

Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione Descrittiva Generale

Codice DN DN 00240 Fase del progetto Preliminare Data 26/02/2018 Pag. 1



| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ACRONIMI..... | 3 |
| 2 | PREMESSA..... | 4 |
| 3 | SCOPO..... | 5 |
| 4 | L'IMPIANTO NEL CONTESTO GENERALE DI SITO..... | 6 |
| 5 | DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO E DELLE AREE PRINCIPALI..... | 7 |
| 5.1 | LAYOUT DI IMPIANTO..... | 9 |
| 5.2 | AREA DI RICEZIONE E SCARICO DEI FUSTI..... | 9 |
| 5.3 | IL MAGAZZINO DI STOCCAGGIO FUSTI..... | 9 |
| 5.4 | L'AREA DI PROCESSO..... | 10 |
| 6 | ANALISI DEI PROCESSI DI TRATTAMENTO..... | 19 |
| 6.1 | SUPERCOMPATTAZIONE..... | 20 |
| 6.2 | TAGLIO GRANDI COMPONENTI..... | 20 |
| 6.3 | IMMOBILIZZAZIONE RIFIUTI MEDIANTE GROUT..... | 21 |
| 6.4 | PROCESSO DI TRATTAMENTO DEI FUSTI 220 L..... | 22 |
| 7 | SISTEMA DI VENTILAZIONE..... | 25 |
| 8 | SISTEMI AUSILIARI..... | 27 |
| 8.1 | SISTEMA ELETTRICO..... | 27 |
| 8.2 | SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO..... | 28 |
| 8.3 | SISTEMA DI RILEVAZIONE INCENDI..... | 28 |
| 8.4 | SISTEMA TVCC..... | 29 |
| 8.5 | IMPIANTO TELEFONICO ED INTERFONICO..... | 29 |
| 8.6 | SISTEMA DI MONITORAGGIO RADIOLOGICO..... | 30 |
| 8.7 | IMPIANTO DI RACCOLTA REFLUI RADIOATTIVI..... | 31 |
| 8.8 | IMPIANTI ALIMENTAZIONE FLUIDI..... | 32 |
| 9 | NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO..... | 33 |

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



1 ACRONIMI

- **CSA** Complesso Stoccaggio Alta attività
- **DNPT** Deposito Nazionale e Parco Tecnologico
- **HVAC** Heating, Ventilating and Air Conditioning
- **ICM** Impianto Confezionamento Moduli
- **ICQ** Impianto Controllo Qualità
- **ITR** Impianto Trattamento Rifiuti solidi
- **SAS** Sistema di Accesso Sicuro
- **USM** Unità Smaltimento Moduli
- **UTA** Unità di Trattamento Aria

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



2 PREMESSA

Sogin S.p.A. è stata designata, attraverso il D.lgs. n.31 del 15 febbraio 2010 e successive modifiche e integrazioni, quale soggetto responsabile della localizzazione, realizzazione e dell'esercizio del Deposito Nazionale e Parco Tecnologico (DNPT) per lo 'smaltimento a titolo definitivo' dei rifiuti radioattivi di bassa e media attività (ex II categoria secondo [Rif. 4] – attività molto bassa e a bassa attività [Rif. 2] - VLLW e LLW secondo [Rif. 3]) e all'immagazzinamento, a 'titolo provvisorio di lunga durata', dei rifiuti radioattivi ad alta attività e del combustibile irraggiato provenienti dalla pregressa gestione di impianti nucleari (ex III Categoria secondo [Rif. 4] – media attività e alta attività [Rif. 2] - ILW e HLW secondo [Rif. 3]).

Il Deposito Nazionale sarà composto da due strutture principali di superficie, progettate sulla base delle migliori esperienze internazionali e secondo i più recenti standard IAEA (International Atomic Energy Agency): un deposito per lo 'smaltimento a titolo definitivo' dei rifiuti di bassa e media attività e un deposito per l'immagazzinamento a 'titolo provvisorio di lunga durata' dei rifiuti ad alta attività (denominato Complesso Stoccaggio Alta attività - CSA).

Nell'ambito della progettazione preliminare del DNPT, l'Impianto di Trattamento Rifiuti (ITR) è l'installazione dedicata al trattamento e condizionamento dei rifiuti radioattivi solidi, prodotti durante l'esercizio del deposito (rifiuti endogeni), mediante riduzione di volume e inglobamento in matrice cementizia. Non è invece prevista la ricezione ed il trattamento di rifiuti prodotti esternamente al sito.

I rifiuti solidi che saranno prodotti all'interno del DNPT e che quindi dovranno essere trattati e condizionati nell'ITR sono essenzialmente i rifiuti solidi compattabili e non compattabili provenienti dalle zone controllate delle installazioni del DNPT.

I manufatti vengono quindi trasportati all'Impianto Confezionamento Moduli (ICM) dove sono caricati all'interno dei moduli per poi essere messi a dimora nelle Celle di Deposito che costituiscono l'Unità Smaltimento Moduli (USM).

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



3 SCOPO

La presente relazione contiene la descrizione generale dell'Impianto Trattamento Rifiuti del Deposito Nazionale e Parco Tecnologico (DNPT) per la sistemazione definitiva dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività. La relazione fa parte del progetto preliminare del DNPT finalizzato alla pubblicazione e presentazione al Seminario Nazionale così come richiesto dal D. Lgs. 31/2010 ([Rif. 1]).

Le descrizioni contenute nel presente documento hanno lo scopo di fornire una panoramica generale dei sistemi dell'impianto e delle loro principali caratteristiche. Ciascuna parte dell'impianto è descritta con maggior dettaglio nella relativa documentazione di riferimento, a cui si rimanda.

Si precisa che il progetto preliminare dell'ITR è stato sviluppato senza tener conto di vincoli imposti dalle caratteristiche del sito che lo ospiterà perché non ancora individuato. Il progetto definitivo sarà invece sviluppato tenendo conto delle caratteristiche e dello spazio disponibile nel sito destinato ad ospitare il DNPT.

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



4 L'IMPIANTO NEL CONTESTO GENERALE DI SITO

L'Impianto di Trattamento Rifiuti (ITR) è ubicato nell'area Deposito Nazionale del DNPT ed ha la funzione di trattare i rifiuti radioattivi solidi prodotti dalle installazioni interne durante il periodo di esercizio. I rifiuti, una volta trattati e condizionati in contenitori cilindrici da 440 l o in contenitori prismatici CP-5.2, vengono trasferiti nell'Impianto di Confezionamento Moduli (ICM) per essere condizionati all'interno di moduli in calcestruzzo armato qualificato e smaltiti nell'Unità di Smaltimento Moduli (USM).

L'impianto si sviluppa su un unico edificio ed è ubicato tra l'Impianto Confezionamento Moduli (ICM), l'Impianto Controllo Qualità (ICQ) e il Complesso Stoccaggio Alta attività (CSA). Per la planimetria generale complessiva si rimanda al [Rif. 5].

