hydrauliktank | 16 Drehzahlanzeige Dieselmotor |

* nicht zutreffend

7.1.2 Wahltaster und Band-Stop-Taster

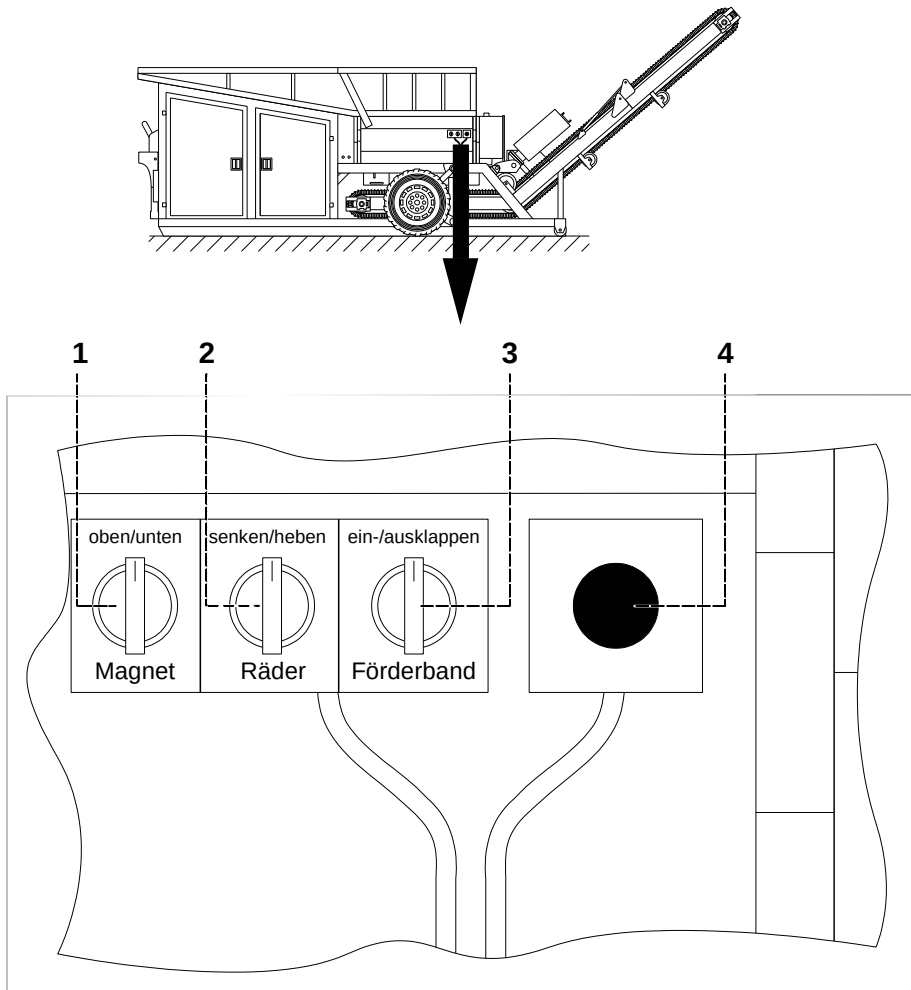


Abbildung 7-3: Anordnung Wahltaster und Band-Stop-Taster

Bedienelement	Funktionsbelegung
1 Waltster * „Magnet UNTEN/OBEN“	Durch Wahl der Tasterstellung „Unten“ oder „Oben“ des Metallabscheiders
2 Taster * „Räder HEBEN/SENKEN“	Durch Wahl der Tasterstellung „Heben“ oder „Senken“ der Liftachse.
3 Wahltaster „Förderband EIN-/AUS-KLAPPEN“	Durch Wahl der Tasterstellung „Ein-“ oder „Ausklappen“ des Gurtbandförderers.
4 Taster „Band-STOP“ (beidseitig)	Sofortige Abschaltung des Gurtbandförderers. Nach ca. 1 Sekunde wird das Brecherwerk abgeschaltet und der Dieselmotor auf seine Leerlaufdrehzahl heruntergeregelt.
	* nicht zutreffend

7.1.3 Funkfernbedienung

Mit der Funkfernbedienung ist es möglich, den HB 370 vom beschickenden Fahrzeug aus zu bedienen, ohne den Fahrersitz zu verlassen. Gleichzeitig erhöht die Funkfernbedienung die Sicherheit für den Bedienenden.

Die Reichweite der Funkfernbedienung beträgt ca. 50 m.

Eine parallele und gleichzeitige Bedienung von der Bedientafel und der Funkfernbedienung wird durch den Umschalter „Funk EIN/AUS“ (7-1/10) ausgeschlossen.

Nur mit der Fernbedienung ist es möglich, den Trichter zu heben bzw. zu senken.

i

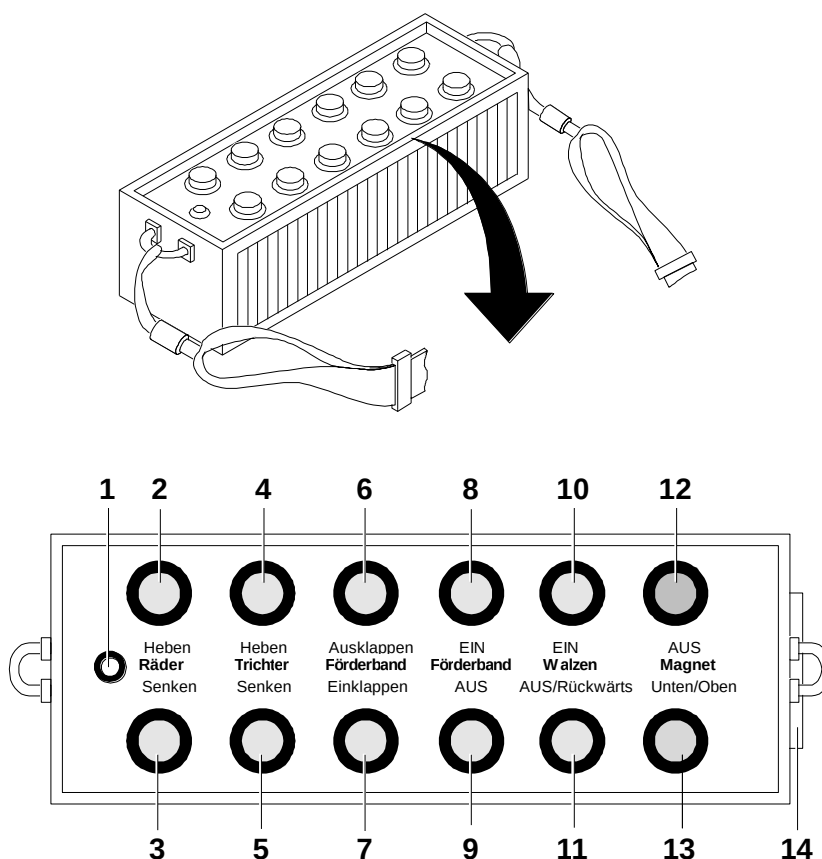


Abbildung 7-4: Fernbedienung

Die Funktionsbelegung der Bedienelemente ist auf der nächsten Seite erläutert.

* nicht zutreffend

Positionsbeschreibung zu Abb. 7-4:

Bedienelement	Funktionsbelegung
1 Leuchtdiode „ SENDEN “	Blinkt bei Betätigung eines Drucktasters zur Kontrolle des gesendeten Signals
2 Drucktaster * „ Räder HEBEN “	Heben der Liftachse
3 Drucktaster * „ Räder SENKEN “	Senken der Liftachse
4 Drucktaster * „ Trichter HEBEN “	Heben des Trichters
5 Drucktaster * „ Trichter SENKEN “	Senken des Trichters
6 Drucktaster „ Förderband AUSKLAPPEN “	Ausklappen des Gurtbandförderers
7 Drucktaster „ Förderband EINKLAPPEN “	Einklappen des Gurtbandförderers
8 Drucktaster „ Förderband EIN “	Einschalten des Gurtbandförderers
9 Drucktaster „ Förderband AUS “	Ausschalten des Gurtbandförderers
10 Drucktaster „ Walzen EIN “	Einschalten des Brecherwerks
11 Drucktaster „ Walzen AUS/RÜCKWÄRTS “	1. bei kurzzeitiger Betätigung: Ausschalten des Brecherwerks 2. bei Betätigung und Halten: Umsteuerung des Brecherwerks (Rückwärtslauf, bis der Taster losgelassen wird)
12 Drucktaster „ AUS “	Ausschalten des Holzbrechers
13 Drucktaster * „ Magnet Unten/Oben “	Senken und Heben des Metallabscheiders
14 Batteriefach	

* nicht zutreffend

7.2 Inbetriebnahme

Bei Erstinbetriebnahme bzw. nach längerem Stillstand des HB 370 ist der Ladezustand der Batterie festzustellen und der Ölstand des Motors mit dem Ölmeßstab zu kontrollieren. Die Batterie muß sich in einem funktionsfähigen Zustand befinden und der Ölstand den Angaben des Motorenherstellers entsprechen.

*Kontrollen vor
Inbetrieb-
nahme*

Bei jeder anderen Inbetriebnahme sind vor dem Einschalten des Batterie Hauptschalters folgende Bedingungen zu überprüfen bzw. herzustellen:

- Der HB 370 befindet sich an seinem Einsatzort.
- Sämtliche Schutzvorrichtungen sind vorhanden und uneingeschränkt funktionsfähig.
- Die Schutztüren sind geschlossen.
- Es befindet sich keine Person im HB 370 oder im Sicherheitsbereich.

Für die Inbetriebnahme werden die Bedienelemente der Bedientafel (Abb. 7-1, Seite 7-1) und die Wahltaster (Abb. 7-3, Seite 7-4) benutzt. Die Funkfernbedienung wird erst nach erfolgreicher Inbetriebnahme eingesetzt.

Die Bedienhandlungen zur Inbetriebnahme sind in den Tabellen auf den nachfolgenden Seiten beschrieben.

Bedienhandlungen zur Inbetriebnahme:

Schritt	Handlung	Ablauf/Anzeige	Erläuterung
1.	Herrichten des Sicherheitsbereiches	Errichten bzw. Überprüfen der Absperrung	siehe Kapitel 2.3, Seite 2-5
Vorbereitung			
2.	„ Batterieauptschalter “ (7-1/12) einschalten (Schaltknebel in den Batterieauptschalter stecken und in Uhrzeigerrichtung drehen)	Batterie wird zugeschaltet	
3.	Zündschlüssel in „ Zündschloß “ (7-1/11) stecken und in Stellung 1 drehen	Einschaltüberprüfung des Dieselmotors. Kontrolleuchten: Öldruck (7-2/3) Ladekontrolle (7-2/5) Betrieb (7-2/13) Gurtbandförderer STOP (7-2/15) leuchten.	
4.	Zündschlüssel in Stellung 2 drehen	Kontrolleuchten: Öldruck Motor (7-2/3) Luftfilter (7-2/4) Ladekontrolle (7-2/5) Kühlwassertemperatur (7-2/6) Hydrauliköltemperatur (7-2/7) Füllstand-Hydrauliktank (7-2/8) Hydraulikfilter (7-2/9) Kühlwasserfüllstand (7-2/10) Druckfilter Hydraulik (7-2/11) Betrieb (7-2/13) leuchten. Zeiger der DK-Tankanzeige (7-2/1) schlägt entsprechend des Tankinhalts aus.	Kontrolleuchte Kühlwasserfüllstand (7-2/10) muß nach ca. 7 Sekunden verlöschen. Erst danach kann der Motor gestartet werden. Tankinhalt überprüfen; ggf. Dieseldieselkraftstoff nachtanken.

Schritt	Handlung	Ablauf/Anzeige	Erläuterung
Dieselmotor starten			
5.	Zündschlüssel in Stellung „3“ drehen und den Motor max. 10 bis 15 Sekunden starten, bis er angesprungen ist	Motor wird gestartet. Motor läuft: Kontrolleuchte Betrieb (7-2/13) leuchtet weiterhin. Kontrolleuchte Gurtbandförderer STOP (7-2/14) leuchtet. Drehzahlanzeige (7-2/15) zeigt die aktuelle Motordrehzahl an. Alle anderen Kontrolleuchten leuchten nicht.	Die Leerlaufdrehzahl stellt sich automatisch ein. Motor springt nicht an: Nicht länger als 15 Sekunden ununterbrochen starten. Nach einem Anlaufvorgang ca. 1 Minute warten.
Überprüfung			
6.	Kontrolle aller Kontrolleuchten und Anzeigen	Kontrolle des Fahrinformators. Kontrolleuchte Betrieb (7-2/13) leuchtet. Kontrolleuchte Gurtbandförderer STOP (7-2/15) leuchtet. Alle anderen Kontrolleuchten sind aus. DK-Tankanzeige (7-2/1), Motortemperatur (7-2/2) (erst bei warmem Motor), Drehzahlanzeige (7-2/16) zeigen den aktuellen Stand.	Bei Störungen siehe Störungsbeseitigung.
7.	Kontrolle Umschalter	Umschalter „Funk“ (7-1/10) in Position „AUS“ schalten.	
8.	Kontrolle Gurtbandförderer in Arbeitsstellung	Gurtbandförderer in Arbeitsstellung fahren: Wahltaster (7-3/2) in Position „Ausklappen“ auslenken, bis Endanschlag des Gurtbandförderers erreicht ist.	Überprüfen der Lage des Gurtbandes. Das Gurtband muß mittig auf Antriebswalze liegen.

Schritt	Handlung	Ablauf/Anzeige	Erläuterung
Gurtbandförderer in Betrieb nehmen			
9.	Drucktaster „ Förderer EIN “ (7-1/4) betätigen	Gurtbandförderer läuft an. Kontrolleuchte (7-2/14) leuchtet. Lauflinie des Gurtbandes beobachten, bis der Bandlauf stabil ist.	Die Kontrolleuchte (7-2/14) leuchtet nur bei ordnungsgemäßem Betrieb des Gurtbandförderers. Die Drehzahl des Dieselmotors stellt sich automatisch auf Nenndrehzahl ein. Antriebsüberwachung ist aktiviert.
Brecherwerk in Betrieb nehmen			
10.	Leuchtdrucktaster „ Walzen EIN “ (7-1/7) betätigen	Brecherwerk läuft an. Der Leuchtdrucktaster (7-1/7) leuchtet. Die Kontrolleuchte Zentralschmieranlage (7-2/12) leuchtet für 2-3 s auf. Leuchtet die Kontrolleuchte immer, bedeutet das ein Fehler in der Zentralschmieranlage.	Voraussetzung: Der Gurtbandförderer muß in Betrieb sein und die Kontrolleuchte (7-2/14) muß leuchten.
Testlauf			
11.	Sichtkontrolle vornehmen		
Außerbetriebsetzung siehe Kapitel 7.6, Seite 7-17			

7.3 Betrieb

Voraussetzung für den Betrieb ist die vollständige Inbetriebnahme aller Antriebe (siehe Kapitel 7.2, Seite 7-7).

Nach der ordnungsgemäßen Inbetriebnahme kann der HB 370 mit zu brechendem Material beschickt werden. Die Materialmenge ist auf das Fassungsvermögen und den Befüllungsgrad des Trichters abzustimmen.

Beschickung

Die Beschickung ist jeweils an den Längsseiten des HB 370 vorzunehmen. Dabei ist darauf zu achten, daß der Trichter bei erneuter Zuführung nicht mit Material überfüllt wird.

Steine, Bauschutt, große Metallteile o.ä. sind vor der Beschickung aus dem zu brechenden Material zu entfernen. Das Eindringen derartiger Materialien in das Brecherwerk führt zu erhöhtem Verschleiß des Brecherwerkes, zu Schäden an den Messern und Gegenmessern und zu permanentem Reversieren der Walzen.



Übersteigt die zugeführte Holzmenge den Durchsatz des Brecherwerks, erfolgt durch die Reversiersteuerung automatisch eine kurze Rückwärtsdrehung der Walzen zur Entlastung.

*Automatisches
Reversieren*

Materialien größerer Länge (z.B. Bahnschwellen) werden bei der Zerkleinerung häufig durch die Walzen senkrecht gestellt. In dieser Lage erfolgt dann auch die weitere Zerkleinerung.



Bleibt das Gurtband durch Verstopfungen oder Verklemmen von Teilen stehen, werden der Antrieb des Gurtbandes und das Brecherwerk nach ca. 1 s abgeschaltet. Der Dieselmotor geht auf seine Leerlaufdrehzahl zurück. Die Wiederinbetriebnahme in so einem Fall ist in Kapitel 7.5, Seite 7-16 beschrieben.

7.3.1 Betrieb mit der Funkfernbedienung

Der HB 370 kann nach der Inbetriebnahme auf die Funkfernbedienung geschaltet werden. Damit ist es dem Bediener möglich, Bedienhandlungen mit der Funkfernbedienung vom Fahrzeug aus auszuführen.

*Umschalten auf
Funkfern-
steuerung*

Für die Aktivierung der Funkfernbedienung sind folgende Bedienhandlungen erforderlich:

Schritt	Handlung	Ablauf/Anzeige	Erläuterung
Vorbereitung			
1.	HB 370 in Betrieb nehmen	siehe Kapitel 7.2, Seite 7-7.	
Funkfernbedienung aktivieren			
2.	Umschalter „Funk " (7-1/10) in Stellung „EIN" schalten	HB 370 kann mit der Fernbedienung bedient werden.	Damit wird die Bedientafel gesperrt. Nur der Not-Aus-Taster und die Band-STOP-Taster am HB 375 bleiben in Funktion.

7.3.2 Manuelles Reversieren

Verringert sich der Durchsatz des HB 370 z.B. wegen

- Brückenbildung im Trichter
- Wurzelholz oder Stämmen, die von den Walzen nicht mehr gegriffen werden,

so ist von Zeit zu Zeit manuell eine Drehrichtungsänderung der Walzen auszulösen.

Schritt	Handlung	Ablauf/Anzeige	Erläuterung
Drehrichtungsänderung der Walzen			
1.	Drucktaster „Walzen AUS/RÜCK-WÄRTS" (7-1/11) betätigen	Drehrichtung „Rückwärts" wird solange ausgeführt, wie der Drucktaster betätigt wird.	Das im Brecherwerk vorhandene Material wird umgelagert und kann von den Walzen wieder erfaßt werden.

7.3.3 Anheben des Trichters * nicht zutreffend

Kommt es zur Brückenbildung im Trichter, kann das Mahlgut nicht mehr von den Walzen erfaßt werden. In diesem Fall ist der

Anheben des Trichters

Trichter anzuheben.

Diese Bedienhandlung kann nur von der Funkfernbedienung aus erfolgen.

Schritt	Handlung	Ablauf/Anzeige	Erläuterung
Funkfernbedienung einschalten			
1.	Umschalter „ Funk “ (7-1/10) an der Bedientafel in Stellung „EIN“ schalten		Damit wird die Bedientafel gesperrt. Nur der Not-Aus-Taster und die Band-STOP-Taster am HB 370 bleiben in Funktion.
Trichter heben			
2.	Drucktaster „ Trichter HEBEN “ (7-4/4) betätigen	Der Trichter wird gehoben, bis der Drucktaster losgelassen wird bzw. bis die Endstellung erreicht ist. Die Leuchtdiode (7-4/1) blinkt bei Betätigung des Drucktasters.	Den Trichter nur soweit heben, daß kein Material herausfällt.
Trichter senken			
3.	Drucktaster „ Trichter SENKEN “ (7-4/5) betätigen	Der Trichter wird abgesenkt, bis der Drucktaster losgelassen wird bzw. bis die Endstellung erreicht ist. Die Leuchtdiode (7-4/1) blinkt bei Betätigung des Drucktasters.	Bei „Senken“ darauf achten, daß kein Material zwischen Trichterunterkante und Grundrahmen eingeklemmt wird.
Funkfernbedienung ausschalten			
4.	Umschalter „ Funk “ (7-1/10) an der Bedientafel in Stellung „AUS“ schalten	Funkfernbedienung wird für die Bedienung gesperrt.	

