



REGIONE CAMPANIA
GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA
STRUTTURA DI MISSIONE PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI STOCCATI IN BALLE
IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO DELLA FRAZIONE ORGANICA DA RACCOLTA
DIFFERENZIATA DA REALIZZARE PRESSO MARIGLIANO (NA)

ACCORDO QUADRO TRIENNALE PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA
E ARCHITETTURA - LOTTO 1
POR FESR 2014-2020 - ASSE 6 - AZIONE 6.1.3. - PROC. N. 2597/A-SIA/18
CODICE CIG: 7332580C6D - CODICE CUP: B23G17013850006

PROGETTO DEFINITIVO

**RELAZIONE CHE DESCRIVE LA CONCEZIONE DEL SISTEMA DI
SICUREZZA PER L'ESERCIZIO E LE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO**

1097-D-0-RT-16	1097	1097-D-0-RT-16	I	DI	23	0
ELABORATO	COM	DOCUMENTO	PAGINE			REV.

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

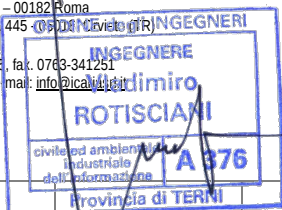
CAPOGRUPPO MANDATARIA



ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

Via LA Spezia, 6 - 00182 Roma
Corso Cavour, n. 445 - 00187 Roma (RM)

Tel. 0763-340875, fax. 0763-341251
www.icariasrl.it e-mail: info@icariasrl.it



MANDANTE



Quantica Ingegneria S.r.l.

Piazza G. Bovio n°22 - 80133 Napoli
Tel. 081-18779435, fax. 081-5628426

C.F. 08248051214 P.IVA 08248051214
e-mail: segreteria@quanticaingegneria.it
PEC: quantica@arubadec.it

MANDANTE



Lotti Ingegneria Spa

Via del Fiume, n. 14 - 00186 - Roma
Tel. 06-32397322, fax. 0763-341251

C.F./P.IVA 00956841001
e-mail: lotti@lottiassociati.com
PEC: c.lotti@legalmail.it

IL RESPONSABILE DEL
PROCEDIMENTO

Arch. Alessandro Scialoja

0	GENNAIO 2022	EMISSIONE IN FASE DI VALIDAZIONE	AS	GP	GV	VR
REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

È vietato ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

INDICE

1. PREMESSA	3
1.1 Caratteristiche tipologiche dell'impianto in progetto	6
2. ATTENZIONI PROGETTUALI AI FINI DELLA SICUREZZA	7
2.1 Il ruolo della manutenzione ai fini della sicurezza	8
2.2 L'organizzazione del lavoro, ai fini della sicurezza	9
2.2.1 <i>Il rischio di natura biologica.</i>	9
2.2.2 <i>Sistemi di protezione collettiva</i>	10
3. I RISCHI PROFESSIONALI CONNESSI CON LA TIPOLOGIA SPECIFICA D'IMPIANTO	11
3.1 Il rischio biologico	11
3.1.1 <i>Sistemi di prevenzione previsti in progetto</i>	12
3.1.2 <i>Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio</i>	13
3.2 Rischio chimico	13
3.2.1 <i>Sistemi di prevenzione previsti in progetto</i>	14
3.2.2 <i>Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio</i>	14
3.3 Incendio – esplosione	15
3.3.1 <i>Sistemi di prevenzione previsti in progetto</i>	15
3.4 Rischio vibrazioni	17
3.4.1 <i>Sistemi di prevenzione previsti in progetto</i>	18
3.4.2 <i>Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio</i>	19
3.5 Rischio rumore.....	20
3.5.1 <i>Sistemi di prevenzione previsti in progetto</i>	21
3.5.2 <i>Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio</i>	22
3.6 Rischio relativo all'uso di macchine.....	22
3.6.1 <i>Sistemi di prevenzione previsti in progetto</i>	22
3.6.2 <i>Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio</i>	22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

1. PREMESSA

La presente relazione viene redatta ai sensi dell'art. 26, c.1 lett. h del DPR 207/2010, a corredo della progettazione definitiva per la realizzazione di un impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Marigliano (NA) in loc. Boscofangone.

Nello specifico, il progetto è finalizzato alla costruzione e all'esercizio di un impianto di compostaggio aerobico che avrà lo scopo di trattare 30.000 tonnellate annue tra organico e verde, per recuperarle sotto forma di ammendante compostato di qualità da utilizzare in agricoltura.

La sezione di impianto a tecnologia aerobica, sarà in grado di trattare rifiuti, nello specifico FORSU (Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani), ossia rifiuti biodegradabili di cucine e mense (codice C.E.R. 20.01.08), per un quantitativo pari a 21.000 t/a e rifiuti provenienti dalla manutenzione del verde pubblico (codice C.E.R. 20.02.01), per un quantitativo pari a 9.000 t/a.

Ai sensi dell'allegato C alla Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, all'interno dell'impianto di compostaggio, saranno svolte le seguenti attività:

- R3 – Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le trasformazioni biologiche);
- 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).

Nel documento vengono riepilogate le principali criticità connesse, sotto il profilo della sicurezza, con l'esercizio dell'impianto di trattamento aerobico della FORSU da RD articolato nelle seguenti fasi:

1. Ricezione e stoccaggio della FORSU e del verde strutturante;
2. Triturazione e miscelazione del verde strutturante con la FORSU;
3. Fase di biostabilizzazione accelerata (ACT) della miscela all'interno di bioreattori chiusi;
4. Fase di maturazione della miscela curing phase;
5. Fase di raffinazione e stoccaggio finale del compost di qualità;
6. Fase trattamento delle arie esauste di processo.

Si rende all'uopo necessario definire adeguate modalità ed attenzioni sia progettuali che gestionali al fine di garantire la sicurezza degli operatori nella fase di esercizio dell'impianto.

Il miglior modo di tutelare la salute dei lavoratori, a tutti i livelli, è possedere la conoscenza dei luoghi di lavoro, dei pericoli insiti nelle macchine, negli impianti e nelle attrezzature, delle operazioni svolte nonché la consapevolezza del proprio ruolo e delle proprie responsabilità all'interno dell'azienda.

La *“cultura della sicurezza”* non è un concetto astratto, ma un percorso collettivo, costante e quotidiano finalizzato a salvaguardare l'individuo. L'impiego ed il rispetto delle misure di prevenzione e protezione sono un dovere ed un diritto di ogni individuo, soprattutto in luoghi di lavoro in cui

File	Doc.	
1097-D-0-RT-16-0.docx	Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 3 di 23

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

molteplici fattori di rischio possono sovrapporsi ed hanno la potenzialità di agire sinergicamente, producendo conseguenze per la popolazione e, a maggior ragione, per i lavoratori.