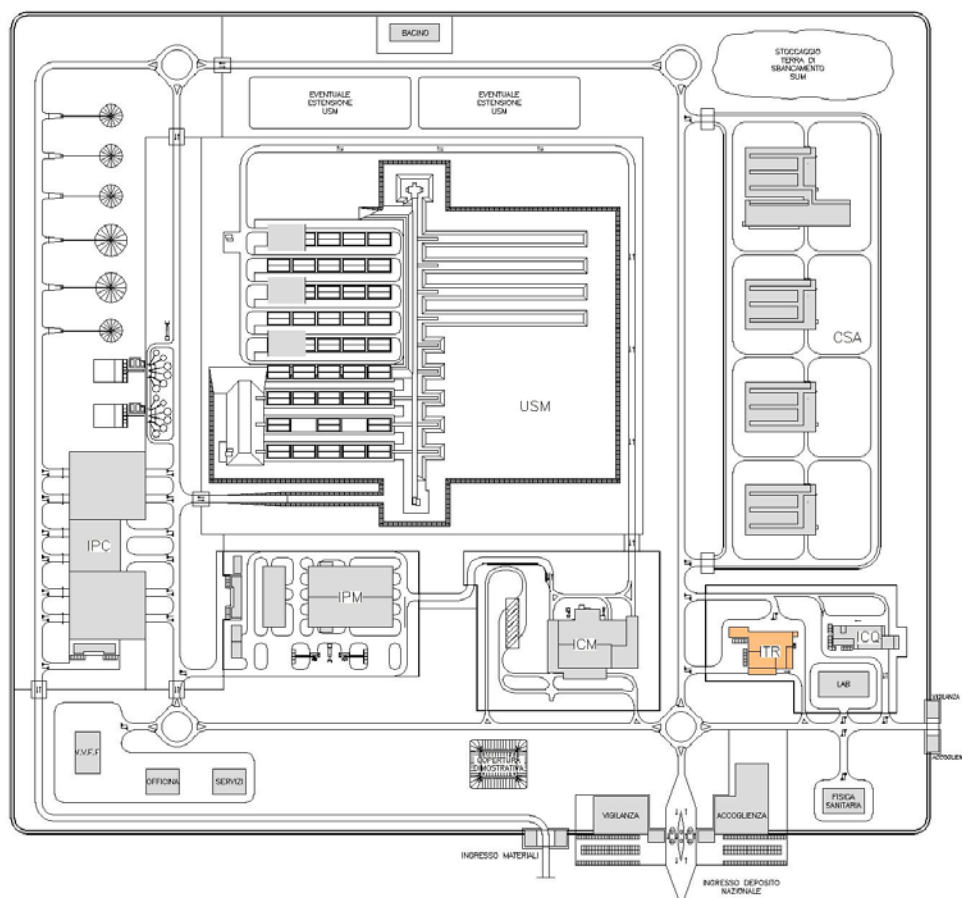


Figura 1 – Ubicazione ITR nel complesso di sito

5 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO E DELLE AREE PRINCIPALI

L'Impianto Trattamento Rifiuti è organizzato nelle seguenti parti:

- area di scarico rifiuti e sezione stoccaggio dei fusti in arrivo all'impianto (area 1)
- area di trattamento rifiuti solidi per il taglio e la supercompattazione, immobilizzazione e condizionamento (area 2)
- area di stoccaggio manufatti in uscita (area 4)
- area controllo e servizi (area 5)
- area taglio grandi componenti (area 3)

Nella Figura 2 è riportata la pianta a quota + 0.00 m dell'ITR con evidenziate le aree su descritte.

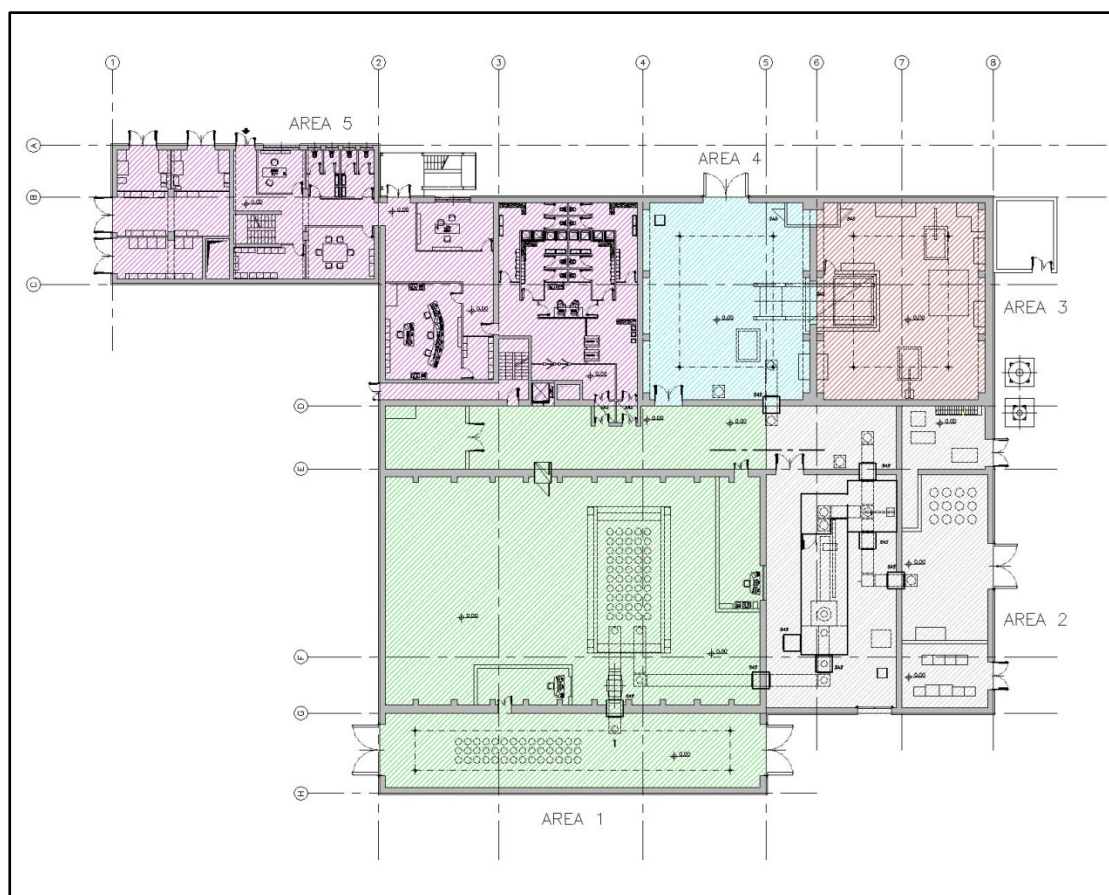


Figura 2 - Divisione schematica aree ITR

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



La planimetria dell'impianto ha forma regolare e presenta delle appendici sui lati lunghi (anch'esse regolari): una per l'ingresso dei rifiuti (area 1) e l'altra per il locale servizi e controlli (area 5). Le dimensioni massime sono di circa 77 m (lato lungo) e di 57 m (lato corto).

Dal punto di vista strutturale l'edificio è concepito come un grande blocco rettangolare (Blocco 1), in adiacenza ad un blocco più piccolo (Blocco 2). I due blocchi sono resi indipendenti tra loro tramite opportuni giunti tecnici.

Il blocco 1 è costituito da: area 1, area 2, area 3, area 4 e parte dell'area 5. .

Il blocco 2 è costituito dall'area 5 (servizi e controlli).

In Figura 3 è riportata una schematizzazione dei blocchi descritti.



Figura 3 – Schematizzazione blocchi edifici

La struttura portante dell'edificio è composta da pareti in calcestruzzo armato con diversi spessori in funzione delle necessità costruttive.

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



5.1 LAYOUT DI IMPIANTO

Al piano terra dell'edificio ITR [Rif. 6] è ubicata la sezione di trattamento che si sviluppa nelle seguenti aree di lavoro principali:

- area di ingresso e scarico fusti – A39
- magazzino di stoccaggio dei fusti non condizionati - A37
- area di processo (compattazione, grouting e taglio) – A30, A31, A32, A33, A25
- area di maturazione – A32
- stazione di preparazione della malta cementizia (*grout*)- A33

Nei paragrafi che seguono si descrivono singolarmente le varie sezioni con dettaglio maggiore.

5.2 AREA DI RICEZIONE E SCARICO DEI FUSTI

Per la ricezione dei fusti da 220 l contenenti rifiuto radioattivo solido si fanno le seguenti assunzioni:

- trattamento di 100 fusti in un anno
- arrivo su navetta di trasporto interno
- arrivo in pallet (da 6 fusti)

Tutta l'area di ricezione (A39) è servita da un carroponete con portata di 3 t dotato di pinza di presa in grado di afferrare il singolo fusto e di depositarlo temporaneamente all'intero dello stesso locale o sulla rulliera del SAS di ingresso al magazzino interno (A37).

Il fusto caricato sulla rulliera è sottoposto ai controlli di peso e intensità di dose e viene trasferito, attraverso un SAS, fino alla posizione di presa del robot cartesiano a servizio dell'area di buffer (A37) interna.