7.3.4 Automatikbetrieb

Die Walzen des Brecherwerks führen im Automatikbetrieb in einstellbaren Zeitintervallen ohne Bedienereingriff und unabhängig von der Belastung Vor- und Rückwärtsbewegungen aus. Die von der Belastung der Walzen abhängige Reversiersteuerung ist auch im Automatikbetrieb aktiv.

Diese Betriebsart kann bei Reinigung der Walzen oder bei schneller Verstopfung der Walzen (verdichtungsfähige Materialien) gewählt werden.

Durch die häufigere Rückwärtsbewegung der Walzen kommt es zu einer Verminderung des Durchsatzes.

i

Der eingeschaltete Automatikbetrieb hat keine Auswirkung auf die Bedientafel oder Fernbedienung.

7.4 Wiederinbetriebnahme nach einem Not-Aus

Nachdem die Ursachen für das Ausschalten des HB 370 überprüft und beseitigt wurden, kann der HB 370 wieder in Betrieb genommen werden.

Dazu muß der verriegelte Not-Aus-Taster durch Herausziehen entriegelt werden. Danach kann der HB 370 wieder in Betrieb genommen werden (siehe Kapitel 7.2, Seite 7-7).

7.5 Wiederinbetriebnahme nach einem Band-STOP

Nachdem die Ursachen für das Ausschalten des Gurtbandförderers überprüft und beseitigt wurden, kann der Gurtbandförderer und danach das Brecherwerk wieder in Betrieb genommen werden.

Dazu muß der verriegelte Band-STOP-Taster durch Herausziehen entriegelt werden. Danach kann der HB 370 wieder in Betrieb genommen werden (siehe Kapitel 7.2, Seite 7-7, ab Schritt 9).

Bevor das Brecherwerk eingeschaltet wird, sollte das Gurtband leergefahren werden, um eine Verstopfung zu vermeiden.

i

7.6 Außerbetriebsetzung

Bedienhandlungen zur Außerbetriebsetzung:

Schritt	Handlung	Ablauf/Anzeige	Erläuterung
Vorbereitung			
1.	Leerfahren des HB 375		Beschickung einstellen. Gurtbandförderer leerfahren.
2.	Umschalter „ Funk AUS/EIN “ (7-1/10) in Stellung „AUS“ schalten.		Funkfernbedienung wird für die Bedienung gesperrt.
Brecherwerk außer Betrieb nehmen			
3.	Leuchtdrucktaster „ Walzen AUS/RÜCK-WÄRTS “ (7-1/8) betätigen	Brecherwerk stoppt. Der Leuchtdrucktaster (7-1/7) leuchtet nicht mehr. Der Leuchtdrucktaster (7-1/8) leuchtet während der Betätigung.	
Gurtbandförderer außer Betrieb nehmen			
4.	Drucktaster „ Förderer AUS “ (7-1/5) betätigen	Gurtbandförderer stoppt. Grüne Kontrollleuchte (7-2/14) geht aus. Rote Kontrollleuchte (7-2/15) leuchtet.	Die Drehzahl des Dieselmotors wird automatisch auf Leerlaufdrehzahl heruntergeregelt.
Dieselmotor außer Betrieb nehmen			
5.	Dieselmotor vor Ausschalten kurz im Leerlauf betreiben.		
6.	Zündschlüssel im „ Zündschloß “ (7-1/11) in Stellung „0“ drehen und abziehen	Dieselmotor geht aus.	Zündschlüssel an einem sicheren Ort aufbewahren.
7.	Batterie Hauptschalter ausschalten Niemals bei laufendem Dieselmotor ausschalten!	Unterbrechen des Batteriestromkreises.	Schaltknebel gegen den Uhrzeigersinn drehen, abziehen und an einem sicheren Ort aufbewahren.

7.7 Störungshinweise

Tabelle 7-1: Störungen

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
Häufiger Reversierbetrieb Durchsatz zu gering	Messer stumpf	Auftragsschweißen (siehe Instandhaltung)
	Fremdkörper im Brecherwerk	HB 370 ausschalten Fremdkörper beseitigen
Schlagende Geräusche im Brecherwerk	Reißhaken verbogen	Reißhaken abschleifen bzw. auswechseln
	Metallteile im Brecherwerk verklemmt	HB 370 ausschalten Fremdkörper beseitigen
Starke Laufgeräusche der Walzen	Stirnradgetriebe läuft trocken	Öl auffüllen
	Lager defekt	Lager auswechseln
Ausgangsmaterial wird deutlich größer	Spalt zwischen Messer und Gegenmesser zu groß	Auftragsschweißen (siehe Instandhaltung)
	Walzen gegeneinander verdreht	Service informieren
Gurtbandförderer schaltet sich ab (Brecherwerk wird automatisch nach ca. 1 Sekunde auch abgeschaltet)	Gurtbandförderer verstopft bzw. Teile verklemmt	Reinigung, insbesondere der Umlenkrollen
	Gurtband nicht richtig gespannt bzw. läuft schief	Nachspannen (siehe Instandhaltung)
Gurtbandförderer läuft nicht an (Dieselmotor erreicht kurzzeitig Nenndrehzahl)	Gurtbandförderer verstopft bzw. Teile verklemmt	Reinigung, insbesondere der Umlenkrollen
	Band-STOP-Taster betätigt	Taster entriegeln
	Gurtband festgefroren	Gurtband lösen
Gurtbandförderer klappt nicht ein bzw. aus	Funkfernbedienung nicht eingeschaltet bzw. defekt	Funkfernbedienung einschalten bzw. überprüfen
	fehlende Ansteuerung durch Taster an Bedientafel	
	zusätzliche Funktion angesteuert durch: – Bedienung – verklemmtes Hydraulikventil	Funktionen prüfen und ggf. ausschalten
	kein oder zu geringer Öldruck	Öldruck kontrollieren

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
Gurtbandförderer läuft kurzzeitig an und schaltet sich dann wieder ab	Führungsrolle (5-6/6) dreht sich nicht, dadurch erfolgt keine Erfassung der Bewegung durch den Drehzahlwächter	Führungsrolle gangbar machen
	Abstand zwischen Drehzahlwächter und Metallplatte auf der Führungsrolle (5-6/6) zu groß	Kontrolle der Achse der Führungsrolle auf richtige Position (Befestigungsschrauben im Lagerring überprüfen) Abstand zwischen Drehzahlwächter und Metallplatte auf der Führungsrolle auf 3-4 mm einstellen
Trichter kann nicht angehoben werden *	Funkfernbedienung nicht eingeschaltet bzw. defekt	Funkfernbedienung einschalten bzw. überprüfen
* nicht zutreffend	Sperrgut verkeilt die Trichterbewegung	warten, bis die Walzen das Sperrgut weiter zerkleinert haben
	zusätzliche Funktion angesteuert durch: – Bedienung – verklemmtes Hydraulikventil	Funktionen prüfen und ggf. ausschalten
	kein oder zu geringer Öldruck	Öldruck kontrollieren
Bedienung mit der Fernbedienung nicht möglich	Batterie des Handsenders leer	neue Batterie 9 V, 6F22 einsetzen (die LED muß bei Betätigung der Taster blinken)
	Umschalter „Funk“ (7-1/10) nicht auf „EIN“	Umschalter „Funk“ (7-1/10) auf „EIN“ stellen
Dieselmotor startet nicht	kein Dieselkraftstoff im Tank	Dieselmotor nachfüllen
Dieselmotor startet nicht, Kühlwasserkontrollleuchte verlischt nicht	zu wenig Kühlflüssigkeit	Kühlflüssigkeit nachfüllen (siehe Dokumentation des Herstellers)

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
Dieselmotor schaltet ab	kein Motoröldruck	siehe Dokumentation des Herstellers
	überhöhte Kühlwassertemperatur	
	Kühlwasserfüllstand unter minimalem Niveau	
	überhöhte Hydrauliktemperatur	
	zu wenig Öl im Hydrauliktank	
	kein DK-Kraftstoff	
Dieselmotor schaltet bei Belastung ab	Kraftstofffilter verschmutzt	Filter wechseln
	Reversiereinrichtung defekt	Service informieren
Starter dreht nicht durch	Batterie leer	Batterie laden
Motor zu warm (Kontrollleuchte Motortemperatur leuchtet)	Kühlluftmenge zu gering bzw. Lüfterhaube verstopft	für ungehinderten Zutritt der Kühlluft sorgen, Lüfterhaube reinigen
	Lüfterkeilriemen defekt	wechseln
Kontrollleuchte Luftfilter leuchtet	Luftfilter stark verschmutzt	Filtereinsatz austauschen oder reinigen
Ladekontrollleuchte geht nicht aus	Lichtmaschine defekt	durch Fachwerkstatt prüfen lassen
Kontrollleuchte „Hydrauliköltemperatur“ leuchtet	Hydrauliköl in der Pumpe zu warm > 85°C	Funktion des Lüfterantriebs Ölkühler prüfen (Bei Temperatur im Öltank > 50°C muß der Lüfter laufen) Ölkühler reinigen Bei wiederholtem Auftreten Service informieren!
Füllstand Hydrauliktank sinkt ständig	Leck in der Hydraulikanlage	Leck beseitigen Tank auffüllen
Kontrollleuchte „Hydraulikfilter Tank“ leuchtet	Filter stark verschmutzt	Filtereinsatz wechseln
Kontrollleuchte „Druckfilter Hydraulik“ leuchtet	Filter stark verschmutzt	Filtereinsatz wechseln
Kontrollleuchte „Betrieb“ leuchtet nicht	Steuersicherung defekt	Sicherung F1, F2 im Schaltschrank prüfen und wechseln

8 Instandhaltung

8.1 Allgemeine Hinweise

Die Durchführung von regelmäßigen, vollständigen und gewissenhaft ausgeführten Inspektions- und Wartungsarbeiten gewährleistet eine einwandfreie Funktion des Holzbrechers (HB 370).

Die für die Sicherheit des HB 370 Verantwortlichen müssen gewährleisten, daß nur qualifizierte Personen mit Arbeiten am Holzbrecher beauftragt werden. Sie haben ferner sicherzustellen, daß diese Personen u.a. die Betriebsanleitung (BA) und übrigen Unterlagen der Maschinendokumentation bei allen Arbeiten stets verfügbar haben und verpflichtet werden, diese Unterlagen konsequent zu beachten.

Dies gilt insbesondere für die Sicherheitshinweise.

Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb, wie:

- höherer Kraftstoffverbrauch
- höhere Temperaturen oder Schwingungen
- ungewöhnliche Geräusche oder auch Gerüche
- Ansprechen der Überwachungseinrichtungen

lassen erkennen, daß die Funktion des HB 370 beeinträchtigt ist. Arbeiten am Dieselmotor, der hydraulischen und der elektrischen Ausrüstung sind nur vom Servicepersonal des Herstellers auszuführen.

Vor Beginn jeder Arbeit an Motoren, Baugruppen und der elektro-technischen Anlage, besonders aber vor dem Öffnen von Abdek-kungen aktiver Teile, müssen die Antriebe vorschriftsmäßig frei-geschaltet sein.



8.2 Wartungsvorschrift

Alle Holzreste, die sich an den Berührungsstellen zwischen drehenden und bewegten Teilen festsetzen, sind regelmäßig zu entfernen. Brandgefahr!



Der Zugang zum Brecherwerk wird durch beidseitig angebrachte Wartungsklappen gewährleistet.

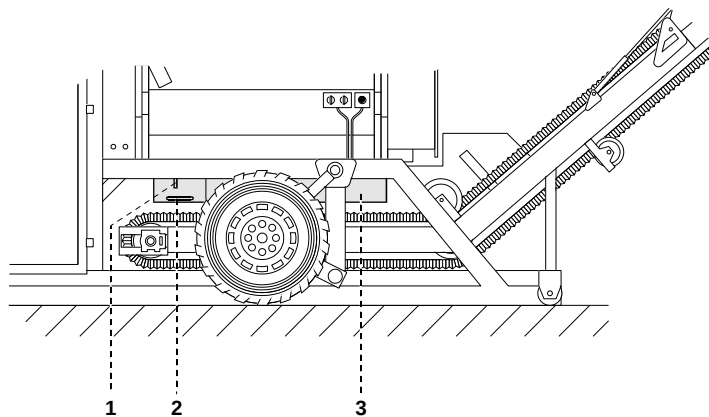


Abbildung 8-1: Wartungsklappe

Positionsbeschreibung zu Abb. 8-1:

- 1 Halterung
- 2 Öffnungsgriff
- 3 Wartungsklappe

Tabelle 8-1: Wartung nach 8 Betriebsstunden

Kontrollstelle	Art der Arbeit	Wartungshinweise
HB 370 allgemein	Alle Baugruppen von den zerkleinerten Materialien reinigen Heruntergefallene Materialreste im und um den Sicherheitsbereich wegräumen	Die Reinigung erfolgt durch Abwischen, Abkehren oder Absaugen
Brecherwerk	Entfernen der festgesetzten zerkleinerten Materialien in den Zerkleinerungswalzen Kontrolle auf Brückenbildung des Mahlgutes	Einsatz geeigneter Werkzeuge wie Brechstange, Hammer, langer Meißel Wartungsklappe öffnen und mit Halterung sichern Zur Reinigung kein Druckwasser und keine Druckluft verwenden!
Dieselmotor	Ölstand mit Ölmeßstab kontrollieren	siehe Dokumentation Mercedes
Ölkühler	Reinigung	Kühler und dessen Ansaugverkleidungen reinigen
Hydrauliksystem	Reinigung, Kontrolle auf Leckagen	Undichtigkeiten beseitigen und bei Erfordernis Öl nachfüllen
Bedientafel	Funktionsfähigkeit der Kontrollleuchten überprüfen	Defekte Kontrollleuchten gegen neue gleicher Bauart austauschen

Tabelle 8-2: Wartung nach 50 Betriebsstunden

Kontrollstelle	Art der Arbeit	Wartungshinweise
Walzen	Messer der Walzen kontrollieren	Bei einem zu großen Luftspalt Auftragschweißen durchführen Ausgebrochene Messer umgehend ersetzen !
Gurtbandförderer	Spannung des Gurtbandes und Bandlauf überprüfen	Bei Notwendigkeit Gurtband spannen bzw. justieren
	Abstreifergummi überprüfen	evtl. nachstellen
Schraubverbindungen	überprüfen	nachziehen oder erneuern
Baugruppen im Maschinenraum	reinigen und auf Leckagen überprüfen	Leckagen beseitigen (Nachziehen oder Auswechseln der Dichtelemente)
Zentralschmieranlage	Füllstand des Schmierstoffbehälters überprüfen	Bei Erfordernis Schmierfett Dealit EP 2 über den Füllnippel mit einer Hochdruckfettpresse nachfüllen, bis an der Überfüllsicherung Fett austritt Achtung: Unbedingt auf Sauberkeit des Schmiermittels achten!
	Schmierzustand der Lagerstellen und Zustand des Leitungssystems überprüfen	Undichte Verschraubungen festziehen

Tabelle 8-3: Wartung nach 200 Betriebsstunden

Kontrollstelle	Art der Arbeit	Wartungshinweise
Gurtbandförderer	Auflage des Abstreifgummis kontrollieren	Bei Erfordernis neu einstellen
Schaltschrank	Reinigung, Kontrolle aller Klemmen und Steckverbindungen auf Festsitz	Bei Erfordernis Klemmen festziehen
Kabelbaum	Kabelbaum auf Scheuerstellen überprüfen	Bei Scheuerstellen am Wellrohr können diese eigenständig isoliert werden. Ist das Kabel ebenfalls beschädigt, Service informieren.
	Wellrohrbefestigung und Verzweigungsstellen auf Festsitz prüfen	evtl. korrigieren
Brecherwerk	Brecherwerk auf Verschleiß prüfen	evtl. aufschweißen
	Wellenaustritt am Poclain-Getriebe auf Dichtigkeit prüfen	bei Leckagen Hersteller informieren
	Füllstand im Stirnradgetriebe kontrollieren	wenn nötig nachfüllen
	Brecherwerkslagerung abschmieren	lt. Schmierplan (Kapitel 8.3, Seite 8.6)
Hydrauliksystem	Rücklauffilter und Druckfilter ausbauen und Zustand überprüfen	Bei Erfordernis Filter wechseln

8.3 Schmieranweisung

Tabelle 8-4: Schmierplan (Schmierstellen siehe Abb. 8-2, Seite 8-6)

Anlagenkomponente	Schmierstelle (Anzahl)	Pos. in Abb. 8-2	Schmiermittel und Menge	Schmierzyklus
Klapptrichter *	Scharniere (2)	1	Dealit EP 2	Zentralschmierung
	Lager Hydraulikzylinder (4)	7	Dealit EP 2	50 Betriebsstunden
Brecherwerk	Stirnradgetriebe	2	BP Energol GR-XP680, 15 l	1. Ölwechsel nach 200 Betriebsstunden, alle weiteren nach 1200 Betriebsstunden
	Labyrinthdichtung (4)	9	Dealit EP 2, 2 cm ³	Zentralschmierung
	Lager Walze (2)	8	Dealit EP 2	200 Betriebsstunden
Gurtbandförderer	Lager Hydraulikzylinder(4)	3	Dealit EP 2	50 Betriebsstunden
	Lager Umlenkstation (2)	4	Dealit EP 2	50 Betriebsstunden
	Flanschlager der Antriebs- und Spannwalze (4)	5	Dealit EP 2	50 Betriebsstunden
	Stehlager der Rücklaufrollen (6)	10	Dealit EP 2	50 Betriebsstunden
Dieselhydraulische Anlage	Kontrolle/ Ölwechsel Dieselmotor	6	HD 15W40	1. Wechsel nach 30 Betriebsstunden, alle weiteren nach 200 Betriebsstunden
	Schmierung Dieselmotor	siehe Dokumentation des Herstellers (Mercedes)		
	Ölwechsel Hydrauliksystem	6	HLP 46	1. Ölwechsel nach 200 Betriebsstunden, alle weiteren nach 1200 Betriebsstunden

Liftachse *	Lager Hydraulik- zylinder (4)	11	Dealit EP 2	50 Betriebsstunden
-------------	-------------------------------------	----	-------------	--------------------

* nicht zutreffend

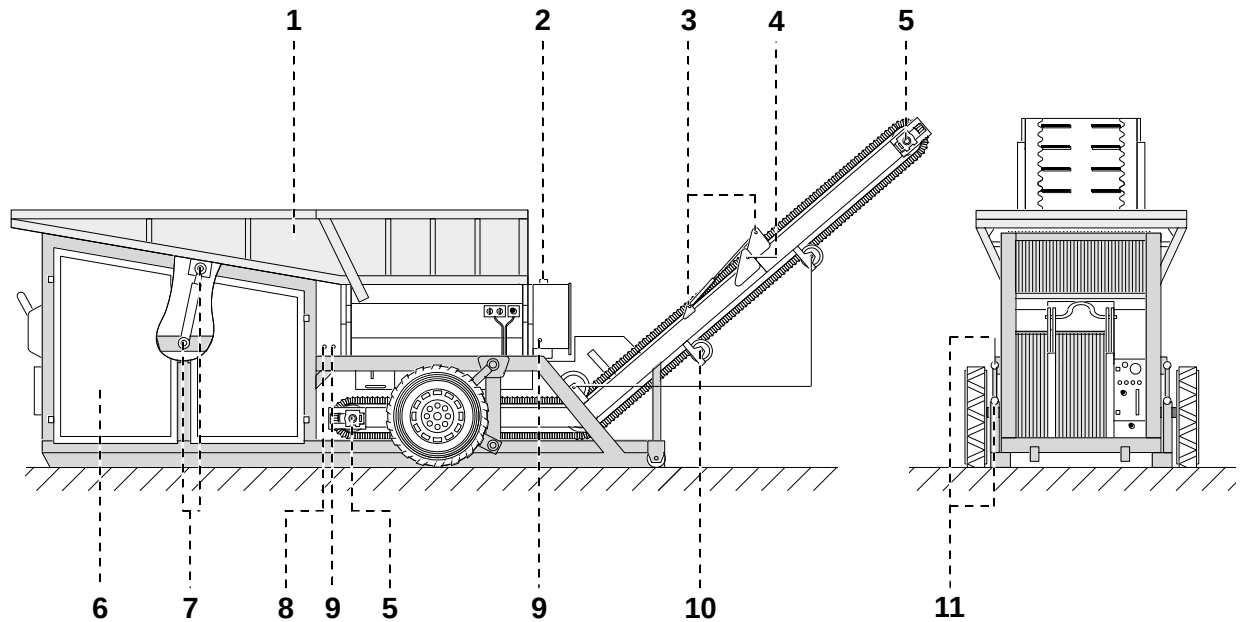


Abbildung 8-2: Schmierstellen am HB 370 * nicht zutreffend

8.4 Instandsetzung

Alle Instandsetzungsarbeiten sind ausschließlich von autorisiertem und qualifiziertem Personal durchzuführen.