Questi ultimi, a tutti i livelli, devono essere informati dei pericoli e dei rischi specifici dell'attività, in funzione dei compiti, delle mansioni e delle responsabilità di ciascuno per la tutela della salute e della sicurezza personale e di tutti.

Ogni lavoratore dovrà essere addestrato e formato, per svolgere le proprie mansioni in sicurezza e per affrontare le potenziali emergenze.

L'adozione di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), ben mantenuti e controllati, può contribuire alla protezione del singolo lavoratore dal contrarre patologie come l'ipoacusia, le allergie, le infezioni, i disturbi polmonari o le patologie più gravi.

Una corretta scelta degli strumenti e la pianificazione del lavoro evitano o riducono una serie di stati patologici come disturbi osteo-articolari, o dovuti a stress termici o affaticamento, limitando contemporaneamente la possibilità di incidenti.

La tutela dei lavoratori deve tenere conto di diversi fattori di carattere sia tecnico sia organizzativo; di seguito ne è riportato un elenco non esaustivo di carattere generale:

- qualità dei rifiuti e dei materiali trattati in impianto;
- tipologia delle sostanze chimiche utilizzate o presenti nell'impianto e delle emissioni gassose;
- macchine, impianti, attrezzature e dispositivi di sicurezza;
- segnalazione e delimitazione delle aree di pericolo, delle vie e uscite di emergenza, informazione degli utenti;
- illuminazione generale dell'impianto;
- organizzazione ergonomica dei posti di lavoro;
- organizzazione delle operazioni di scarico, carico, trasporto interno ed impiego di rifiuti e materie al fine di evitare rischi da interferenze;
- condizioni microclimatiche;
- procedure per l'esecuzione delle operazioni in sicurezza;
- procedure per la gestione delle emergenze e per il primo soccorso;
- strutture igieniche (spogliatoi, docce, lavabi...);
- registrazione degli infortuni e delle malattie professionali;
- sorveglianza sanitaria specifica;
- norme generali per la prevenzione incendi;
- stato di applicazione delle prescrizioni di sicurezza, con particolare riguardo a quelle relative ai cantieri temporanei e mobili.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

L'attività svolta negli impianti di gestione dei rifiuti deve rispondere alla normativa sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché alle norme generali di prevenzione degli incendi, che impongono al datore di lavoro di valutare tutti i rischi connessi all'esercizio dell'impianto, adottando le conseguenti misure di prevenzione e protezione.

In tale contesto, all'insorgere di un incendio nell'ambito di un impianto, come al verificarsi di una qualunque emergenza, devono seguire tutte le opportune azioni previste nel piano di gestione dell'emergenza, anche in conseguenza dei possibili rischi di natura chimico-biologica.

Generalmente la natura del rischio, e le conseguenti azioni di prevenzione da adottare, dipendono dalla tipologia di rifiuto e di attività che si svolgono all'interno di un determinato impianto.

In generale occorre:

1. migliorare l'organizzazione della viabilità interna e degli spazi;
2. differenziare le aree destinate allo stoccaggio dei rifiuti per categorie omogenee, in relazione alla diversa natura delle sostanze pericolose eventualmente presenti;
3. garantire una corretta modalità di stoccaggio dei rifiuti, differenziata in base alla loro natura solida o liquida.

Eventuali rifiuti liquidi devono essere stoccati in serbatoi ovvero contenitori a norma, in possesso di adeguati requisiti di resistenza, in relazione alle proprietà chimico-fisiche ed alle caratteristiche di pericolosità dei rifiuti stessi, opportunamente etichettati e dotati dei sistemi di sicurezza, con particolare riferimento al posizionamento in bacini a tenuta per contenimento di eventuali sversamenti in fase di movimentazione dei contenitori o di rottura dei medesimi;

I rifiuti di natura solida possono essere stoccati anche in cumuli di altezza variabile.

Per evitare eventuali fenomeni di autocombustione, ovvero ridurre i rischi e i danni conseguenti a possibili incendi o crolli, è opportuno:

- a) garantire un'adeguata ventilazione degli ambienti;
- b) limitare le altezze dei cumuli;
- c) assicurare che i quantitativi di rifiuti in ingresso all'impianto siano limitati a quelli autorizzati, ed effettivamente gestibili;
- d) mantenere le opportune distanze fra zone a rischio oppure interporre delle compartimentazioni e/o divisori.

La formazione assume un ruolo centrale: essa deve essere specifica in relazione al contrasto del rischio incendio, di modo da svolgere le specifiche attività nel pieno rispetto delle norme di sicurezza sotto la supervisione di un direttore operativo cui spetta un ruolo di controllo generale.

In fase di esercizio, la responsabilità della gestione operativa dell'impianto dovrà essere affidata ad un direttore tecnico, opportunamente formato e che abbia superato le verifiche di idoneità previste

File 1097-D-0-RT-16-0.docx	Doc. Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 5 di 23
-------------------------------	---	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

dall'art. 13, comma 1, del decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 3 giugno 2014, n. 120, cui spettano i compiti di controllo a partire dalla fase di accettazione dei carichi nell'impianto, fino alla fase di trasporto all'eventuale successivo impianto di destinazione.

Il direttore tecnico, che deve essere sempre presente in impianto, assicura ovvero collabora con il responsabile del servizio di prevenzione e protezione (laddove tali figure non siano coincidenti) affinché nella gestione operativa delle attività presso l'impianto sia data attuazione a tutte le disposizioni di sicurezza previste dalla norma specifica di settore. Maggiori dettagli potranno essere specificati in sede di progettazione esecutiva in relazione alle specifiche forniture per le opere elettromeccaniche ed impiantistiche.