5.3 IL MAGAZZINO DI STOCCAGGIO FUSTI

Il magazzino interno (A37) è dotato di un robot cartesiano che ha la funzione di:

- trasferire i fusti dalla rulliera di ingresso al magazzino
- trasferire i fusti dal magazzino alla rulliera di ingresso della linea di compactazione

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



Il robot cartesiano è dimensionato per poter movimentare il peso massimo di un fusto da 220 l (si assume 350 kg) ed è attrezzato con braccio rigido telescopico ed una pinza di presa in grado di agganciare fusti da 220 l.

Il robot cartesiano è una macchina di movimentazione programmabile progettata per movimentare colli ad alta velocità con movimenti ad elevata precisione. Esso è composto da un braccio dotato dei gradi di libertà necessari per posizionare il fusto.

La configurazione del robot cartesiano dell'area magazzino è del tipo a portale, con una trave di supporto e guida del braccio che scorre su due portali fissati a terra con tre montanti. Ciò consente al braccio di muoversi in tutte e tre le direzioni lineari x, y e z. La movimentazione sull'asse z è resa possibile dalla presenza del braccio telescopico.

Il sistema di guida del cartesiano è costituito da profili in alluminio. Le funzioni di guida, movimentazione e posizionamento sono combinate in una singola unità integrabile in un sistema complesso.

Le caratteristiche di riferimento sono le seguenti:

- carico massimo: 4.000 N
- corsa verticale: ca. 300 mm
- velocità di traslazione lungo gli assi x e y: 0 - 60 m/min
- velocità di traslazione lungo l'asse z: 0 - 37,5 m/min
- accelerazione: 1 - 2 m/s²

Questi valori consentono lo svolgimento di tutte le operazioni assegnate ai cartesiani nel rispetto dei tempi richiesti dal processo.

5.4 L'AREA DI PROCESSO

Le attività di processo si svolgono tutte all'interno dell'edificio dell'Impianto di Trattamento Rifiuti al piano di quota +0.00 m.

Come si evince dalla pianta [Rif. 6] il processo di trattamento è organizzato nelle seguenti aree:

- area di supercompattazione dei fusti contenenti rifiuti solidi compattabili (A30). I fusti contenenti i rifiuti sono compattati in una pressa in forma di 'pizze'
- area di taglio di oggetti metallici di "grandi" dimensioni (Officina "calda" A25)

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



- postazioni di immobilizzazione del rifiuto con malta cementizia in contenitori cilindrici CC-440 (in area A32) o prismatici CP-5.2 (in area A25)

Nei paragrafi successivi vengono descritte singolarmente le diverse aree di processo.

5.4.1 Area per supercompattazione

La sezione di compattazione è collocata nel locale A30 all'interno di un cabinato di confinamento (A31). Su di un lato il locale confina con la sala controllo compattazione (A29) dalla quale è separato da una parete finestrata. Sull'altro lato un SAS collega l'area A30 con il magazzino fusti vuoti (A34).

La sezione di compattazione è costituita dai seguenti componenti principali:

- struttura di confinamento
- sistema di supercompattazione (rulliere, pressa di supercompattazione, dispositivo di caricamento 'pizze' in fusto da 440 l vuoto)
- sistema di ventilazione

La struttura di confinamento è formata da un cabinato a tenuta che separa la zona di processo dall'ambiente circostante allo scopo di ottenere:

- confinamento della zona dove si svolgono le operazioni di compattazione dei fusti e di confezionamento degli *overpack*
- prevenzione della contaminazione superficiale esterna degli *overpack*
- protezione dal rumore

Il confinamento statico è realizzato da una struttura in acciaio inossidabile con finestre in policarbonato che comunica con l'ambiente esterno mediante porte a ghigliottina a tenuta (SAS). Tale struttura ospita al suo interno un'ulteriore box per la pressa: l'aria della camera di compattazione è interamente filtrata sia in ingresso che in estrazione.

Il confinamento dinamico di tutta l'area di processo è assicurato da un sistema di ventilazione filtrato che gestisce i ricambi d'aria e i diversi livelli di depressione (crescenti da esterno fino al supercompattatore che si trova alla pressione più bassa).

Ad una estremità dell'area confinata si trova la stazione di riempimento *overpack* (A32) separata dall'area di compattazione da un boccaporto circolare con portello mobile interno all'area confinata. In questo modo si evita il trasferimento di

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



contaminazione alla superficie esterna degli *overpack* ed alla rulliera della stazione di caricamento. A questo concorre anche la depressione alla quale si trova la zona di compattazione rispetto alla stazione di riempimento. Inoltre a tale scopo il corridoio verrà mantenuto in leggera sovrappressione rispetto all'area confinata così da generare, nel momento dell'apertura del portello mobile per il riempimento, un flusso di aria verso la zona potenzialmente più contaminata.

La pressa è idonea a trattare almeno 10 fusti da 220 l all'ora e produrrà "pizze" con fattore di riduzione di volume tra 3:1 e 5:1 in funzione delle caratteristiche del rifiuto. Gli eventuali liquidi derivanti dal processo di supercompattazione sono raccolti in apposito serbatoio.

Il sistema idraulico della pressa è collocato in un ambiente separato dal resto dell'impianto di supercompattazione, in zona non controllata e ad una quota superiore rispetto a quella della pressa.

I principali componenti della centralina idraulica sono:

- serbatoio olio completo di interruttore di livello, termostato, indicatori locali di temperatura di livello
- pompa idraulica
- scambiatore di raffreddamento dell'olio, raffreddato ad aria, completo di termostato per accensione e spegnimento del relativo ventilatore
- riscaldatore elettrico olio
- filtro olio
- quadro elettrico

Le tubazioni di interconnessione centralina-pressa, complete di valvole e componenti in linea, nei tratti all'interno della zona confinata saranno in pendenza verso il serbatoio di stoccaggio dell'olio e saranno contenute entro una apposita camicia chiusa per impedire perdite d'olio all'interno della zona confinata.

All'interno della struttura di confinamento sono collocati altri macchinari che svolgono le seguenti funzioni:

- movimentazione dei fusti tramite rulliera
- movimentazione delle 'pizze' tramite rulliera
- selezione delle 'pizze' per ottimizzare il riempimento degli *overpack*, tramite braccio telescopico su carroponte

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



- composizione CC-440 con 'pizze' mediante appositi dispositivi e pinze di presa

Il tratto delle linee di trasporto su rulliera dei fusti alla pressa è servita dall'unità mobile di caricamento fusti (che è parte integrate del package della pressa) costituita da un carrello su rotaie azionato da un cilindro telescopico idraulico, e da una pinza oleodinamica di aggancio fusto. Il sistema di caricamento aggancia il fusto con la pinza e lo posiziona, previa apertura della porta del confinamento della pressa, sotto la gonna di calibrazione che ha un diametro interno adeguato al diametro massimo del fusto in ingresso.

Il fusto, una volta centrato sotto la pressa, verrà perforato da un dispositivo dotato di due cilindri pneumatici ad alta velocità con punte penetranti per permettere la fuoriuscita dell'aria in fase di schiacciamento. Il dispositivo di perforazione effettua due fori nel fusto, uno in corrispondenza della parte alta e uno in corrispondenza della parte bassa del fusto.

Le operazioni di foratura e schiacciamento dei fusti avvengono completamente al chiuso per contenere il più possibile eventuale spargimenti di contaminazione.

L'uscita dalla pressa può accogliere fino a 6 'pizze' e svolge la funzione di buffer per l'ottimizzazione delle successive operazioni di riempimento. Le 'pizze' vengono prelevate in funzione della loro massa, altezza e attività. Per questo motivo sulla rulliera viene effettuata la misurazione dell'altezza delle 'pizze' mediante dispositivo laser.

Il riempimento degli *overpack* avviene mediante apposito dispositivo robotizzato dotato di sistema di presa per il sollevamento e l'inserimento delle 'pizze' nell'*overpack*. Il caricamento delle 'pizze' nell'*overpack* avviene attraverso il portello mobile che mette in comunicazione l'area di processo A31 con l'interno dell'*overpack*. A tal scopo, il portello circolare è azionato da uno o due pistoni che aprono e chiudono in funzione dei tempi e delle fasi di caricamento delle 'pizze' nell'*overpack*.

