

 Ammunitions/Ammunitions	Specifica Tecnica/Technical Specification	Cod.: SST437400132 Rev.: 4 Data/Date: 05/02/2025 N. di pagine totali escluso la presente/N. of total pages present page excepted: 9
--	--	--

4374 - ATTREZZATURE PROGRAMMA VULCANO

SST437400132 Specifica Tecnica - Robot manipolatore Pressa HE

	Unità Organizzativa Organizational Unit	Cognome e Nome Surname and Name
Preparato-Prepared by	Ammunitions	Perdelli Andrea
Verificato-Verified by	Ammunitions	Bonelli Lorenzo
Approvato-Approved by	Ammunitions	Galliccia Francesco

Documento firmato digitalmente
Digitally signed document

*Il contenuto di questo documento è di proprietà di Leonardo S.p.a.
Ne è vietata la riproduzione, la divulgazione e l'utilizzo, anche parziali, in mancanza di un'espressa autorizzazione scritta della stessa Leonardo S.p.a.
The content of this document is the property of Leonardo S.p.a. Its reproduction, disclosure and use, even partial, are prohibited without express written authorization from the same Leonardo S.p.a.*

TABELLA DELLE REVISIONI

Rev.	Date	Description
00	26/07/2024	Prima emissione
01	07/08/2024	Aggiornamento ciclo esplosivo
02	29/01/2025	Aggiunto nastro trasportatore, sistema di chiusura blinda, TVCC e controllo riempimento stampo.
03	30/01/2025	Aggiunta telecamera su robot per controllo braccio da remoto
04	05/02/2025	Aggiornati particolari descrittivi

TABELLA DI TRACCIABILITÀ

File Identification	Storage
SST 437400132 Specifica Tecnica - Robot manipolatore Pressa HE - Rev. 04	<i>PDM archive:</i> Prodotti > 4374 – PROGRAMMA VULCANO > Documenti Produzione

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
1.1	SCOPO.....	3
1.2	FORNITURA DOCUMENTALE	3
1.3	REQUISITO FORNITORE	4
1.4	APPLICABILITÀ	4
2	RIFERIMENTI.....	4
3	CICLO PRESSA ESPLOSIVO	4
3.1	DESCRIZIONE DEL SISTEMA	4
3.2	CONTROLLO	6
3.3	PRESCRIZIONI	6
3.4	REQUISITI UTENZE.....	7
3.5	REQUISITO DELLA FONDAZIONE.....	7
3.6	INSTALLAZIONE	7
3.7	AVVIO.....	8
3.8	PRONTO INTERVENTO	8
4	DOCUMENTI ALLEGATI.....	8

1 INTRODUZIONE

1.1 Scopo

Lo scopo di questo documento è definire i requisiti necessari alla realizzazione di un robot manipolatore che assista una pressa di compressione impegnata nella produzione di pellet di esplosivo compresso, partendo da TNT in granuli.

Facendo riferimento alla Figura 1 in calce, il sistema è così composto:

- robot manipolatore dotato di adeguato sistema di presa, dispositivo per spazzolare i pistoni di spinta della pressa e telecamera per premettere il controllo del braccio da remoto;
- un nastro trasportatore di comunicazione con locale adiacente tramite finestra 400x400mm;
- un sistema con piastra di chiusura della finestra di comunicazione con la blinda;
- una telecamera di controllo locale per verifica delle fasi di lavoro;
- un sistema ottico di controllo corretto riempimento dello stampo e totale svuotamento dei granuli di TNT dal bicchiere;
- una postazione di controllo manuale nell'area dosatura granuli e controllo pellet, completa di pannello di comando manuale da remoto e schermo, in caso di arresto o emergenza. Il sistema permetterà di mantenere la registrazione degli ultimi 15 minuti d'utilizzo,

Il robot dovrà alimentare la pressa con granuli d'esplosivo, contenuti in un bicchiere fornito dal nastro trasportatore e raccogliere e restituire al nastro il pellet risultato della pressatura.