1.1 CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE DELL'IMPIANTO IN PROGETTO

Ambiente di lavoro	Attività
Sale comandi ed uffici	• supervisione e controllo (<i>buiding automation</i>); • attività amministrativa.
Trasferimento FORSU e verde strutturante, miscelazione e fase ACT in biocella	• apertura dei portoni della zona fronte tunnel; • chiusura dei portoni; • alimentazione del mix alle biocelle; • svuotamento delle biocelle alla fine della fase ACT; • interventi di manutenzione nella sezione. • captazione e trattamento aria di processo, con successivo invio alla sezione scrubber/biofiltro.
<i>Curing phase</i> in aia di maturazione	• movimentazione del rifiuto dalle biocelle ai cumuli in aia di maturazione; • interventi di manutenzione; • captazione e trattamento aria di processo.
Raffinazione e trasferimento allo stoccaggio del compost di qualità	• vagliatura del compost • trasferimento del compost allo stoccaggio finale • interventi di manutenzione; • captazione e trattamento aria di processo
In tutto l'impianto	• supervisione e controllo tramite videosorveglianza e DCS; • manutenzione generale opere civili ed elettromeccaniche; • pulizia generale dell'impianto comprendente le strade interne; • pulizia dei locali adibiti ad uso spogliatoio, sale comandi ed ufficio; • interventi programmati sulle componenti elettromeccaniche, sulle macchine per la movimentazione e sugli impianti di insufflaggio e trattamento dell'aria, sui sistemi e presidi ambientali; • sistema di qualità del gestore.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

2. ATTENZIONI PROGETTUALI AI FINI DELLA SICUREZZA

In questa fase di progettazione, le misure preventive sono di carattere generale e consistono principalmente in una corretta progettazione degli spazi funzionali di processo, di movimentazione mezzi/personale/materie e nel prevedere la massima automazione dell'impianto nei processi produttivi. Tale aspetto è governato dalla *building automation*. Altri accorgimenti progettuali sono illustrati nella presente relazione.

Nei settori di impianto *indoor* sono previsti controlli visivi continui dalla sala comandi, attraverso telecamere a circuito chiuso, le quali consentono di seguire le operazioni di ricezione e di trattamento e di controllare l'intero processo, limitando allo stretto indispensabile l'intervento "*manuale*" degli operatori. In generale, sono stati previsti:

- installazione di rilevatori e allarme antincendio a copertura di tutta l'attività;
- installazione di dispositivi manuali di estinzione incendi;
- segnaletica di sicurezza adeguata ai pericoli presenti e alle norme generali di prevenzione incendi;
- sistema di gestione dell'emergenza SGA;
- redazione del PEI in fase esecutiva.

È previsto che la gestione della circolazione degli automezzi sia esternamente sia internamente all'impianto avvenga attraverso l'impiego di sistemi (semafori, apertura/chiusura delle porte in automatico, aree di rispetto per le manovre), governati dall'automazione.

Analoghe procedure di circolazione, in relazione al layout di progetto, potranno essere adottate durante la movimentazione dei mezzi nell'area di stoccaggio.

Le componenti elettromeccaniche in movimento sono caratterizzate dai seguenti accorgimenti minimi:

- dispositivo di sicurezza anti sganciamento accidentale di funi, catene, ecc.;
- freni per l'arresto del mezzo e del carico;
- dispositivi di segnalazione, acustici e luminosi, per l'avviamento e la zona di manovra;
- fine corsa e sistemi anti scarrucolamento (ad esempio portoni biocelle);
- posti di manovra facilmente e sicuramente raggiungibili che garantiscano ottima visibilità di tutta la zona operativa con comandi disposti in modo da evitare l'avviamento accidentale involontario;
- dispositivi di controllo in efficienza e protetti contro azionamenti accidentali e non voluti;
- comandi identificabili con indicazioni chiare e facilmente comprensibili.

La riparazione, l'impiego e la manutenzione degli automezzi, in fase di esercizio, dovranno essere eseguiti in conformità a quanto stabilito dal relativo manuale di istruzione, sempre a disposizione dell'utilizzatore, dalla consegna della macchina all'utilizzo ed alla manutenzione.

File 1097-D-0-RT-16-0.docx	Doc. Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 7 di 23
-------------------------------	---	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Gli operatori addetti al carico e scarico ed alla movimentazione dei rifiuti dovranno eseguire le operazioni di movimentazione con finestrini chiusi in una cabina con climatizzazione e filtrazione dell'aria adeguata e in funzione.

La seduta della postazione dovrà rispettare i principi ergonomici ed essere idonea ad attutire le possibili vibrazioni del mezzo.

2.1 IL RUOLO DELLA MANUTENZIONE AI FINI DELLA SICUREZZA

Per garantire un livello di sicurezza adeguato sui luoghi di lavoro, la manutenzione dovrà essere attentamente programmata al fine di mantenere elevato il livello di efficienza ed efficacia di macchine, attrezzature ed impianti.

Gli interventi programmati dovranno essere effettuati:

- in funzione del tempo di utilizzo e della durata/vita utile di componenti, fluidi, parti accessorie o degli eventi accaduti;
- per esigenze produttive o per prescrizioni legislative.

La manutenzione può essere straordinaria, per richiami del produttore o in funzione delle condizioni di utilizzo, per effettuare azioni preventive per usi imprevisti o straordinari, ovvero a rottura, per guasti improvvisi, incidenti o cedimenti per deterioramento. In tutti i casi, gli interventi di manutenzione saranno registrati ed effettuati da personale esperto ed addestrato, secondo schemi, regole e prescrizioni, chiare, diffuse e condivise a tutti i livelli. L'esecuzione della manutenzione dovrà essere effettuata a macchine ferme o con eventuali misure straordinarie se gli impianti rimangono in funzione, soprattutto nelle situazioni in cui è necessario il coordinamento tra imprese diverse, o per attività contemporanee.

Il ripristino dell'alimentazione dovrà essere possibile solo in assenza di pericolo per i lavoratori interessati.

Precauzioni generali di sicurezza per gli interventi su macchine ed impianti sono:

- distacco della forza motrice elettrica;
- distacco dei gas/fluidi di servizio;
- deviazioni o chiusure flussi acqua;
- allerta distaccamento VVF interni/esterni;
- allerta impianti esterni e comunicazione alle autorità civili locali;
- bonifica con gas inerti di condotte, recipienti, attrezzature, locali nei quali possano essere presenti vapori, gas o polveri suscettibili di incendio o di formare atmosfere esplosive.

In ogni caso la manutenzione non può essere improvvisata e necessita di precise procedure operative che indichino, anche nelle situazioni di emergenza, le mansioni specifiche, le modalità di esecuzione

File 1097-D-0-RT-16-0.docx	Doc. Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 8 di 23
-------------------------------	---	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

dell'intervento, i dispositivi di protezione individuale o collettiva da adottare, i controlli ed il personale in appoggio ed i mezzi di salvataggio da predisporre.