Poiché l'*overpack* deve posizionarsi con precisione in corrispondenza della postazione di riempimento, il trasportatore a rulli viene dotato di sensori di posizione e sono previste delle guide laterali. Un apposito sensore di posizione induttivo, montato tra i rulli mediani di ciascun tratto indipendente del trasportatore, rileva la posizione dell'*overpack* provocando il sollevamento di un blocco meccanico ed il rallentamento progressivo del fusto. Ciò consente di ottenere il corretto centraggio del fusto in sicurezza lungo la direzione del moto.

| | |
|--|--|
| <p>Relazione Tecnica</p> <p>Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale</p> | <p>ELABORATO DN DN 00240</p> <p>REVISIONE 02</p> |
|--|--|



In caso di rottura o danneggiamenti di componenti della pressa, per minimizzare la permanenza degli operatori all'interno della struttura di confinamento la manutenzione viene effettuata in un locale posto a quota + 6.50 in corrispondenza della struttura di confinamento contenente la pressa di compattazione. Questo locale è servito da un carroponete da 3 t con le seguenti funzioni:

- movimentazione delle dalle di chiusura che separano i locali alle due diverse quote
- aggancio e movimentazione dei componenti della pressa da mantenere

5.4.2 L'area di taglio

Quest'area è dedicata alla gestione di componenti contaminati non compattabili prodotti durante le attività di gestione e manutenzione degli impianti del Deposito Nazionale e che a causa delle loro dimensioni devono essere ridotti in parti più piccole per essere poi confezionate e condizionate mediante malta cementizia in un contenitore prismatico CP-5.2. Conservativamente la produzione attesa di questa corrente di rifiuti corrisponde a qualche contenitore CP 5.2 all'anno.

In quest'area vengono anche effettuate le operazioni di ripristino dei manufatti cilindrici e prismatici provenienti dall'impianto ICQ che sono stati oggetto di prelievo campioni per esami distruttivi.

L'area di taglio si trova al piano terra dell'edificio dell'ITR ed è composta da due locali:

- un'area di ingresso e uscita materiali (A24)
- un'officina calda o stazione di taglio (A25)

Le due aree, caratterizzate da un diverso livello di contaminazione, sono tra loro separate e si interfacciano attraverso un SAS materiali ed un SAS personale.

Nel locale A24, oltre ai CP-5.2 vuoti e quelli con rifiuti condizionati, transitano anche gli *overpack* cementati.

I manufatti condizionati prodotti sono inviati all'Impianto Confezionamento Moduli (ICM).

Per questi motivi l'area A24 comunica con l'esterno attraverso un portone dal quale entrano ed escono i mezzi gommati di trasporto dei contenitori, e tramite un piccolo SAS con rulliera, con l'area di maturazione degli *overpack* derivanti dal processo di trattamento dei rifiuti.

| | |
|---|--|
| <p>Relazione Tecnica</p> <p>Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale</p> | <p>ELABORATO DN DN 00240</p> <p>REVISIONE 02</p> |
|---|--|



Per la movimentazione dei colli all'interno del locale sono presenti i seguenti mezzi:

- un carro ponte per la movimentazione dei CP-5.2, degli *overpack* e dei componenti da trattare nella stazione di taglio
- un carrello semovente su binari per l'ingresso e l'uscita nell'area di taglio dei CP-5.2 e dei componenti da trattare
- una rulliera per il trasferimento degli *overpack* dall'area di maturazione all'area di lavoro del carro ponte

Nell'officina calda (A25) vengono ridotte le dimensioni dei componenti contaminati con vari processi di taglio sia a freddo che a caldo (ossi-taglio, plasma). Inoltre all'interno dell'officina avviene l'immobilizzazione dei rifiuti all'interno di contenitori CP-5.2 mediante grouting. Per questi motivi nell'officina calda si trovano:

- un banco di taglio dove viene poggiato il pezzo da trattare
- attrezzature di taglio
- una cappa di aspirazione mobile locale in prossimità del banco di taglio per evitare la diffusione incontrollata di contaminazione in aria
- una cappa di aspirazione mobile locale in prossimità della postazione di *grouting* e maturazione per rimuovere il calore ed il vapore acqueo emesso in aria nel processo di solidificazione del *grout*
- due banchi di lavoro ausiliari
- braccio per il trasferimento della malta cementizia per il grouting

Le due cappe di aspirazione sono fissate a parete con braccio snodato che consente di posizzarle sull'area di lavoro (rispettivamente di taglio o di maturazione) e nell'area di riposo adiacente quando non utilizzate.

I mezzi di movimentazione a servizio della stazione di taglio sono:

- un carro ponte da 20 t per la movimentazione dei contenitori CP-5.2 vuoti e pieni e dei componenti da trattare
- un carrello da 20 t semovente su binari per l'ingresso e l'uscita dall'area di taglio dei CP-5.2 e del componente da trattare (in comune con la area di carico e scarico)
- una gru a bandiera per la movimentazione di pezzi più piccoli sui banchi di lavoro o all'interno del contenitore CP-5.2

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



- un transpallet per la movimentazione di pezzi più piccoli o di altro materiale all'interno del locale di taglio

Il carro ponte ed il carrello semovente sono del tipo "single failure proof", cosicché in caso di un singolo guasto ad un componente meccanico e/o elettrico:

- non si abbia il rilascio dell'unità di carico o, più semplicemente uno sbilanciamento dello stesso
- sia possibile completare l'operazione in corso e/o recuperare la macchina nell'area di manutenzione

Allo scopo, i componenti essenziali per la tenuta del carico (quali: motori, riduttori, freni, sistemi di rinvio, funi, sistemi di controllo) sono raddoppiati o comunque realizzati con fattori di sicurezza elevati rispetto alla più gravosa delle condizioni operative. In particolare, le classi dell'apparecchio e dei meccanismi sono definite in accordo alla FEM 1.001 aumentando di una unità la classe individuata corrispondente ai cicli operativi previsti.

5.4.3 Postazioni di cementazione (*grouting*)

L'operazione di cementazione dei rifiuti è effettuata eseguita in due postazioni separate, una dedicata agli *overpack* (locale A32) ed una ai contenitori prismatici (locale A25). I componenti costitutivi principali delle postazioni di *grouting* sono:

- un dispositivo per il getto della malta all'interno dei contenitori dotato di organo di intercettazione
- dispositivi di vibrazione per agevolare la penetrazione della malta

In entrambi i casi la distribuzione della malta avviene tramite una tubazione flessibile agganciata ad un braccio a bandiera motorizzato fissato a parete e dotata nel suo tratto finale di valvola di intercettazione. Terminata la fase di *grouting* il braccio viene ritratto nella sua posizione di riposo adiacente alla parete dove si interfaccia con la linea di lavaggio.

Durante il *grouting* vengono azionati i dispositivi di vibrazione costituiti rispettivamente da:

- pedana vibrante fissa per i CP-5.2
- pedana vibrante su martinetti meccanici per i CC-440

Nel caso dei contenitori prismatici, prima della cementazione il carro ponte di servizio posiziona il contenitore sulla pedana vibrante fissa che viene azionata da

| | |
|---|--|
| <p>Relazione Tecnica</p> <p>Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale</p> | <p>ELABORATO DN DN 00240</p> <p>REVISIONE 02</p> |
|---|--|



remoto. Con riferimento ai contenitori cilindrici invece, prima dell'inizio del *grouting* la pedana vibrante si alza dal di sotto della rulliera passando attraverso i suoi rulli e solleva leggermente il fusto svincolandolo dalla rulliera stessa e mettendolo in vibrazione. In entrambi i casi la vibrazione prosegue per un tempo sufficiente a favorire la fuoriuscita dell'aria intrappolata nell'impasto.

La malta cementizia preparata in un locale adiacente (A33), viene trasferita attraverso una tubazione di adduzione agganciata ad un braccio rigido incernierato a parete. Conclusa la fase di cementazione, il manufatto passa alla postazione di maturazione.

5.4.4 Postazioni di maturazione

Per gli *overpack* cementati la postazione di maturazione è costituita da una rulliera che inizia nel locale A32 e prosegue, attraverso un SAS, nel locale A28.

