



CLA00.2253S  
via Claudio, 21 Napoli

Fornitura di materiali ed impianti per il centro di Nano Tecnologie UNINANO in via di realizzazione presso la sede di Napoli in via Claudio, 21 Edificio 3 piano -1

## SPECIFICA TECNICA

responsabile  
del procedimento

capo  
progetto

coordinatore  
della Sicurezza

Dott Ing Mitsiogiannis Eleftherios

Progettista  
impianti meccanici, elettrici e  
speciali

Dott Ing Mitsiogiannis Eleftherios

# Allegato tecnico - Gas Tecnici e Speciali - relazione Tecnica



codice disciplina	n. elaborato/nom.specifica	stesura/revisione	redatto / data	approvato / data	scala
ALL	TC	F	GENNAIO 2025		NA

## INDICE

<b>A.</b>	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA .....</b>	<b>3</b>
<b>A.1</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>3</b>
A.1.1	PREMESSA .....	3
A.1.2	DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE SINGOLE FORNITURE .....	4
A.1.3	PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE – CONSIDERAZIONI PRELIMINARI .....	8
A.1.4	ASPETTI SICUREZZA E AMBIENTALI .....	8
A.1.5	PROCEDURE DI POSA .....	9
<b>A.2</b>	<b>CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>10</b>
<b>B.</b>	<b>RELAZIONE TECNICA .....</b>	<b>11</b>
<b>B.1</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE .....</b>	<b>11</b>
B.1.1	GAS TECNICI E SPECIALI.....	11
B.1.1.1	COMPOSIZIONE DELLA FORNITURA.....	14
B.1.1.1.1	GAS SPECIALI Cl <sub>2</sub> , NF <sub>3</sub> , SiH <sub>4</sub> .....	14
B.1.1.1.1.1	GAS CABINET .....	14
B.1.1.1.1.2	PANNELLO DI CONTROLLO DELLA PRESSIONE .....	15
B.1.1.1.1.3	UNITA' PLC .....	16
B.1.1.1.1.4	PANNELLO AZOTO DI PURGE .....	17
B.1.1.1.1.5	LOGICA DEI CICLI DI PURGE.....	17
B.1.1.1.1.6	VENTILATORE – ESTRATTORE.....	18
B.1.1.1.1.7	SENSORI-TRASMETTITORI FUGHE GAS .....	18
B.1.1.1.1.8	CARTUCCIA/SISTEMA DI ABBATTIMENTO DEI GAS DI PURGE .....	18
B.1.1.1.1.9	LINEE DI DISTRIBUZIONE PER GAS SPECIALI.....	19
B.1.1.1.1.10	PUNTI D'USO PER GAS PURI TOSSICI E CORROSIVI .....	19
B.1.1.1.1.11	CASSETE DI CONTENIMENTO PER PUNTI D'USO GAS Cl <sub>2</sub> , NF <sub>3</sub> e SiH <sub>4</sub> .....	19
B.1.1.1.1.12	SENSORE-TRASMETTITORE FUGHE GAS.....	20
B.1.1.1.2	GAS DI PROCESSO O <sub>2</sub> , Ar, N <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CF <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , E DI SERVIZIO N <sub>2</sub> (S) .....	20
B.1.1.1.2.1	PANNELLI DI DECOMPRESSIONE PRIMARIA PER GAS Ar E N <sub>2</sub> GRADO DI PUREZZA 6.0 .....	20
B.1.1.1.2.2	PANNELLI DI DECOMPRESSIONE PRIMARIA PER GAS O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CF <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ; .....	21
B.1.1.1.2.3	CENTRALE CONTROLLO MINIMA PRESSIONE BOMBOLA.....	21
B.1.1.1.2.4	ARMADIO DI SICUREZZA PER GAS INFIAMMABILI H <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> .....	22
B.1.1.1.2.5	LINEE DI DISTRIBUZIONE GAS DI PROCESSO O <sub>2</sub> , Ar, N <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CF <sub>4</sub> – GAS INFIAMMABILI H <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> E ARIA E COMPRESSA .....	23
B.1.1.1.2.6	PUNTI D'USO PER GAS O <sub>2</sub> , Ar, N <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CF <sub>4</sub> , .....	23
B.1.1.1.2.7	CASSETE DI CONTENIMENTO PER PUNTI D'USO GAS H <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> .....	23
B.1.1.1.2.8	SENSORE-TRASMETTITORE FUGHE GAS PER H <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> INFIAMMABILI.....	24
B.1.1.1.2.9	SENSORE-TRASMETTITORE RILELAZIONE DEL TASSO DI OSSIGENO .....	24
B.1.1.1.2.10	PUNTI D'USO PER GAS O <sub>2</sub> , Ar, N <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CF <sub>4</sub> , .....	25
B.1.1.1.3	QUADRO DI CONTROLLO .....	25
B.1.1.1.4	SISTEMA PER LA PRODUZIONE DI ARIA COMPRESSA OIL FREE.....	26
B.1.1.1.5	PROGETTAZIONE - PROVE – CERTIFICAZIONI .....	28
B.1.2	IMPIANTO ASPIRAZIONI LOCALIZZATE (esistente).....	30





## A. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

### A.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente specifica tecnica è relativa alla fornitura con posa di un sistema di gas tecnici e speciali a servizio delle apparecchiature di processo poste all'interno della nuova di una Unità Clean Room (in classe ISO 5,6,7 & 8 a norme ISO 14644-x) per il nuovo "Laboratorio di Nanotecnologie" e del "Laboratorio di Tecnologie ed Ingegneria delle superfici di interesse Aerospaziale". Il sistema include lo stoccaggio, la decompressione di primo e secondo stadio, la distribuzione verso le utenze ed il monitoraggio con i relativi dispositivi di sicurezza.

#### A.1.1 PREMESSA

Le camere bianche in questione serviranno ad ospitare le attività tecnologiche, legate alla ricerca ed alla fabbricazione di dispositivi alla micro e nano-scala realizzati mediante tecniche di fabbricazione come litografia elettronica e ottica ad ultra alta risoluzione, processi di crescita epitassiale con sputter DC e RF e *etching dry* e *wet* di materiali metallici, semiconduttivi, isolanti e superconduttivi. Questi ultimi fondamentali per lo sviluppo di dispositivi high tech come architetture di computer quantistici. Gli interessi della realizzazione di dispositivi dalle dimensioni di poche decine o centinaia di atomi ad oggi sono ben noti sia dal punto di vista della ricerca di base che applicativo, ma per la loro realizzazione sono fondamentali sia attrezzature avanzate che condizioni ambientali particolarmente "clean" come appunto quelle garantite da un ambiente a contaminazione controllata.

L'area messa a disposizione per la realizzazione delle camere bianche è di circa **174mq** circa suddivisa in vari ambienti classificati secondo la destinazione d'uso e le attività svolte all'interno, oltre un'area separata di 22mq circa, adiacente alle camere bianche, per un laboratorio di Microscopia.

Tutti gli ambienti saranno classificati, per quanto riguarda il grado di contaminazione, secondo le norme ISO 14644-1 in condizioni "operational".

Le verifiche di collaudo, quindi, saranno svolte in condizioni "operative" al termine della posa e messa in funzione degli impianti di processo.



La piazzola tecnica destinata ad ospitare gli impianti e le facilities delle camere bianche è situata in un'area esterna adiacente opportunamente predisposta.

Operativamente, per accedere alle camere si farà uso dei corridoi a servizio di tutti i laboratori di piano previsti comunicanti con i vani scala, e con le uscite di emergenza.