Il robot dovrà essere in grado di interfacciarsi con una pressa industriale da 350 tonnellate comunicando le fasi di lavorazione e avviando la pressa dopo il caricamento della polvere e ricevendo l'input di fine compressione per procedere al recupero del pellet e pulizia pistoni, lo stampo per sua conformazione geometrica è autopulente.

L'utilizzo di tali macchine deve garantire affidabilità e riproducibilità delle fasi per assicurare la qualità del prodotto, escludendo o minimizzando marginalità e non conformità di produzione.

1.2 Fornitura documentale

Saranno oggetto di fornitura:

- Documentazione di progetto esaustiva dell'azienda fornitrice;
- Manuale di uso e manutenzione;
- Certificazione CE;
- Dichiarazione di conformità per ambienti COZ1 secondo CEI64-2 (pagina 51, para 6.1.01-e.1.a comma 2) (vedi par. 3.3, ammessa classe di temperatura T5 - 100 °C in quanto sono presenti sostanze esplodenti con temperatura di accensione superiore a 200°C).
Lo scopo è progettare una macchina che non presenti sorgenti di innesco efficace verso sostanze esplodenti presenti nell'ambiente;
- Stima dei rischi residui con riferimento ai RESS indicati dalla Direttiva Macchine. Con riferimento al RESS Incendio ed Esplosione, lo scopo è di progettare una macchina che non presenti sorgenti di innesco efficace verso le sostanze esplodenti lavorate dalla macchina stessa e presenti in e su di essa;
- Procedura di collaudo della macchina;
- Rapporto di collaudo della macchina.

Non sarà oggetto di fornitura il Fascicolo Tecnico della macchina ma sarà oggetto di collaudo preliminare la verifica della sua esistenza e completezza secondo la normativa applicabile. All'interno del Fascicolo Tecnico dovrà trovare spazio la valutazione di tutti i rischi sulla base della

quale verranno stimati i livelli dei rischi residui da includere nel Manuale di Uso e Manutenzione. Per la stima delle probabilità da considerare quale fattore per la stima del rischio, si dovranno privilegiare metodologie quantitative, preferibilmente mediante alberi di guasto. Si dovrà giustificare la conformità a tutti i RESS secondo la Norma Tecnica EN ISO 12100:2010 *Safety of machinery - General principles for design. Risk assessment and risk reduction*

Nell'ambito dello sviluppo della fornitura, qualora non si tratti di macchine a catalogo ma con progetto dedicato, sarà organizzata una riunione tecnica preliminare in cui Leonardo approverà il progetto della macchina e la corrispondenza ai requisiti.

Saranno previste delle riunioni tecniche di avanzamento per la verifica e l'approvazione della documentazione costruttiva, del piano di fabbricazione e controllo e delle documentazioni al fine di verificare il rispetto dei requisiti.

Le macchine devono essere coperte da garanzia per 2 anni (escluse le parti di consumo).

1.3 Requisito fornitore

Al fine di garantire la necessaria assistenza nel tempo, è requisito mandatorio che il fornitore dimostri una adeguata dimensione e solidità aziendale ed un'adeguata ed esperienza in ambito di produzioni industriali. La solidità sarà verificabile tramite il fatturato degli ultimi 3 anni pari o superiore a 5 Mln€/anno e specificatamente nell'ambito della robotica o automazione industriale dimostri un fatturato medio negli ultimi tre anni di almeno 500 k€/anno (comprendendo anche attività interne sviluppate in ambito di automazione industriale e robotica).

1.4 Applicabilità

Il sarà destinato alla produzione dei pellet d'esplosivo della Granata 155 HE AID.

2 RIFERIMENTI

Il sistema oggetto di questa fornitura dovrà potersi interfacciare con un sistema robot simile descritto nella specifica di seguito riportata oggetto di successiva realizzazione:

- SST 437400134 Specifica Tecnica - Robot area pesatura e collaudo - Rev. 01.