Vor jeder Instandsetzung ist der HB 370 außer Betrieb zu nehmen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu sichern.



8.4.1 Einschweißen neuer Messer

Vor jedem Schweißvorgang sind alle Holzreste aus dem HB 370 zu entfernen. Brandgefahr!



Der HB 370 ist außer Betrieb zu nehmen und der Batteriehaupschalter auszuschalten.

Zusatzwerkstoffe:

1. E-Handschiweißen
Stabelektrode DIN 1913 E4343 B10
Durchmesser 3,2 mm
Länge 350 mm.
2. Schutzgasschiweißen
z.B. Thermanit X (Werkstoff-Nr. 1.4370)
DIN 8555 MSG 8-GZ-200-CK (Thyssen)
Durchmesser 1,0 oder 1,2 mm.

Tabelle 8-5: Einschweißen neuer Messer

Schritt	Auszuführende Arbeiten
Vorbereitung	
1.	Walze durch Drehen in optimale Position bringen (das Schweißen sollte in horizontaler Position erfolgen).
2.	Eventuelle Reste des ausgebrochenen Messers entfernen und Walze beschleifen, bis die Naht für das Einschweißen eines neuen Messers vorbereitet ist.
3.	Massekabel des Schweißgerätes unbedingt immer an der Walze befestigen, an der die Schweißarbeiten ausgeführt werden.
Einschweißen	
4.	Messer in der richtigen Position einschweißen.

8.4.2 Aufschweißen der Brecherwerkzeuge

Vor jedem Schweißvorgang sind alle Holzreste aus dem HB 370 zu entfernen. Brandgefahr!



Der HB 370 ist außer Betrieb zu nehmen und der Batteriehaupschalter auszuschalten.

Die Messer sollten aufgeschweißt werden, wenn der Luftspalt größer als 5 mm ist. Bei korrekt ausgeführtem Auftragsschweißen liegt die Härte zwischen 54 und 60 HRC.

Zusatzwerkstoffe:

1. E-Handschiessen

Stabelektrode DIN 8555 E-6-UM-60

Durchmesser 3,2 mm

Länge 350 mm.

2. Schutzgasschiessen

Pufferlage: z.B. Thermanit X (Werkstoff-Nr. 1.4370)

DIN 8555 MSG 8-GZ-200-CK (Thyssen)

Durchmesser 1,2 mm.

Hartauftrag: Union A600 IG (Werkstoff-Nr. 1.4718)

DIN 8555 MSG 6 -GZ-60 (Thyssen)

Durchmesser 1,2 mm.

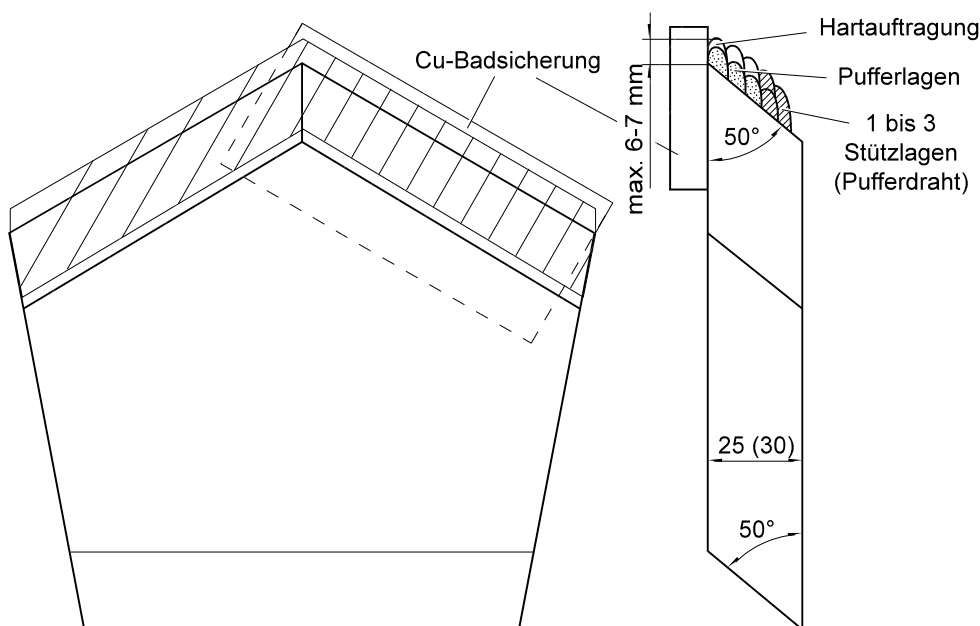


Abbildung 8-3: Schema Auftragschweißen

Tabelle 8-6: Auftragschweißen

Schritt	Auszuführende Arbeiten
Vorbereitung	
1.	Messer durch Drehen der Walzen in optimale Position bringen (das Schweißen sollte in horizontaler Position erfolgen).
2.	Messer und Gegenmesser beschleifen, bis glatte Fläche für die Anlage einer Badsicherung vorhanden ist.
3.	Kupferplatte für die Sicherung des Schweißbades 110 x 50 x 12 (L x B x H in mm) mittels Schraubzwinge o.ä. am Messer befestigen.
4.	Massekabel des Schweißgerätes unbedingt immer an der Walze befestigen, an der die Schweißarbeiten ausgeführt werden.
bei E-Handschweißen	
5.	Eine oder mehrere Lagen mit der erforderlichen Elektrode ohne vorheriges Puffern aufschweißen.
bei Schutzgasschweißen bis Auftragshöhe 6 mm	
6.	Einlagige Pufferzone mit erforderlicher Elektrode aufschweißen.
7.	Ein- bzw. zweilagige Hartauftragung mit der erforderlichen Elektrode aufschweißen.
bei Schutzgasschweißen ab Auftragshöhe 6 mm	
8.	Einlagige Pufferzone mit erforderlicher Elektrode aufschweißen.
9.	Ein- bzw. zweilagige Hartauftragung mit der erforderlichen Elektrode aufschweißen.
10.	Ein- bis dreilagige Stützraupe mit der Pufferelektrode aufschweißen.

8.4.3 Gurtband spannen und justieren

Das Nachspannen bzw. Justieren des Gurtbandes erfolgt durch Drehen der Spannschrauben an der Umlenktrommel bzw. Antriebstrommel.

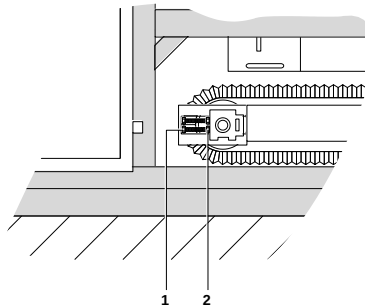


Abbildung 8-4: Schrauben Gurtbandspanner

Positionsbeschreibung zu Abb. 8-4:

- 1** Spannschraube
- 2** Kontermutter

Tabelle 8-7: Spannen des Gurtbandes

Schritt	Auszuführende Arbeiten
Lösen	
1.	Kontermuttern (8-4/2) auf beiden Seiten des HB 370 lösen.
Spannen	
2.	Spannschraube (8-4/1) auf beiden Seiten um das gleiche Maß heraus-schrauben (geeignetes Meßmittel verwenden). Beim Spannvorgang darauf achten, daß das Gurtband im Knick des Obertrums nicht beult.
Kontern	
3.	Kontermuttern (8-4/2) auf beiden Seiten des HB 370 festziehen.

Tabelle 8-8: Justieren des Gurtbandes bei Schieflauf

Schritt	Auszuführende Arbeiten
Lösen	
1.	Kontermuttern (8-4/2) auf einer Seite des HB 370 lösen.
Ausgleichen	
2.	Nachspannen: auf der Seite, zu der das Gurtband läuft. Entspannen: auf der Seite, auf der das Gurtband wegläuft. Spannschraube (8-4/1) um max. 3 mm heraus-schrauben bzw. einschrauben.
Kontern	
3.	Kontermutter (8-4/2) festziehen.
Kontrolle	
4.	Gurtbandförderer für mindestens 2 bis 3 Minuten in Betrieb setzen. Lauf des Gurtbandes kontrollieren.
5.	Schritte 1 bis 4 solange wiederholen, bis das Gurtband mittig läuft.

8.4.4 Abstreifer am Gurtbandförderer nachstellen

Tabelle 8-9: Nachstellen des Abstreifers

Schritt	Auszuführende Arbeiten
Nachstellen	
1.	Mutter M8 (rechte Längsseite in Fahrtrichtung) lösen und so lange nach links drehen, bis die Spitze des Abstreifers leicht auf dem Gurtband aufliegt.
2.	Mutter M8 festziehen.
Neueinstellen	
1.	Schrauben des Abstreifgummis lösen und Gummi an den Langlöchern nachstellen.
2.	Abstreifer montieren und Schrauben M8 festziehen.

8.4.5 Gurtband des Gurtbandförderers auswechseln

Der HB 370 ist vor dem Auswechseln außer Betrieb zu nehmen.

Tabelle 8-10: Wechseln des Gurtbandes des Gurtbandförderers

Schritt	Auszuführende Arbeiten
Vorbereitung	
1.	Gurtband von Resten reinigen.
2.	Alle Hydraulikleitungen zwischen Brecher- und Förderbandrahmen demontieren.
Demontage	
3.	Verbindungsschrauben zwischen Brecher- und Förderbandrahmen demontieren.
4.	Förderbandrahmen an den dafür vorgesehenen Ösen an einem Hebezeug (Tragkraft mind. 1,5 t) anslagen und aus dem Brecherrahmen herausziehen.
5.	Förderbandrahmen mittels Hebezeug einknicken.
6.	Gurtband abnehmen.
Montage und Justierung	
7.	Neues Gurtband auflegen.
8.	Förderbandrahmen wieder ausknicken.

9.	Förderbandrahmen in den Brecherrahmen einschieben und befestigen.
10.	Hydraulikleitungen wieder montieren.
11.	Gurtband spannen und justieren (siehe Kapitel 8.4.3, Seite 8-10).

8.4.6 Gurtband des Metallabscheiders auswechseln *

Der HB 370 ist vor dem Auswechseln außer Betrieb zu nehmen.

Tabelle 8-11: Wechseln des Gurtbandes des Metallabscheiders

Schritt	Auszuführende Arbeiten
1.	Metallabscheider auf ca. 100 mm Entfernung vom Anschlag nach oben fahren.
2.	Gurtband von Resten reinigen.
3.	Gurtband maximal entspannen.
4.	Gurtband seitlich abziehen.
5.	Neues Gurtband aufziehen.
6.	Gurtband spannen.
7.	HB 370 einschalten und Gurtband justieren.

8.4.7 Nachzerkleinerer auswechseln *

Der HB 370 ist vor dem Auswechseln außer Betrieb zu nehmen und der Batteriehaupschalter auszuschalten.

Schritt	Auszuführende Arbeiten
Vorbereitung	
1.	Beidseitig Räder und Hydraulikzylinder der Liftachse demontieren.
2.	Beidseitig Wartungsklappen demontieren.
Demontage des alten Nachzerkleinerers	
3.	Nachzerkleinerer von unten mit geeignetem Hebemittel abstützen.
4.	Acht Befestigungsbolzen M24 lösen.
5.	Nachzerkleinerer absenken und seitlich durch die Öffnung der Wartungsklappe herausziehen.
Einsetzen des neuen Nachzerkleinerers	

6.	Nachzerkleinerer seitlich auf geeignetem Hebemittel durch die Öffnung der Wartungsklappe unter das Brecherwerk schieben.
7.	Nachzerkleinerer positionieren und mit acht Bolzen M24 befestigen. Bolzen mit selbstsichernden Muttern befestigen.
Abschluß	
8.	Wartungsklappen, Hydraulikzylinder und Räder wieder montieren.

* nicht zutreffend

Valutazione Previsionale di Impatto Acustico Ambientale

IRPINIA RECUPERI SRL

Relazione Tecnica

Oggetto: Valutazione Previsionale di Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge quadro del 26 ottobre 1995 n.447 e del D.M. 16/03/1998, per il progetto di Modifica sostanziale dell'Autorizzazione Unica rilasciata con Decreto Dirigenziale n. 141 del 28/10/2021 per lo stabilimento di stoccaggio rifiuti pericolosi, stoccaggio e trattamento rifiuti non pericolosi in Atripalda (AV) alla via Spineta 79.

Committente

IRPINIA RECUPERI SRL

Sede legale amministrativa e operativa: Via Spineta 79 – 83042 Atripalda (AV)

Data: FEBBRAIO 2025

Il rappresentante Legale della società
Servizi e Consulenze Ambientali Mocerino SRL
Dott. Angelo Mocerino



SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

INDICE

PREMESSA	3
RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI	4
DEFINIZIONI	4
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	7
INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO DELLO STABILIMENTO	9
DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICO COSTRUTTIVE DELL'IMPIANTO	12
DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO CON I RELATIVI MACCHINARI	14
INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DISTURBANTI	16
EMISSIONE RUMOROSE ALL'ESTERNO DELL'AZIENDA	17
INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI	17
STRATEGIA E INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MISURA	18
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	21
DESCRIZIONE DEL MODELLO TEORICO ADOTTATO PER LA PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	22
IMPATTO ACUSTICO DAL TRAFFICO INDOTTO IN FASE DI ESERCIZIO	24
IMPATTO ACUSTICO DERIVANTE DALLA FASE CANTIERISTICA	28
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	29
ESECUZIONE DELLE MISURE	30
VALORI TIME HISTORY DEI LIVELLI EQUIVALENTI MISURATI	31
COMPUTO DELLE MISURE	37
STIMA DEI LIVELLI ACUSTICI SECONDO IL MODELLO PREVISIONALE ADOTTATO	38
VERIFICA DEI VALORI LIMITE DI EMISSIONE	39
VERIFICA DEI VALORI LIMITE DI IMMISSIONE	39
TABELLA DI CONFRONTO VALORI ACUSTICI STATO DI FATTO E DI VARIANTE	40
INTERVENTI CONSIGLIATI PER IL MANTENIMENTO E IL MIGLIORAMENTO DELL'IMPATTO ACUSTICO	41
CONCLUSIONI FINALI	42
ALLEGATO 1 – DOCUMENTAZIONE ATTESTANTE QUALIFICA TECNICO COMPETENTE	43
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	45

IRPINIA RECUPERI SRL

PREMESSA

L'anno duemila venticinque e questo dì del mese di febbraio, io sottoscritto dott. Angelo Mocerino regolarmente iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al n.054995, ho ricevuto l'incarico da Maria Pastore in qualità di rappresentante legale della **"IRPINIA RECUPERI SRL"** con sede legale e stabilimento in Atripalda (AV) alla via Spineta 79, di far redigere la presente Valutazione Previsionale di Impatto Acustico Ambientale ai sensi della Legge quadro del 26 ottobre 1995 n.447, del D.M. 16/03/1998 e del Piano di Zonizzazione Acustica comunale per il progetto di Modifica sostanziale dell'Autorizzazione Unica rilasciata con Decreto Dirigenziale n. 141 del 28/10/2021 per lo stabilimento di stoccaggio rifiuti pericolosi, stoccaggio e trattamento rifiuti non pericolosi in Atripalda (AV) alla via Spineta 79.

La presente Valutazione Previsionale di Impatto Acustico è stata redatta dall'Ing. Emanuele Edmondo Scafuto, in qualità di dipendente della società **SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL**, iscritto nelle liste della Regione Campania come **Tecnico Competente in Acustica Ambientale con n.11697**.

IRPINIA RECUPERI SRL

RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

Legislazione Nazionale:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
- Legge n° 447/95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico” e successive modifiche”;
- DPCM 14 novembre 1997” Determinazione dei valori limite delle Sorgenti sonore”;
- D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”;
- Decreto Legislativo del 19 agosto 2005, n. 194: “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”;
- D.lgs. 42/2017” “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico”

Legislazione Comunale:

- Piano di Zonizzazione Acustica di Atripalda

DEFINIZIONI

Classificazione del territorio comunale (DPCM 14/11/97)

- **Classe I - aree particolarmente protette:** rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione; aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- **Classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
- **Classe III - aree di tipo misto:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da

IRPINIA RECUPERI SRL

attività che impiegano macchine operatrici.

- **Classe IV - aree di intensa attività umana:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
- **Classe V - aree prevalentemente industriali:** rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- **Classe VI - aree esclusivamente industriali:** rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Inquinamento acustico (L. 447/95): l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" (DM 16/03/98): valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \text{ microPa}$ è la pressione sonora di riferimento.

IRPINIA RECUPERI SRL

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL (LAeq,TL): il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL) può essere riferito:

a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{Aeq,TR})_i} \right] \text{ dB(A)}$$

essendo N i tempi di riferimento considerati.

b) al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (LAeq,TL) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0.1(L_{Aeq,TR})_i} \right] \text{ dB(A)}$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell' i-esimo TR. E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello di emissione (DM 16/03/98): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Livello di rumore ambientale (LA) (DM 16/03/98): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione.

Livello di rumore residuo (LR) (DM 16/03/98): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve

IRPINIA RECUPERI SRL

essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD) (DM 16/03/98): differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR).

Tempo di riferimento (TR) (D.M. 16/03/98): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure.

La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento:

- **diurno** compreso tra le h 6,00 e le h 22,00;
- **notturno** compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Sorgente specifica (D.M. 16/03/98): sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Valore limite di emissione (L. 447/95): valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valore limite di immissione (L. 447/95): il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Legge 447/95

La Legge 447/95 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico ed introduce i concetti di inquinamento acustico, di valore limite di emissione ed immissione, di tecnico competente in acustica.

D.P.C.M. 14/11/97

Il DPCM 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" fissa i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione ed i valori limite differenziali di immissione (5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno).