L'area di intervento è suddivisa secondo i criteri descritti in precedenza come segue (RIF planimetria allegata)

Sigla LOC.	LOCALE	CLASSE ISO	CONDIZIONI DI LAVORO	AREA	ALTEZZA	VOLUME	
			AT/AB/OP	mq	m	mc	
SP	INGRESSO -VESTIZIONE	ISO 8	OP	8,7	2,7	23,49	
DC	DOCCIA D'ARIA	ISO 5	AR	1,2	2,1	2,52	
TRT	LOCALE TRATTAMENTI	ISO 6	OP	70,2	2,7	189,54	
FLT	LOCALE FOTOLITOGRAFIA	ISO 6	OP	20,0	2,7	54,00	
LT	LOCALE TECNICO	ISO 7	AR	31,5	2,7	85,05	
EBLIt	LOCALE TECNICO EBL	ISO 8	AR	5,9	2,7	15,93	
EBL	EBL-NANOLITOGRAFIA	ISO5	OP	17,6	2,7	47,52	
EBLcr	CONTROL ROOM EBL	ISO5	OP	12,4	2,7	33,48	
QE	AREA QUADRI ELETTRICI	NC	AR	4,0	2,7	10,80	
MIC	LOCALE MICROSCOPI	NC	-	22,0	2,7	-	
<b>TOTALE AREA</b>				<b>193,50</b>		<b>462,33</b>	

## A.1.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE SINGOLE FORNITURE

**A. GAS tecnici e speciali;** Le apparecchiature di processo al momento risultano identificate come tipologia e caratteristiche e le loro necessità operative definite secondo quanto riportato negli allegati. Nel presente progetto si è tenuto conto ed è stato predisposto, lo spazio per l'ubicazione ed i passaggi di tutte le facilities sia per le macchine già note che per quelle future secondo ipotesi condivise con la Committente;

- **Impianto di decompressione e distribuzione di gas tecnici e speciali;** L'ubicazione del deposito bombole è indicata nell'elaborato allegato. Le bombole saranno poste all'interno del bombolaio staffate a parete oppure all'interno di gas cabinet o armadi di tipologia idonea alle caratteristiche del gas contenuto e dotati di tutti i sistemi di



sicurezza, monitoraggio ed intercettazione. La distribuzione dei gas all'interno delle camere bianche verrà effettuata tramite tubazioni in acciaio INOX 316L elettropulito per gas con purezza di grado 6.0 semplici o coassiali a seconda della tipologia del gas (nel secondo caso anche con monitoraggio della pressione del gas nella camicia del tubo), poste a vista a controsoffitto nelle camere bianche (componentistica di staffaggio interamente in INOX AISI 316L o plastica). I riduttori di secondo stadio (intervallo di regolazione della pressione e portata di erogazione da confermare in fase di aggiudicazione) saranno installati a parete o a controsoffitto secondo le necessità delle macchine di processo. Per quanto riguarda i gas speciali e pericolosi l'ubicazione dei riduttori di secondo stadio sarà all'interno di speciali gas-box aspirati, monitorati tramite appositi sensori e suddivisi per tipologia e/o compatibilità chimica.

- **Impianto di stoccaggio e distribuzione di azoto tecnico, grado di purezza 6.0;** Il pacco bombole dedicato sarà ubicato in apposito spazio dedicato nella piazzola tecnica esterna e collegato con l'impianto di distribuzione nelle camere bianche disposto ad anello. In una prima fase e per motivi organizzativi l'impianto sarà collegato alla linea dell'Azoto di processo prevista realizzata per gas con grado di purezza 6.0. Pertanto, onde evitare problemi di contaminazione, l'impianto dell'Azoto di servizio e quello di processo sarà un impianto unico e realizzato in acciaio INOX 316L elettropulito, per gas con grado di purezza 6.0 e sarà posto a vista a controsoffitto nelle camere bianche. Per i punti d'uso (PoU) è previsto un riduttore di pressione e la relativa valvola di intercettazione. Componentistica di staffaggio in acciaio INOX e/o plastica.
- **Impianto di produzione stoccaggio e distribuzione di aria compressa** (oil free, per uso in ambienti a contaminazione controllata), classe di purezza minima dell'aria secondo la normativa ISO 8573-1 /2010 : **1-2-0**; La centrale di produzione per il momento è prevista ubicata nel piazzale tecnico in uno spazio apposito adiacente al bombolaio (posizione indicata nell'elaborato grafico) e dovrà essere opportunamente protetta dalle intemperie (copertura). La distribuzione in camera bianca verrà effettuata ad anello sotto il pavimento tecnico fino ai singoli punti d'uso all'interno dei laboratori. Per i punti d'uso (PoU) è previsto un riduttore di pressione e la relativa valvola di intercettazione. La distribuzione è prevista tramite tubazioni in acciaio INOX AISI 316L da 1"OD rugosità interna 30RA, filtro idoneo per camere bianche a monte della linea.



**B. Sistema di rivelazione gas e sottossigenazione;** All'interno delle camere bianche verranno posati le seguenti linee di gas speciali (tra parentesi i problemi di sicurezza che possono insorgere)

- AC aria compressa, di servizio - anello di distribuzione
- N<sub>2</sub> di servizio - anello di distribuzione – (sottossigenazione)
- O<sub>2</sub> (sovraossigenazione, comburente),
- Ar di processo, (asfissianti),
- N<sub>2</sub> di processo, (asfissianti),
- Cl<sub>2</sub> di processo, (tossici, corrosivi)
- NF<sub>3</sub> di processo, (tossici, corrosivi, comburente)
- N<sub>2</sub>O di processo, (comburente, vertigini, sonnolenza).
- H<sub>2</sub> di processo, (infiammabili)
- CH<sub>4</sub> di processo, (infiammabili)
- CF<sub>4</sub>, di processo, (asfissianti per saturazione dell'ambiente)
- SiH<sub>4</sub> di processo, (altamente e spontaneamente infiammabile a contatto con l'aria e tossico);

Pertanto, la tipologia dei gas su menzionata e le problematiche legate alla sicurezza nei luoghi ove essi verranno installati, rende necessaria la presenza di **un sistema di rivelazione e segnalazione della sotto e sovra ossigenazione degli ambienti, nonché della presenza di gas infiammabili e/o tossici** tramite sensori specifici per tipologia di gas. L'allarme in camera bianca invierà un segnale anche alla centralina di gestione dello stoccaggio dei gas in modo da intercettare le linee principali a monte.

Il monitoraggio delle perdite è previsto sia per le linee coassiali che per il luogo di stoccaggio e di erogazione con allarme ed intervento sul sistema di gestione sicurezza del gas cabinet.

Tutti gli allarmi relativi all'impianto gas dovranno essere condivisi anche con il supervisore degli impianti della clean Room per i relativi interventi sui sistemi di ventilazione, HVAC ed elettrici in alcuni casi.

La camera bianca è dotata anche di un **Impianto di Rivelazione Incendi**. Tale impianto è completo di una o più centraline secondo lo schema previsto per l'edificio, rivelatori di fumo per gli ambienti di lavoro, per i volumi tecnici formati sopra il controsoffitto e sotto il pavimento sopraelevato delle camere bianche e per le sezioni di ripresa dell'aria condizionata. I due sistemi, ossia quello di monitoraggio gas e sotto/sovra ossigenazione previsto nel presente appalto ed il sistema di rivelazione incendi **dovranno essere predisposti per essere coordinati tra di loro** per consentire la gestione corretta di tutti gli allarmi.



**C. Impianti Estrazione reflui gassosi da macchine di processo;**

L'appalto della camera bianca prevede per motivi di sicurezza e/o per necessità di processo, la realizzazione di un impianto di aspirazione reflui gassosi da cappe chimiche, macchine di processo, pompe del vuoto e **gas-box** all'interno secondo quanto indicato negli elaborati di progetto. **Nel presente progetto sono inclusi gli impianti di estrazione dedicati ai soli gas cabinets (nel bombolaio) e le relative condotte fino al futuro sistema di abbattimento che sarà collocato in uno spazio adiacente sulla platea tecnica. Sono inclusi inoltre i collegamenti dei gas-box da installare all'interno della camera bianca con i sistemi di estrazione delle camere bianche già predisposti. Sarà valutata, tramite opportuna analisi del rischio da parte del fornitore dei gas cabinets e gas box, la qualità dell'aria estratta e la tipologia di inquinanti potenzialmente presenti e di conseguenza, in fase di aggiudicazione, sarà deciso se potrà essere espulsa all'esterno senza l'interposizione di particolari sistemi di **abbattimento**.** Ogni singolo punto di estrazione già predisposto in camera bianca è dotato di serranda per il controllo della portata e per l'esclusione del flusso, di serranda di non ritorno posta nel tratto terminale di espulsione, **di presa di campionamento realizzate come da legge sulle emissioni in atmosfera** e di protezione anti-volatile e anti-pioggia. I ventilatori di estrazione, sia quelli previsti dal presente appalto (gas cabinets) che quelli previsti in camera bianca, sono costruiti interamente in materiale compatibile con la tipologia del gas, i motori sono esterni al flusso, idonei per la posa all'aperto e realizzati conformemente alle normative ATEX. La portata dei ventilatori è controllabile dal sistema di rivelazione e dal supervisore tramite gli inverter in dotazione.