3 CICLO PRESSA ESPLOSIVO

3.1 Descrizione del sistema

La descrizione del sistema e della sua disposizione fa riferimento alle Figure 2 e 3 in calce.

Il robot manipolatore avrà un braccio antropomorfo a 6 gradi di libertà e lavorerà all'interno della blinda, la sua interfaccia dovrà essere in grado di interfacciarsi con il bicchiere ed il pellet.

Il nastro trasportatore ad anello chiuso collegherà la blinda alle aree esterne, ma non entrerà all'interno di essa, la sua estremità rimarrà nel passaggio creato nel muro, arrivando più vicino possibile al lato interno della blinda, in modo che il braccio robotizzato sia in grado sia prelevare il bicchiere sia riporre il pellet, i diversi movimenti che compirà il robot saranno descritti di seguito.

Il passaggio avrà la dimensione di 400x400mm ed una profondità di 500mm.

Il motivo per il quale il nastro non può entrare nella blinda, ma si fermerà poco prima, è per evitare che l'onda di blast si possa propagare verso il fabbricato durante la fase di pressatura. Per tale motivo si dovrà installare una piastra scorrevole in acciaio Fe510 (equivalente o superiore), che automaticamente si chiuderà solo durante la pressatura, la mancata chiusura inibirà l'azione della pressa. La piastra deve eccedere di 10cm la finestra della blinda, avrà dimensione minima di 600x600mm e spessore di 10mm.

Il sistema si dovrà quindi occupare della movimentazione della piastra scorrevole e darà l'ok a partire alla pressa dopo aver inserito l'esplosivo ed aver chiuso il passaggio.

Il corretto svuotamento del bicchiere all'interno dello stampo sarà controllato da un sistema ottico installato vicino alla pressa. Il robot avvicinerà il bicchiere sotto il sistema, che rileverà l'eventuale presenza di granuli. Un ulteriore controllo ottico rileverà eventuali perdite di granuli sul piano di lavoro della pressa e confermerà il corretto riempimento dello stampo.

La pressa verrà attivata solamente se il bicchiere risulterà totalmente vuoto e il piano di lavoro pulito.

L'interno della blindata sarà visibile dall'area dosatura granuli e controllo pellet, tramite un sistema di video a circuito chiuso, con telecamera e schermo ATEX.

Di seguito una breve descrizione delle operazioni che svolgerà il sistema di alimentazione della pressa:

- 1° fase: il bicchiere con l'esplosivo in granuli viene preparato all'esterno della blindata e fatto entrare nel vano passante ricavato nel muro della blindata, con l'ausilio del nastro trasportatore, che garantirà con precisione la posizione di prelievo, la distanza che coprirà il nastro è circa 6.5m ed il percorso sarà protetto dall'ambiente circostante;
- 2° fase: il robot preleva un bicchiere pieno, dal diametro di massimo di 160mm, versa tutto il contenuto nel foro di pressatura, ad una distanza massima di 1800mm e carico massimo di 10kg;
- 3° fase: il robot mette il bicchiere sotto il sistema di controllo ottico, che valuterà l'eventuale presenza di granuli che non sono stati inseriti nello stampo, nel caso in cui lo svuotamento risulti completo, la pressa riceverà il comando di svolgere l'operazione di pressatura;
- 4° fase: il robot mette il bicchiere vuoto sul nastro trasportatore d'uscita, in modo da renderlo disponibile per il ciclo successivo;
- 5° fase: la piastra scorrevole viene spostata per chiudere la blindata ed il sistema di controllo permette alla pressa di avviare il ciclo;
- 6° fase: la pressa avvia la fase fino al completamento pressatura con l'espulsione della compressa, un pellet di dimensioni Ø: 50-130mm, H: 100-250mm e M: 1.4-3.5kg. Al termine della compressione la pressa torna in posizione di partenza e restituisce il segnale di fine ciclo al robot;
- 7° fase: la piastra scorrevole viene spostata per aprire la blindata;
- 8° fase: il robot preleva il pellet di esplosivo e lo ripone appoggiandolo sul nastro trasportatore d'uscita. La pinza multi-interfaccia del robot, a contatto con il pellet di TNT, deve essere morbida, in modo da non scalfirlo;
- 9° fase: il pellet compresso viene portato fuori dalla blindata tramite il nastro trasportatore.
- 10° fase: il robot effettua una pulizia della zona di pressatura attraverso un dispositivo dotato di spazzola morbida o simili. L'operazione di pulizia non deve generare cariche elettrostatiche. Una presa del sistema d'aspirazione eviterà l'accumulo di trucioli di TNT;
- Fine del ciclo - Ripetere il ciclo da fase 1.