Sopra la rulliera nel locale A28 è posta una cappa di aspirazione mobile collegata alla ventilazione con le funzioni di:

- rimozione del calore derivante dal processo di solidificazione del *grout*
- aspirazione del vapore acqueo emesso potenzialmente contaminato

Alla fine del periodo di maturazione, sugli *overpack* viene montato il coperchio e vengono serrati i bulloni. Il coperchio è prelevato da una apposita rastrelliera nelle immediate vicinanze.

La maturazione del *grout* nel contenitore prismatico avviene nella stessa postazione di cementazione. Anche questa postazione è attrezzata con cappa di aspirazione mobile. Al termine della maturazione il coperchio, movimentato con il carroponete ed apposita pinza, viene posizionato sul contenitore ed i bulloni vengono serrati.

5.4.5 L'impianto di preparazione della malta cementizia (grout)

L'impianto di produzione della malta cementizia [Rif. 11] è installato in parte all'interno del locale A33 ed in parte (silos di stoccaggio) all'esterno. L'impianto svolge le seguenti funzioni:

- stoccaggio dei materiali costituenti l'impasto
- dosaggio dei materiali all'impastatrice

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



- produzione di malta qualificata in quantità necessaria per il *grouting* di contenitori prismatici 5.2 e cilindrici da 440 lt
- trasferimento della malta alle stazioni di riempimento

In ragione della ridotta quantità di malta necessaria per l'inglobamento dei rifiuti trattati nell'impianto ITR e della ridotta produttività del sistema (si stima di eseguire al massimo una campagna di cementazione al mese), l'impianto di betonaggio è quindi composto da:

- un silo da 2 m³ per il cemento completo di pulsore di trasferimento del materiale alla relativa tramoggia dosatrice
- un silo da 9 m³ per la sabbia completo di pulsore di trasferimento del materiale alla relativa tramoggia dosatrice
- tre tramogge pesatrici di dosaggio per la calibrazione delle quantità di cemento (0,9 m³), sabbia (0,7 m³) e dell'additivo in polvere (0,25 m³) dotate di celle di carico e dosatore a coclea per il trasferimento della quantità di materiale necessaria alla produzione dell'impasto della malta
- un serbatoio di dosaggio da 50 l con sensore di livello e celle di carico per l'additivo super-fluidificante liquido con relativa pompa dosimetrica
- un serbatoio di dosaggio da 750 l con sensore di livello e celle di carico per l'acqua d'impasto con relativa pompa dosimetrica, dotato di totalizzatore all'ingresso dell'acqua prelevata dalla rete di sito
- un cassone di scarico, dotato di filtro separatore a sacco, per la raccolta delle acque di lavaggio dell'impianto
- un serbatoio per la raccolta e l'accumulo dell'acqua chiarificata utilizzata per il lavaggio dell'impianto, dotato di pompa per il recupero dell'acqua e una pompa per rilancio/scarico del contenuto del serbatoio alla cisterna di trasporto o al sistema di lavaggio
- una mescolatrice portatile dotata di tramoggia per il ricircolo della malta e pompa per il getto
- due bracci di cementazione (adduzione della malta), uno per il CP-5.2 e una per il CC-440

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



6 ANALISI DEI PROCESSI DI TRATTAMENTO

Nell'impianto ITR si prevede di svolgere le seguenti attività:

- ricevere e trattare i volumi di rifiuti solidi nelle tipologie e quantità ad oggi stimate
- accogliere e gestire componenti metallici debolmente contaminati di grandi dimensioni
- raccogliere effluenti liquidi prodotti nei processi previsti nell'ITR ed inviarli al successivo trattamento all'esterno dal DNPT
- confinare le aree di impianto al fine di prevenire la fuoriuscita all'esterno di particolato radioattivo durante le operazioni
- gestire eventuali anomalie

Come detto nei paragrafi precedenti, l'impianto ITR tratterà solo i rifiuti solidi prodotti all'interno del DNPT durante la fase di esercizio (rifiuti endogeni); non riceverà e non tratterà alcun rifiuto prodotto esternamente al sito.

In particolare si tratta di rifiuti solidi compattabili e non compattabili provenienti dalle zone controllate delle installazioni del DNPT

Si ipotizza una produzione dell'ordine di un centinaio di fusti 220 l equivalenti per anno e di alcuni componenti di "grosse" dimensioni che richiedano l'utilizzo di qualche contenitore CP-5.2 all'anno.

Il processo generale prevede la riduzione di volume, ottenuta per compattazione nel caso dei fusti oppure con taglio per i grandi componenti, e l'inglobamento in malta di cemento qualificata all'interno di appositi contenitori cilindrici, *overpack*, o prismatici perseguendo questi obiettivi:

- riduzione della volumetria dei rifiuti
- stabilizzazione ed immobilizzazione dei rifiuti
- contenimento dei radionuclidi
- produzione di manufatti standard

Il processo principale prevede il trattamento di rifiuti radioattivi solidi che arrivano in fusti 220 litri e vengono trasferiti all'impianto di compattazione dove sono schiacciati dall'azione di una pressa. I fusti compattati sono introdotti, per mezzo di dispositivi di presa remotizzati ed automatizzati, nei fusti CC-440 (*overpack*), utilizzando un software per l'ottimizzazione del riempimento. Successivamente, i

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



rifiuti negli *overpack* vengono immobilizzati con getto di malta cementizia preparata in un impianto ed in grado di garantire la ripetibilità dei requisiti dell'impasto, secondo una ricetta qualificata. Il processo si svolge nei due turni lavorativi giornalieri permettendo di smaltire nei tempi il carico giornaliero previsto.

Gli *overpack* confezionati sono controllati in automatico in termini di peso lordo, dose a contatto sulla superficie esterna e contaminazione superficiale e, in seguito ad una fase di stazionamento per incrudimento della matrice (maturazione), avviati all'uscita dell'impianto.

I processi applicati nel trattamento dei rifiuti solidi sono di seguito elencati e sinteticamente descritti.

6.1 SUPERCOMPATTAZIONE

Lo scopo di questo impianto (locali A30-A31-A32-A36) consiste nella riduzione del volume di rifiuti solidi radioattivi contenuti in fusti da 220 lt.

Per questo viene impiegata una pressa di supercompattazione da 15.000 kN.

I rifiuti in uscita dalla pressa sono costituiti da 'pizze' di diametro di poco superiore a quello del fusto originario ed altezza variabile in funzione del grado di compattazione ottenuto.

Nel § 6.4 vengono descritti con dettaglio maggiore i cicli di compattazione dei contenitori da 220 lt.

6.2 TAGLIO GRANDI COMPONENTI

Nel caso sia necessario trattare componenti contaminati di dimensioni tali da non poter essere direttamente alloggiati in uno dei contenitori standard, questi vengono portati in un locale (Officina calda - A25) attrezzato per le operazioni di taglio ed inseriti all'interno di contenitori prismatici CP-5.2.

Il vettore di trasporto entra nell'edificio dell'impianto con il componente da trattare e si ferma al centro della area di ingresso e uscita materiali (A24) adiacente alla stazione di taglio (A25). Qui il carroponete di servizio aggancia il contenitore prismatico o il pallet su cui è poggiato il pezzo e lo trasferisce su un carrello semovente su binari. Una volta entrato nel SAS di accesso all'area di taglio, il pezzo viene preparato dall'operatore per essere agganciato mediante carroponete e trasferito nella postazione di lavoro.

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



La postazione di lavoro è costituita principalmente da un banco dove l'operatore effettua le operazioni di taglio sotto una cappa di aspirazione mobile locale. Questa fase ha l'obiettivo di ridurre il grande componente in pezzi di dimensioni minori che possano essere inseriti in contenitori prismatici CP-5.2 mediante carroponete o transpallet.

Una volta riempito, il CP-5.2 viene portato nella postazione di cementazione interna all'officina calda per l'immobilizzazione del rifiuto solido radioattivo con *grout* qualificato.

6.3 IMMOBILIZZAZIONE RIFIUTI MEDIANTE GROUT

La cementazione prevista è di tipo eterogeneo, ovvero funzionale all'immobilizzazione di materiali solidi di dimensioni significative all'interno di una matrice cementizia.