- D. Verifiche e collaudi;** Al termine dell'installazione è prevista la verifica della completezza della fornitura, della corretta installazione di linee, apparecchiature, sistemi di sicurezza e di tutte le parti previste dal presente appalto, inclusi eventuali ulteriori impianti e/o forniture richieste in corso d'opera e concordate con la committente. Al termine delle verifiche di cui prima, si procederà ad effettuare le prove di funzionalità, le tarature e l'esecuzione delle prove di collaudo. Le **specifiche di collaudo** saranno descritte e condivise con la Committente in una apposita relazione specialistica in fase di contrattualizzazione e, a discrezione della Direzione Lavori, possono essere eseguite anche singolarmente al termine di ogni installazione. Saranno redate secondo le normative di riferimento, con la descrizione delle relative procedure da seguire per la verifica funzionale e le relative prove strumentali che consentiranno di definire se quanto



installato sia perfettamente funzionante come insieme e se siano state rispettate tutte le condizioni di progetto poste a base di gara. Le suddette specifiche dovranno essere aggiornate a carico dell'Appaltatore con tutte le modifiche/integrazioni apportate in corso d'opera. Al termine di questa operazione, e dopo lo svolgimento con esito positivo di tutte le prove previste, verrà redatto il relativo verbale di accettazione e presa in consegna dell'impianto. Tutta la strumentazione necessaria per l'esecuzione delle prove sarà messa a disposizione dall'esecutore delle opere e sarà tarata e dotata del relativo certificato valido per tutta la durata delle prove. **I gas di consumo necessari sia per la posa che per il collaudo delle linee e del sistema di rivelazione dovranno essere valutati in fase di gara e inclusi nella quotazione.**

E' nelle facoltà della Committente incaricare per il collaudo un ente terzo.

### A.1.3 PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE – CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Gli ambienti a contaminazione controllata e più specificatamente quelli per la ricerca o la produzione nel campo della microelettronica e delle nanotecnologie, sono spesso soggetti, secondo le necessità di processo, a modifiche e/o ampliamenti di tipo impiantistico oltre che del tipo strutturale con redistribuzione delle aree. Pertanto, l'impianto dovrà essere realizzato in modo da consentire entro certi limiti possibili variazioni delle condizioni di impiego. **La sua realizzazione dovrà assolutamente rispettare questa scelta e garantire la possibilità di modifiche e/o ampliamenti futuri nonché la facile reperibilità nel mercato dei materiali impiegati per almeno 10 anni dalla data della posa in opera.**

### A.1.4 ASPETTI SICUREZZA E AMBIENTALI

Sarà prestata particolare attenzione agli aspetti relativi alla sicurezza ed alla ecocompatibilità dei materiali impiegati. Le apparecchiature saranno studiate e realizzate nel pieno rispetto delle normative in vigore. I materiali devono poter essere riciclabili a fine vita.



## A.1.5 PROCEDURE DI POSA

Per tutta la durata delle attività saranno adottati dei provvedimenti affinché vengano rispettate tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza dedicati alla specifica opera.

Si porta in evidenza che la posa dell'impianto gas sarà effettuata come segue (rif. elaborati grafici);

- All'interno delle camere bianche a vista appeso dal controsoffitto ad una quota di +270cm circa dal piano di calpestio (gas di processo)
- All'interno delle camere bianche nel sottopavimento a -20cm circa dal piano di calpestio interno alle camere (aria compressa)
- Linee all'esterno; per gli attraversamenti del passaggio/corridoio esterno dal bombolaio fino all'ingresso nelle camere bianche, posate all'interno di una canalina di protezione a 350cm circa dal piano di calpestio (tutte le linee dei gas e degli impianti elettrici di pertinenza)
- Impianti in copertura (eventuale soluzione da definire con il responsabile del Committente in fase di progettazione esecutiva); su un basamento esistente (impianto aria compressa ed eventuali estrazioni o sfiati di sicurezza previsti). In questo caso, le linee per il collegamento delle apparecchiature poste in copertura con l'impianto di distribuzione all'interno delle camere bianche e con il bombolaio dovranno essere posate all'interno di un cavedio verticale esistente (il cavedio attraversa i 5 piani dalla copertura fino alle camere bianche)

I ventilatori delle estrazioni di sicurezza dei gas box, posti all'interno delle camere bianche, sono posati in copertura all'esterno. Considerando che a tale impianto venga demandato il compito di garantire anche la sicurezza delle camere l'appaltatore dovrà valutare, sulla base della analisi del rischio, la possibilità di dotare ogni singola linea di estrazione di doppio ventilatore (uno di emergenza in caso di guasto).

*Al termine delle lavorazioni si dovrà procedere alla sigillatura di eventuali forature realizzate su pareti e/o allestimenti delle camere bianche onde garantire la tenuta degli stessi all'aria adottando negli attraversamenti soluzioni durevoli e di qualità.*

Le procedure di montaggio saranno concordate con il Committente, sempre nel rispetto delle prescrizioni operative contenute nei piani di sicurezza. Da sottolineare che la posa delle linee e dei sensori degli **impianti interni** dovrà essere eseguita all'interno della camera bianca già operativa.

**La posa delle linee sarà eseguita nel rispetto delle norme antisismiche NTC 2018 e smi.** Al termine delle lavorazioni l'appaltatore dovrà rilasciare una propria dichiarazione attestante l'idoneità del materiale utilizzato e che la posa



sia stata eseguita conformemente sia alle istruzioni del costruttore che alle suddette normative.

Per le successive operazioni di manutenzione saranno applicate le procedure che sono descritte nei piani di sicurezza dell'Università e nel manuale di uso e manutenzione, eventualmente integrate con ulteriori specifiche procedure.

## A.2 CRONOPROGRAMMA

Il crono-programma dovrà prevedere le seguenti fasi:

- Progettazione di dettaglio delle soluzioni tecniche di base e delle eventuali alternative proposte e/o rese necessaria in funzione dei materiali scelti e condivise con la committente
- Acquisto dei materiali e delle apparecchiature da installare
- Esecuzione delle opere
- Collaudo al termine delle lavorazioni e consegna della documentazione



## B. RELAZIONE TECNICA

Vengono di seguito descritti i materiali da fornire e le relative attività per la posa con indicazione dei requisiti e delle prestazioni.

### B.1 CARATTERISTICHE TECNICHE

#### B.1.1 GAS TECNICI E SPECIALI

E' prevista nella presente specifica lo stoccaggio delle bombole dei gas speciali richiesti, la riduzione della pressione, la veicolazione e la distribuzione di gas fino ai terminali di interfaccia con le attrezzature presenti all'interno della clean room.

Gli ambienti interessati dal progetto sono, l'area tecnica esterna (bombolaio) destinata allo stoccaggio in cui saranno collocati i gas cabinet e gli armadi contenenti le bombole dei gas (*collocazione interna per tipologia/compatibilità dei vari gas come da specifica da confermare in sede di aggiudicazione*) e la clean room nella quale vi saranno le apparecchiature e le strumentazioni da alimentare.

È prevista pertanto la fornitura e posa in opera di;

- centrali di riduzione di primo stadio a **1 posto bombola per i gas O<sub>2</sub>, CF<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O**
- centrali di riduzione di primo stadio a **2 posti bombola e scambio automatico per i gas Ar, N<sub>2</sub> di processo** (in questa fase la linea verrà utilizzata anche come Azoto di servizio)
- armadi di stoccaggio (gas cabinet) a tenuta, di tipologia idonea per gas tossici e corrosivi, **Cl<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, SiH<sub>4</sub>** (singola bombola) collegati ai propri sistemi di estrazione e monitoraggio,
- n.1 contenitore classificato REI 60 (o superiore in funzione delle prescrizioni riportate nel Documento di Valutazione dei Rischi) per i gas infiammabili **H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dotato di n.2 riduttori di primo stadio per un posto bombola ciascuno.**
- tubazioni per la veicolazione dei gas con punti d'uso a parete o a soffitto.

Per ogni gas cabinet è previsto un sistema dedicato di ventilazione in grado di garantire un ricambio orario minimo come da norma.



Sono previste le linee di distribuzione di azoto di processo/servizio (in questa fase l'azoto di servizio sarà collegato alla linea dell'Azoto di processo) **e di aria compressa**. Tali linee avranno il punto di partenza dalla valvola della bombola N2 posto nell'area tecnica esterna per l'azoto di servizio e della valvola posta nel serbatoio del sistema "compressore" per l'aria compressa e fino alle valvole terminali poste nelle camere bianche per il collegamento agli impianti. I loro percorsi si svilupperanno sia sotto il pavimento tecnico (Aria Compressa) che a vista a controsoffitto (o a parete) all'interno delle camere bianche (N<sub>2</sub> di servizio).

Lo stesso percorso a vista a controsoffitto sarà seguito anche da tutti gli altri gas di processo.