IRPINIA RECUPERI SRL

In particolare:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno Leq(A)	Notturmo Leq(A)
Classe I	45	35
Classe II	50	40
Classe III	55	45
Classe IV	60	50
Classe V	65	55
Classe VI	65	65

Tabella: Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno Leq(A)	Notturmo Leq(A)
Classe I	50	40
Classe II	55	45
Classe III	60	50
Classe IV	65	55
Classe V	70	70
Classe VI	70	70

Tabella: Valori limite assoluti di immissione

D.M. 16/03/98

Il DM 16/03/98 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*” stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione della Legge 447/95.

Decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42

Definisce i criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica.

IRPINIA RECUPERI SRL

INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO DELLO STABILIMENTO

Lo stabilimento in questione, individuato catastalmente al Foglio1 Particella 345, ricade in “**ZONA OMOGENEA D2-Produttiva di ristrutturazione e integrazione**” secondo il PRG vigente. Si riporta uno stralcio della tavola n.9 -Destinazione d'uso del PRG.



Dalla legenda della tavola n.9 - Destinazione d'uso del PRG opportunamente selezionata e riferita all'area occupata della Irpinia Recuperi, si evince questo:



D2 – PRODUTTIVA DI RISTRUTTURAZIONE E INTEGRAZIONE

Dal punto di vista urbanistico, pertanto, la destinazione dell'area è compatibile con lo svolgimento dell'attività.

IRPINIA RECUPERI SRL

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nell'assetto ad oggi autorizzato con D.D. n.141 del 28/10/2021, la società Irpinia Recuperi può gestire un quantitativo massimo di rifiuti pari a **32.850 tonnellate/anno** così suddiviso:

- Quantitativi massimi di rifiuti non pericolosi (stoccaggio e trattamento): **30.000 t/a** con una potenzialità di trattamento massima pari a **100 t/g**;
- Quantitativi massimi di rifiuti pericolosi (solo in stoccaggio): **2.850 t/a**;

ed un quantitativo di massimo stoccabile in qualsiasi momento pari a:

- **400 t** per i rifiuti non pericolosi;
- **46 t** per i rifiuti pericolosi

L'oggetto della presente modifica sostanziale riguarda:

- Inserimento di un trituratore alimentato ad energia elettrica modello K15/150 della casa costruttrice Satrind, da installare all'interno del capannone e da adibire alla riduzione volumetrica degli scarti non riciclabili (CER 19.12.12) e quelli in plastica recuperabili (CER 19.12.04) provenienti dall'attività di cernita e selezione dei rifiuti.
- Inserimento di un trituratore alimentato a gasolio modello HB 370 della casa costruttrice Forus, dotato di nastro deferrizzatore, da installare sul piazzale esterno, adibito alla riduzione volumetrica dei rifiuti di legno selezionati, i quali, una volta triturati, usciranno col codice CER 19.12.07. Gli scarti derivanti dall'attività di selezione andranno alla riduzione volumetrica nel trituratore SATRIND K15/150 e poi alla eventuale pressatura in balle. Anche in quest'ultimo caso il codice CER è il 19.12.12.
- Rimodulazione del lay-out e dei quantitativi dei rifiuti pericolosi e non, consistente in un lieve aumento dei quantitativi massimi di rifiuti non pericolosi (stoccaggio e trattamento) dagli attuali **30.000 t/a** fino a **31.850 t/a** (aumento del 6% circa), una forte diminuzione del quantitativo massimo dei rifiuti pericolosi (rimodulazione dei singoli quantitativi) dagli attuali **2.850 t/a** fino a **501 t/a** (diminuzione del 82% circa).

IRPINIA RECUPERI SRL

- Lieve aumento della potenzialità di trattamento dagli attuali **100 t/g** fino ad un massimo **106 t/g** (aumento del 6% circa).
- Eliminazione di alcuni codici CER attualmente autorizzati e qui di seguito riportati:

CER	Descrizione
101112	rifiuti di vetro diversi da quelli di cui alla voce 10 11 11
110501	zinco solido
170404	zinco
170406	stagno
190102	materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti
190118	rifiuti della pirolisi, diversi da quelli di cui alla voce 19 01 17
100210	scaglie di laminazione
110114	rifiuti di sgrassaggio diversi da quelli di cui alla voce 110113
110206	rifiuti della lavorazione idrometallurgica del rame, diversi da quelli della voce 11 02 05

- Inserimento di nuovi codici CER e qui di seguito riportati:

CER	Descrizione
160303*	rifiuti inorganici, contenenti sostanze pericolose
191212	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11

Si precisa che le **quantità massime stoccabili** in qualsiasi momento dei rifiuti non pericolosi pari **400 t** e quelle riferite ai rifiuti pericolosi pari a **46 t**, a seguito del progetto di variante **rimarranno invariate**.

IRPINIA RECUPERI SRL

Per la realizzazione di tale modifica risulta necessario l'installazione delle seguenti impianti/macchinari:

- N.1 trituratore modello K15/150 della Satrind che sarà dotato di punti di presa da collegare all'impianto di aspirazione e abbattimento polveri esistente;
- N.1 trituratore modello HB370 della FORUS dotato di nastro deferrizzatore e di nr.4 ugelli nebulizzatori sulla tramoggia di carico;
- N.1 palo corredato di ugello nebulizzatore per abbattimento delle polveri diffuse;

DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE DELL'IMPIANTO

L'insediamento si estende su una superficie complessiva totale di circa 2.100 mq la cui parte coperta è pari a 1.100 mq; esso è composto dai:

1. capannone industriale di superficie di circa 1.000 mq;
2. fabbricato uffici con servizi igienici e spogliatoio di circa 55 mq;
3. tettoia di copertura per le vasche di raccolta acque piazzale, locale antincendio e gruppo di pressurizzazione, di circa 50 mq;

E' presente un'area piazzale di circa 1.000 mq, utilizzata allo stoccaggio e trattamento dei rifiuti non pericolosi e dotata di pesa a bilico.

IRPINIA RECUPERI SRL



Il capannone ha una pianta in forma rettangolare avente dimensioni 50x20 m, le pareti sono costituite da blocchetti di tufo (spessore 40 cm), sovrastate da una finestratura chiusa su 3 lati. L'altezza complessiva delle pareti verticali è di circa 7,0 m, da dove poi inizia la copertura a forma di volta a semibotte. La copertura è costituita da una serie di capriate, ricoperte in lamiera centinata in acciaio zincato e preverniciato. I pilastri e le travi sono in calcestruzzo armato ed hanno subito un trattamento con intonaco intumescente.

Le superfici coperte e scoperte ove vengono eseguite le lavorazioni e lo stoccaggio dei rifiuti nonché per il transito di automezzi, sono state realizzate in pavimentazione industriale impermeabilizzata. Al sito si accede attraverso un ingresso carrabile dotato di cancello scorrevole e con accesso pedonale. Inoltre nell'impianto in questione è presente un adeguato sistema di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche avviate al sistema di trattamento chimico-fisico.

IRPINIA RECUPERI SRL

SINTETICA DESCRIZIONE DELLA MODALITA' DI SVOLTIMENTO DI INDAGINE PREVISIONALE

Il presente studio di previsionale di impatto acustico, è basato sulla misurazione dell'impatto acustico attuale con tutti i macchinari e fasi lavorative attualmente autorizzate, il cui stato rappresenta chiaramente il livello emissivo attuale generato. Da questo valore misurato si è proceduto a sommarlo con il valore previsionale calcolato, con il modello di calcolo visto più avanti. Tale modello prevede che il valore emissivo dei nuovi macchinari/componenti da installare generato dalla presente variante sia sommato a quello precedentemente misurato. Il risultato finale verrà confrontato con i valori emissivi ed immissivi previsti dalla normativa vigente.

DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO CON I RELATIVI MACCHINARI

Nell'impianto in questione, la società è autorizzata alla gestione dei rifiuti mediante le seguenti attività:

- il recupero mediante le seguenti operazioni [R] dell'allegato C alla parte IV del D.lgs.152/06:
 - [R13] messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti);
 - [R12]: scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11;
 - [R3]: riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi;
 - [R4]: riciclo/recupero dei metalli o dei composti metallici;
- lo smaltimento mediante le seguenti operazioni [D] dell'allegato B alla parte IV del D.Lgs.152/06:
 - [D13]: Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12;
 - [D14]: Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13;
 - [D15]: Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14;

Si precisa che le operazioni di smaltimento D15-D14-D13 sono concepite allo scopo di gestire quei rifiuti per i quali non sono possibili attività di recupero. Quest'ultima è comunque quella maggiormente applicata nella pratica, in piena conformità ai principi dell'economia circolare.

Ad ogni modo la società IRPINIA RECUPERI è dedita, nello stabilimento in oggetto, al prevalente recupero in End of Waste (attività di recupero in R3) di carta e cartone in conformità ai requisiti tecnici della norma UNI EN 643 e del D.M. 188/2020. Seguono a ruota i recuperi di plastica, legno, vetro e metalli, prodotti in uscita col formulario (quindi come rifiuto) verso successivi operatori.

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

Generalmente i rifiuti in ingresso oggetto della presente descrizione, sono provenienti da raccolta differenziata di R.S.U., da attività industriali, artigianali e commerciali; essi vengono condotti all'impianto, tramite propri automezzi o conferiti da terzi, dove vengono opportunamente pesati tramite pesa a ponte modulare installata nel piazzale dell' impianto in oggetto ed iniziare così le procedure di verifica/accettazione sui rifiuti in ingresso. Una volta pesati a pieno (peso lordo), gli automezzi effettuano lo scarico del materiale sul settore di conferimento e/o sulle specifiche aree di messa in riserva/deposito preliminare.

Una volta scaricati i carichi, gli automezzi vengono pesati a vuoto per stabilirne la tara. In tal modo vengono determinati, per differenza, i pesi netti dei carichi.

L'impianto di gestione rifiuti in argomento consta essenzialmente delle seguenti unità impiantistiche, in grassetto sono evidenziate quelle richieste derivanti dalla variante in oggetto:

- N.1 pressa orizzontale Mac 110/1;
- N.1 linea di selezione;
- N.1 impianto di trattamento chimico-fisico per le acque di prima pioggia;
- N.1 impianto di trattamento fisico per le acque di seconda pioggia;
- Impianto idrico antincendio dedicato agli idranti, ai monitori e ai carrellati con schiumogeni;
- Impianto idrico dedicato agli sprinklers antincendio;
- Impianto antincendio per la rivelazione dei fumi;
- Impianto sistema di sicurezza con videosorveglianza antintrusione e rilevazione termica;
- Utensili vari;
- N.1 impianto di aspirazione e abbattimento polveri a umido;
- N.1 rilevatore di radioattività portatile;
- N.1 pesa a ponte modulare;
- N.1 autogrù Minelli;
- N.1 auto carrello Nissan;
- Impianto elettrico e di messa a terra;
- Impianto fognario di tipo separato, acque bianche e acque nere;
- Impianto idrico sanitario;

IRPINIA RECUPERI SRL

- **N.1 trituratore modello K15/150 della Satrind che sarà dotato di punti di presa da collegare all'impianto di aspirazione e abbattimento polveri esistente;**
- **N.1 trituratore modello HB370 della FORUS dotato di nastro deferrizzatore e di nr.4 ugelli nebulizzatori sulla tramoggia di carico;**
- **N.1 palo corredato di ugello nebulizzatore per abbattimento delle polveri diffuse;**

L'attività è esercitata per 300 gg all'anno su un turno di 8 ore dal lunedì al venerdì dalle 8.00 alle 13.00 e dalle 14 alle 17.00.

INDIVIDUAZIONE DELLE NUOVE SORGENTI SONORE DISTURBANTI

Come descritto nei paragrafi precedenti, l'oggetto della presente variante, prevede l'introduzione di una serie di nuove componentistiche/impianti, che sono suscettibili a generazione di rumore in ambiente esterno come ad esempio:

- **N.1 trituratore modello K15/150 della casa costruttrice SatrindTech con l'istallazione di un gruppo aspirante;**
- **N.1 trituratore modello HB370 della casa costruttrice FORUS dotato di nastro deferrizzatore e di nr.4 ugelli irrigatori sulla tramoggia di carico;**

Il trituratore della Satrind sarà installato all'interno del capannone (anche se in questo studio per ipotesi cautelativa volendo massimizzare il contributo acustico, non si considererà l'effetto fonoisolante del capannone) mentre il trituratore del Forus sarà installato all'aperto. Chiaramente non per tutta la giornata lavorativa i macchinari saranno accesi contemporaneamente, ma a scopo cautelativo i calcoli saranno sviluppati come se fossero in funzione 8 ore al giorno, così da massimizzare i contributi acustici.

Quindi per semplicità di trattazione è possibile desumere dalle schede tecniche fornite dai costruttori, i seguenti livelli di pressione sonora dell'emissione ponderati in A, stimate rispettivamente in:

- **N.1 trituratore modello K15/150 della casa costruttrice SatrindTech con l'istallazione di un gruppo aspirante ($L_{p1} = 84,4 \text{ dB(A)}$); Si decide di scegliere il valore più alto, ovvero il rumore in funzionamento su fronte macchina 1 mt di distanza.**

IRPINIA RECUPERI SRL

Figura: Stralcio scheda tecnica trituratore modello K15/150 della casa costruttrice SatrindTech

2.10.6 Rumore	
Sono stati rilevati i seguenti dati, con rumore di fondo (rilevamento su 1') pari a $dB(A) = 44.0$	
- Rumore a vuoto:	$dB(A) = 79.0$
- su fronte macchina a 1 mt di distanza e 1,6 mt di altezza	$dB(A) = 75.2$
- su retro macchina a 1 mt di distanza e 1,6 mt di altezza	!
- Rumore in funzionamento (**)	$dB(A) = 84.4$
- su fronte macchina a 1 mt di distanza e 1,6 mt di altezza	$dB(A) = 81.2$
- su retro macchina a 1 mt di distanza e 1,6 mt di altezza	
**Triturazione di alluminio simulando il ciclo di lavoro usuale.	
I dati sono stati rilevati secondo le norme ISO 3744 con l'utilizzo di un fonometro "Bruel & Kjaer".	

- N.1 trituratore modello HB370 della casa costruttrice FORUS dotato di nastro deferrizzatore e di nr.4 ugelli irrigatori sulla tramoggia di carico (**$Lp1 = 86 \text{ dB(A)}$**);

Figura: Stralcio scheda tecnica modello HB370 della casa costruttrice FORUS

4.7 Betriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur	min. -20°C max. $+50^{\circ}\text{C}$
relative Luftfeuchtigkeit	bis 90%
Lagertemperatur	min. -10°C max. $+50^{\circ}\text{C}$
Schalldruckpegel.....	86 dB (A)

La procedura adottata per la redazione di tale valutazione previsionale è la seguente:

Si decide di misurare il rumore generato dai macchinari/fasi lavorative attive al momento per l'impresa, e successivamente sommarli con quelli oggetto della variante stimati con il modello teorico matematico descritto più avanti.

EMISSIONI RUMOROSE PROVENIENTI DALL'ESTERNO DELL'AZIENDA

L'impianto in questione è inserito in un contesto industriale con delle presenze limitrofe di attività industriali e commerciali.

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

Quindi le emissioni rumorose provenienti dall'esterno della società in questione sono dovute:

- **Traffico Veicolare:** emissioni di rumore provenienti dalla circolazione degli automezzi sull'infrastruttura viaria presente;
- **Sorgenti esterne:** emissioni di rumore provenienti dalle attività sopracitate;
- **Sorgenti occasionali e temporanee:** Cantieri stradali;

INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI

La normativa vigente, individua come ricettori sensibili tutte quelle aree occupate da attività da tutelare acusticamente come:

- le scuole di ogni ordine e grado;
- gli ospedali;
- le case di cura e di riposo;

E' importante evidenziare che nei pressi dell'impianto in questione, insistente in un'area avente vocazione di tipo Industriale, non sono localizzati tali ricettori, al contempo è possibile individuare delle abitazioni, nelle immediate vicinanze dell'impianto, la quale può essere interessata alla rumorosità indotta dall'attività in oggetto. Quindi come potenziali ricettori si individuano:

- R1 – Abitazione abbandonata
- R2 – Abitazione assimilabile ad uso residenziale

Considerare altri ricettori, a distanze maggiori di quelli sopraindicati, non ha una rilevanza acustica, per i seguenti motivi principali:

- Se sono rispettati i limiti acustici ai ricettori più vicini all'impianto in questione, sarà sicuramente verificato ai ricettori situati a distanze maggiori per effetti di fenomeni di attenuazione e dissipazione del rumore dovute alle distanze maggiori.
- Se ci allontaniamo più di 200-300 m dalla nostra sorgente specifica, è pacifico dedurre che l'immissione ai ricettori sono dovuti in minima parte dall'emissione specifica del nostro impianto e quindi la maggior parte del rumore sarà dato da altre sorgenti sonore presenti nell'area.

STRATEGIA E INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MISURA

Tale studio, ha l'obiettivo di verificare il rispetto dei valori limiti acustici assoluti di zona, ovvero limiti di emissione e di immissione. Il criterio del differenziale di immissione non verrà applicato in questo caso specifico, poiché il DPCM 14/11/1997 art.4 comma 1, ribadisce che la verifica dei valori *limite differenziali di immissione* deve essere effettuata solo e soltanto all'interno di "ambienti abitativi" e quindi esclusivamente in locali "*interni*" ad un edificio; così come lo sono sicuramente le stanze di una *civile abitazione*, in questa sede, non risultando agevole entrare e predisporre indagini fonometriche, si decide di non verificarlo, visto che ci troviamo in area prevalentemente industriale.

Quindi per misurare e verificare l'emissione dell'impianto in questione, a scopo cautelativo si scelgono nr.1 punto disposto all'interno del perimetro interno dell'impianto lato piazzale esterno (così da massimizzare ed essere sicuri di intercettare la nostra sorgente specifica, che rappresenta l'impianto in questione) anche se il D.P.C.M. 14/11/97 prevede che i valori limite devono essere rispettati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità, quindi nel caso in esame, presso le aree poste oltre il confine dell'impianto. Scegliere altri punti di emissione risultano essere ridondante, poiché nel punto E1, si è sicuri di massimizzare il contributo acustico della nostra sorgente specifica disturbante in quanto è il punto più vicino alle attività del piazzale esterno, rispetto agli altri lati dello stabilimento che confinano con attività industriali e/o spazi utilizzati da attività umane in maniera saltuaria.

Invece per misurare e verificare l'immissione, si scelgono nr.2 postazioni di misura in corrispondenza del nr. 2 ricettori individuati più vicino all'impianto. Nella figura sottostante, sono riportati le postazioni di misura scelte.

Quello che si misurerà nella postazione E1 è il livello emissivo misurato all'interno dell'impianto riferito a tutte sorgenti specifiche disturbanti presenti allo stato autorizzativo attuale. Tale valore verrà sommato energeticamente con il valore previsionale di progetto calcolato con il metodo matematico descritto, il cui totale rappresenterà l'emissione totale di progetto nel punto considerato.

Mentre in R1 e R2, si andrà a misurare il livello immissivo in corrispondenza dei ricettori, ovvero il rumore immesso da tutte le sorgenti sonore presenti, quelle che comprendono sia il nostro

IRPINIA RECUPERI SRL

impianto e quelle sorgenti diverse da quelle di analisi, nell'ambiente esterno. Tale valore verrà sommato energeticamente con il valore previsionale di progetto calcolato con il metodo matematico descritto, il cui totale rappresenterà l'immissione totale di progetto nei punti considerati.