2.2 L'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO, AI FINI DELLA SICUREZZA

Nelle aree di lavoro e di transito, si prevede di:

- applicare cartellonistica di sicurezza;
- adozione di dispositivi di controllo per impedire l'accesso alle aree di lavoro a persone non autorizzate;
- installazione di segnali di pericolo per macchine semoventi;
- applicazione di segnali di obbligo per le manovre e per l'uso di DPI;
- applicazione di segnali di divieto;
- elaborazione di procedure per la circolazione dei mezzi di movimentazione rifiuti e di trasporto, al fine di evitare manovre pericolose;
- applicazione di procedure per evitare la presenza di persone nell'area di lavoro dei mezzi meccanici;
- delimitazione delle aree di rispetto delle macchine durante il funzionamento;
- non consentire l'accesso a persone estranee se non accompagnate da addetto incaricato.

Al fine di evitare interferenze tra lavoratori, dopo un'attenta analisi delle fasi di attività affidate ad imprese esterne e individuazione delle interferenze fra le diverse lavorazioni, sarà necessario stabilire in modo condiviso, come applicare e mantenere aggiornate le procedure di lavoro integrative per l'esecuzione di operazioni opportunamente sfasate a livello temporale e, qualora incompatibili, anche separate spazialmente.

In ogni caso il processo produttivo è stato studiato in maniera tale da assicurare il perseguimento dei seguenti principali obiettivi:

- la minima manipolazione e movimentazione diretta dei rifiuti da parte degli operatori;
- adozione di procedure per il trasporto e la manipolazione in condizioni di sicurezza di materiale contaminato da agenti biologici all'interno ed al di fuori dell'area di lavoro;
- la previsione di spogliatoi (zona pulita/zona sporca) con la possibilità dell'impiego di indumenti protettivi idonei, da riporre in luoghi separati dagli abiti civili.

2.2.1 Il rischio di natura biologica.

È prevista l'adozione di sistemi di aspirazione puntuali del particolato e l'impiego di motospazzatrici per la pulizia degli ambienti, sistemi ritenuti più idonei a limitare la dispersione di polveri.

File 1097-D-0-RT-16-0.docx	Doc. Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 9 di 23
-------------------------------	---	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

La compartimentazione degli ambienti riguarda anche gli spogliatoi degli operatori; tali interventi servono a separare l'ambiente "sporco", in cui sono conservati gli indumenti da lavoro, dall'ambiente "pulito" per gli abiti civili.

A causa delle sfavorevoli condizioni microclimatiche nelle fasi *ACT* e *curing phase*, gli operatori addetti ad interventi manutentivi dovranno sempre indossare gli idonei DPI (indumenti a perdere) e autorespiratore, se necessario, e fare uso della doccia a fine operazione oltre ad usufruire di adeguate pause.

La problematica della riduzione dell'infestazione di insetti e del contenimento di specie murine (ratti, topi) dovrà essere affrontata mediante un'accurata pulizia degli ambienti e periodiche campagne di disinfestazione. Deve essere, inoltre, perseguita la riduzione dei tempi di stazionamento dei rifiuti nell'area di miscelazione e si dovrà mantenere i cumuli di materiale in fase di stabilizzazione a temperature che non favoriscano lo sviluppo e la riproduzione delle larve delle mosche.

2.2.2 Sistemi di protezione collettiva

L'adozione di sistemi di protezione collettiva, come le aree di rispetto attorno alle macchine in funzione, vie delimitate per il transito dei mezzi, i microinterruttori di sicurezza, le segnalazioni acustiche e luminose di avvertimento possono evitare infortuni gravi o mortali. Efficaci sistemi di controllo e sicurezza sono fondamentali soprattutto durante le fasi di pulizia e manutenzione, dove l'automazione, ampiamente prevista in progetto, viene meno ed interviene manualmente l'operatore.

La fornitura individuale per ogni operatore dovrà comprendere al minimo:

- facciale filtrante FFP1 per la polvere (a perdere);
- calzature antinfortunistica con suola antiscivolo e puntale rinforzato;
- tuta in tessuto non tessuto (a perdere);
- guanti anti taglio;
- cuffie o tappi auricolari;
- elmetto;
- occhiali para schizzi o visiera;
- cintura di trattenuta in caso di lavori, anche di manutenzione, effettuati in quota;
- autorespiratore, per gli interventi in aree fortemente contaminate o con basso tenore di ossigeno (zona biocelle).

Sulla base di impianti analoghi, non si prevedono particolari DPI per il personale presente presso gli uffici amministrativi.

File 1097-D-0-RT-16-0.docx	Doc. Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 10 di 23
-------------------------------	---	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3. I RISCHI PROFESSIONALI CONNESSI CON LA TIPOLOGIA SPECIFICA D'IMPIANTO

Di seguito sono presentate alcune situazioni potenzialmente dannose per la salute e la sicurezza degli addetti all'impianto in oggetto, causate dalla presenza dei seguenti rischi specifici:

- biologico
- chimico
- incendio – esplosione
- vibrazioni
- uso di macchine.

La piena consapevolezza di tali rischi è alla base dell'adozione di adeguate misure intervenute nella presente fase progettuale e dei connessi sistemi di sicurezza. Sarà fondamentale per il Gestore dell'impianto l'applicazione dei sistemi di qualità di riferimento per questa tipologia di impianto quali la ISO9001 e la ISO14001.

3.1 IL RISCHIO BIOLOGICO

Negli impianti di trattamento di matrici biodegradabili gli agenti di rischio biologici rendono critici tutti i luoghi analizzati, ivi compresi gli uffici, gli ambienti indoor dove non è prevista la compartimentazione e l'interno delle macchine operatrici, nei quali i livelli di contaminazione batterica e fungina sono spesso molto elevati ($>>2000 \text{ UFC}^1/\text{m}^3$).

Un esempio dell'andamento dei livelli di contaminazione batterica in funzione della stagionalità è rappresentato nei grafici seguenti.