## DATI DI PROGETTO E TIPOLOGIA DI GAS PER LA CAMERA BIANCA;

GAS DI PROCESSO	PRESSIONE DI EROGAZIONE RICHIESTA	PORTATA DI EROGAZIONE RICHIESTA	GRADO DI PUREZZA	PRESSIONE DI UTILIZZO:	VOLUME BOMBOLA lt	N. PoU
<b>O2</b>	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg	50	4
<b>Ar</b>	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg	40	3
<b>N2</b>	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg	50	8
<b>Cl2</b>	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg		1
<b>NF3</b>	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg		1
<b>N2O</b>	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg		1
<b>H2</b>	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg	50 lt	1
<b>CH4</b>	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg	10 lt	1
<b>CF4</b>	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg		1
<b>SiH4</b>	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg	10 o 14 lt	1
<b>N2 (purge) da bombola</b>	10 +/- 2 barg	max. 15 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	+/- 2 barg		tbd
<b>Aria Compressa (tbd)</b>	6 barg	max. 15 Nm <sup>3</sup> /h	5.0	6.5 barg		*15
<b>N2 di servizio</b>	6 barg	max. 15 Nm <sup>3</sup> /h	6.0	6 barg		*10
<b>*PoU</b>	*La posizione esatta dei PoU previsti verrà definita in fase realizzativa					
<b>Sistemi di abbattimento</b>	Da definire in funzione delle prescrizioni riportate nel DVR					



Le linee dei gas speciali entreranno nelle camere bianche attraverso la parete esterna in comune con il locale ISO6 (cfr elaborato grafico allegato). I passaggi attraverso le pareti verranno protetti tramite spezzoni di contro tubazioni. Le forometrie e la finitura dei fori di passaggio sono a carico dell'appaltatore. Le linee verranno staffate sulla struttura in alluminio del controsoffitto tramite idonei profilati inox, collari inox, abs o altro materiale approvato dalla DL, complete di bulloneria e supporti. **La tipologia di saldatura impiegata per la giunzione delle tubazioni è del tipo TIG orbitale in flusso continuo di Ar**, da personale patentato e specializzato con rilascio finale del report e verifiche di saldatura. La saldatura orbitale riduce al minimo l'utilizzo di raccorderia a doppia ogiva all'interno dei laboratori limitando al minimo eventuali punti di perdita. **Al termine delle attività verranno eseguiti dei cicli di purge per inertizzare e pulire la linea.**

I gruppi riduttori del Punto d'Uso potranno essere staffati a controsoffitto nei casi di posizionamento della macchina lontano dalle pareti, altrimenti possono essere staffati a parete con calate in prossimità del Punto d'Uso. **Con riferimento ai "pannelli smontabili" previsti per consentire l'inserimento delle macchine di processo in modalità "through the wall", tra la zona grigia e la camera bianca, si precisa che non è consentito lo staffaggio di ogni tipo di impianto su questi pannelli. Ogni impianto sospeso dal controsoffitto oppure staffato a pavimento sarà posto in modo che il varco di passaggio resti libero da ogni ostacolo per tutta la luce netta del varco stesso (corridoio usato per il passaggio delle macchine di processo in fase di installazione).**

Nella tabella sono riportate la portata, la pressione di erogazione e di utilizzo ed il grado di purezza richiesti per ogni tipologia di gas ed il numero dei punti d'uso (PoU).

**È previsto inoltre un sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto gas completo del quadro di gestione delle valvole pneumatiche di intercettazione delle linee.** In caso di allarme per la presenza di fughe di un gas controllato, fermo restando che ogni allarme di questo tipo comporterà un intervento immediato dei dispositivi di intercettazione dei gas, il sistema di monitoraggio attiverà immediatamente anche la ventilazione di emergenza ove prevista.



## B.1.1.1 COMPOSIZIONE DELLA FORNITURA

È prevista la fornitura e posa in opera delle centrali di decompressione primaria, idonei per gas di processo con grado di filtrazione 6.0 di cui alla tabella precedente con le rispettive linee di distribuzione.

### B.1.1.1.1 GAS SPECIALI $Cl_2$ , $NF_3$ , $SiH_4$

Fornitura e posa in opera di **N. 3 GAS CABINET** in versione totalmente automatica, linea Spectropur o equivalente per gas speciali:  **$Cl_2$ ,  $NF_3$ ,  $SiH_4$**

#### B.1.1.1.1.1 GAS CABINET

GAS CABINET - Armadio di contenimento per bombole di gas, linea Spectropur, tipo **GS o equivalente**. Caratteristiche;

- realizzato in lamiera d'acciaio da 2 mm, e verniciato,
- idoneo uso per gas tossici,
- appositamente progettato per gas elettronici,
- porte e finestre a chiusura automatica quando la temperatura ambiente supera i 50 °C
- Guarnizioni isolanti termoespandenti da 30 mm che, in caso di aumento di temperatura, garantiscono una perfetta tenuta dell'armadio
- Predisposizione per la ventilazione attraverso una flangia Ø 100 mm per un collegamento esterno
- Ingresso e uscita dell'aria con serrande tagliafuoco certificate che chiudono i condotti quando la temperatura supera i 70 °C, secondo la norma DIN 4102-6
- Sistema di chiusura che consente di mantenere l'anta aperta in qualsiasi posizione
- Cerniera antiscintilla che garantisce una perfetta solidità delle porte
- Armadio dotato di messa a terra
- Porta con serratura e chiave
- ISO 3864: Segnaletica con pittogrammi
- Console per controller Touch screen montata su porta
- Console per controller sulla parte superiore dell'armadio
- Dimensioni (LxPxA): 600 x 500 x 2050 mm
- Numero di porte: 1
- Posti bombola: 1
- Bilancia elettronica formato in acciaio inox portata 140 Kg  $NF_3$  e 15 Kg per Cloro
- **Caratteristiche aggiuntive per il cabinet  $SiH_4$  (opzionale):**



- Gas Cabinet Antifiamma (senza finestra) G90.205.60 conforme a DIN 14470-2 per N. 1 bombola,
- Dimensioni L x P x A (mm): esterne ca. 600 x 615 x 2050; interne ca. 440 x 400 x 1875 - altezza interna: 1875 mm -
- Peso: ca. 305 kg

## **B.1.1.1.1.2 PANNELLO DI CONTROLLO DELLA PRESSIONE**

PANNELLO DI CONTROLLO DELLA PRESSIONE per l'uso con gas e miscele fortemente corrosive mod. SP6-SBE o equivalente con qualità superiore a 6,0 con predisposizione del gas inerte di spurgo. Caratteristiche;

- Regolatori di pressione, valvole, tubazioni, raccordi in acciaio inox 1.4404, superfici a contatto con il gas elettro-lucidate, connessioni VCR metallo su metallo, tutte le altre connessioni saldate in orbitale
- Rugosità superficiale:  $Ra \leq 0,25 \mu m$
- Massima Pressione di ingresso: 200 bar<sub>1</sub>
- Massima Pressione di uscita: 0-10 bar regolabile
- Unità di blocco-spurgo-lavaggio a 3 vie SBE3/MV3-PN200-PN200-PN200 o equivalente con tubo capillare integrato per consentire lo spurgo nella valvola della bombola, codolo di collegamento alla bombola saldato sul corpo valvole.
- Valvole a comando pneumatico per lo spurgo (PGI), per lo scarico (HPV) e per il gas di processo (HPI)
- Trasmettitore ad alta pressione tipo WUC-10 (PT P1) o equivalente
- Valvola di ritegno con trasmettitore di pressione tipo WUC-10 (PT Purge) o equivalente nella linea del gas di spurgo (CV1)
- Prefiltro con grado di rimozione  $0,6 \mu m$  (F1)
- Regolatore di pressione a 2 vie con membrana vincolata, monostadio (PR)
- Valvola del gas di processo ad azionamento pneumatico in uscita (LPV)
- Trasmettitore di pressione in uscita tipo WUC-10 (PT P2)
- Valvola di non ritorno in direzione gas di scarico (CV2)
- Valvola limitatrice di pressione ad azionamento pneumatico in direzione dei gas di scarico (spurgo del sistema) (VIV)
- Valvola di intercettazione pneumatica (COV) in uscita del gas di processo
- Valvola di intercettazione di servizio a comando manuale nell'uscita (PLI)
- Disco di rottura (BD) con relief valve a valle (PRV) e disco di scoppio aggiuntivo
- Monitoraggio continuo tramite manometro a contatto (CG)
- Porta vuoto per prova di tenuta (LTP)
- Trasmettitore di pressione tipo WUC-10 (PT Waste) in uscita del gas di scarico



- Pannello generatore di vuoto con valvola di ritegno (CV3) in ingresso e valvola di intercettazione a comando pneumatico (VGV), lavaggio permanente e continuo (torcia fredda) verso la linea di spurgo (valvola di spurgo)
- Rilevatore Antincendio a IR (per gas cabinet SiH<sub>4</sub>)
- Esecuzione su pannello in alluminio. Il pannello di controllo della pressione è assemblato in camera bianca di classe ISO 5, test di funzionamento e di tenuta (Helium leak test)