Riassumendo le azioni: piastra aperta, nastro porta bicchiere pieno, robot preleva il bicchiere pieno dal nastro, robot svuota nello stampo, robot controlla il corretto svuotamento ed il piano di lavoro, robot ripone il bicchiere vuoto sul nastro, nastro porta via il bicchiere vuoto, piastra si chiude, pressa si attiva, robot preleva il pellet, piastra si apre, robot ripone il pellet sul nastro, nastro porta via pellet, robot pulisce il pistone, nastro porta nuovo bicchiere pieno.

Il robot dovrà essere in grado di processare, senza l'ispezione del personale, almeno 40 pressature di esplosivo HE.

I bicchieri verranno progettati successivamente in fase di progetto di dettaglio del robot, a cura di Leonardo-AID.

3.2 Controllo

Il quadro di comando del sistema dovrà essere remotizzato e controllabile manualmente dall'area dosatura granuli e controllo pellet o interfacciato con altro robot master o sistema di controllo centralizzato.

Tutte le aree, compresi i volumi attraversati per raggiungere il locale di controllo e non solo il locale pressa saranno classificato C0Z1 (classe di temperatura T5).

3.3 Prescrizioni

Il sistema deve essere conforme alle Direttive Comunitarie con marcatura del simbolo CE, in particolare alla Direttiva Macchine

- La parte installata nella zona pirica deve essere dichiarata sicura all'impiego in un'area con presenza di esplosivo e classificata C0Z1 secondo la CEI64-2, che si traduce nei seguenti requisiti fondamentali:
 - o Grado di isolamento IP55 o superiore;
 - o Nessuna parte può raggiungere o superare temperature di pelle di 100°C durante l'uso;
 - o Tutti i cablaggi o collegamenti elettrici esterni devono essere protetti meccanicamente: i cablaggi fissi da tubi di acciaio e i cablaggi semifissi/flessibili da guaine metalliche. Sono ammessi cavi elettrici già inguainati e protetti meccanicamente.
- Il quadro di controllo dovrà essere remotizzato in zona adiacente all'area di lavoro.
- I materiali impiegati non devono dare origine a scintille; i macchinari componenti il sistema non dovranno produrre scintille durante il normale funzionamento né a seguito di impatti esterni.
- È necessario impedire l'accumulo di particelle d'esplosivo e agevolare le operazioni di pulizia, proteggendo eventuali recessi.
- È necessario impedire che le particelle di esplosivo possano insinuarsi tra interfacce meccaniche in movimento reciproco che potrebbero surriscaldarsi o schiacciare/frizionare l'esplosivo.
- Per i sistemi di comando, la loro sicurezza ed affidabilità devono essere soddisfatte le seguenti Norme Tecniche:
 - o EN ISO 13849-1:2015 Sicurezza del macchinario – Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Part 1: Principi generali per la progettazione.
 - o EN ISO 13849-2:2015 Sicurezza del macchinario – Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Part 2: Validazione.
 - o EN 62061:2005+A2:2015 Sicurezza del macchinario – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems (IEC 62061:2005+A2:2015)