La malta cementizia qualificata viene trasferita dall'impianto di produzione per mezzo di una tubazione di adduzione a due postazioni di *grouting*:

- una per contenitori prismatici CP-5.2 contenenti rifiuti solidi sfusi derivanti dal taglio di grandi componenti
- una per *overpack* da 440 litri nei quali sono state inserite le 'pizze' derivanti dal processo di supercompattazione

Le 'pizze' nell'*overpack* sono caricate in un cestello interno che garantisce una distanza minima dalle pareti e dal fondo del fusto necessaria ad assicurare il corretto inglobamento del rifiuto, e ne previene il "galleggiamento" all'introduzione della malta cementizia.

L'intero impianto di cementazione comprende:

- sistemi di dosaggio dei componenti della miscela di precisione adeguata alla produzione di malta qualificata secondo la ricetta predefinita
- sistemi di miscelazione e trasferimento idonei a garantire l'omogeneità e lo scorrimento del prodotto
- dispositivi di vibro-compattazione dei contenitori da cementare per la costipazione del cemento ed il completo riempimento dei contenitori

Il sistema di distribuzione della malta presenta la stessa configurazione per entrambe le stazioni. La tubazione di adduzione della malta è fissata ad un braccio rigido in grado di ruotare intorno ad un punto fisso ed è dotata di una valvola di intercettazione della malta.

| | |
|--|--|
| <p>Relazione Tecnica</p> <p>Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale</p> | <p>ELABORATO DN DN 00240</p> <p>REVISIONE 02</p> |
|--|--|



Alla fine del processo di riempimento i manufatti sono trasferiti all'area di maturazione dove permangono per un tempo prefissato al fine di consentire l'indurimento della malta.

Inoltre al termine delle operazioni di cementazione, è possibile procedere al lavaggio delle linee di adduzione malta mediante le seguenti operazioni (valide sia per contenitori prismatici che per i cilindrici):

- posizionamento della bocca della tubazione di erogazione della malta in corrispondenza della posizione di interfaccia con la linea di scarico
- invio dell'acqua di lavaggio per un tempo sufficiente ad assicurare la completa pulizia della linea
- scarico dei residui di malta e dell'acqua di lavaggio in una vasca posta all'interno del locale che ospita l'impianto di produzione della malta

Il lavaggio avviene operando esclusivamente all'interno del locale che ospita l'impianto di produzione della malta (fuori dalla zona controllata) ed inizia dalla pompa di lancio e dall'impastatrice

6.4 PROCESSO DI TRATTAMENTO DEI FUSTI 220 L

Il ciclo di trattamento dei fusti da 220 litri contenenti rifiuti radioattivi solidi ha inizio dall'area del magazzino di stoccaggio fusti (A37), dove il singolo fusto viene agganciato da un robot cartesiano e trasferito sulla rulliera di invio alla linea di supercompattazione (A36). La procedura di compattazione dei fusti prevede il seguente procedimento:

- movimentazione del fusto da compattare sulla rulliera ed ingresso nel cabinato attraverso un SAS fino alla postazione di caricamento
- ingresso del fusto nel box confinato della pressa, caricamento e posizionamento del fusto nella camera di compattazione
- punzonatura del fusto
- compattazione del fusto
- trasferimento della 'pizza' dal locale pressa alle postazioni di buffer mediante spintore meccanico e braccio di movimentazione

Le operazioni di supercompattazione dei fusti si svolgono in una struttura confinata (box di confinamento della pressa A31 – confinamento statico) dotata di

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



ventilazione autonoma (confinamento dinamico) al fine di impedire la dispersione all'esterno della contaminazione risospesa in fase di pressatura.

L'ultimo tratto della linea di trasporto dei fusti al supercompattatore è servita dall'unità mobile di caricamento fusti che aggancia il fusto e lo posiziona, previa apertura della porta del confinamento della pressa, sotto la gonna di calibrazione. A questo punto la gonna inizia ad abbassarsi fino alla posizione di aggancio del fusto permettendo la foratura laterale dello stesso in corrispondenza di due punti (punzonatura). Infine l'unità di caricamento, dopo aver sganciato il fusto in posizione per la pressatura, ritorna alla posizione di riposo consentendo la chiusura ermetica della camera di compattazione.

A queste operazioni, segue la supercompattazione del fusto:

- abbassamento completo della gonna
- abbassamento del pistone e supercompattazione
- sollevamento parziale della gonna con pistone principale ancora in posizione
- sollevamento del pistone e quindi sollevamento completo della gonna
- apertura della porta di uscita e trasferimento del fusto supercompattato ('pizza') su postazioni di buffer (6 postazioni cartesiane consecutive) mediante un sistema meccanico di traslazione (spintore a braccio telescopico ad attuazione idraulica o pneumatica)
- misurazione dell'altezza della 'pizza'

Il sistema di supercompattazione è gestito dal sistema di controllo centrale mediante sistema remoto di controllo (PLC).

A questo punto del ciclo e parallelamente alle altre operazioni di compattazione, verranno eseguite le operazioni di composizione degli *overpack* 440 l con le 'pizze'. Le operazioni da eseguirsi sul singolo *overpack* da riempire comprendono:

- trasferimento dell'*overpack* vuoto e senza coperchio mediante carrello elevatore sulla rulliera di ingresso nel locale A34
- ingresso dell'*overpack* su rulliera in locale A30 e A32, attraverso SAS, e posizionamento nella postazione di riempimento
- composizione dell'*overpack* con le 'pizze'

La composizione degli *overpack* verrà gestita tramite un software che per il riempimento valuterà l'ottimizzazione di tre parametri: volume interno occupato,

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



massa, attività del rifiuto. In tal senso la scelta delle 'pizze' viene effettuata a monte del processo tramite selezione del fusto da compattare: sebbene siano note solo massa e attività, la stima dell'altezza della 'pizza' e quindi del suo volume si baserà sull'esperienza acquisita dai risultati della compattazione sul materiale contenuto (noto). In caso di risultati diversi da quanto atteso, il buffer pizze costituito dalle sei posizioni lungo la linea consente di procedere in maniera diversa, ottimizzando il riempimento.

Completato il riempimento dell'*overpack* con le 'pizze', esso viene trasferito in prossimità dell'ultima postazione della rulliera prima del SAS di uscita, dove viene effettuato il *grouting*. La stazione di cementazione è collocata all'interno dell'area confinata (A31). Sulla parete di separazione con la sala controllo è prevista una finestra per consentire l'osservazione diretta delle operazioni di riempimento da parte dell'operatore.

La rulliera di base della stazione di cementazione è dotata di sistema di vibrazione da utilizzarsi durante il riempimento con la malta per eliminare le bolle d'aria che possono formarsi nel getto. La pedana vibrante svincola l'*overpack* dalla rulliera e lo sottopone a vibrazione. Il centraggio in posizione dell'*overpack* viene garantito mediante fermi meccanici.

La malta proveniente dal sistema di produzione dedicato è immessa nell'*overpack* dall'alto mediante una tubazione agganciata ad un braccio rigido mobile in grado di raggiungere due posizioni di lavoro: quella di versamento della malta e quella di lavaggio. L'operazione di introduzione della malta nell'*overpack* si effettua su input dell'operatore che segue direttamente l'operazione di cementazione attraverso la finestra della sala controllo. Una sonda di livello con segnale di alto e altissimo livello è collegata al sistema di automazione: l'alto livello comanda lo spegnimento dei motori, la chiusura delle valvole dei circuiti di alimentazione dell'impastatrice, e la fermata della pompa di lancio della malta; l'altissimo livello invece attua in automatico l'interruzione del circuito di adduzione della malta mediante chiusura della valvola finale della tubazione.

Alla fine del processo di cementazione i manufatti sono trasferiti all'area di maturazione (A28) dove rimangono per un tempo prefissato al fine di consentire l'indurimento della malta. Terminato il processo di maturazione si procede manualmente alla chiusura dei contenitori con il coperchio ed al trasferimento all'Impianto di Confezionamento Moduli.