#### Altri dati tecnici:

- Valvole a membrana: tipo MV3, DN4, PN200, indicazione della posizione del volantino ben leggibile,
- indicatore on/off, senza spazi morti nella zona a contatto con il gas
- Regolatore di pressione: tipo E51, tenuta metallo su metallo all'atmosfera
- Pressione di ingresso: max. 200 bar
- Pressione di uscita: max. 10 bar
- Tasso di perdita: a seconda della connessione 1x10<sup>-9</sup> mbar l/s all'atmosfera

#### **B.1.1.1.1.3 UNITA' PLC**

UNITÀ PLC Spectrosys tipo Flocontrol FC15 o equivalente, funzione automatizzata di tutte le operazioni di monitoring, lavaggi, purge e interblocchi.  
Caratteristiche;

- Monitor touch screen completamente integrato nell'anta dell'armadio; componenti hardware all'interno di un box dedicato a tetto del cabinet nella parte superiore
- Monitoraggio dello stato in tempo reale del contenuto della bombola del gas di processo
- Impostazione della procedura del ciclo di lavaggio/spurgo automatizzato per il cambio bombola
- Modalità di allerta e blocco programmabile per ogni segnale in ingresso, elaborazione di segnali esterni, ad es. allarme antincendio, allarme fughe gas, interblocco remoto. Acquisizione e gestione segnali esterni provenienti da sistema di abbattimento di emergenza, gas detection esterna al gas cabinet, eventuali blocchi provenienti da attrezzatura di processo. Più precisamente, per quanto riguarda le **sicurezze attive** il sistema effettuerà le seguenti azioni:
  - o Blocco erogazione in caso di allarme fuga gas proveniente da sensore gas cabinet o da altro sensore monitorato
  - o Blocco erogazione in caso anomalia sistema di abbattimento di emergenza



- Blocco erogazione in caso di rottura linea di processo tubazione coassiale
- Blocco erogazione da pulsante di emergenza Blocco erogazione raggiunta la soglia minima di peso bombola di processo
- Blocco erogazione da contatto proveniente da esterno
- Blocco esercizio ciclo di purge
- Le sequenze di purge sono monitorate in continuo dal programma di gestione residente nel PLC tramite i trasduttori di pressione, qualora durante le sequenze uno o più valori risultasse non congruo, il sistema ne blocca l'attività identificandone il problema.
- Interfaccia Ethernet per l'integrazione nel sistema di gestione cliente (BMS)
- Esecuzione secondo ATEX con barriere di sicurezza Eexia

#### **B.1.1.1.1.4 PANNELLO AZOTO DI PURGE**

Fornitura e posa di un Gruppo di decompressione primario per Azoto completo di valvola di intercettazione e spurgo, regolatore di pressione regolabile 0-10 bar, esecuzione in acciaio Inox su pannello da parete e flessibile di collegamento, **installato e collegato all'interno di ogni gas cabinet. Il sistema prevede le seguenti sequenze automatiche per ogni gas cabinet**

- N° 2 sequenze di purge per la sostituzione/installazione di una nuova bombola di processo
- N° 1 sequenza di purge del solo pannello di riduzione di primo stadio
- N° 1 sequenza di purge linea di distribuzione
- N° 1 sequenza di purge dedicata alle fasi di sospensione prolungata dell'attività lavorativa per il pannello di riduzione di primo stadio e linea di distribuzione, permettendone la ripresa in tempi brevi.
- E' previsto un pannello per ogni gas cabinet

#### **B.1.1.1.1.5 LOGICA DEI CICLI DI PURGE**

LOGICA DEI CICLI DI PURGE; I cicli di purge prevedono una serie d'interazioni automatiche che limitano al minimo l'intervento dell'operatore. Le sequenze automatiche dei cicli di purge sono interfacciate al plc tramite i trasduttori di pressione per garantire la qualità del ciclo di purge, in entrambe i cicli il sistema effettua controlli continui dei valori trasmessi dai trasduttori confrontandoli con i parametri ottimali di esercizio preimpostati, qual ora durante qualsiasi operazione i valori non risultassero congrui, la sequenza automatica viene abortita generando un messaggio di allarme garantendo così la sicurezza nel confronto dell'operatore e dell'operazione che si sta eseguendo.



Le operazioni manuali (chiusura/apertura valvola manuale bombola così come la sua rimozione/posizionamento) sono sempre assistite dal sistema, con stringhe di messaggi di testo per ogni operazione, sono inoltre previste delle verifiche automatiche di controllo della tenuta in chiusura della valvola della bombola di processo prima dell'attività di rimozione, e del corretto serraggio del codolo alla bombola, in fase di installazione.

#### **B.1.1.1.1.6 VENTILATORE – ESTRATTORE**

Ventilatore – estrattore **EH.VE5794** o equivalente, esecuzione ATEX, Alim. 230 Vac, portata fino a 200 mc/h, contenitore ruota motrice in PP (o INOX secondo la tipologia del gas), predisposizione per fissaggio a parete o direttamente sul cabinet, complete di pressostato DP per allarme di mancata aspirazione

#### **B.1.1.1.1.7 SENSORI-TRASMETTITORI FUGHE GAS**

SENSORI-TRASMETTITORI FUGHE GAS, già installati nei gas cabinet e aventi le seguenti caratteristiche-

- Trasmittitore gestito completamente da microprocessore tipo Polytron 7000 o equivalente, esecuzione Ex da parete. Caratteristiche tecniche:
  - Campo di misura: In funzione del tipo di gas
  - Sensore: elettrochimico oppure a Pellistore secondo il tipo di gas (con pirolizzatore per NF<sub>3</sub> – tipo DragerSensor XS NF3 - 6811125 o equivalente)
  - Uscita analogica: 4..20 mA
  - Indicazione: cieca
  - Alimentazione: 24 Vcc
  - Umidità Operativa: 10...90 % r.h.
  - Grado di protezione: IP 65;
  - Cavo di collegamento: 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> schermato
  - Dimensioni: 80 x 145 x 55
  - Peso: 0.7 Kg
  - Certificazione: ATEX II 2GD EEx de IIC T6/T5/T4, - 40 ≤ Ta ≤ + 40 / + 55 / + 65 °C

#### **B.1.1.1.1.8 CARTUCCIA/SISTEMA DI ABBATTIMENTO DEI GAS DI PURGE**

Cartuccia/sistema di abbattimento dei gas di purge, mod "Artea-Picolino" o equivalente, predisposta e adeguatamente collegata all'interno del gas cabinet tramite tubazioni elettropulite e raccorderia VCR (sistema installato per i gas cabinet SiH<sub>4</sub> e Cl<sub>2</sub>)



## B.1.1.1.1.9 LINEE DI DISTRIBUZIONE PER GAS SPECIALI

Linee di distribuzione per gas speciali, realizzazione delle linee di distribuzione secondo le modalità descritte nei precedenti capitoli, realizzate con

- tubazione Coax Neumo SciMax (o equivalente) 5Ra 1/4"x1/2": collegamenti ai gas cabinet, inclusi accessori;
- Saldature eseguite in orbitale da personale patentato e specializzato con rilascio report e verifiche di saldatura
- Staffaggi eseguiti con Staufer PVC o inox a vista a controsoffitto nella CB
- Etichettatura delle linee
- Raccorderia VCR di collegamento solo ove strettamente necessario
- Installazione dei rispettivi punti d'uso (PoU)
- Collegamenti delle linee sia con i PoU che con i gas cabinets

## B.1.1.1.1.10 PUNTI D'USO PER GAS PURI TOSSICI E CORROSIVI

Fornitura e posa di Punti d'uso per Idonei per Gas Cl<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub> e SiH<sub>4</sub>, con purezza di **grado 6.0**

- EES55-VCR o equivalente
- Pressione ingresso max 40 bar
- Pressione regolabile in uscite 0-4 bar oppure 0-10 bar
- Valvola di intercettazione in ingresso
- Regolatore di pressione
- Raccorderia VCR
- Rugosità superficiale: Ra≤0,25µm

## B.1.1.1.1.11 CASSETTE DI CONTENIMENTO PER PUNTI D'USO GAS Cl<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub> e SiH<sub>4</sub>

Fornitura e posa di cassette di contenimento punti d'uso per gas speciali (GAS BOX) con le seguenti caratteristiche;