- Per la scelta e la disposizione dei dispositivi di comando devono essere soddisfatte le seguenti Norme tecniche:
 - EN 894-1:1997+A1:2008 *Sicurezza del macchinario – Requisiti ergonomici per la progettazione di dispositivi di informazione e di comando – Parte 1: Principi generali per interazioni dell'uomo con dispositivi di informazione e di comando*
 - EN 894-2:1997+A1:2008 *Sicurezza del macchinario – Requisiti ergonomici per la progettazione di dispositivi di informazione e di comando – Parte 2: Dispositivi di informazione*
 - EN 894-3:2000+A1:2008 *Sicurezza del macchinario – Requisiti ergonomici per la progettazione di dispositivi di informazione e di comando – Parte 2: Dispositivi di comando*
 - EN 61310-1:2008 *Sicurezza del macchinario – Indication, marking and actuation - Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals (IEC 61310-1:2007)*
 - EN 61310-2:2008 *Sicurezza del macchinario – Indication, marking and actuation - Part 2: Requirements for marking (IEC 61310-2:2007)*
 - EN 61310-3:2008 *Sicurezza del macchinario – Indication, marking and actuation – Part 3: Requirements for the location and operation of actuators (IEC 61310-3:2007)*
 - EN 981:1996+A1:2008 *Sicurezza del macchinario – Sistemi di segnali di pericolo e di informazione uditivi e visivi.*
- per l'avviamento e l'arresto dei macchinari devono essere soddisfatte le seguenti Norme Tecniche:
 - EN 1037:1995+A1:2008 *Sicurezza del macchinario - Prevention of unexpected start-up E*
 - EN ISO 13850:2015 *Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design (ISO 13850:2015).*
- per la sicurezza antincendio deve essere soddisfatta la seguente Norma Tecnica:
 - EN 13478:2001+A1:2008 *Safety of machinery - Fire prevention and protection*

3.4 Requisiti utenze

Per il suo funzionamento ogni macchinario del sistema avrà bisogno delle seguenti utenze con i seguenti requisiti:

- presa elettrica 220V 50Hz;
- connessione I/O per collegamento a server;
- aria compressa 8bar.

3.5 Requisito della fondazione

La fondazione del robot dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- basamento metallico fissato adeguatamente al pavimento o alle pareti del locale di lavoro (il basamento è oggetto di fornitura);
- il piano di fissaggio è previsto liscio e perfettamente orizzontale.

3.6 Installazione

Per l'installazione del robot presso lo Stabilimento Militare del Munizionamento Terrestre di Baiano di Spoleto (PG), dovranno essere quotati un numero di giorni lavorativi sufficienti all'installazione inclusi montaggi e allacci e collaudi in funzione delle peculiarità della macchina.

Si preveda che per questa attività saranno necessari un minimo di 5 giorni/uomo.

Le interfacce a pavimento dei macchinari non rientrano nella fornitura.

3.7 Avvio

L'avvio del robot dovrà essere svolto in stretta collaborazione con la ditta che si occuperà dello sviluppo ed il montaggio della pressa e degli stampi.

Anche per questa attività devono essere quotati un numero di giorni lavorativi, partendo dalla previsione di minimo di 5 giorno/uomo.

3.8 Pronto intervento

Oltre alla quotazione di un pacchetto di manutenzione periodica prevista dal manuale di uso e manutenzione della macchina, data l'importanza della continuità produttiva, si richiede anche di quotare un pacchetto di pronto intervento, che possa garantire il riavvio della linea nel più breve tempo possibile in presenza di guasti del robot.