Id. Punti di Misura/calcolo	Tipologia di misura	Distanza tra la postazione di misura/calcolo e limite impianto
E1 ●	EMISSIONE ATTUALE	0
R1	IMMISSIONE ATTUALE AL RICETTORE R1	55 m
R2	IMMISSIONE ATTUALE AL	40 m

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

	RICETTORE R2	
--	--------------	--

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Ai fini della determinazione dei valori limite, il D.P.C.M. 1 marzo 1991, che adotta la classificazione in zone del D.M. n°1444/68, istituisce il criterio della zonizzazione: ogni comune deve dividere il proprio territorio in 6 fasce, ciascuna soggetta ad un diverso limite di rumorosità. Secondo il D.P.C.M. i Comuni sono tenuti a suddividere il loro territorio in zone a seconda della tipologia degli insediamenti (i limiti fissati sono quelli aggiornati dal D.P.C.M. 14 novembre 1997).

Classificazione Acustica

Il comune di Atripalda è dotato del Piano di Zonizzazione Acustica Comunale, infatti l'area dell'impianto e dei ricettori individuati ricadono nella classe acustica **V (AREA PREVALENTEMENTE INDUSTRIALE)** e quindi i limiti sono i seguenti:



LEGENDA		
ZONA	TIPOLOGIA	TRATTEGGIO
V	Area prevalentemente industriale	
IV	Area di intensa attività umana	
III	Area di tipo misto	
II	Area prevalentemente residenziale	
I	Area particolarmente protetta	

IRPINIA RECUPERI SRL

		<i>Diurno</i>	<i>notturno</i>
Limiti di immissione acustica		70	60
Limiti di emissione acustica		65	55

La presente attività lavorativa viene svolta esclusivamente di giorno, quindi si considererà come tempo di riferimento quello diurno (06:00 – 22:00).

DESCRIZIONE DEL MODELLO TEORICO ADOTTATO PER LA PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Il modello teorico-matematico utilizzato in questa trattazione, è stato preso come riferimento da quello derivante dalla norma ISO 9163-2.

La norma internazionale ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno. L'Unione Europea ha scelto tale norma come riferimento per la modellizzazione del rumore industriale.

E' dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono¹"; la norma ISO 9613 permette, in aggiunta, il calcolo dei livelli sonori equivalenti "sul lungo periodo" tramite una correzione forfettaria.

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l'assorbimento atmosferico;
- l'effetto del terreno: le riflessioni da parte di superfici di vario genere;

IRPINIA RECUPERI SRL

- l'effetto schermante di ostacoli;
- l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

La norma ISO, come abbiamo già rimarcato, non si addentra nella definizione delle sorgenti, ma specifica unicamente criteri per la riduzione di sorgenti di vario tipo a sorgenti puntiformi.

In particolare, viene specificato come sia possibile utilizzare una sorgente puntiforme solo qualora sia rispettato il seguente criterio:

$$d > 2 H_{\max}$$

dove d è la distanza reciproca fra la sorgente e l'ipotetico ricevitore, mentre $H_{\max}$ è la dimensione maggiore della sorgente.

L'equazione che permette di determinare il livello sonoro $LAT(DW)$ in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è la seguente:

$$LAT(DW) = L_w + D_c - A \quad (1)$$

dove L_w è la potenza sonora della sorgente (espressa in bande di frequenza di ottava) generata dalla generica sorgente puntiforme, D_c è la correzione per la direttività della sorgente e A l'attenuazione dovuti ai diversi fenomeni fisici di cui sopra, espressa da:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

con

A_{div} attenuazione per la divergenza geometrica,

A_{atm} attenuazione per l'assorbimento atmosferico,

A_{gr} l'attenuazione per effetto del terreno,

A_{bar} l'attenuazione di barriere,

A_{misc} l'attenuazione dovuta agli altri effetti non compresi in quelli precedenti.

Entrambi questi due effetti sono fisicamente descrivibili facendo ricorso alle proprietà acustiche delle superfici delimitanti l'ambiente ed al volume dell'ambiente stesso.

IRPINIA RECUPERI SRL

Senza addentrarci troppo nella norma, l'equazione vista in precedenza (1), ipotizzando una sorgente omnidirezionale (fattore di direttività pari a 1) collocata in condizioni di campo sonoro libero, la relazione di riferimento è la seguente:

$$L_p = L_w - 20 \log r - 11 \quad (2)$$

dove r è la distanza, in metri, dalla sorgente e L_w il livello di potenza acustica espresso in dB, mentre L_p è il valore di pressione sonora in corrispondenza dei ricettori.

Quindi la formula utilizzata per gli ambienti aperti, se non si conosce il livello di potenza sonora della sorgente, ma è noto il livello di pressione sonora dei nuovi macchinari da installare ad una distanza di 1 metro (L_{p1}), si può calcolare il livello di pressione sonora al punto di calcolo (E1) e/o ricettore (L_{p2}) ad una certa distanza (r_2) nella stessa direzione utilizzando l'espressione:

$$L_{p1} - L_{p2} = 20 \log \frac{r_2}{r_1}$$

La formula sopraindicata è quella che utilizzeremo in questa sede.

Considerando che il dislivello tra la posizione dei ricettori e dell'impianto non è elevato, in quanto si trovano su una superficie piana, si è trascurato l'altezza dei ricettori rispetto all'impianto.

Si specifica che per massimizzare i contributi acustici, si è deciso di non considerare l'effetto di fonoisolamento del capannone per quanto attiene l'installazione del trituratore SATRIND. Chiaramente non per tutta la giornata lavorativa i macchinari saranno accesi contemporaneamente, ma a scopo cautelativo i calcoli saranno sviluppati come se fossero in funzione 8 ore al giorno, così da massimizzare i contributi acustici.

Infine sommati i valori previsionali acustici dei relativi macchinari, bisogna aggiungere il rumore residuo misurato nei punti di misura individuati, per ottenere il rumore ambientale previsionale, valore che poi si confronterà con i limiti acustici della zona.

IMPATTO ACUSTICO DAL TRAFFICO INDOTTO IN FASE DI ESERCIZIO

Per la stima del traffico indotto in fase di esercizio, si farà riferimento chiaramente solo al tempo diurno, poiché nel tempo notturno non sarà previsto il passaggio di carico e scarico degli autocarri.

IRPINIA RECUPERI SRL

Ed in particolare i mezzi circoleranno frequentemente in una fascia di orario che può andare dalle 8:00 fino alle 17:00, quindi per circa 8 ore lavorative.

Considerando i quantitativi dei rifiuti in ingresso pari a (31.850 ton/a rifiuti non pericolosi + 501 ton/a di rifiuti pericolosi) 35.351 ton/a. Possiamo ottenere:

- $32.351 \text{ ton/anno} / 300 \text{ giorni lavorativi annui} = 107,8 \text{ ton/giorno}$;

Considerando una portata media di 15 ton/veicolo, si stimano circa:

- $107,8 \text{ ton/giorno} / 15 \text{ ton/veicolo} = \mathbf{7,2 \text{ veicoli/giorno}}$;

Ora volendo considerare i prodotti in uscita con formulario, otteniamo:

- $13.321 \text{ ton/anno} / 300 \text{ giorni lavorativi annui} = 44,4 \text{ ton/giorno}$
- $44,4 \text{ ton/giorno} / 15 \text{ ton/veicolo} = \mathbf{3 \text{ veicoli/giorno}}$;

Invece per l'end of waste prodotto di carta e cartone recuperato, otteniamo:

- $19.030 \text{ ton/anno} / 300 \text{ giorni lavorativi annui} = 63,43 \text{ ton/giorno}$
- $63,43 \text{ ton/giorno} / 15 \text{ ton/veicolo} = \mathbf{4,2 \text{ veicoli/giorno}}$

Quindi in definitiva, sommando i termini sopraindicati otteniamo

STATO ATTUALE AUTORIZZATO	STATO DI VARIANTE
Numero dei Veicoli Pesanti che raggiungono IRPINIA RECUPERI	
14,5 veicoli/giorno	14,4 veicoli/giorno

A scopo cautelativo, si è deciso di considerare i seguenti calcoli dei rifiuti in uscita con una portata massica (tonnellate) e non con una portata volumetrica (in metri cubi), per massimizzare i flussi del traffico indotto. A rigor del vero, è necessario aggiungere che a seguito della variante in oggetto, i rifiuti in uscita che saranno sottoposti all'attività di riduzione volumetrica ad opera dei nuovi triturator, sicuramente avranno un peso specifico superiore e quindi un volume inferiore, rispetto

IRPINIA RECUPERI SRL

allo stato di fatto. Questo si traduce in un minor numero di automezzi, poiché è possibile ottimizzare i carichi dei trasporti in uscita e quindi ad un miglioramento del traffico indotto.

Quindi avremo 15 veicoli giorno di mezzi pesanti, per un totale di 30 passaggi di andata e ritorno, che rapportati a 8 ore/giorno, saranno pari a 4 passaggi/ora.

Questi volumi di traffico sono stati utilizzati come dati di input per la stima del valore equivalente in dB(A) oraria prodotto dai veicoli in transito per l'afflusso ed il deflusso in corrispondenza dei punti E1, R1 e R2 ricettori individuati.

Per la quantificazione della componente, si è proceduto tramite il metodo del CNR "Istituto di Acustica "O.M. Corbino" di Cannelli, Gluck e Santoboni secondo cui:

$$L(\text{Sorgente oraria}) = 35,1 + 10 \log(NI + 8Np) + 10 \log(25/d) + DLv + DLf + DLb + DLs + DLg + DLvb$$

Dove:

35,1 rappresenta una costante di proporzionalità

NI rappresenta il numero di passaggi orari del traffico leggero Np rappresenta il numero di passaggi orari del traffico pesante

d rappresenta la distanza fra il punto di osservazione e la mezzeria stradale in metri

DLv rappresenta la velocità media del flusso individuata secondo la seguente tabella:

Velocità media del flusso di traffico (km/h)	ΔL_v (dBA)
30 – 50	0
60	+1.0
70	+2.0
80	+3.0
100	+4.0

DLf rappresenta un parametro di correzione determinato dalla riflessione del rumore sulla facciata vicina al punto di osservazione, eventualmente pari a 2.5 dBA

DLb rappresenta un parametro di correzione determinato dalla riflessione del rumore sulla facciata opposta al punto di osservazione, eventualmente pari a 1.5 dBA;

DLs rappresenta un coefficiente legato al tipo di manto stradale determinato secondo la seguente tabella:

IRPINIA RECUPERI SRL

Tipo di manto stradale	ΔL_s (dBA)
Asfalto liscio	-0.5
Asfalto ruvido	0
Cemento	+1.5
Manto lastricato scabro	+4.0

DLg rappresenta un coefficiente legato alla pendenza della strada determinato secondo la seguente tabella:

Pendenza (%)	ΔL_g (dBA)
5	0
6	+0.6
7	+1.2
8	+1.8
9	+2.4
10	+3.0
Per ogni ulteriore unità percentuale	+0.6

DLvb rappresenta un coefficiente legato alla presenza di rallentamenti e/o accelerazioni del flusso

Situazione di traffico	ΔL_{vb} (dBA)
In prossimità di semafori	+1.0
Velocità del flusso veicolare < 30 km/h	-1.5

determinato secondo la seguente tabella:

Nel caso in esame si sono assunti come variabili le condizioni di traffico costituite da:

- 4 passaggi di automezzi pesanti per ora;
- distanza dalla mezzzeria stradale circa al ricettore R1 pari a 42 m e R2 pari 68 m e per E1 pari a 15 m
- velocità media del flusso < 30 Km/h
- manto stradale costituito da asfalto liscio
- pendenza inferiore al 5%
- situazione di traffico velocità di flusso veicolare < 30 Km/h

Applicando la formula L (sorgente oraria), vista in precedenza otteniamo:

IRPINIA RECUPERI SRL

Ltraffico-E1= 56, 1 dB(A)

Ltraffico- R1= 49,9 dB(A)

Ltraffico -R2= 47,8 dB(A)

Questi valori rappresentano i Leq orari del traffico indotto, per semplicità si sommeranno logaritmicamente con i livelli emissivi ed immissivi calcolati previsionalmente riferiti all'area impiantistica, come vedremo più avanti

Si specifica inoltre che nelle indagini fonometriche effettuate, si sono rilevati passaggi di autocarri, e quindi il relativo contributo del traffico indotto è stato comunque inglobato in tali misurazioni.

IMPATTO ACUSTICO DERIVANTE DALLA FASE CANTIERISTICA

Si vuole specificare gli impatti acustici derivanti dalla fase di cantiere, possono rientrare nelle Autorizzazioni in Deroga per attività temporanea di cantiere edile, stradale ed assimilati. La Legge Quadro sull'acustica, afferma che l'autorità competente in materia è il Comune. Quindi generalmente il committente potrà richiedere eventualmente tale autorizzazione nel caso in cui si prevedono dei superamenti dei limiti acustici appartenenti alla classe acustica di appartenenza prima dell'apertura del cantiere.

Nel nostro caso specifico è pacifico comunque dedurre che l'impatto acustico derivante dalla fase cantieristica sia intesa come lavorazioni da effettuare e dal traffico indotto associato, è comunque trascurabile. Infatti considerando che non si prevede nessuna nuova opera edilizia, ed in particolar modo le attività cantieristiche sono esplicitate nella seguente tabella, ove si evincono i giorni lavorativi e i mezzi di cantiere associati a quella specifica lavorazione:

Descrizione fase lavorativa	Durata Fase [gg]	Tipologia di mezzi impiegati
*Scavo all'interno del capannone per realizzazione di un canaletto interrato atto al collegamento idraulico del nuovo trituratore Satrind (che sarà posto all'interno del capannone) con la propria centralina Idraulica (che sarà posta all'esterno sotto adeguata copertura)	1	Nr.1 Autocarro e Nr.1 Martellone
Posizionamento blocco motore elettrico, centralina oleodinamica per trituratore Satrind	1	N.1 Autocarro recante Autogrù con braccio sfilabile
Posizionamento quadro elettrico a leggio del trituratore Satrind e collegamenti elettrici		
Posizionamento del trituratore Satrind		
Istallazione del trituratore Forus con nastro deferizzatore		
Istallazione del palo con ugello nebulizzatore e installazione di nr.4 ugelli nebulizzatori sulla tramoggia di carico del trituratore Forus, con annessa cisterna di riserva acqua per la loro	1	

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

alimentazione		
Istallazione dei tubi flessibili di aspirazione e della derivazione sulla condotta di aspirazione E1 per collegare le nuove emissioni derivanti dal trituratore Satrind	1	N.1 Autocarro con cestello
Disposizione di interruttore magnetotermico dedicato al trituratore SATRIND e cavo di alimentazione elettrica del quadro a leggio	1	N.1 Autocarro con cestello
Riorganizzazione del lay-out, ridefinendo le aree mediante delimitazioni con separatori autoportanti in materiale cementizio , nonché apposizione di idonea cartellonistica	1	Mezzi meccanici e automezzi interni già in uso nella presente azienda
Trasporto di materiali Prove di funzionamento e collaudo	1	N.3 Furgoni appartenenti alle stesse ditte installatrici

Si tende a specificare che la durata del cantiere è stimata pari a circa 8 giorni, le lavorazioni saranno effettuate da lunedì a venerdì, con un turno giornaliero di 8 ore (dalle 8:00 alle 12:00) dalle 13:00 alle 17:00.

Invece considerando i flussi del traffico indotto, possiamo sinteticamente riassumerli nel modo seguente:

- Nr.3 Furgoni appartenenti a ditte esterne impiegati per una media di 1 giorno;
- Nr.1 Autocarro impiegato per una media di 1 giorno;
- Nr.1 Autocarro con grù a braccio sfilabile impiegato per 1 giorno;
- Nr.1 Autocestello, impiegato per 2 giorni;

Quindi in totale otteniamo nr.3 veicoli commerciali (furgoni) impiegati per 1 giorno e nr.3 automezzi pesanti impiegati per 4 giorni. Quindi in definitiva i livelli equivalenti, riferiti all'orario di apertura del cantiere, non supereranno i 70 dB(A) al ricettore più esposto, nel periodo diurno, limite imposto dalle attività in deroga.

Pertanto, la fase cantieristica in oggetto, può ritenersi trascurabile, sia per le entità di lavorazioni da effettuare, sia per il suo carattere temporaneo e sia come traffico indotto, tanto da dedurre che gli impatti sulle componenti ambientali corrispondenti, come il rumore sia da considerare non significativo.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Si precisa che per la elaborazione delle certificazioni al rumore, l'Ing. Emanuele Edmondo Scafuto si è basato oltre che sui rilievi fonometrici effettuati, sui dati forniti dall'azienda per quanto concerne la posizione delle macchine e sugli orari dei turni lavorativi.

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

Tipo	Marca e modello	N° matricola	Data Taratura	Certificato di Taratura
Fonometro Integratore	Bedrock SM90	B1291	04/07/2023	185/13157
Calibratore	BAC 1	96070	04/07/2023	185/13156

La strumentazione è di classe 1, conforme alle norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99)

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione senza riscontrare variazioni apprezzabili dei parametri calibrati.

Gli strumenti ed i sistemi di misura sono provvisti di certificati di taratura, riportati nell'Allegato 2.

ESECUZIONI DELLE MISURE

<i>Tecnico competente in acustica</i>	Ing. Emanuele Edmondo Scafuto – Regione Campania D. D. N° 219 del 27/04/2021 - Numero Iscrizione Elenco Nazionale: 11697
<i>Tecnico esecuzione misure</i>	Ing. Emanuele Edmondo Scafuto
<i>Data misure</i>	02/01/2024
<i>Ora inizio attività</i>	16:30
<i>Ora fine attività</i>	17:05
<i>Durata dei campionamenti:</i>	5 minuti
<i>Condizioni meteorologiche</i>	Sereno – Temp: 11 °C – Umidità: 57%
<i>Velocità del vento</i>	< 5 m/s
<i>Cuffia antivento microfono</i>	Presente
<i>Precipitazioni atmosferiche</i>	Assenti

I rilievi sono stati effettuati il giorno 02 gennaio 2024 dal sottoscritto, tecnico competente in acustica ambientale inserito nelle liste della Regione Campania ed in quelle nazionali del Ministero dell'Ambiente e Sicurezza Energetica. La seguente campagna di misure fonometriche ha riguardato il rumore generato dai macchinari/fasi lavorative attive al momento per l'impresa. Tale

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

situazione rappresenta il rilievo ante operam. Per ante operam si intende la situazione autorizzativa attuale, prima che venga realizzata la nuova variante.

L'ora dell'inizio attività è stato alle 16:30, si è proceduti al montaggio e alla calibrazione della catena fonometrica, mentre l'orario di fine attività è stato alle 17:05. I tempi di misura sono stati pari a cinque minuti per rilevamento.

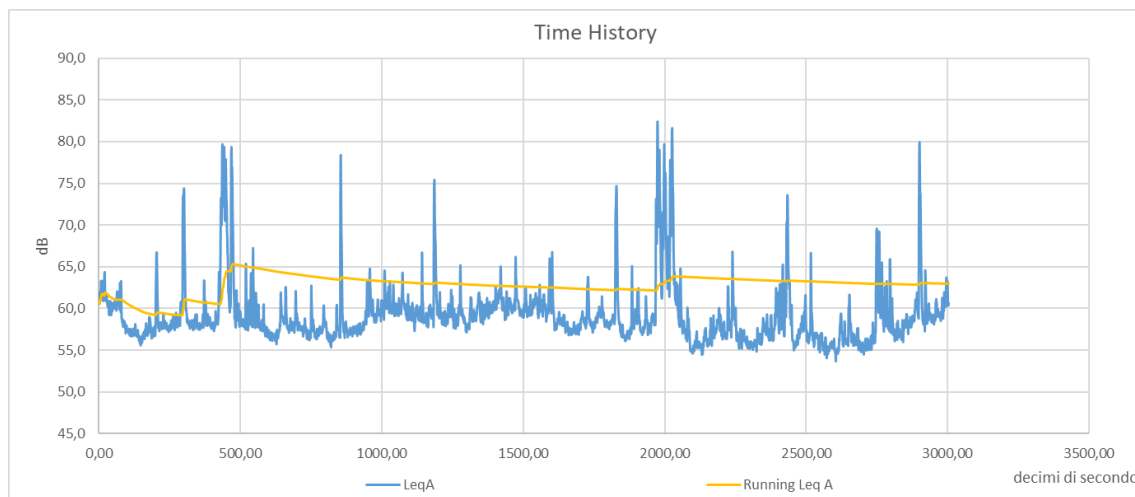
Per la ricerca dei valori emissivi, il microfono è stato orientato verso la sorgente di rumore; il microfono, collegato al fonometro, è stato posizionato su apposito cavalletto ad un'altezza di 1,5 metri da terra e ad almeno un metro da superfici riflettenti.