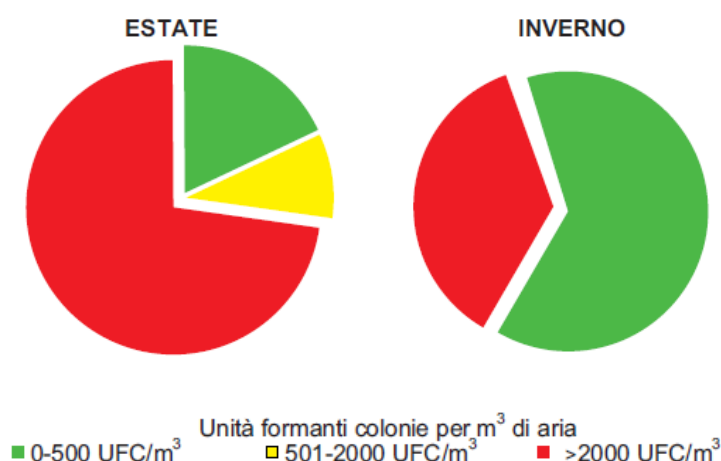


Figura 1 Andamento stagionale della contaminazione batterica in impianti di trattamento di matrici biodegradabili

¹ UFC = Unità Formanti Colonie

Negli impianti di trattamento di matrici biodegradabili, i picchi di contaminazione sono raggiunti in estate, a causa delle elevate temperature che favoriscono lo sviluppo dei microrganismi. In quasi tutte le aree sono generalmente osservati valori maggiori di 2000 UFC/m³; negli uffici dotati di impianti di condizionamento dell'aria e opportunamente compartimentati sono stati registrati, al contrario, valori inferiori a 500 UFC/m³.

In inverno, invece, alti valori di contaminazione sono stati misurati soprattutto in aree critiche come le zone intorno alle zone di stoccaggio e negli ambienti in cui sono trattati i rifiuti (miscelazione, raffinazione).

3.1.1 Sistemi di prevenzione previsti in progetto

- Automazione di impianti e processi (previsione della *building automation*);
- Captazione, aspirazione, depurazione e ricambio adeguato dell'aria inquinata, nel rispetto delle Linee Guida Nazionali di settore e dell'AIA;
- Filtrazione dell'aria immessa nei locali ad uso uffici/servizi per addetti;
- Compartimentazione degli ambienti di lavoro e delle strutture igieniche;
- Separazione degli uffici amministrativi dai servizi per addetti, con accessi separati;
- Locale dedicato ad uso infermeria e primo intervento;
- Previsione di pulizia giornaliera degli ambienti;
- Periodiche campagne di disinfezione, disinfestazione e derattizzazione;
- Divieto di mangiare, bere e fumare nei luoghi in cui sono svolte le lavorazioni sui rifiuti;
- Formazione ed informazione sull'uso di DPI;
- Installazione di filtri a maniche nelle zone di maggiore produzione di polveri.

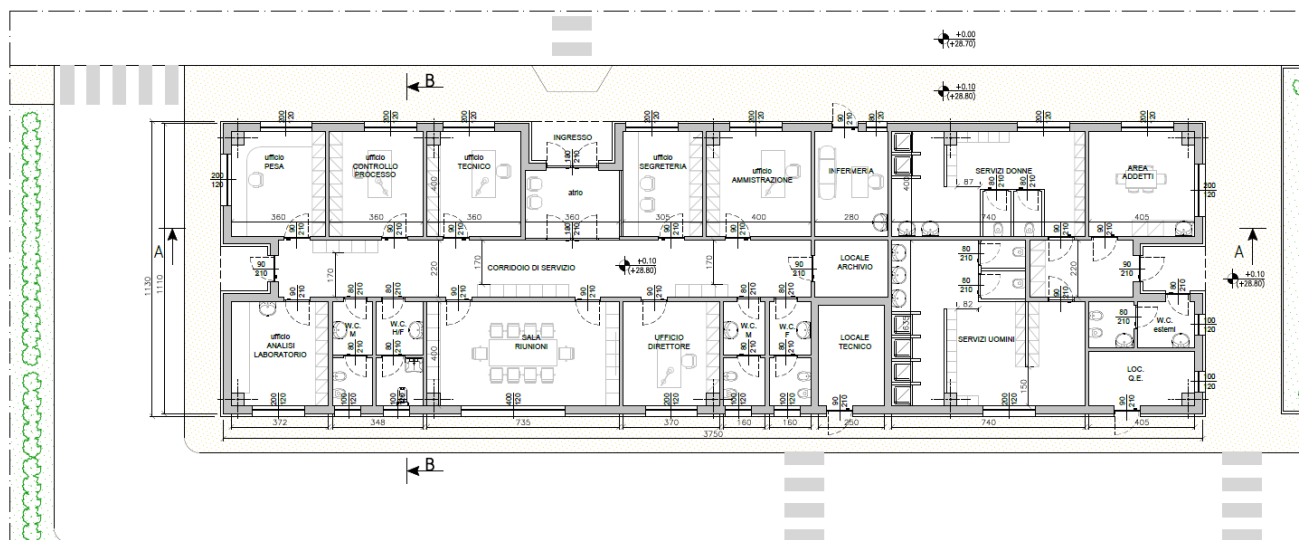


Figura 2 Disposizione degli spogliatoi

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3.1.2 Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio

Tali adempimenti prescrittivi saranno meglio indicati e definiti nel piano di gestione. In linea preliminare si indica:

- uso di DPI idonei;
- facciale filtrante;
- guanti antitaglio;
- tuta in tessuto non tessuto (a perdere);
- occhiali paraschizzi o visiera;
- autorespiratore, per interventi in aree fortemente contaminate o a basso tenore di O₂.

3.2 RISCHIO CHIMICO

Elevati livelli di polverosità e situazioni di rischio sono stati generalmente riscontrati in ambienti chiusi, di raffinazione ed in prossimità dei nastri trasportatori, durante le operazioni di pulizia giornaliera; in ambienti aperti, sono stati riscontrati anche in aree vicine alle macchine operatrici.

I risultati di una serie di misure di polvere della frazione respirabile in un impianto di trattamento quale quello di cui trattasi, durante l'operazione di pulizia del locale raffinazione, sono rappresentati in termini di frequenza, per classi di polverosità (mg/m³) nel seguente grafico.

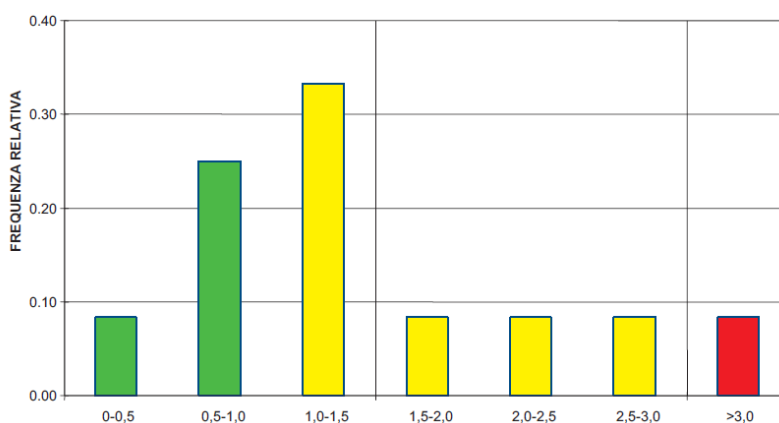


Figura 3 Classi di polverosità e frequenze tipicamente rilevate in una sezione di raffinazione del compost in altri impianti simili (mg/m³)

La frequenza relativa è il numero di misure appartenenti alla classe in esame (intervallo di concentrazioni) rispetto al numero di misure totali.