- Esecuzione in acciaio Inox
- Porta anteriore trasparente con chiave di chiusura
- Alette di areazione
- Bocchetta di aspirazione (Aspiratore escluso)
- Passaparete Swagelok/VCR per in/out tubing
- Valvola di intercettazione Spectropur o equivalente con VCR in uscita
- Montaggio del Trasmettitore-sensore fughe gas tossici/Inflammabili in esecuzione Atex e connettore Atex
- Cassetta a 1 posto con punto d'uso per gas speciali, raccorderia VCR, tubing 0,125 Ra per Cl<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub> e SiH<sub>4</sub>



## **B.1.1.1.1.12 SENSORE-TRASMETTITORE FUGHE GAS**

Fornitura e posa di sensori trasmettitori fuge gas della stessa tipologia prevista nei gas cabinet. Trasmettitore gestito completamente da microprocessore in esecuzione Ex da parete: Caratteristiche tecniche:

- Campo di misura: In funzione del tipo di gas
- Sensore: elettrochimico oppure a Pellistore secondo il tipo di gas
- Uscita analogica: 4..20 mA
- Indicazione: cieca
- Alimentazione: 24 Vcc
- Umidità Operativa: 10...90 % r.h.
- Grado di protezione: IP 65;
- Cavo di collegamento: 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> schermato
- Dimensioni: 80 x 145 x 55
- Peso: 0.7 Kg
- Certificazione: ATEX II 2GD EEx de IIC T6/T5/T4, - 40 ≤ Ta ≤ + 40 / + 55 / + 65 °C

## **B.1.1.1.1.2 GAS DI PROCESSO O<sub>2</sub>, Ar, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CF<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, E DI SERVIZIO N<sub>2</sub>(S)**

### **B.1.1.1.2.1 PANNELLI DI DECOMPRESSIONE PRIMARIA PER GAS Ar E N<sub>2</sub> GRADO DI PUREZZA 6.0**

Fornitura e posa in opera di N. 2 Pannelli di decompressione primaria di n.2 posti bombola a scambio manuale interamente in INOX AISI 316 idonei per gas puri 6.0. Caratteristiche tecniche:

- Mod. BE55-2UK o equivalente, a scambio AUTOMATICO, ogni pannello costituito da:
    - N.2 Riduttore di pressione con manometri a contatto per alta pressione e manometro per bassa pressione, membrana in Hastelloy e valvola di sicurezza convogliabile, pressione di ingresso max 300 bar, uscita regolabile 0-10 bar.
    - N.2 Valvola di spurgo manuale a membrana inox
    - N.2 Valvola di intercettazione ingresso manuale a membrana inox
    - N.1 Leva di ripristino manuale
    - N.1 valvola di intercettazione in uscita
    - Filtri integrati nei riduttori
- Altre caratteristiche:
- Tutte le tubazioni sono in acciaio inox ¼", connessioni saldate orbitale o con raccorderia Swagelok a compressione
  - Serpentine di collegamento bombole



- valvola automatica/pneumatica in uscita per l'intercettazione della linea principale verso le camere.
- Tutti i componenti sono idonei per i gas qualità 6.0

In aggiunta per le linee dei soli gas infiammabili

- Valvola di arresto fiamma, esecuzione in acciaio Inox AISI 316L conforme alle norme applicabili, incluso montaggio e raccorderia

## **B.1.1.1.2.2 PANNELLI DI DECOMPRESSIONE PRIMARIA PER GAS O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CF<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>;**

Fornitura e posa in opera di N.5 Pannelli di decompressione primaria per n.1 posto bombola interamente in INOX AISI 316L idonei per gas puri 6.0. Caratteristiche tecniche:

Ogni pannello sarà costituito da:

- N.1 Riduttore di pressione con manometri a contatto per alta pressione e manometro per bassa pressione, membrana in Hastelloy e valvola di sicurezza convogliabile, pressione di ingresso max 300 bar, uscita regolabile 0-10 bar.
- N.1 Valvola di spurgo manuale a membrana inox
- N.1 Valvola di intercettazione ingresso manuale a membrana inox
- N.1 Leva di ripristino manuale
- N.1 valvola di intercettazione in uscita
- Filtri integrati nei riduttori

Altre caratteristiche:

- Tutte le tubazioni sono in acciaio inox ¼", connessioni saldate orbitale o con raccorderia Swagelock a compressione
- Serpentine di collegamento bombole
- valvola automatica/pneumatica in uscita per l'intercettazione della linea principale verso le camere.
- Tutti i componenti sono idonei per i gas qualità 6.0

**In aggiunta per le linee dei soli gas infiammabili CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>**

- Valvola di arresto fiamma, esecuzione in acciaio Inox AISI 316L conforme alle norme applicabili, incluso montaggio e raccorderia

## **B.1.1.1.2.3 CENTRALE CONTROLLO MINIMA PRESSIONE BOMBOLA**

Fornitura e posa di una doppia centrale di allarme acustico e luminoso per minima pressione bombole idonea per i pannelli descritti al punto precedente e con le seguenti caratteristiche:



- Unità di allarme S140 predisposta per min 8+8 ingressi, display alfanumerico, allarme acustico tacitabile e luminoso, relè di remotizzazione allarme cumulativo, alimentazione. 230Vac.
- Predisposizione per l'inserimenti di una SIM dati che consente l'invio dei messaggi di allarme su Smartphone e e-mail;
- esecuzione in quadro da parete IP54 per area NON classificata

#### **B.1.1.1.2.4 ARMADIO DI SICUREZZA PER GAS INFIAMMABILI H<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>**

Armadio di sicurezza per lo stoccaggio di due bombole fino a 40 lt di CH<sub>4</sub> e di H<sub>2</sub> con classe di resistenza al fuoco 60 minuti certificati secondo norma EN14470-2 EN16121

Armadio di sicurezza con le seguenti caratteristiche costruttive;

- Marca ASECOS, Chemisafe o equivalente.
- Dim. 900x600x2100h
- Completamente realizzato in lamiera di acciaio Elettro galvanizzata dello spessore di 1 - 1,5 mm
- Finitura esterna realizzata in resina epossidica resistente agli acidi e passaggio attraverso un tunnel termico a 200 °C
- Particolare coibentazione formata da pannelli di fibra ad alta densità (esente da Fibrocera) per alte temperature (800 °C) e pannelli di solfato di calcio.
- Doppia scocca interna con pannelli di finitura interna in laminato melaminico con alta resistenza ai vapori anche aggressivi. Certificazione secondo la nuova norma EN 14470-2.

Altre caratteristiche:

- Fermabombole.
- Chiusura di sicurezza con chiave.
- Sistema di chiusura automatico certificato (68 °C) dei condotti di uscita dell'aria, esente da manutenzione, posti sul cielo armadio, ingresso nella parte bassa per l'estrazione dei vapori/gas pesanti.
- Cerniere antiscintilla in ferro naturale con spina in ottone.
- Guarnizione termodilatante (din 4102).
- Predisposizione passaggio tubazioni.
- Rampa in lamiera richiudibile per una facile sostituzione bombole.
- Possibilità di ripiani regolabili per piccole bombole (1 compreso).
- Armadio dotato di messa a terra, Porta con serratura e chiave, ISO 3864: Segnaletica con pittogrammi



## **B.1.1.1.2.5 LINEE DI DISTRIBUZIONE GAS DI PROCESSO O<sub>2</sub>, Ar, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CF<sub>4</sub> – GAS INFIAMMABILI H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> E ARIA E COMPRESSA**

Fornitura e posa delle linee di distribuzione dei gas di processo e dell'azoto di servizio con realizzazione delle linee di distribuzione secondo le modalità descritte nei precedenti capitoli, realizzate con:

- **Gas di processo;** tubazione in Acciaio INOX AISI 316L Neumo SciMax 5Ra 1/4" o equivalente idonee per purezza fino al grado 6.0;
- **Azoto di Servizio;** tubazione Standard in Acciaio INOX AISI 316L Neumo SciMax 5Ra 1/2" o equivalente per gas con purezza 6.0;
- **Gas infiammabili (H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>);** tubazione Coax Neumo SciMax (o equivalente) 5Ra 1/4"x1/2": collegamenti ai gas cabinet, inclusi accessori; Raccorderia VCR di collegamento solo ove strettamente necessario

Per tutte le linee O<sub>2</sub>, Ar, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CF<sub>4</sub>, gas infiammabili H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>

- Saldature eseguite in orbitale da personale patentato e specializzato con rilascio report e verifiche di saldatura
- Staffaggi eseguiti con Staufer PVC o inox a vista a controsoffitto nella CB
- Etichettatura delle linee
- Raccorderia VCR di collegamento solo ove strettamente necessario
- Installazione dei rispettivi punti d'uso (PoU)
- Collegamenti delle linee sia con i PoU che con i gas cabinets
- Installazione delle centrali di decompressione primaria, incluso eventuali accessori come sopra descritto e collegamenti;
- **Aria Compressa;** tubazione Standard in Acciaio INOX AISI 304EU, 1" o equivalente;