Analogo discorso per la ricerca dei valori immissivi ai ricettori, il microfono è stato collocato a non meno di 1 m dalla facciata stessa dell'edificio ad un'altezza pari a 1,5 m.

VALORI, TIME HISTORY DEI LIVELLI EQUIVALENTI MISURATI (LIVELLO ANTE OPERAM) E
REPORT FOTOGRAFICO

Id misura	Nome e postazione di Misura	Descrizione	Data Misura	Ora misura inizio	Ora fine misura	Durata	Componenti Penalizzanti
MEAS0262	E1	LIVELLO EMISSIVO ATTUALE	02/01/2024	16:39	16:44	3000 decimi di secondo (5 minuti)	No impulsi – No tonali
Leq(A)=				<u>63,0 dBA</u>			

Profilo temporale del Leq(A)



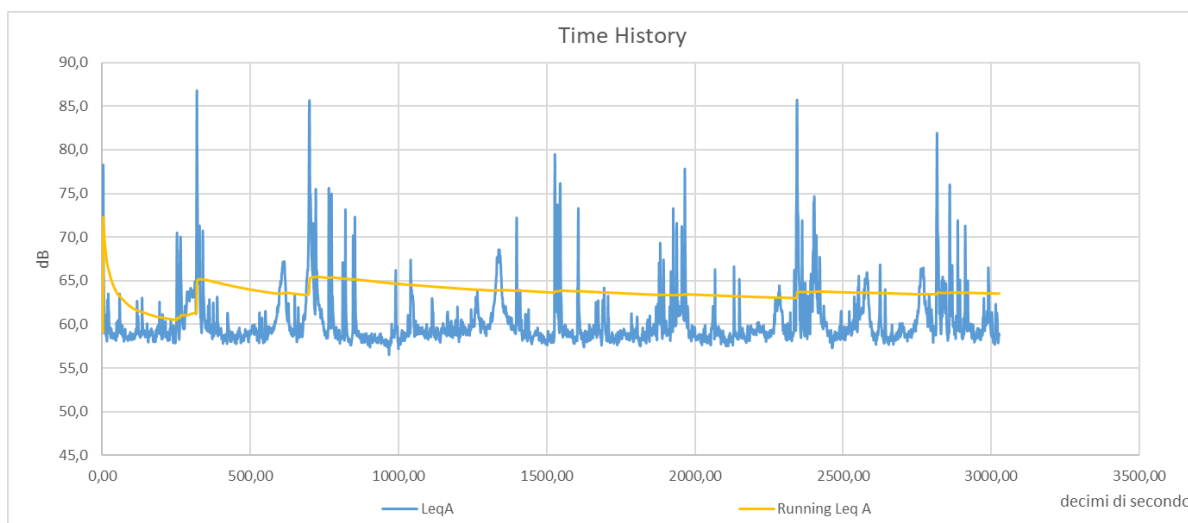
Si specifica nelle misurazioni effettuate sono state influenzate anche dai lavori di un cantiere stradale situato nelle vicinanze, quindi i valori misurati risulteranno sicuramente un po' più alti rispetto allo stato ordinario.

Figura: Postazione di misura in corrispondenza dell'ingresso Irpinia recuperi



Id Misura	Nome e Postazione di Misura	Descrizione	Data Misura	Ora inizio misura	Ora fine misura	Durata	Componenti Penalizzanti
MEAS0263	R1	LIVELLO IMMISSIVO ATTUALE	02/01/2024	16:47	16:52	3000 decimi di secondo (5 minuti)	No impulsi – No tonali
Leq(A)=			<u>63,5 dBA</u>				

Profilo temporale Leq (A)



Si specifica nelle misurazioni effettuate sono state influenzate anche dai lavori di un cantiere stradale situato nelle vicinanze, quindi i valori misurati risulteranno sicuramente un po' più alti rispetto allo stato ordinario.

Figura: Postazione di misure in corrispondenza del ricettore R1



IRPINIA RECUPERI SRL

Id misura	Nome e Postazione di Misura	Descrizione	Data Misura	Ora inizio misura	Ora fine misura	Durata	Componenti Penalizzanti
MEAS0264	R2	LIVELLO IMMISSIVO ATTUALE	02/01/2024	17:00	17:05	3000 decimi di secondo (5 minuti)	No impulsi – No tonali
Leq(A)=				50,5 dBA			

Profilo temporale del Leq(A)

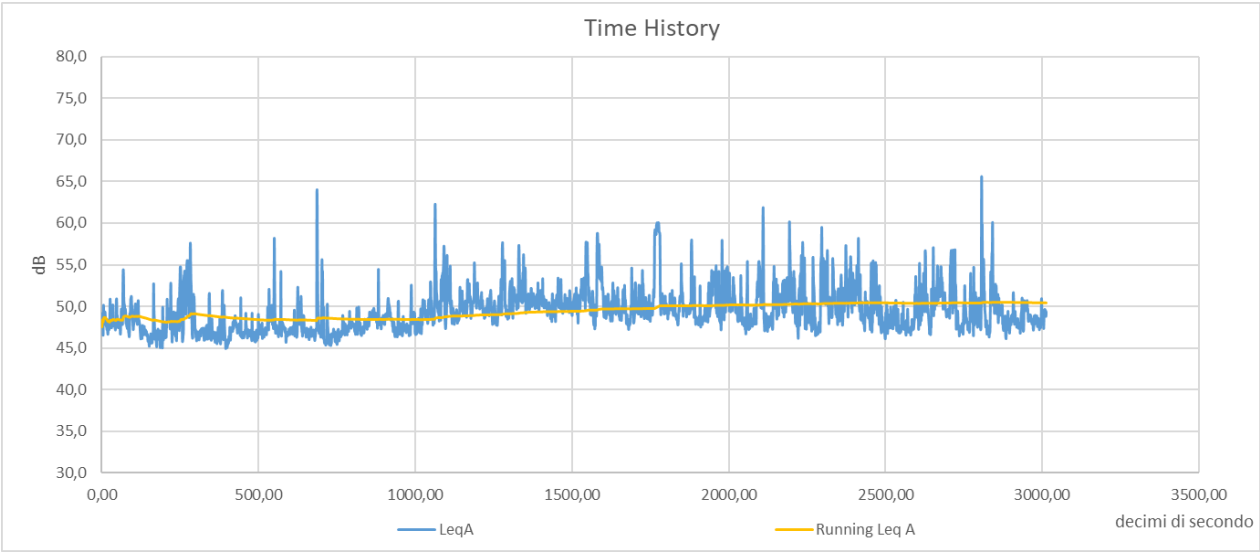


Figura: Postazione di misure in corrispondenza del ricettore R2



COMPUTO DELLE MISURE

Le misure sono state eseguite con fonometro di classe 1. A corredo di questo studio, sono stati valutati eventuali eventi sonori impulsivi, eventi sonori con componenti tonali e componenti spettrali a bassa frequenza.

Evento sonoro impulsivo: per ogni punto, sono state rilevate le misure di LAI_{max} e LAS_{max} per un tempo adeguato; il rumore è considerato impulsivo se si verificano le seguenti condizioni:

- l'evento è ripetitivo (se si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora ne periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno;
- la differenza tra LAI_{max} e LAS_{max} è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAF_{max} è inferiore a 1 s.

Evento sonoro con componenti tonali: per determinare se sono presenti componenti tonali nel rumore (CT), è stata effettuata per ogni punto, un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. L'analisi viene svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz. Le

IRPINIA RECUPERI SRL

componenti tonali nel rumore sono presenti se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Ove previsto, si applica il fattore di correzione KT.

Componenti spettrali a bassa frequenza: Nel caso siano presenti componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso tra 20 Hz e 20 kHz, si applica anche la correzione KB, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

Dall'analisi dei dati non risultano presenti nelle misure effettuate

né componenti tonali né impulsive.

STIMA DEI LIVELLI ACUSTICI SECONDO IL MODELLO PREVISIONALE ADOTTATO DELL'AREA IMPIANTISTICA

Per stimare i livelli acustici nei punti considerati, considereremo le formule di propagazione dell'acustica nelle modalità e nelle ipotesi di cui abbiamo descritto nei paragrafi precedenti.

E1	Lp1[dB(A)]	r2	20 log (r2/r1)	Lpout[dB (A)]	Lmisurato[dB(A)]	Ltraffico indotto[dB(A)]	LA (dB(A))
tritratore SATRIND	84,4	60	35,56	48,84	63,0	56,1	64,7
tritratore FORUS	86	30	29,54	56,46			
TOTALE Lpout				57,2			

R1	Lp1[dB(A)]	r2	20 log (r2/r1)	Lpout[dB (A)]	Lmisurato[dB(A)]	Ltraffico indotto[dB(A)]	LA (dB(A))
tritratore SATRIND	84,4	115	41,21	43,19	63,5	49,9	63,8
tritratore FORUS	86	80	38,06	47,94			
TOTALE Lpout				49,2			

R2	Lp1[dB(A)]	r2	20 log (r2/r1)	Lpout[dB (A)]	Lmisurato[dB(A)]	Ltraffico indotto[dB(A)]	LA (dB(A))
tritratore SATRIND	84,4	60	46,56	37,84	50,5	47,8	52,6
tritratore FORUS	86	109	51,75	34,25			
TOTALE Lpout				39,4			

Dove:

- Lp1 è il livello di pressione sonora dell'emissione ponderati in A valutato ad 1 metro (r1) dal macchinario, desumibile dalla scheda tecnica e/o impianti simili;
- r2 si intende la distanza tra la nuova installazione e la postazione di misura, espresso in metri;
- Lpout è il livello di pressione sonora equivalente ponderato in A, della nuova installazione ottenuto con le formule di propagazione dell'acustica modello ISO 9163;
- Lmisurato è il rumore ambientale attualmente presente con tutti i macchinari accesi;
- Ltraffico è il livello equivalente ponderato in A, stimato nel paragrafo "stima del traffico indotto"
- LA è il livello equivalente ponderato in A, ottenuto dalla somma log di Lmisurato + Totale Lpout+Ltraffico indotto, rappresenta il valore da confrontare con i limiti acustici della PZA;

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL**VERIFICA DEI VALORI LIMITE DI EMISSIONE**

Il valore di emissione è il valore di rumore che può essere emesso dalla sola specifica attività in analisi (LAeq(TM), ovvero il valore di emissione misurato nel tempo di misura nel punto E1). Esso deve essere confrontato con i valori limite di emissione riferiti all'intero periodo di riferimento diurno (LAeq(TR)). A scopo cautelativo, per considerare un valore più alto, non si applica questa sorta di "spalmatura" su tutto il periodo di riferimento diurno (16 ore), che si ottiene applicando la formula qui di seguito riportata:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

quindi assumeremo LAeq (TR)= LAeq(TM), ponendoci a vantaggio di sicurezza. Secondo quanto indicato dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 i valori limite devono essere rispettati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità e quindi, nel caso in esame, presso le aree poste oltre il confine aziendale (invece a scopo cautelativo è stato scelto un punto all'interno al centro dell'impianto per massimizzare il contributo). Il punto di misura scelto per misurare e verificare il valore emissivo della sorgente specifica, risulta essere ben rappresentativo a descrivere il fenomeno acustico.

Id. Punti di Misura	Tipologia di misura	LAeq(TR) [dB(A)]	Limite di Emissione diurno [dB(A)]	Esito Verifica
E1 ●	EMISSIONE DI PROGETTO	<u>64,7</u>	CLASSE IV – 65	RISPETTATO

VERIFICA DEI VALORI LIMITE DI IMMISSIONE

Il valore di immissione è il valore di rumore che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore presenti in un determinato luogo (quindi comprendono sia la società in analisi che i livelli di rumore attribuibili ad altre sorgenti diverse da quelle in analisi) nell'ambiente abitativo o

IRPINIA RECUPERI SRL

nell'ambiente esterno (LAeq(TM) ovvero rappresenta il valore misurato in corrispondenza dei ricettori). A scopo cautelativo, per considerare un valore più alto, non si applica questa sorta di “spalmatura” su tutto il periodo di riferimento diurno (16 ore), che si ottiene applicando la formula qui di seguito riportata:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1 L_{Aeq,(T_0)i}} \right] dB(A)$$

quindi assumeremo LAeq (TR)= LAeq(TM) ponendoci a vantaggio di sicurezza

Id. Punti di Misura	Tipologia di misura	LAeq(TR) [dB(A)]	Limite di Immissione diurno [dB(A)]	Esito Verifica
	IMMISSIONE AL RICETTORE R1	63,8	CLASSE IV 70	RISPETTATO
	IMMISSIONE AL RICETTORE R2	52,6		

TABELLA DI CONFRONTO DEI VALORI ACUSTICI STATO DI FATTO E STATO DI VARIANTE

A scopo puramente descrittivo, si vuole riportare una semplice tabella per descrivere lo stato di variante dei parametri acustici per il progetto in questione.

STATO DI FATTO		STATO DI VARIANTE	
Leq(A) Emissione	63,0 dB(A)	Leq(A) Emissione	64,7 dB(A)
R1-Leq(A) Immissione	63,5 dB(A)	R1- Leq(A) Immissione	63,8 dB(A)

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

R2-Leq(A) Immissione	50,5 dB(A)	R2- Leq(A) Immissione	52,6 dB(A)
-------------------------	------------	--------------------------	------------

Da come si evince nella tabella con la variante richiesta, l'aumento previsionale dei parametri acustici è da ritenersi contenuto, e soprattutto rispettano i valori limiti della zonizzazione acustica di appartenenza. Si tende a precisare che le ipotesi previsionali adottate, durante questo studio, sono state estremamente peggiorative, così da massimizzare i valori di output e rendendo lo studio previsionale cautelativo ed accettabile.

INTERVENTI CONSIGLIATI PER IL MANTENIMENTO E MIGLIORAMENTO DELL' IMPATTO ACUSTICO

Il sottoscritto Ing. Emanuele Edmondo Scafuto, considerato l'attività in questione, consiglia, alcuni interventi da attuare al fine mantenere e contenere emissioni rumorose, nell'ottica del continuo miglioramento delle performance acustiche – ambientali, come ad esempio:

- In fase di esercizio della nuova variante, nel caso in cui si riscontrano superamenti dei limiti acustici, provvedere ad insonorizzare le macchine o applicare ulteriori barriere fonoassorbenti;
- Accendere gli autocarri, solo per il tempo strettamente necessario, evitarli di tenerli accesi durante le fasi di pesa e/o alle operazioni di carico e scarico.
- Manutenzione programmata di tutti i macchinari presenti, così da evitare disturbi sonori legati alla mancata lubrificazione e sostituzione di parti meccaniche ammalorate.
- Spalmare l'arrivo e l'uscita dei mezzi pesanti durante tutto l'arco della giornata lavorativa, per evitare picchi acustici legati al traffico indotto.

IRPINIA RECUPERI SRL

CONCLUSIONI FINALI

Per quanto sopra esposto e per le misurazioni effettuate, si dichiara che per l'attività della società **"IRPINIA RECUPERI SRL"**, a seguito della VARIANTE richiesta, considerando il modello di calcolo previsionale adottato, si prevede che per le emissioni e le immissioni acustiche assolute attribuibili all'attività nelle diverse situazioni operative di progetto saranno conformi ai valori limiti indicati dalla normativa vigente.

Si provvederà tuttavia a seguito dell'approvazione della VARIANTE in oggetto, ad effettuare una verifica dell'effettivo livello di emissione ed immissione sonora che verrà conseguentemente confrontato con quanto imposto dai regolamenti vigenti.

Si sottolinea che nel momento in cui si presenti una variazione sostanziale delle attività svolte con l'introduzione di nuove sorgenti di rumore (come ad esempio macchinari, impianti, ecc.), sarà necessario svolgere una nuova perizia al fine di verificare il mantenimento delle condizioni riscontrate.

Data: FEBBRAIO 2025

Il Tecnico

Emanuele Edmondo Scafuto

Iscritto ad ENTECA n. 11697



IRPINIA RECUPERI SRL

**ALLEGATO 1 –DOCUMENTAZIONE ATTESTANTE DELLA QUALIFICA DI ISCRIZIONE COME
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE**



Giunta Regionale della Campania

DECRETO DIRIGENZIALE

DIRETTORE GENERALE/
DIRIGENTE UFFICIO/STRUTTURA

Dott. Palmieri Michele

DIRIGENTE UNITA' OPERATIVA DIR. / DIRIGENTE
STAFF

DECRETO N°	DEL	DIREZ. GENERALE / UFFICIO / STRUTT.	UOD / STAFF
219	27/04/2021	6	0

Oggetto:

*Riconoscimento della qualifica di Tecnico Competente in Acustica (TCA) e iscrizione
nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) - Ing. Scafuto Emanuele
Edmondo.*

	Data registrazione	
	Data comunicazione al Presidente o Assessore al ramo	
	Data dell'invio al B.U.R.C.	
	Data invio alla Dir. Generale per le Risorse Finanziarie (Entrate e Bilancio)	
	Data invio alla Dir. Generale per le Risorse Strumentali (Sist. Informativi)	

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

ENTECA**Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica**

[Home](#)
[Tecnici Competenti in Acustica](#)
[Corsi](#)
[Login](#)

[/](#) [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	11697
Regione	Campania
Numero Iscrizione Elenco Regionale	N.D.
Cognome	SCAFUTO
Nome	EMANUELE EDMONDO
Titolo studio	LAUREA
Estremi provvedimento	2021.04.27_DD_00219
Luogo nascita	NAPOLI
Data nascita	11/03/1987
Codice fiscale	SCFMLD87C11F839W
Regione	Campania
Provincia	NA
Comune	Afragola
Via	VIA P. MATTARELLA
Cap	80021
Civico	9
Nazionalità	IT
Email	emamuele.scafuto@gmail.com
Pec	emanueleedmondo.scafuto@ingpec.eu
Telefono	081 852 6820
Cellulare	366 312 442
Data pubblicazione in elenco	27/04/2021

ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351395 - Fax 0823 353195

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10679

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10

Page 1 of 10

- Data di Emissione: 2021/06/23
date of issue

- cliente
customer Emanuele Edmondo Scufato
Via P. Mattarella, 9
80021 - Afragola (NA)

- destinatario
addressee Gallo Maresca Giuseppe
Via Picenna, 85
80046 - San Giorgio a Cremano (NA)

- richiesta
application 295/21

- in data
date 2021/06/23

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto
item Fonometro

- costruttore
manufacturer Bedrock

- modello
model SM90

- matricola
serial number B1291

- data delle misure
date of measurement 2021/06/23

- registro di laboratorio
laboratory reference 10679

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Responsible of the Centre

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Persagetti, 9 - Caserta
Tel 0823 352196 - Fax 0823 352196
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10680

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13
Page 1 of 13

- Data di Emissione: **2021/06/23**
date of issue

- cliente
customer **Emanuele Edmondo Scafuto**
Via P. Mattarella, 9
80021 - Afragola (NA)

- destinatario
addressee **Gallo Maresca Giuseppe**
Via Picozza, 85
80046 - San Giorgio a Cremano (NA)

- richiesta
application **295/21**

- in data
date **2021/06/21**

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto
item **Fonometro**

- costituzione
constitutor **Bedruck**

- modello
model **SM90**

- matricola
serial number **B1291 1/3 Ott.**

- data delle misure
date of measurements **2021/06/23**

- registro di laboratorio
laboratory reference **10680**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-402. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-402. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Per il Cliente

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bonaparte, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorart.com - sonora@sonorart.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10678

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2021/06/23**
date of issue

- cliente: **Emanuele Edmondo Scafato**
customer
Via P. Mattarella, 9
80021 - Afragola (NA)

- destinatario: **Gallo Maresca Giuseppe**
addressee
Via Picenna, 85
80046 - San Giorgio a Cremano (NA)

- richiesta: **295/21**
application

- in data: **2021/06/21**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto: **Calibratore**
item

- costruttore: **Bedrock**
manufacturer

- modello: **BAC 1**
model

- matricola: **96070**
serial number

- data delle misure: **2021/06/23**
date of measurements

- registro di laboratorio: **10678**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

IRPINIA RECUPERI SRL

Relazione Tecnica
Scarichi

Art. 208 D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Autorizzazione Unica per VARIANTE SOSTANZIALE DI UNO STABILIMENTO DI STOCCAGGIO RIFIUTI PERICOLOSI, STOCCAGGIO E TRATTAMENTO RIFIUTI NON PERICOLOSI autorizzato con ultimo Decreto Dirigenziale n. 141 del 28/10/2021.