Dalla lettura del grafico delle classi di polverosità emerge che:

- i bassi valori di concentrazione sono prevalenti, in accordo con la tipica distribuzione di inquinanti aerodispersi in ambienti di lavoro;

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- la maggior parte delle misure (il 70% circa) è localizzata al di sotto della metà del valore limite di esposizione (TLV-TWA = 3 mg/m³); di queste la metà delle misurazioni (33% del totale) si colloca a valori decisamente bassi (situazione verde);
- solo nell'8% dei casi (situazione rossa) è stato osservato il superamento del valore limite di esposizione.

3.2.1 Sistemi di prevenzione previsti in progetto

- Automazione di impianti e processi (previsione della *building automation*)
- Captazione, aspirazione, depurazione e ricambio adeguato dell'aria inquinata, nel rispetto delle Linee Guida Nazionali
- filtrazione dell'aria immessa nei locali di riposo
- Compartimentazione degli ambienti di lavoro e delle strutture igieniche. Inoltre, è stato previsto lo sdoppiamento degli spogliatoi in relazione alla fase del loro uso (pulito/sporco)
- Separazione degli uffici amministrativi
- Previsione della pulizia giornaliera degli ambienti
- Formazione ed informazione sull'uso di DPI.

3.2.2 Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio

Tali adempimenti prescrittivi saranno indicati nel piano di gestione. In linea preliminare si indica:

- Uso di DPI idonei
- facciale filtrante
- guanti antitaglio
- tuta in tessuto non tessuto (a perdere);
- occhiali paraschizzi o visiera
- autorespiratore, per interventi in aree fortemente contaminate o a basso tenore di O₂.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3.3 INCENDIO – ESPLOSIONE

Il tema della sicurezza antincendio è stato affrontato con riferimento alle seguenti specifiche attenzioni:

- Ridurre le occasioni di incendio (prevenire l'incendio)
- Garantire la capacità portante dell'edificio per un periodo di tempo determinato
- Limitare la propagazione del fuoco e dei fumi all'interno dell'edificio
- Limitare la propagazione del fuoco ad edifici vicini
- Consentire agli occupanti di lasciare l'edificio indenni o di essere soccorsi
- Consentire la sicurezza delle squadre di soccorso

3.3.1 Sistemi di prevenzione previsti in progetto

Nella presente fase di progettazione sono state in generale adottate:

A) Misure di tipo tecnico:

- previsione di impianti elettrici nel pieno rispetto delle norme;
- messa a terra di impianti, strutture e masse metalliche;
- realizzazione di impianti di protezione contro le scariche atmosferiche conformemente alla vigente normativa;
- ventilazione degli ambienti in presenza di vapori, gas o polveri infiammabili;

per la fase gestionale dovranno essere adottate:

B) Misure di tipo organizzativo-gestionale:

- rispetto dell'ordine e della pulizia;
- controlli sulle misure di sicurezza adottate;
- rispetto delle norme di esercizio e dei divieti, limitazioni, ecc.
- informazione e formazione della Squadra di Emergenza.

Ai fini della sicurezza antincendio sono state previste le seguenti misure protettive:

- presenza diffusa di estintori
- rete idrica antincendi:
 - o Idranti UNI45;
 - o Idranti UNI70
- impianti di rivelazione automatica d'incendio
- dispositivi di segnalazione e d'allarme

File	Doc.	
1097-D-0-RT-16-0.docx	Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 15 di 23

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- segnaletica di sicurezza
- illuminazione di emergenza ed alimentazione elettrica di sicurezza
- barriere antincendio:
 - o isolamento dell'edificio,
 - o distanze di sicurezza;
 - o muri tagliafuoco, schermi, ecc.;
- strutture aventi caratteristiche di resistenza al fuoco commisurate ai carichi d'incendio (compartimenti antincendio)
- materiali classificati per la reazione al fuoco
- sistemi di aerazione permanente
- sistemi di vie di uscita.

Gli estintori, che costituiscono i mezzi estinguenti per il primo intervento, sono sia di tipo portatile che di tipo carrellato, a polvere.



L'impianto sarà dotato di tutta la cartellonistica ai fini della sicurezza antincendio.

Per quanto concerne i rischi "esplosione" le sorgenti efficaci, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 1127-1:2001, possono essere costituite da:

- Superfici calde
- Fiamme e gas caldi
- Scintille di origine meccanica
- Materiale elettrico
- Correnti elettriche vaganti
- Elettricità statica
- Fulmini
- Radiofrequenza- da 104Hz a 3x1012

File	Doc.	
1097-D-0-RT-16-0.docx	Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 16 di 23

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- Onde EM da $3 \times 10^{11} \text{ Hz}$ a 3×10^{15}
- Radiazioni ionizzanti
- Ultrasuoni
- Compressioni adiabatiche e onde d'urto
- Reazioni esotermiche.

La prevenzione del rischio (UNI EN 1127-1: 2001) si basa sui seguenti principi fondamentali:

- evitare la formazione di una miscela esplosiva in quantità tali da determinare un rischio di esplosione mediante le seguenti misure:
 - o evitare o limitare l'impiego di agenti pericolosi;
 - o limitare la concentrazione;
 - o incrementare la ventilazione;
 - o adottare sistemi di sicurezza quali, ad esempio, l'inertizzazione
- evitare la presenza di sorgenti attive mediante un'adeguata progettazione del luogo di lavoro e delle attrezzature presenti.

Tuttavia, nel caso specifico non si ravvisano rischi specifici connessi con tale segmento di rischio.

3.4 RISCHIO VIBRAZIONI

Il rischio di esposizione a vibrazioni a corpo intero riguarda i conducenti dei mezzi di carico, scarico, trasporto e movimentazione dei rifiuti. Di seguito si riporta una tabella di riferimento.