## **B.1.1.1.2.6 PUNTI D'USO PER GAS O<sub>2</sub>, Ar, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CF<sub>4</sub>,**

Fornitura e posa di Punti d'uso per gas Inerti, infiammabili e comburenti, fino al grado 6.0 EE55-1 o equivalente

- interamente realizzati in Acciaio INOX AISI 316L
- Pressione ingresso max 40 bar
- Pressione regolabile in uscite 0-4 bar oppure 0-10 bar
- Valvola di intercettazione in ingresso a membrana inox
- Regolatore di pressione
- Raccorderia NPT

## **B.1.1.1.2.7 CASSETE DI CONTENIMENTO PER PUNTI D'USO GAS H<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>**

Cassette di contenimento punti d'uso per gas infiammabili H<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> con le seguenti caratteristiche;



- Esecuzione in acciaio Inox
- Porta anteriore trasparente con chiave di chiusura
- Alette di areazione
- Bocchetta di aspirazione (Aspiratore escluso)
- Passaparete Swagelok/STANDARD per in/out tubing
- Valvola di intercettazione a membrana inox SpectroCem o equivalente in uscita
- Montaggio del Trasmittitore-sensore fughe gas infiammabili in esecuzione Atex e connettore atex. Cassetta a 1 posto con punto d'uso per gas speciali, raccorderia VCR, tubing 0,125 Ra per H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>

#### **B.1.1.1.2.8 SENSORE-TRASMETTITORE FUGHE GAS PER H<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> INFIAMMABILI**

Fornitura e posa in opera di sensori/trasmettitori della stessa tipologia prevista nei gas-cabinet. Trasmittitore gestito completamente da microprocessore in esecuzione Ex da parete: Caratteristiche tecniche:

- Campo di misura: In funzione del tipo di gas
- Sensore: elettrochimico oppure a Pellistore secondo il tipo di gas
- Uscita analogica: 4..20 mA
- Indicazione: cieca
- Alimentazione: 24 Vcc
- Umidità Operativa: 10...90 % r.h.
- Grado di protezione: IP 65;
- Cavo di collegamento: 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> schermato
- Dimensioni: 80 x 145 x 55
- Peso: 0.7 Kg
- Certificazione: ATEX II 2GD EEx de IIC T6/T5/T4, - 40 ≤ Ta ≤ + 40 / + 55 / + 65 °C

#### **B.1.1.1.2.9 SENSORE-TRASMETTITORE RILELAZIONE DEL TASSO DI OSSIGENO**

Sensori per la rivelazione del tasso di ossigeno (sopra e sotto ossigenazione). trasmettitori gestiti completamente da microprocessore in esecuzione da parete. caratteristiche tecniche;

- Campo di misura:
- Uscita analogica: 4..20 mA
- Indicazione: cieca
- Alimentazione: 24 Vcc
- Umidità Operativa: 10...90 % r.h.
- Grado di protezione: IP 65;
- Cavo di collegamento: 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> schermato
- Dimensioni: 80 x 145 x 55



- Peso: 0.7 Kg

#### **B.1.1.1.2.10 PUNTI D'USO PER GAS O<sub>2</sub>, Ar, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CF<sub>4</sub>,**

Posto presa da laboratorio per aria compressa completo di valvola di intercettazione e riduttore di II° stadio - ingresso dall'alto (su piastra) - P in max 40 bar P Out 0,5 -6 Bar 1/4".

- N.B. Al momento è noto il numero ma non la posizione dei singoli punti d'uso per aria compressa; quest'ultima sarà definita in fase realizzativa.

#### **B.1.1.1.3 QUADRO DI CONTROLLO**

Fornitura e posa in opera di **Quadro di controllo** da installare in area non classificata per il controllo di tutte le funzionalità del sistema gas tecnici e speciali.

Caratteristiche tecniche;

- Esecuzione; inox a doppia porta,
- grado di protezione; IP54,
- dimensioni; 700x500x250,
- alimentazione 230V-50Hz monofase,
- progettato e costruito a regola d'arte in accordo alle vigenti direttive comunitarie e norme CEI/EN collegate contenente:
  - N.1 interruttore magnetotermico trifase 2x10A
  - N.1 sezionatore generale 3x20A
  - N.1 logica programmabile (PLC) S7-1200 SIEMENS completa d'ingressi ed uscite discrete ed analogiche, porta di comunicazione ethernet e profibus.
  - Software operativo per la gestione di tutti i sensori in campo su tre livelli di allarme impostabili (max 15 sensori), sia quelli all'interno dei gas cabinet che quelli installati nei laboratori; gestione blocco emergenza per gas cabinet e centrali standard; gestione ventilatori-estrattori tramite contatto pulito a disposizione; (avvio alla massima potenza in caso di allarme e preallarme; monitoraggio fughe gas e rilevatore antincendio IR.)
  - N.1 terminale operatore a colori da 7", touch screen con mappatura dei punti dei sensori fughe gas; doppia porta di comunicazione ethernet, software di teleassistenza remota UBIQUITY (se connesso ad internet).



- Interfaccia Ethernet per il controllo e la gestione remota di tutte le funzioni.
- N.1 switch ethernet a 5 Porte.
- N.1 pulsante d'emergenza.
- Relè ausiliari, fusibili, spie luminose, morsettiera e quanto necessario al completamento
- Software applicativo PLC e HMI.
- Alimentazione 230 Vac/monofase 50Hz
- Il sistema è predisposto per interfacciarsi ad altri impianti di sicurezza.

L'impianto di rivelazione gas sarà quindi dotato di una nuova centralina, indipendente dall'impianto di rivelazione incendi. Essa metterà a disposizione una interfaccia con il sistema rivelazione incendi e con eventuali altri impianti ed in base a logiche di sicurezza stabilite dal committente consentirà la gestione integrata del nuovo ambiente anche con gli altri esistenti. Un segnale d'allarme ricevuto da un sistema esterno potrà essere acquisito dalla centralina rivelazione gas e comandare il blocco dell'erogazione dei gas dalle linee controllate.

**NOTA BENE:** a parte quanto stabilito dalla normativa vigente o da situazioni specifiche e richieste del committente e chiaramente indicate, molte considerazioni (schemi di collegamento, necessità o meno di accessori o alimentatori supplementari etc) sono strettamente legate al tipo di costruttore e marca che saranno installati. Pertanto, le schede tecniche del costruttore, manuali e ogni altra indicazione sui diversi elementi dell'impianto devono essere considerati a tutti gli effetti parte integrante del presente progetto ed essere eseguite dall'installatore.

#### **B.1.1.1.4 SISTEMA PER LA PRODUZIONE DI ARIA COMPRESSA OIL FREE**

Fornitura e posa in opera di un sistema completo per la produzione e lo stoccaggio di Aria Compressa Oil Free. Il sistema dovrà garantire una **classe di purezza minima dell'aria secondo la normativa ISO 8573-1 /2010 : 1-2-0** (classe 1 polvere- classe 2 (-40°C) vapore acqueo – classe 0 olio (oil free) – vedi tabella seguente:



CLASSI DI PUREZZA	Polveri/Particelle solide			Acqua		Olio (liquido, aerosol, vapore)
	Numero di particelle per m <sup>3</sup>			Punto di rugiada in pressione		Concentrazione
	0.1 < d* ≤ 0,5 μm	0.5 < d* ≤ 1,0 μm	1.0 < d* ≤ 5,0 μm	°C	°F	mg/m <sup>3</sup>
0	Definita dall'utilizzatore o dal fornitore dell'apparecchiatura e più rigorosa della Classe 1					
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	≤ -70	≤ -94	≤ 0,01
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100	≤ -40	≤ -40	≤ 0,1
3	-	≤ 90.000	≤ 1.000	≤ -20	≤ -4	≤ 1
4	-	-	≤ 10.000	≤ 3	≤ 37,4	≤ 5
5	-	-	≤ 100.000	≤ 7	≤ 44,6	-
6	-	≤ 5 mg/m <sup>3</sup>	-	≤ 10	≤ 50	-

\* d = diametro della particella.