Committente

IRPINIA RECUPERI SRL

Sede legale: Via Tufarole, 72 - 83042 ATRIPALDA (AV)

Sede impianto: Via Spineta, 79 - 83042 ATRIPALDA (AV)

Data: AGOSTO 2025



SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

INDICE

PREMESSA.....	3
CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	4
DESCRIZIONE DELLA VARIANTE RICHIESTA.....	5
SCARICHI IN PUBBLICA FOGNATURA	8
DESCRIZIONE DEL TRATTAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	9
CONCLUSIONI – SCARICHI IN PUBBLICA FOGNATURA	17

IRPINIA RECUPERI SRL

PREMESSA

L'anno duemila venticinque e questo dì del mese di agosto, io sottoscritto dott. Angelo Mocerino regolarmente iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al n.054995, ho ricevuto l'incarico dalla sig.ra Maria Pastore, in qualità di legale rappresentante della società “**IRPINIA RECUPERI SRL**” con sede legale in Via Tufarole, 72 - 83042 Atripalda (AV), di redigere la presente **Relazione Tecnica per gli scarichi idrici**, in merito al progetto di VARIANTE SOSTANZIALE DI UNO STABILIMENTO DI STOCCAGGIO RIFIUTI PERICOLOSI, STOCCAGGIO E TRATTAMENTO RIFIUTI NON PERICOLOSI autorizzato ai sensi dell'art. 208 D. Lgs. 152/06 e s.m.i. con sede in Via Spineta, 79 - 83042 Atripalda (AV)

La società esercita la propria attività in virtù dei seguenti atti autorizzativi:

- D.D. n.70 del 03/02/2011 (Esclusione al VIA).
- D.D. n.107 del 24/05/2011 (Autorizzazione emissione in atmosfera art.269 del Dlgs 152/06).
- D.D. n.145 del 01/08/2011 (Autorizzazione alla gestione rifiuti art.208 del Dlgs 152/06).
- D.D. n.06 del 09/01/2015 (Variante non sostanziale – inserimento dell'attività R12).
- D.D. n.52 del 03/10/2017 (Autorizzazione scarico reflui in pubblica fognatura – inserimento).
- D.D. n.103 del 01/09/2020 (Variante non sostanziale – adeguamento alla DGR 223/19).
- D.D. n.141 del 28/10/2021 (Rinnovo autorizzazione alla gestione rifiuti ed adeguamento alle EoW ai sensi del D.M. 188/2020).
- D.D. n.157 del 01/08/2025 (Esclusione alla VIA).

La società intende apportare una “**modifica sostanziale**” all'attività di recupero rifiuti svolta nell'impianto sito in in Via Spineta, 79 - 83042 Atripalda (AV).

Per la **MODIFICA SOSTANZIALE** relativa al progetto in questione, la società ha ottenuto l'esclusione alla VIA con Decreto Dirigenziale n. 157 del 01/08/2025 (in allegato) della Regione Campania, in quanto il progetto in esame rientra nella categoria progettuale elencate nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006:al punto 7 lettere:

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

- **z.b)** *“Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno, mediante operazioni di cui all'allegato C, lettere da R1 a R9, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”.*
- **r)** [...] *“impianti di smaltimento di rifiuti non pericolosi, mediante operazioni di raggruppamento o di ricondizionamento preliminari, con capacità massima complessiva superiore a 20 t/giorno (operazioni di cui all'allegato B, lettere D13 e D14 del decreto legislativo 152/2006)”.*
- **t)** *impianti di smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi mediante operazioni di deposito preliminare con capacità massima superiore a 30.000 m³ oppure con capacità superiore a 40 t/giorno (operazioni di cui all'Allegato B, lettera D15, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152);*

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Ad oggi, la società **IRPINIA RECUPERI SRL**, in Via Spineta, 79 - 83042 Atripalda (AV), esercita ATTIVITÀ DI STOCCAGGIO RIFIUTI PERICOLOSI, STOCCAGGIO E TRATTAMENTO RIFIUTI NON PERICOLOSI, ai sensi del art. 208 D. Lgs. 152/06 e s.m.i., **autorizzata** con l'ultimo decreto di rinnovo autorizzazione alla gestione rifiuti ed adeguamento alle EoW ai sensi del D.M. 188/2020 *“Decreto Dirigenziale n. n.141 del 28/10/2021”* dalla Regione Campania.

Nell'assetto ad oggi autorizzato, la società Irpinia Recupero può gestire un quantitativo massimo di rifiuti pari a 32.850 tonnellate/anno così suddiviso:

- Quantitativi massimi di rifiuti non pericolosi (stoccaggio e trattamento): **30.000 t/a** con una potenzialità di trattamento massima pari a **100 t/g**;
- Quantitativi massimi di rifiuti pericolosi (solo in stoccaggio): **2.850 t/a**;

ed un quantitativo di massimo stoccabile in qualsiasi momento pari a:

- **400 t** per i rifiuti non pericolosi;
- **46 t** per i rifiuti pericolosi;

DESCRIZIONE DELLA VARIANTE RICHIESTA

Con la **VARIANTE SOSTANZIALE** richiesta, la società in questione intende **autorizzarsi ai sensi dell'art. 208 D. Lgs. 152/06** apportando le seguenti modifiche:

- Inserimento di un trituratore alimentato ad energia elettrica modello K15/150 della casa costruttrice SATRIND, da installare all'interno del capannone e da adibire alla riduzione volumetrica degli scarti non riciclabili (EER 19.12.12) e quelli in plastica recuperabili (EER 19.12.04) provenienti dall'attività di cernita e selezione dei rifiuti. Si allega la scheda tecnica da cui si può evincere la capacità produttiva del trituratore SATRIND e che dimostra la sua idoneità alla riduzione volumetrica per cui verrà utilizzato [Scheda tecnica Satrind trituratore (evidenziati punti di interesse)].
- Inserimento di un trituratore alimentato a gasolio modello HB 370 della casa costruttrice FORUS, dotato di nastro deferrizzatore, da installare sul piazzale esterno, adibito alla riduzione volumetrica dei rifiuti di legno selezionati, i quali, una volta triturati, usciranno col codice EER 19.12.07. Gli scarti derivanti dall'attività di selezione dei rifiuti in legno subiranno una riduzione volumetrica nel trituratore SATRIND K15/150 e poi eventuale pressatura in balle. Anche in quest'ultimo caso il codice EER è il 19.12.12. Si allega la scheda tecnica da cui si può evincere la capacità produttiva del trituratore FORUS e che dimostra la sua idoneità alla riduzione volumetrica per cui verrà utilizzato [Manuale FORUS matr 219BA (evidenziati punti di interesse con commenti)].
- Rimodulazione del lay-out e dei quantitativi dei rifiuti pericolosi e non, consistente in un lieve aumento dei quantitativi massimi di rifiuti non pericolosi (sottoposti a stoccaggio e trattamento) dagli attuali 30.000 t/a fino a 31.850 t/a (aumento del 6% circa), una rilevante diminuzione del quantitativo massimo dei rifiuti pericolosi (per rimodulazione dei singoli quantitativi) dagli attuali 2.850 t/a fino a 501 t/a (diminuzione del 82% circa).
- Lieve aumento della potenzialità di trattamento dagli attuali 100 t/g fino ad un massimo 106 t/g (aumento del 6% circa).

IRPINIA RECUPERI SRL

- Eliminazione di alcuni codici EER attualmente autorizzati e qui di seguito riportati:

EER	Descrizione
101112	rifiuti di vetro diversi da quelli di cui alla voce 10 11 11
110501	zinco solido
170404	zinco
170406	stagno
190102	materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti
190118	rifiuti della pirolisi, diversi da quelli di cui alla voce 19 01 17
100210	scaglie di laminazione
110114	rifiuti di sgrassaggio diversi da quelli di cui alla voce 110113
110206	rifiuti della lavorazione idrometallurgica del rame, diversi da quelli della voce 11 02 05

- Inserimento di nuovi codici EER e qui di seguito riportati:

EER	Descrizione
160303*	rifiuti inorganici, contenenti sostanze pericolose
191212	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11

Si precisa che le **quantità massime stoccabili** in qualsiasi momento dei rifiuti non pericolosi **diminuiscono da 400 t a 381,2 t**, mentre quelle riferite ai rifiuti pericolosi pari a **46 t**, a seguito del progetto di variante **rimarranno invariate**.

IRPINIA RECUPERI SRL

Il progetto di variante, come ben evidenziato, prevede quindi principalmente l'inserimento di due nuovi trituratori da inserire nei cicli produttivi. I motivi cardini di questa scelta sono sostanzialmente i seguenti:

- Richiesta del mercato: gli impianti di successiva destinazione richiedono che lo scarto non recuperabile sia possibilmente tritato;
- Ottimizzare al meglio il trasporto dei rifiuti in uscita dall'impianto;

Da ciò possiamo dedurre che l'impatto che potrebbe comportare lo stato di variante sulla componente acqua non sia da considerare significativo.

Tuttavia, al fine di una compiuta valutazione del sistema di trattamento delle acque a seguito di variante richiesta, si fornisce comunque una descrizione dettagliata di come saranno raccolte e trattate le acque impiegate per l'umidificazione del legno e degli ugelli spruzzatori del trituratore FORUS HB 370, nonché le acque del sistema di abbattimento polveri della emissione E1.

Per quanto riguarda il sistema di abbattimento polveri asservito al camino E1, quest'ultimo è uno scrubber (abbattitore a umido), il quale funziona a getti di acqua in RICIRCOLO, nel senso che, riempita una vasca di contenimento alla base dell'impianto, suddette acque vengono impiegate nell'abbattimento per assorbimento e precipitano in vasca sotto forma di fanghi pompabili. Questi ultimi vengono filtrati e la parte acquosa è reimpiegata (in ricircolo appunto) per successivi abbattimenti. Con cadenza almeno semestrale. Si allegano i formulari di smaltimento di suddette soluzioni acquose di scarto.

Per quanto riguarda le acque impiegate per l'umidificazione del legno e degli ugelli spruzzatori del trituratore FORUS HB 370, si parla più propriamente di acqua NEBULIZZATA, per la quale le goccioline sono ridotte in particelle finissime con lo scopo di TENERE UMIDO il materiale e non propriamente bagnarlo. Si può dire che cotali strati di acqua si perdono poi per evaporazione, ferma restando una modesta (quasi nulla) frazione residua che viene raccolta attraverso le griglie e accolta senza problemi nell'impianto di depurazione acque, dimensionalmente maggiorato per tenere in computo anche sversamenti straordinari.

Si allegano comunque i flussi in planimetria reti fognarie (ELABORATO GRAFICO).

IRPINIA RECUPERI SRL

SCARICHI IN PUBBLICA FOGNATURA

Sono presenti due scarichi (S1 – S2), che convogliano le acque nella rete fognaria comunale di tipo separato.

Di seguito sono descritte le caratteristiche relative ai due scarichi:

- **S1:** Scarico in cui vengono convogliate le acque meteoriche del piazzale dello stabilimento. Le acque meteoriche di dilavamento, di prima e seconda pioggia, prima di essere scaricate in fognatura bianca e successivamente nel corpo idrico recettore, previo passaggio in pozzetto fiscale, subiscono dei trattamenti depurativi. Le acque di prima pioggia sono trattate con un sistema in discontinuo costituito dalle seguenti fasi: disoleazione statica, accumulo, trattamento chimico, filtrazione su sabbia quarzifera e disinfezione. Le acque di seconda pioggia sono trattate con un sistema in continuo costituito dalle fasi di sedimentazione e disoleazione con filtro a coalescenza.
- **S2:** Le acque nere utilizzate per i servizi igienici confluiscono mediante tubazione sottotraccia in pozzetto posto nelle vicinanze degli uffici e servizi igienici, prima di essere scaricate in una vasca interrata in cemento armato di capacità complessiva di 14,26 mc, dotata di 2 elettropompe sommerse che scaricano nella fognatura pubblica comunale di tipo nera, posta lungo la strada di via Spineta.

In particolare le vasche utilizzate per gli scarichi sono così dettagliate:

- Vasca di sedimentazione acque di seconda pioggia, completamente interrata. Sopra di esse si trova l'impianto di trattamento chimico fisico delle acque di PRIMA PIOGGIA. Superficie di base utile 18,9 m² e altezza interna utile 2,23. Volume totale 42,15 m³.
- Vasca di raccolta e spurgo acque nere derivanti dai servizi igienici, completamente interrata (lo spurgo avviene attraverso n.2 elettropompe di sollevamento) che indirizzano le acque nere verso il condotto collegato alla fogna nera. Superficie di base utile 6,48 m² per un'altezza utile pari a 2,2 m. Volume utile pari a 14,26 m³.

(vedi ELABORATO GRAFICO – PLANIMETRIA RETI FOGNARIE – PARTICOLARE VASCHE – SCHEMA FUNZIONAMENTO IMPIANTO DEPURAZIONE ACQUE PRIMA E SECONDA PIOGGIA).

IRPINIA RECUPERI SRL

Descrizione del trattamento delle acque meteoriche

Il ciclo di trattamento delle acque meteoriche (I° e II° pioggia) che investono il piazzale dell'attività, progettato ed autorizzato, è caratterizzato dal seguente principio di funzionamento:

- ✓ **le acque di prima pioggia sono trattate con un sistema in discontinuo** costituito dalle seguenti fasi: disoleazione statica, accumulo, filtrazione su sabbia quarzifera, disinfezione, filtrazione su carboni attivi, misurazione della portata effluente;
- ✓ **le acque di seconda pioggia sono trattate con un sistema in continuo** costituito dalle fasi di sedimentazione e disoleazione su filtro a coalescenza;

nella fattispecie:

- ✓ le acque meteoriche, captate dalla rete di drenaggio, sono convogliate in un pozzetto scolmatore;
- ✓ in tale pozzetto è installata un'elettropompa che rilancia le acque di prima pioggia all'accumulo e che smetterà di funzionare grazie al galleggiante di massimo livello posto in vasca;
- ✓ è anteposto un disoleatore statico alla vasca di accumulo;
- ✓ le acque di seconda pioggia (eccedenti quelle di prima pioggia), anch'esse recapitanti nel pozzetto scolmatore, sono indirizzate verso la vasca interrata esistente che ha funzioni di sedimentazione e disoleazione (grazie ad un filtro a coalescenza con otturatore galleggiante);
- ✓ le acque di seconda pioggia, prima dell'immissione nel corpo idrico superficiale, attraversano un filtro a coalescenza in maniera tale da addensare le goccioline di olio in emulsione e trattenerle in vasca; il filtro è dotato di otturatore al galleggiante in maniera tale da evitare sversamenti accidentali di olio;
- ✓ le acque di prima pioggia, accumulate in vasca, sono rilanciate su due colonne filtranti riempite con sabbia quarzifera e carboni attivi; prima di attraversare il filtro a carboni attivi le acque sono clorate ai fini dell'abbattimento della carica batterica;
- ✓ le acque di prima pioggia, prima dell'immissione nel corpo idrico superficiale, attraversano un misuratore di portata ad induzione elettromagnetica ai fini della quantificazione annua.

Caratteristiche degli impianti di trattamento

- ✓ Pozzetto scolmatore in c.a.v., con soletta di copertura carrabile, chiusino in ghisa sferoidale di ispezione classe D400, con elettropompa per rilancio delle acque di prima pioggia all'accumulo;

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

Acque di prima pioggia

- ✓ Disoleatore statico, prefabbricato, in polietilene,
- ✓ Vasca di accumulo, prefabbricata, in polietilene, con elettropompa per rilancio delle acque di prima pioggia alle colonne filtranti;
- ✓ Filtro a sabbia quarzifera costituito da serbatoio cilindrico in acciaio con n°5 valvole a sfera manuali per le operazioni di controlavaggio;
- ✓ Dosatrice a membrana con serbatoio di stoccaggio prodotto per l'inoculo dell'ipoclorito di sodio;
- ✓ Filtro a carboni attivi costituito da serbatoio cilindrico in acciaio con n°5 valvole a sfera manuali per le operazioni di controlavaggio;
- ✓ Misuratore di portata ad induzione elettromagnetica DN50, posto sulla tubazione di uscita dal filtro a carboni attivi;
- ✓ Pozzetto di prelievo in c.a.v., con chiusino in ghisa sferoidale di ispezione classe D400;
- ✓ Quadro elettrico di comando e controllo apparecchiature, del tipo elettromeccanico, con allarme ottico/acustico.

Acque di seconda pioggia

- ✓ Filtro a coalescenza con otturatore a galleggiante costituito da struttura in acciaio inox e materiale filtrante in poliuretano;

Ulteriori misure di mitigazione:

- Pulizie dei piazzali, delle griglie caditoie di raccolta di dilavamento dei piazzali.
- Controllo periodico dello stato di pulizia, integrità e tenuta della rete scolante.
- Cautele ed attenzioni nell'esecuzione delle operazioni di rifornimento delle macchine operatrici per la movimentazione del materiale nello stabilimento.

IRPINIA RECUPERI SRL

- Esecuzione delle operazioni di movimentazione, trattamento e stoccaggio delle materie prime con le cautele necessarie a prevenire il diffondere di particolati sui piazzali.
- Pulizia/manutenzione dei sistemi di sedimentazione e disoleazione e della rete delle acque meteoriche di dilavamento.
- Manutenzione ordinaria e straordinaria delle superfici scolanti in modo tale che l'usura non vada a modificare, tramite ad esempio alterazione delle inclinazioni e delle baulature, l'efficienza del sistema di regimentazione delle acque meteoriche.

Si descrive una sintesi del trattamento.