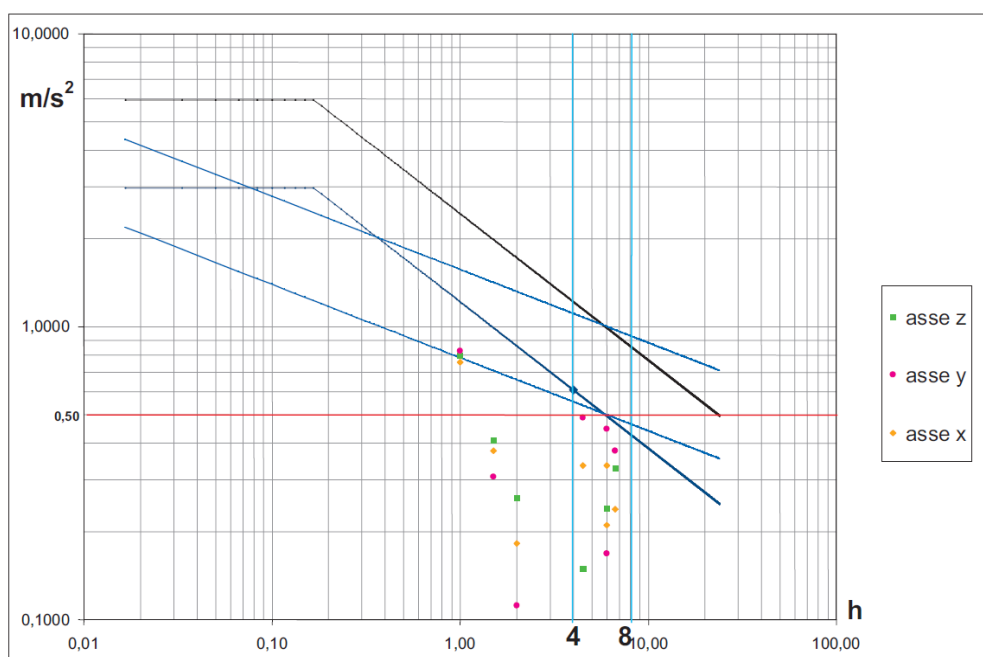


Figura 4 Valutazioni delle tipiche esposizioni a vibrazioni a corpo intero degli operatori su mezzi di movimentazione e trasporto RUR, tramite metodo base della ISO 2631-1 del 1997.

File 1097-D-0-RT-16-0.docx	Doc. Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 17 di 23
-------------------------------	---	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3.4.1 Sistemi di prevenzione previsti in progetto

Si può considerare che le vibrazioni siano quasi assenti a regime e non percepibili al di fuori dell'impianto.

In relazione alla specifica tipologia d'impianto si può affermare che le vibrazioni trasmesse agli operatori nelle postazioni normalmente occupate non causeranno stati di disagio. I livelli di esposizione massimi di accelerazione, in funzione della frequenza e del tempo effettivo di esposizione, saranno quelli indicati nella *norma ISO 2631* del 1985.

L'intensità di vibrazione delle singole componenti di macchinario, in relazione alla specifica scelta di ciascuna di esse, non supererà i livelli indicati nella *norma ISO 2631 parte 2* del 1989 o nei casi più restrittivi quelli indicati nella *norma VDI 2056*.

L'eventualità di vibrazioni di risonanza sarà eliminata imponendo un ampio margine tra velocità critiche e velocità di funzionamento dei sistemi rotanti. Sarà impedita, o perlomeno ridotta, la trasmissione delle vibrazioni montando, se necessario, i macchinari su appositi supporti isolanti e, per quanto possibile, disaccoppiando le tubazioni dai macchinari mediante l'uso di appositi giunti.

Le fondazioni delle macchine di maggior impatto per quel che riguarda le vibrazioni rispondono ai seguenti requisiti:

- la fondazione della macchina è indipendente dalle fondazioni adiacenti e dalle fondazioni degli edifici;
- lo spessore della fondazione è maggiore di 1/10 della massima dimensione della stessa;
- l'eccentricità in ogni direzione, tra il centro di massa del complesso (basamento più macchina) ed il baricentro della base di appoggio non eccede il 5% della dimensione della base nella relativa direzione;
- il peso della fondazione è maggiore di tre volte il peso della macchina;
- viene condotta l'analisi dinamica del complesso basamento macchina con la procedura di *Barkan*.

I risultati dell'analisi dinamica, che verrà effettuata nella fase della progettazione esecutiva, saranno in accordo a quanto prescritto dalle norme:

- DIN 4024 "*Machine Foundations*";
- VDI 2056 "*Criteria for assessing mechanical vibrations of machine*".

Per le macchine rotanti, verranno stati assunti nella fase di progettazione esecutiva, i seguenti limiti:

- velocità di vibrazione max. 2.5 mm/s;
- velocità RMS max. 1.8 mm/s;

File 1097-D-0-RT-16-0.docx	Doc. Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 18 di 23
-------------------------------	---	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- ampiezza di vibrazione max. 12.7 micron.

Per le macchine alternative, verranno assunti nella fase di progettazione esecutiva, i seguenti limiti:

- ampiezza di vibrazione max. 50 micron.

Tutte le componenti dell'impianto saranno progettate in modo che il movimento dei fluidi non sia causa di trasmissione di forti vibrazioni.

Inoltre, a tutela del personale in fase gestionale sarà previsto:

- l'allestimento di postazioni di lavoro ergonomiche sui mezzi per la movimentazione dei materiali;
- la manutenzione mezzi di movimentazione;
- adeguati turni di riposo.

3.4.2 Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio

Saranno quelli previsti per le precedenti fasi di rischio.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3.5 RISCHIO RUMORE

Il rumore, nell'accezione di suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento che attualmente riceve una considerevole attenzione. Esso può essere fonte di disagi ed a certi livelli, anche di danni fisici per le persone che ad esso vengono esposte. Le componenti fondamentali del rumore da considerare ai fini della protezione ambientale sono la frequenza, l'intensità e la durata.

La frequenza si esprime in Hertz (Hz) oppure in oscillazioni per secondo ed è quella che determina la tonalità alta o bassa di un suono. La gamma di frequenza udibile va da 20 Hz a 20.000 Hz per soggetti giovani ed in buona salute.

L'intensità corrisponde al livello di sensazione sonora e si misura usualmente in decibel (dB). Il decibel è la decima parte, che rappresenta il logaritmo del rapporto tra intensità del suono e l'intensità minima del suono che l'orecchio umano può percepire (soglia dell'udito).

Gli effetti dannosi del rumore sull'uomo possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale. Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte ed improvviso o che abbia carattere di continuità.