In questa quotazione dovranno rientrare un numero minimo di 5 chiamate di pronto intervento, si intende che l'assistenza della ditta costruttrice del robot dovrà essere contattabile in caso di guasti o fermi macchina e inviare un tecnico nei pressi dello Stabilimento Militare del Munizionamento Terrestre di Baiano di Spoleto (PG), entro 3 ore dalla chiamata in orario lavorativo, inteso come 8.00 -16.00 dal lunedì al venerdì (ovvero a titolo di esempio se la chiamata arriva alle 10.00 un tecnico dovrà essere in prossimità della macchina entro le ore 13, se la chiamata avviene alle ore 15 il tecnico dovrà essere in linea entro le 10 del giorno successivo).

4 DOCUMENTI ALLEGATI

Si allega il seguente schema, utile per comprendere il funzionamento del sistema

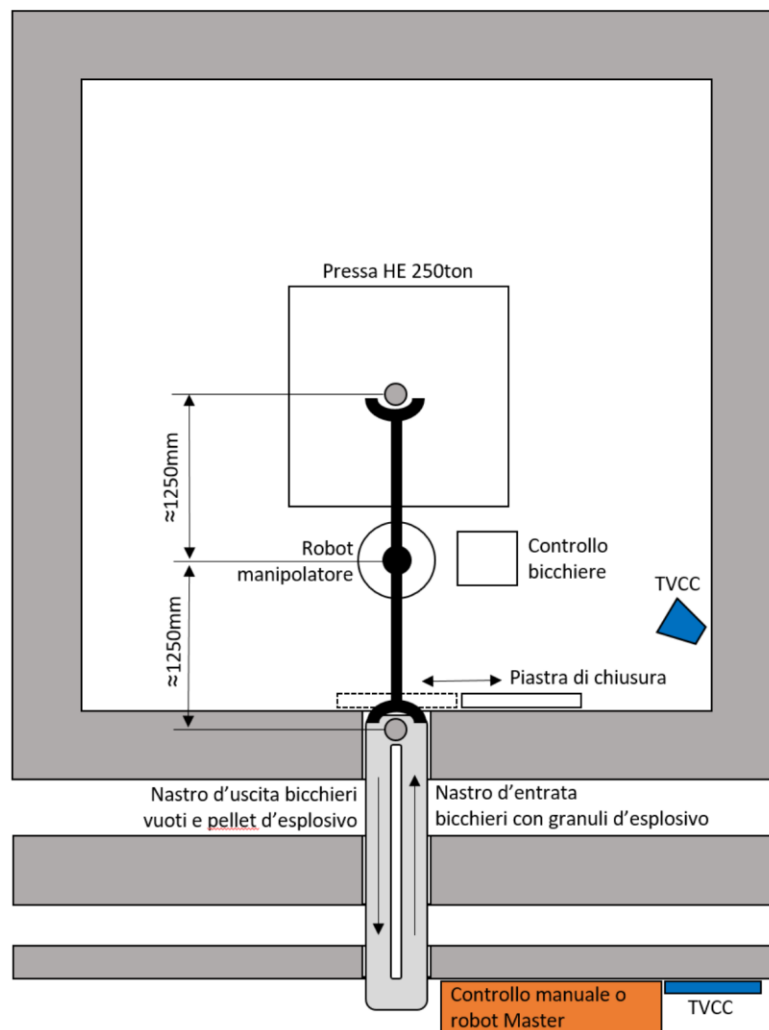


Figura 1 : schema funzionale del sistema

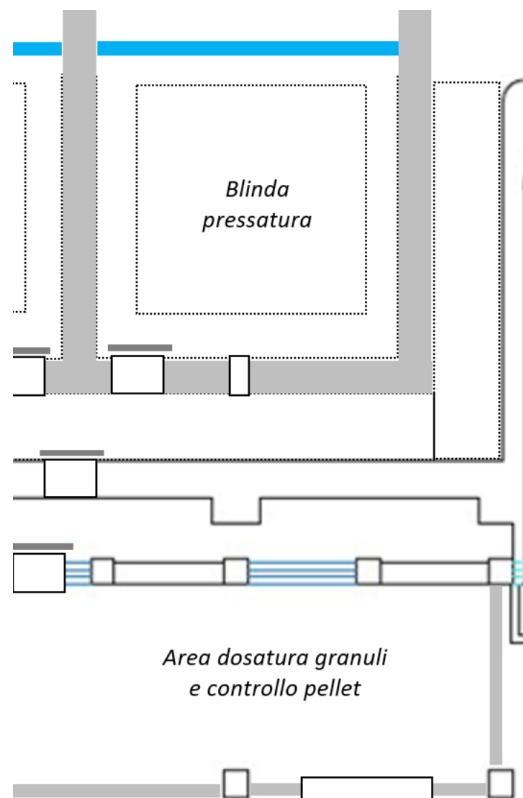


Figura 2 : ambienti riguardanti l'allestimento

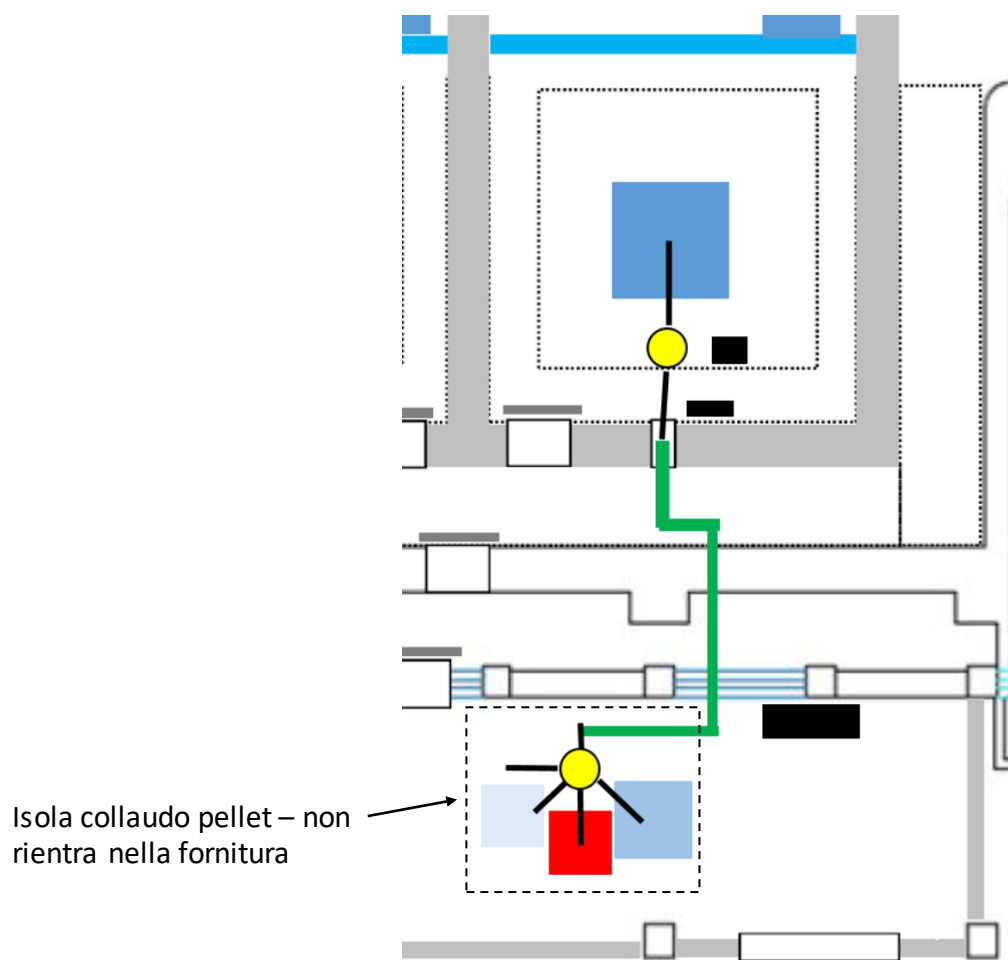


Figura 3 : layout linea