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



7 SISTEMA DI VENTILAZIONE

La ventilazione dell'ITR [Rif. 15] comprende sottosistemi per la Zona Controllata e per la Zona Non Controllata.

La ventilazione della zona controllata, oltre ad assicurare le condizioni microclimatiche favorevoli agli operatori ed ai macchinari, ha anche la funzione di mantenere nei locali le depressioni richieste per promuovere un flusso d'aria dalle zone radiologicamente pulite a quelle più contaminate (confinamento dinamico). I livelli di depressione sono stabiliti con riferimento alla norma ISO17873 in base al rischio di dispersione di contaminazione. Il sistema di ventilazione di zona controllata è a tutt'aria esterna senza ricircolo.

L'immissione di aria ai locali di Zona Controllata avviene attraverso due unità di trattamento e condizionamento (UTA): la DO008X da 21660 m³/h per la zona operativa e la DO007X da 1200 m³/h per i locali di accesso a zona controllata (A19-A19, A20, A21 e A22). Le batterie di raffreddamento e riscaldamento delle UTA sono collegate a pompe di calore. L'aria aspirata dall'esterno è filtrata a monte delle batterie.

L'estrazione di aria da zona controllata avviene attraverso due sottosistemi: uno da 8750 m³/h per la zona confinata di compattazione e cementazione (A31, A32) ed uno da 16550 m³/h per gli altri locali, ciascuno con propri banchi filtranti HEPA. Entrambi i sistemi scaricano in unico camino attrezzato con sonda per il monitoraggio delle radiazioni.

Sono aree classificate radiologicamente anche i locali di ricevimento rifiuti (A39) e la postazione di controllo (A38). Il primo non dispone di ventilazione forzata mentre il secondo ha una propria ventilazione con immissione forzata di aria esterna ed espulsione per sovrappressione e climatizzazione autonoma con pompa di calore.

Il sistema di ventilazione di zona controllata è importante per la sicurezza e pertanto i principali componenti attivi (ventilatori di mandata e di estrazione, banchi filtranti HEPA) sono ridondati in modo da assicurare il controllo dei livelli di depressione anche in caso di guasto singolo di uno di questi. Inoltre l'alimentazione elettrica dei motori dei ventilatori e delle serrande sui condotti è derivata dalla sezione di emergenza.

La ventilazione della Zona Non Controllata (sala controllo, uffici, spogliatoi, servizi igienici) è di tipo misto con aria primaria e ventilconvettori. L'aria primaria viene trattata da apposita UTA da 5500 m³/h, immessa nei locali ed estratta attraverso corridoi, locali servizi igienici e spogliatoi. Non esiste ricircolo ma viene effettuato il

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



recupero di calore all'interno dell'UTA stessa. Il controllo della temperatura nei locali è effettuato dai ventilconvettori alimentati da pompe di calore. I ventilatori sono alimentati dalla sezione di emergenza.

I locali Quadri Elettrici, hanno proprie ventilazioni con immissione forzata ed espulsione per sovrappressione e climatizzazione autonoma con pompa di calore. Anche per questi locali i ventilatori sono alimentati dalla sezione di emergenza. Per il locale quadri elettrici UPS (A03-A04) la sezione di emergenza alimenta anche le unità split di condizionamento.

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



8 SISTEMI AUSILIARI

8.1 SISTEMA ELETTRICO

La configurazione base del sistema elettrico è riportata sullo schema a blocchi di cui al [Rif. 13]. Una descrizione di dettaglio si trova in [Rif. 12].

Nell'impianto è prevista una rete elettrica di distribuzione comprendente:

- una rete di distribuzione Forza Motrice in c.a. a 400 V trifase con neutro separato dal conduttore di protezione destinata alle utenze di grossa potenza
- una rete di distribuzione in c.a. a 230 V monofase destinata alle utenze luce e piccole potenze
- un sistema di alimentazione elettrica di sicurezza in c.a. a 230 V (UPS – non interrompibile)

Le sorgenti di illuminazione di sicurezza (vie di fuga e segnaletiche), sono alimentate dalla sezione continuità sottesa ai due gruppi di continuità statici.

Per l'alimentazione ai punti di utilizzo si è previsto di installare all'interno dell'Edificio un Quadro Generale di Distribuzione Bassa Tensione QG-ITR N/E, un Quadro Generale Interrompibile QG-ITR-I alimentato da UPS e quadri di zona secondari e/o tecnologici.

La sezione Emergenza del quadro QG-ITR N/E, in condizione normale, è alimentata da rete attraverso un quadro di commutazione previsto nella Cabina Elettrica del Centro.

Le sezioni di supercompattazione, taglio e cementazione hanno quadri secondari dedicati.

L'impianto è suddiviso tra le sezioni Normale, Emergenza ed Interrompibile:

- la sezione "normale" alimenta i carichi per i quali è accettata l'interruzione dell'alimentazione
- la sezione "emergenza" alimenta i due UPS ed ai carichi per i quali è accettata una temporanea interruzione dell'alimentazione solo per limitati transitori di commutazione
- la sezione di "continuità", destinata ad alimentare i carichi per i quali è necessario garantire la continuità di alimentazione anche durante i transitori di commutazione

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



Quest'ultima sezione è alimentata da gruppo di continuità assoluta (UPS) trifase da 40 kVA, con output 400/230 V, alimentato a sua volta dalla sezione di Emergenza del quadro QG-ITR-N/E, con capacità di 60 minuti.

L'illuminazione dei locali è ottenuta con tre sistemi:

- normale, facente capo alla sezione "normale" del quadro di distribuzione di competenza
- di emergenza, alimentate dalla sezione di "emergenza" del quadro di distribuzione di competenza (per tale scopo sono previsti 1/3 circa del totale dei corpi illuminanti adottati)
- di sicurezza (vie di fuga e segnaletiche), realizzato con corpi illuminanti dotati di gruppo autonomo di continuità (autonomia 60 minuti)

L'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche (dirette ed indirette) sarà integrato con il sistema generale di messa a terra di Sito.

8.2 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO

La gestione automatica delle installazioni (avviamento, arresto, controllo pompe, motori ed utenze remote) farà capo ad un sistema di controllo dedicato, che prevede un quadro centralizzato in Sala Controllo principale ed in quella dedicata per supercompattazione, che sottenderà tutte le strumentazioni e sensori in campo.

Il sistema è alimentato elettricamente dalla sezione di continuità.

Per la descrizione si rimanda al documento [Rif. 14].

8.3 SISTEMA DI RILEVAZIONE INCENDI

Una descrizione di dettaglio si trova in [Rif. 12].

Il sistema di rilevazione e segnalazione incendi sarà costituito da:

- rivelatori automatici di fumo e/o di fiamma, disposti nei vari ambienti accessibili, in accordo alle normative vigenti, per coprire correttamente l'intera superficie delle aree interessate
- pulsanti di attivazione allarme posizionati nei punti strategici
- allarmi sonori e luminosi

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



- rete di collegamento di detti rivelatori, pulsanti e segnali luminosi ed acustici con la centralina di alimentazione e controllo (centralina antincendio), complete delle relative vie cavi
- centralina di alimentazione, controllo e comando dei rivelatori a microprocessore

Il sistema segnala, sulla centralina di comando e controllo, sia eventuali anomalie funzionali dei singoli rivelatori, e dei cavi di collegamento, sia il verificarsi di un principio di incendio, individuando in maniera precisa il locale/zona in cui l'evento si è verificato.

L'allarme di anomalia o di intervento di uno o più rivelatori genera un allarme cumulativo inviato in postazione costantemente presidiata da un operatore preposto alla attivazione delle squadre di intervento e del Comando locale dei Vigili del Fuoco.

L'alimentazione elettrica della centralina antincendio è assicurata dal Quadro Interrompibile QG-ITR-I.

8.4 SISTEMA TVCC

E' previsto un sistema integrato di TV a circuito chiuso per il controllo della zone di accesso e di servizio da posizionare in prossimità del perimetro dei locali. Il sistema sarà equipaggiato con uscite che permettano l'interfacciamento al sistema di supervisione ed alla guardiania di sito.