1. PRIMA PIOGGIA (riferimento allo schema sottostante)

Come mostrato nel grafico, le acque di prima pioggia arrivano in un POZZETTO INTERRATO e di lì vengono prelevate e sollevate (primi 15 minuti) a mezzo di una pompa sommersa che le indirizza prima verso un DISOLEATORE e poi verso un SERBATOIO DI ACCUMULO (ENTRAMBI FUORI TERRA E POSIZIONATI SOPRA LA VASCA DI ACCUMULO ACQUE DI SECONDA PIOGGIA).

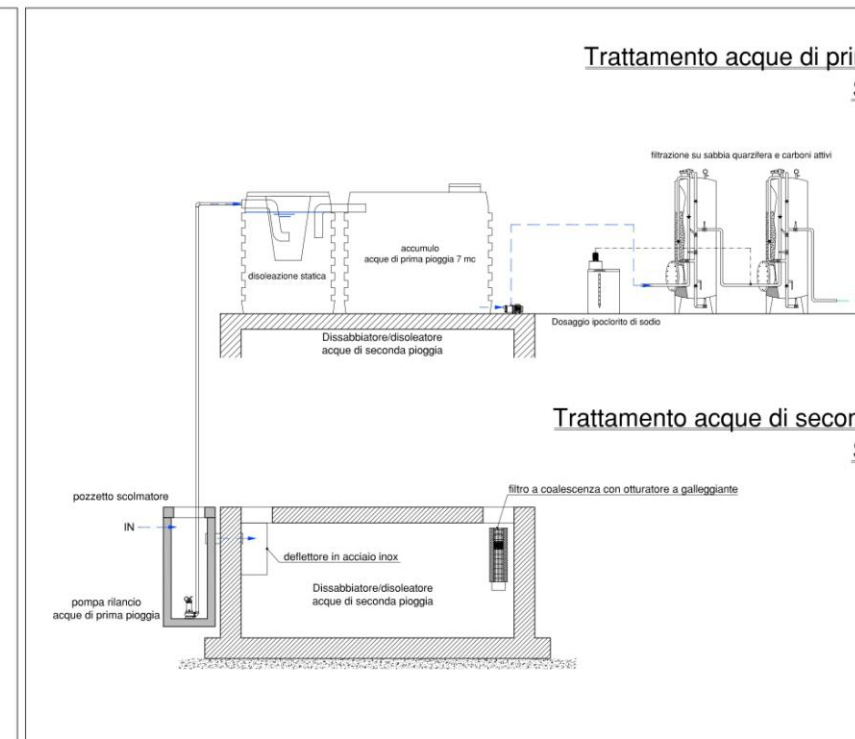
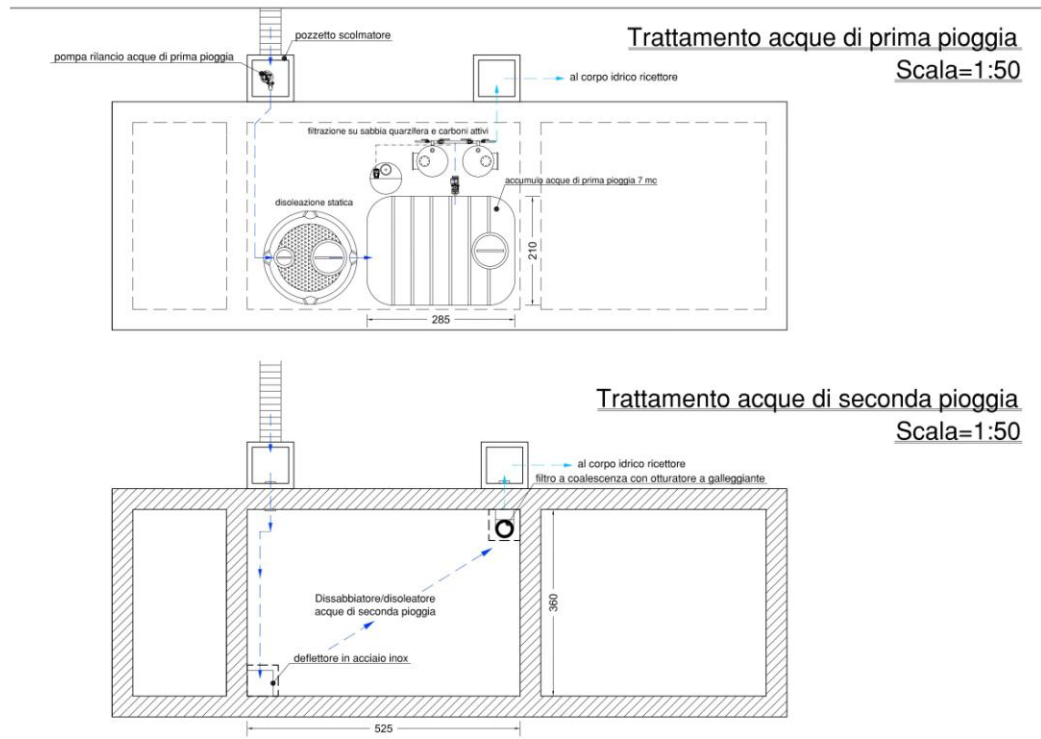
Da questa posizione poi le acque di PRIMA PIOGGIA subiscono un successivo trattamento CHIMICO FISICO per poi essere scaricate nel pozzetto fiscale (in comune con la seconda pioggia ma con CONDOTTI DI SCARICO SEPARATI). Sul tubo vi è un rubinetto di prelievo campioni di PRIMA PIOGGIA.

2. SECONDA PIOGGIA (riferimento allo schema sottostante)

Sono le acque successive (vale a dire quelle di SECONDA PIOGGIA e non quelle di PRIMA) a essere ACCUMULATE nella VASCA INTERRATA in oggetto per poi essere disoleate e filtrate attraverso un FILTRO A COALESCENZA.

Lo scarico delle acque di SECONDA PIOGGIA avviene nel pozzetto di cui sopra a mezzo di condotto di scarico ad esse DEDICATO.

SCHEMA TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA E SECONDA PIOGGIA



SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

Il pozzetto di accumulo di eventuali fluidi colanti V= 2 mc serve semplicemente al contenimento di eventuali sversamenti di fluidi colanti raccolti dalla griglia antistante l'area D1. Lo svuotamento di tale pozzetto avverrà con regolare cadenza in funzione degli sversamenti stessi e a cura di spurgatori esterni che pomperanno i fluidi verso le proprie autocisterne dirette verso impianti di smaltimento (uscita di tali reflui come rifiuto con formulario e destinato a smaltimento). Procedura del tutto simile a quella già in auge con gli scarti acquosi dell'impianto di abbattimento polveri presente nello stabilimento.

A dimostrazione, che la presente azienda non impatta negativamente sulla componente acqua, si riportano gli ultimi esiti del monitoraggio riguardo gli scarichi idrici acque di prima e seconda pioggia.

Protocollo Campione 2305120036 del 12/05/23
Descrizione Campione Acque di prima pioggia
 Campionamento eseguito presso lo stabilimento sito in via Spineta - 83042 Atripalda (AV)

Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LoQ	Incertezza	D.lgs152/06 et succ. mod. Parte terza, Allegato 5 Tabella 3	
						Tab. 3A	Tab. 3B
pH	7,23	unità di pH a 20°C	APAT CNR IRSA 2060 Man 29/03			5.5 - 9.5	5.5 - 9.5
Temperatura*	14,6	°C	APAT CNR IRSA 2100 MAN 29/03			30	30
Colore	Non Percettibile con diluizione 1:20		APAT CNR IRSA 2020 A Man 29/03			non percettibile con diluizione 1:20	non percettibile con diluizione 1:40
Odore*	Non Non molesto		APAT IRSA CNR 2050 Man 29/03			non deve essere causa di molestie	non deve essere causa di molestie
Solidi grossolani*	Assenti	A/P	APAT IRSA CNR 2090 Met. C Man 29/03			Assenti	Assenti
Solidi sospesi totali	78	mg/l	APAT IRSA CNR 2090 Met. B Man 29/03			80	200
BOD5*	44	mg/l	APAT IRSA CNR 5120 Met. A Man 29/03			40	250
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	119	mg/l O2	ISPRA Man 177 2014	13,7		160	500
Alluminio	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0058]		1.0	2.0
Arsenico	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0011]		0.5	0.5
Bario	0,069	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0015]		20	-
Boro	0,0074	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,002]		2.0	4.0
Cadmio	<LoQ	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0001]		0.02	0.02
Cromo	0,037	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,002]		2.0	4.0

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LoQ	Incertezza	D.lgs152/06 et succ. mod.Parte terza, Allegato 5 Tabella 3	
						Tab. 3A	Tab. 3B
Cromo VI*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 3150 Man 29/03			0.2	0.2
Ferro	0,29	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0098]		2.0	4.0
Manganese	0,0043	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0012]		2.0	4.0
Mercurio	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,00006]		0.005	0.005
Nichel	0,069	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0008]		2.0	4.0
Piombo	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0008]		0.2	0.3
Rame	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002+ UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,002]		0.1	0.4
Selenio*	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016			0.03	0.03
Stagno*	0,55	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0011]		10	-
Zinco	0,0071	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0046]		0.5	1.0
Cianuri*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4070 Man 29/03			0.5	1.0
Cloro attivo libero*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4080 Man 29/03			0.2	0.3
Solfuri*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4160 Man 29/03			1.0	2.0
Solfiti*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4150 Met. A Man 29/03			1.0	2.0
Solfati*	169	mg/l	APAT IRSA CNR 4140 Man 29/03	[0,1]		1000	1000
Cloruri	184	mg/l	APAT CNR IRSA 4090 A1 Man 29 2003	[35,0]		1200	1200
Fluoruri*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4100 Met A Man 29/03			6.0	12
Fosforo	0,36	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0042]		10	10
Azoto Ammoniacale	3,45	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	[0,18]		15	30
Azoto Nitroso (N-NO2)*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4050 Man 29/03			0.6	0.6

Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LoQ	Incertezza	D.lgs152/06 et succ. mod.Parte terza, Allegato 5 Tabella 3	
						Tab. 3A	Tab. 3B
Azoto Nitrico (N-NO3)*	7,44	mg/l	APAT IRSA CNR 4040 Met. A2 Man 29/03			20	30
Grassi e oli animali e vegetali*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 5160 MET A 1 MAN 29/03	[10]		20	40
Idrocarburi totali*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 5160 Met. A2 Man 29/03	[0,01]		5.0	10
Fenoli*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 5070 Met. A2 Man 29/03			0.5	1.0
Aldeidi*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5010 Met A Man 29/2003			1.0	2.0
Solventi Organici Aromatici*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 5140 Man 29/03			0.2	0.4
Solventi Organici Azotati*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5020 Man 29/2003			0.1	0.2
Tensioattivi Totali*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 5170- 5180 Man 29/03			2.0	4.0
Pesticidi fosforati*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5100 MAN 29 2003			0.1	0.1
Altri Pesticidi totali*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5060 MAN 29 2003			0.05	0.05
Aldrin*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5060 MAN 29/2003			0.01	0.01
Dieldrin*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5060 MAN 29 2003			0.01	0.01
Endrin*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5060 MAN 29 2003			0.002	0.002
Isodrin*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5060 MAN 29 2003			0.002	0.002
Solventi Organici Clorurati*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29/03			1.0	2.0
Conta Escherichia coli	1800	ufc/100ml	APAT CNR-IRSA 7030 met F Man 29/2003		1300 - 2400	5000	-
Saggio di Tossicità Acuta*	47	%	APAT CNR IRSA 8020 Man 29/03			50	80

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

Protocollo Campione 2305120037 del 12/05/23
Descrizione Campione Acque di seconda pioggia
 Campionamento eseguito presso lo stabilimento sito in via Spineta - 83042 Atripalda (AV)

						D.lgs152/06 et succ. mod. Parte terza, Allegato 5 Tabella 3	
Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LoQ	Incertezza	Tab. 3A	Tab. 3B
pH	7,21	unità di pH a 20°C	APAT CNR IRSA 2060 Man 29/03			5.5 - 9.5	5.5 - 9.5
Temperatura*	14,5	°C	APAT CNR IRSA 2100 MAN 29/03			30	30
Colore	Non Percettibile con diluizione 1:20		APAT CNR IRSA 2020 A Man 29/03			non percettibile con diluizione 1:20	non percettibile con diluizione 1:40
Odore*	Non Molesto		APAT IRSA CNR 2050 Man 29/03			non deve essere causa di molestie	non deve essere causa di molestie
Solidi grossolani*	Assenti	A/P	APAT IRSA CNR 2090 Met. C Man 29/03			Assenti	Assenti
Solidi sospesi totali	71	mg/l	APAT IRSA CNR 2090 Met. B Man 29/03			80	200
BOD5*	33	mg/l	APAT IRSA CNR 5120 Met. A Man 29/03			40	250
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	89	mg/l O2	ISPRA Man 177 2014	13,7		160	500
Alluminio	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0058]		1.0	2.0
Arsenico	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0011]		0.5	0.5
Bario	0,048	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0015]		20	-
Boro	0,0053	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,002]		2.0	4.0
Cadmio	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0001]		0.02	0.02
Cromo	0,0041	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,002]		2.0	4.0

						D.lgs152/06 et succ. mod. Parte terza, Allegato 5 Tabella 3	
Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LoQ	Incertezza	Tab. 3A	Tab. 3B
Cromo VI*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 3150 Man 29/03			0.2	0.2
Ferro	0,18	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0098]		2.0	4.0
Manganese	<LoQ	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0012]		2.0	4.0
Mercurio	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,00006]		0.005	0.005
Nichel	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0008]		2.0	4.0
Piombo	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0008]		0.2	0.3
Rame	Non Rilevabile	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,002]		0.1	0.4
Selenio*	<LoQ	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016			0.03	0.03
Stagno*	0,074	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0011]		10	-
Zinco	0,0062	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0046]		0.5	1.0
Cianuri*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4070 Man 29/03			0.5	1.0
Cloro attivo libero*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4080 Man 29/03			0.2	0.3
Solfuri*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4160 Man 29/03			1.0	2.0
Solfati*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4150 Met. A Man 29/03			1.0	2.0
Solfati*	221	mg/l	APAT IRSA CNR 4140 Man 29/03	[0,1]		1000	1000
Cloruri	140	mg/l	APAT CNR IRSA 4090 A1 Man 29/03	[35,0]		1200	1200
Fluoruri*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4100 Met A Man 29/03			6.0	12
Fosforo	0,087	mg/l	UNI EN ISO 15587-1:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	[0,0042]		10	10
Azoto Ammoniacale	2,98	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29/03	[0,18]		15	30
Azoto Nitroso (N-NO2)*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 4050 Man 29/03			0.6	0.6

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

						D.lgs152/06 et succ. mod. Parte terza, Allegato 5 Tabella 3	
Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LoQ	Incertezza	Tab. 3A	Tab. 3B
Azoto Nitrico (N-NO ₃) *	5,12	mg/l	APAT IRSA CNR 4040 Met. A2 Man 29/03			20	30
Grassi e oli animali e vegetali*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 5160 MET A 1 MAN 29/03	[10]		20	40
Idrocarburi totali*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 5160 Met. A2 Man 29/03	[0,01]		5.0	10
Fenoli*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 5070 Met. A2 Man 29/03			0.5	1.0
Aldeidi*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5010 Met A Man 29/2003			1.0	2.0
Solventi Organici Aromatici*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 5140 Man 29/03			0.2	0.4
Solventi Organici Azotati*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5020 Man 29/2003			0.1	0.2
Tensioattivi Totali*	Non Rilevabile	mg/l	APAT IRSA CNR 5170- 5180 Man 29/03			2.0	4.0
Pesticidi fosforati*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5100 MAN 29 2003			0.1	0.1
Altri Pesticidi totali*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5060 MAN 29 2003			0.05	0.05
Aldrin*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5060 MAN 29/2003			0.01	0.01
Dieldrin*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5060 MAN 29 2003			0.01	0.01
Endrin*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5060 MAN 29 2003			0.002	0.002
Isodrin*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5060 MAN 29 2003			0.002	0.002
Solventi Organici Clorurati*	Non Rilevabile	mg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29/03			1.0	2.0
Conta Escherichia coli	1500	ufc/100ml	APAT CNR-IRSA 7030 met F Man 29/2003		1100 - 1900	5000	-
Saggio di Tossicità Acuta*	31	%	APAT CNR IRSA 8020 Man 29/03			50	80

Considerando che a seguito della variante richiesta, non si avrà nessuna modifica al sistema degli scarichi idrici, questi continueranno a rispettare i valori limiti imposti dall'Autorizzazione Unica, ed in particolare per le acque di prima pioggia, i parametri analizzati risultano conformi ai limiti previsti della tabella 3, "Immissione in rete fognaria", dell'Allegato 5 alla Parte II del D.lgs.152/06, mentre per le acque di seconda pioggia, i parametri analizzati rispettano i valori della tabella 3, (Scarico in Acque Superficiali) dell'Allegato 5 alla Parte II del D.lgs.152/06, quindi il progetto di variante non avrà nessun impatto significativo sulla componente acqua.

SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it

IRPINIA RECUPERI SRL

CONCLUSIONI – SCARICHI IN PUBBLICA FOGNATURA

In conclusione ad espletamento dell'incarico conferitomi, affermo che lo STABILIMENTO DI STOCCAGGIO RIFIUTI PERICOLOSI, STOCCAGGIO E TRATTAMENTO RIFIUTI NON PERICOLOSI con sede in Via Spineta, 79 - 83042 Atripalda (AV) della **IRPINIA RECUPERI SRL** è idoneo a recepire la VARIANTE SOSTANZIALE descritta, in quanto questa consiste in:

- Inserimento di un tritatore alimentato ad energia elettrica modello K15/150 della casa costruttrice SATRIND, da installare all'interno del capannone e da adibire alla riduzione volumetrica degli scarti non riciclabili (EER 19.12.12) e quelli in plastica recuperabili (EER 19.12.04) provenienti dall'attività di cernita e selezione dei rifiuti;
- Inserimento di un tritatore alimentato a gasolio modello HB 370 della casa costruttrice FORUS, dotato di nastro deferrizzatore, da installare sul piazzale esterno, adibito alla riduzione volumetrica dei rifiuti di legno selezionati, i quali, una volta triturati, usciranno col codice EER 19.12.07. Gli scarti derivanti dall'attività di selezione dei rifiuti in legno subiranno una riduzione volumetrica nel tritatore SATRIND K15/150 e poi eventuale pressatura in balle. Anche in quest'ultimo caso il codice EER è il 19.12.12;
- Rimodulazione del lay-out e dei quantitativi dei rifiuti pericolosi e non, consistente in un lieve aumento dei quantitativi massimi di rifiuti non pericolosi (sottoposti a stoccaggio e trattamento) dagli attuali 30.000 t/a fino a 31.850 t/a (aumento del 6% circa), una rilevante diminuzione del quantitativo massimo dei rifiuti pericolosi (per rimodulazione dei singoli quantitativi) dagli attuali 2.850 t/a fino a 501 t/a (diminuzione del 82% circa);
- Lieve aumento della potenzialità di trattamento dagli attuali 100 t/g fino ad un massimo 106 t/g (aumento del 6% circa);
- Eliminazione di alcuni codici EER attualmente autorizzati;
- Inserimento di nuovi codici EER.

Data: AGOSTO 2025

IL TECNICO
dott. Angelo Mocerino



SERVIZI E CONSULENZE AMBIENTALI MOCERINO SRL

SEDE: Via G. Marconi, 26 - 80030 Mariglianella (NA) – P. IVA 08283971219

Tel/Fax 081 18954280 Cell. 329 1285240

E-mail: angelomocerino@hotmail.it PEC: angelo.mocerino@pec.enpab.it PEC: consulenzemocerino@pec.it