Nel primo caso sono da aspettarsi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica (rottture, fori, ecc.). Nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento. La trasmissione degli stimoli nervosi al cervello, dove vengono tradotti in sensazione sonora, risulterà così ridotta. La conseguente diminuzione della capacità uditiva che in tal modo si verifica viene denominata spostamento temporaneo di soglia (Threshold Temporary Shift, TTS) e misura di quanto si è alzata la soglia dell'udito (fissata a 0 dB): un TTS di 5 dB significa che un suono per essere udito dovrà essere di 5 dB superiore rispetto al livello cui poteva essere sentito in origine. Il TTS dipende dal livello di rumore e dal tempo di esposizione.

Il TTS per definizione ha carattere di reversibilità: cessato lo stimolo sonoro la funzione uditiva rientra nella normalità con un tempo di recupero dipendente sia da fattori individuali (età, condizioni di salute, ecc.) che dai tempi e dai livelli di esposizione.

Perdite irreversibili dell'udito caratterizzate da spostamenti permanenti di soglia e diagnosticabili con misure audiometriche caratterizzano invece la sordità professionale.

Generalmente il deficit uditivo si manifesta alle frequenze di 4.000 Hz e si accentua progressivamente fino ad interessare le frequenze della voce parlata (circa 1.000 Hz).

Per quanto attiene alla relazione tra rumore e fastidio/ danno psichico, neurovegetativo o fisiologico si fa riferimento alla tabella seguente:

File	Doc.	
1097-D-0-RT-16-0.docx	Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 20 di 23

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Tabella 1 Relazione tra decibel e danno

PERICOLOSITÀ in dB	ESEMPI DI SORGENTI DI RUMORE in dB	
Nessun fastidio né danno	10	deserto
	20	studio di registrazione
	30	fruscio di foglie - rumore di fondo in zona rurale
Fastidio e molestia Disturbo del sonno e del riposo	40	rumore di fondo diurno in zone rurali
	50	interno con finestra chiusa su strada con traffico intenso - conversazione ordinaria ad un metro
	60	interno con finestra aperta su strada con traffico intenso - rumore di fondo nei centri urbani
	70	ufficio rumoroso - abitazioni in prossimità di autostrade
Danno neurovegetativo e psichico, con specifici effetti auditivi e possibilità di malattie psicosomatiche	90	metropolitana, motociclette camion in accelerazione
	100	martello pneumatico
	110	musica rock
Danni rilevanti specifici, psichici e neurovegetativi	120	aereo B747 in decollo; sirena di allarme aereo

3.5.1 Sistemi di prevenzione previsti in progetto

Nel progetto sono stati previsti un insieme di misure mitigative rispetto alla componente rumore che nel loro insieme riducono fortemente l'impatto. Tali misure sono quelle di seguito elencate.

- ❑ Per i ventilatori sono stati considerati seguenti accorgimenti:
 - scelta di macchine con velocità di rotazione relativamente limitata
 - posizionamento su basamenti di cemento armato sufficientemente grossi da limitare l'ampiezza delle vibrazioni
 - uso di giunti flessibili
 - insonorizzazione dedicata con rivestimento pareti interne con lana di roccia fonoassorbente e lamierino di alluminio
 - taglio del pavimento per evitare rumori indotti dalle vibrazioni del suolo
 - porte tamburate fonoassorbenti
 - griglie fonoassorbenti per la presa d'aria esterna
 - insonorizzazione del canale di presa del ventilatore per il ricambio dell'aria ambiente, attuata con rivestimento fonoassorbente.

- ❑ Per i macchinari di lavorazione dei rifiuti e derivati sono stati considerati uno o più dei seguenti interventi:
 - utilizzo di apparecchiature intrinsecamente silenziose
 - uso di rivestimenti e carenature dei rifiuti e derivati
 - posizionamento su supporti antivibranti e/o lubrificati
 - completa pannellatura di apparecchiature

File	Doc.	
1097-D-0-RT-16-0.docx	Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 21 di 23

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

In ogni caso è stata privilegiata l'ubicazione delle componenti elettromeccaniche in ambienti chiusi o confinati su due lati. Maggiori dettagli saranno esplicitati in fase di progettazione esecutiva con la descrizione delle specifiche di fornitura.

3.5.2 Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio

- Uso di DPI idonei (cuffie o tappi auricolari).
- Piano di gestione dell'impianto.

3.6 RISCHIO RELATIVO ALL'USO DI MACCHINE

L'impianto è caratterizzato da una limitata presenza di componenti elettromeccaniche, elettriche oltre che da mezzi in movimento, quali pale, camion, muletti, ecc... Tali componenti, nell'ottica della massima sicurezza operativa, sono state scelte e devono essere gestite con particolare attenzione.

3.6.1 Sistemi di prevenzione previsti in progetto

Di seguito si elencano le attenzioni progettuali previste per le componenti impiegate:

- Adozione di macchine con marcatura CE
- presenza di dispositivi di sicurezza anti sganciamento accidentale di funi, catene, ecc.
- presenza di freni per l'arresto del mezzo e del carico
- previsione di dispositivi di segnalazione, acustici e luminosi, per l'avviamento e la zona di manovra
- presenza di fine corsa e sistemi anti scarrucolamento
- previsione della possibilità di imbracatura dei carichi
- previsione di posti di manovra facilmente e sicuramente raggiungibili che garantiscano ottima visibilità di tutta la zona operativa con comandi disposti in modo da evitare l'avviamento accidentale involontario
- previsione di dispositivi di controllo in efficienza e protetti contro azionamenti accidentali e non voluti
- previsione di comandi identificabili con indicazioni chiare e facilmente comprensibili
- locale ad uso infermeria destinato al primo soccorso.

3.6.2 Sistemi di protezione obbligatori in fase di esercizio

Sono in ogni caso da tenere in considerazione i rischi infortunistici legati a possibili urti, abrasioni eventualmente amplificati da interferenze tra lavoratori e fornitori di opera, servizi o materie e

File	Doc.	
1097-D-0-RT-16-0.docx	Relazione che descrive la concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto	Pagina 22 di 23

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

trasportatori di rifiuti. Tali rischi sono connessi alla circolazione di mezzi del fornitore all'interno degli impianti, con possibili conseguenze sul personale gestore degli impianti.

In tal senso sarà quindi essenziale garantire in fase di esercizio:

- attenta regolazione della circolazione degli automezzi
- divieto di sosta e transito nelle aree di manovra delle macchine
- privilegiare sistemi di protezione collettiva rispetto ai sistemi di protezione individuale
- creazione di aree di rispetto attorno alle macchine in funzione.