Nelle zone di lavoro attrezzate per funzionare senza richiedere la presenza di personale (stoccaggio temporaneo, supercompattazione, cementazione) sono installate telecamere dedicate che consentono il controllo delle attività da postazione remota.

8.5 IMPIANTO TELEFONICO ED INTERFONICO

Il sistema telefonico e quello interfonico consentono, da ogni postazione:

- la comunicazione telefonica con l'esterno
- la chiamata cercapersona
- la comunicazione con le altre postazioni interfoniche
- la comunicazione tra la Sala Controllo di impianto e le altre sale controllo del DNPT

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



L'impianto telefonico dovrà permettere di effettuare chiamate sulla linea telefonica in uscita dal Sito.

All'interno dell'impianto ITR saranno previste almeno due postazioni telefoniche fisse del tipo a tavolo, una posizionate nel locale Sala Controllo ed una nella zona uffici.

L'impianto interfonico risulta sostanzialmente costituito dai seguenti apparati:

- postazioni interfoniche
- altoparlanti a cono o a tromba con proprio amplificatore incorporato o separato

Gli impianti telefonico e interfonico sono collegati ai sistemi generali di Sito tramite linee in cavo posate in tubazioni interrato.

8.6 SISTEMA DI MONITORAGGIO RADIOLOGICO

Il sistema di monitoraggio radiologico comprende:

- sistema di monitoraggio d'area
- sistema di monitoraggio alfa/beta-gamma dell'aria
- monitoraggio collettore di estrazione ventilazione e punto di scarico
- sistema di monitoraggio del personale
- sistema di trasmissione dei dati rivelati e dei segnali di processo

Per la descrizione si veda il documento [Rif. 16].

Il sistema di monitoraggio d'area è dedicato alle aree a cui comunemente ha accesso il personale ed è costituito da 19 misuratori di rateo di dose da radiazione γ e collocati nelle aree operative dell'impianto, dotati di segnalazione visiva ed acustica del superamento dei livelli di allarme (in genere sono impostati High e High-High level che rappresentano due livelli di soglia prestabiliti in base a considerazioni e parametri di carattere radiologico stabiliti dall'EQ o dalla autorità di controllo).

Il sistema di monitoraggio $\alpha/\beta-\gamma$ dell'aria è costituito da unità fisse e mobili di analisi del particolato in locali potenzialmente soggetti a contaminazione. Il monitoraggio degli effluenti aeriformi potenzialmente contaminati sarà assicurato anche da unità fisse ridondate presenti sulla dorsale di estrazione dell'impianto di ventilazione che raccoglie l'aria dai locali potenzialmente contaminati e da altre

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



unità ridondate poste sul “punto di scarico”. Questo sistema è suddiviso nei seguenti sottosistemi:

- sottosistema di monitoraggio in continuo dei locali collegato alle condotte di estrazione della ventilazione
- sottosistema di monitoraggio dei locali con campionatori continui (fissi o carrellati) con conteggio su filtri
- sottosistema di monitoraggio su dorsale di estrazione a monte dei banchi di filtrazione finale, con prelievo con sonda di portata significativa e conteggio
- sottosistema di monitoraggio al camino di ventilazione tramite sonda “shrouded” per prelievo e conteggio in continuo di portata significativa

In uscita dalla zona controllata sono previsti dei portali di monitoraggio.

Il sistema di monitoraggio del personale consente di controllare le dosi assorbite dai lavoratori che opereranno nell’impianto ITR e fa parte della più generale gestione dell’intero sistema di monitoraggio del Sito, sotto la responsabilità dell’Esperto Qualificato.

I lavoratori saranno soggetti alla sorveglianza medica e fisica, nel rispetto della legislazione vigente.

8.7 IMPIANTO DI RACCOLTA REFLUI RADIOATTIVI

Il sistema di raccolta reflui ha lo scopo di raccogliere gli effluenti liquidi potenzialmente contaminati nel punto di produzione all’interno dell’installazione in modo da evitare il possibile rilascio di radioattività nell’ambiente.

I liquidi dubbi provengono dagli scarichi delle docce all’uscita di Zona Controllata e confluiscono per caduta in un serbatoio interrato dal quale saranno aspirati, dopo campionamento, per mezzo di un’autocisterna per essere trasferiti ad impianto di trattamento esterno al sito DNPT. Il serbatoio è all’interno di un locale nel sotterraneo dell’edificio. Le tubazioni dei reflui sono dotate di tubo camicia con scarico delle eventuali perdite nella vasca di contenimento del serbatoio. Lo svuotamento del serbatoio avviene sottovuoto tramite uno stacco di aspirazione su di una parete perimetrale dell’edificio.

Nelle rimanenti aree di Zona Controllata non sono previsti altri sistemi di raccolta di liquidi ad eccezione del supercompattatore. Eventuali sversamenti accidentali, di modesta entità, rimangono sul pavimento per essere raccolti con aspira liquidi

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



da svuotare del serbatoio di raccolta attraverso un apposito stacco valvolato innestato sulla tubazione di convogliamento.

Il supercompattatore ha un serbatoio dedicato per i liquidi eventualmente prodotti nello schiacciamento dei fusti di rifiuti. Questo serbatoio verrà svuotato per mezzo di un'autocisterna che consentirà il trasferimento dei liquidi ad impianto di trattamento esterno al sito.

8.8 IMPIANTI ALIMENTAZIONE FLUIDI

I Sistemi di Alimentazione Fluidi hanno lo scopo di assicurare l'alimentazione e la distribuzione dei fluidi necessari per l'operatività dell'impianto; nell'ITR è previsto l'utilizzo di:

- acqua industriale
- acqua potabile nei servizi igienici di impianto
- aria servizi
- aria strumenti secca e priva di oli

Il numero delle utenze da alimentare, la loro precisa dislocazione, le portate e le pressioni dei fluidi di stabilimento saranno precisate nelle fasi successive del progetto. Le reti di distribuzione dell'acqua industriale e potabile saranno collegate alle reti esistenti sul sito.

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



9 NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [Rif. 1] D.Lgs 31/2010 ss.mm.ii. Disciplina della localizzazione, della realizzazione e dell'esercizio nel territorio nazionale di impianti di produzione di energia elettrica nucleare, di impianti di fabbricazione del combustibile nucleare, dei sistemi di stoccaggio del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi, nonché misure compensative e campagne informative al pubblico, a norma dell'articolo 25 della legge 23 luglio 2009, n. 99
- [Rif. 2] Decreto Ministeriale 7 Agosto 2015 "Classificazione dei rifiuti radioattivi ai sensi dell'articolo 5 del decreto legislativo 4 Marzo 2014, n. 45"
- [Rif. 3] IAEA – General safety guide – GSG-1 – Classification of radioactive waste
- [Rif. 4] ENEA-DISP – Guida Tecnica N. 26. "Gestione dei rifiuti radioattivi", 1987
- [Rif. 5] DN GE 00038 – Progetto preliminare DNPT – Planimetria generale sito
- [Rif. 6] DN DN 00247 – Impianto Trattamento Rifiuti – Lay out piante quota 0.00
- [Rif. 7] DN DN 00248 – Impianto Trattamento Rifiuti – Lay out piante a quota 6.50
- [Rif. 8] DN DN 00250 – Impianto Trattamento Rifiuti – Lay out sezioni 1
- [Rif. 9] DN DN 00251 – Impianto Trattamento Rifiuti – Lay out sezione 2
- [Rif. 10] DN DN 00242 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione generale impianto di ventilazione
- [Rif. 11] DN DN 00245 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione impianto di betonaggio
- [Rif. 12] DN DN 00241 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione generale sistemi elettrici e speciali
- [Rif. 13] DN DN 00284 – Impianto Trattamento Rifiuti – Schema a blocchi impianti elettrici
- [Rif. 14] DN DN 00244 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione generale sistema di automazione e controllo
- [Rif. 15] DN DN 00242 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione tecnica impianto di ventilazione

| | |
|--|---|
| Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti Relazione Descrittiva Generale | ELABORATO DN DN 00240 REVISIONE 02 |
|--|---|



[Rif. 16] DN DN 00282 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione tecnica sistema di monitoraggio radiologico