## Composizione del sistema;

- NR.1 Compressore Oil-Free mod. Scroll S4 Simplex a 10 bar Cod.SQ4 30A12C o equivalente
  - Centralina di gestione Basic Relay Control
  - Avviamento Diretto
  - Volume di aria resa l/min. 350 (21,2 mc/h)
  - Potenza motore HP/Kw 5,5/4
  - Motore Tipo IP55 -Votaggio Volt/Hz 400/50
  - Rumorosità a 1 m. dB (A) 65 max -Trasmissione a cinghia - Raffreddamento Aria
- NR. 1 Serbatoio verticale da 500 litri a 11 Bar - Esecuzione secondo Normativa 2009/105/CE in acciaio al carbonio verniciato
  - Diametro mm. 600 - Altezza mm. 2050 -
  - Accessori assemblati: manometro, valvola di sicurezza, saracinesca in entrata, rubinetto di scarico condensa manuale
- NR. 1 Scaricatore di condensa elettrico temporizzato modello SAC 160 o EQUIVALENTE
  - Voltaggio Volt/Hz 230/115 V -50/60 Hz
  - Capacità l/h 95
  - Connessione in entrata 1/2"
  - Connessione uscita 1/4"
  - Dimensioni mm 77x79x93
- NR. 1 Essiccatore a ciclo frigorifero modello CT 6
  - Aria trattata a 35°C – 7 Bar l/min 600
  - Alimentazione elettrica Volt/Hz 230/50-60
  - Pressione massima di esercizio Bar 16



- Attacchi aria BSP m 1/2" -Peso Kg. 25
- Lunghezza mm. 370
- Larghezza mm. 515
- Altezza mm. 475
- I dati sono riferiti alle seguenti condizioni di lavoro:
  - o Temperatura ambiente 25°C,
  - o aria in ingresso a 7barg e 35°C,
  - o punto di rugiada in pressione di 5°C (punto di rugiada a pressione atmosferica -20.5°C).
  - o Max. condizioni di esercizio: Temperatura ambiente 45°C, temperatura ingresso aria 55°C e pressione ingresso aria 16 barg.
- NR. 1 Filtro ceramico modello F005 P (3 micron):
  - Trattamento di emulsioni e particelle solide fino a dimensioni di 3 micron.
  - Ideale come prefiltro di filtri di linea e filtro antipolvere a valle degli essiccatori.
  - Dati tecnici riferiti a temperatura aria compressa di 35 °C e pressione di 7 bar, portata litri/min 1000
- NR. 1 Filtro coalescente modello F 005 S (0,01 micron):
  - Trattamento di particelle solide sino a dimensioni di 0,01 micron.
  - Questi elementi filtranti erogano aria priva di olio.
  - Dati tecnici riferiti a temperatura aria compressa di 35 °C e pressione di 7 bar:
  - Portata litri/min 1000
- Assemblaggio di tutta la componentistica sopra descritta parte del Sistema di produzione Aria, esecuzione su piattaforma/skid pallettizzabile in acciaio, collegamenti eseguiti con tubazioni in rame adeguatamente dimensionate, raccorderia in Ottone (N.B. il serbatoio di accumulo sarà collegato all'impianto di distribuzione decritto).

## B.1.1.1.5 PROGETTAZIONE - PROVE – CERTIFICAZIONI

Oltre alla fornitura e posa del materiale descritto in precedenza sono inclusi anche le seguenti attività;

- **Fascicolo tecnico** comprendente i calcoli, la relazione tecnica e i disegno firmati da Professionista iscritto all'albo e rilascio della dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08
- **Fascicolo tecnico e certificazione** ai sensi del D.lgs. 2014/68/UE (CEPED) -SE APPLICABILE-, a cura di ente notificato incluso sopralluoghi, collaudi e quant'altro necessario alla documentazione finale



- Relazione ATEX e calcolo zonizzazione Atex riduzione eseguito da professionista abilitato e rilascio di opportuna documentazione secondo la norma vigente
- Liquidi penetranti (tutti gli operatori dovranno essere muniti di patentino), nel caso fosse richiesto il test liquidi penetranti:
  - Report e test liquidi penetranti sul 50% delle saldature eseguito da ns personale patentato con rilascio di opportuna documentazione secondo UNI (non ASME)
- Materiali di staffaggio necessari alla realizzazione degli impianti.
- Manodopera per l'installazione e il collaudo.
- Messa in opera a cura di tecnici specializzati
- Collaudo dell'impianto.



## B.1.2 IMPIANTO ASPIRAZIONI LOCALIZZATE (esistente)

Per l'estrazione dei reflui gassosi dalle macchine di processo installate nelle camere bianche e nelle zone grigie, sono stati realizzati gli impianti riportati nella tabella seguente, suddivisi per tipologia e funzionalità.

AMBIENTE PREDISPOSIZIONE UTENZA	UTENZA	TIPOLOGIA DI ESTRAZIONE					N. ESTRATTORE
		CORPO MACCHINA	VACUUM PUMPS/ ABATEMENT	CAPPE/ SCRUBBER/	GAS BOX	GAS MANIFOLD	
FTL FOTOLITOGRAFIA	24	CAPPA BASI E SOLVENTI			X		1
	25	SPINNER-HOT PLATE			X		3
	21	LASER WRITER		X			3
	20	MASK ALIGNER		X			3
		ARMADIO ASPIRATO	X				3
TRT - TRATTAMENTI	12	SEM	X	X			3
	11	MEB		X			3
	13	SPUTTERING	X	X			4
	8/9	HOT PLATE-SPINNER		X			4
	10	MICR. OTTICO					-
	18	MICR. OTTICO					-
	19	MICR. OTTICO					-
	16	RIE	-	-			-
	17	EVAPORATORE	X				4
	15	ION MILLING	X				4
	14	CAPPA ACIDI			X		2
LT-LOCALE TECNICO	17	EVAPORATORE		X		X	4
	16	RIE	X	X		X	4
	16-2	RIE GAS box INFIAMM.				X	5-1
	16-3	RIE GAS box TOSSICI				X	5-2
		LOCALE – ASP SICUREZZA				X	6
EBL-EBLIt		TOOLS EBL		2X			7
		TOOLS EBL		X			7
GAS CABINET- BOMBOLAIO (ASP.SICUREZZA)		GAS INFIAMMABILI				X	8
		GAS TOSSICI				X	9

**L'impianto di estrazione reflui dalle macchine di processo dislocate all'interno delle camere bianche e dai gas box non fa parte del presente appalto.** Tuttavia, dovranno essere fornite da parte dell'Appaltatore tutte le indicazioni



necessarie per rendere l'impianto sicuro e perfettamente funzionante secondo le proprie specifiche e analisi del rischio. **In particolare, dovranno essere fornite tutte le specifiche riguardanti le estrazioni dei gas box e quelle di estrazione dei gas cabinet.**

La distribuzione degli impianti, i punti, le portate e la tipologia di estrazione indicati nella tabella saranno verificati in sede esecutiva.

Considerando la presenza di gas tossici, corrosivi, asfissianti ed infiammabili, alle estrazioni sono state aggiunte le linee dei **gas box** (quadri aspirati e monitorati per eventuali fughe di gas pericolosi, contenenti i riduttori di secondo stadio).

Gli impianti di estrazione saranno realizzati nel rispetto delle normative in vigore; quindi, **in fase esecutiva si dovrà valutare la necessità di dotare gli impianti di dedicati sistemi di abbattimento degli inquinanti.** Ad ogni modo saranno dotati delle predisposizioni previste dalle norme per il prelievo dei campioni.

**A titolo informativo viene riportata di seguito la descrizione dei materiali e degli accorgimenti previsti per la realizzazione degli impianti di estrazione di sicurezza.**

Le linee di aspirazione alle quali verranno collegati le varie utenze saranno costituite ognuna da;

- un aspiratore terminale **in PVC** o altro materiale plastico antistatico compatibile con i reflui (linee collegate alle macchine di processo) **oppure in Acciaio con girante anti-scintilla** (per le linee dei gas cabinet e delle linee di estrazione con possibilità di presenza di gas infiammabili) secondo la tipologia dei reflui presenti nella specifica linea, centrifugo, a pale rovesce, posto nell'area tecnica esterna. Si dovrà rispettare
  - una distanza minima di 10m da ogni aspirazione di impianti HVAC eventualmente presenti in copertura e
  - l'altezza delle bocche di espulsione di 1m sopra il colmo dell'edificio.
  - Esecuzione a norme ATEX secondo la categoria di rischio.
- basamento realizzato in profilati di ferro posto sulla copertura dell'edificio
- tubazioni in PVC (linee collegate alle macchine di processo), oppure in acciaio (linee gas cabinet e linee di estrazione con possibilità di presenza di gas infiammabili) di vari diametri, posate prima nel volume tecnico del controsoffitto o sottopavimento, e successivamente passando attraverso il cavedio verticale, fino ai



ventilatori di estrazione posti sulla copertura del fabbricato. In prossimità delle utenze (macchine di processo, GC ecc), ogni linea o diramazione di linea, avrà un **terminale dotato di serranda a farfalla** per la regolazione/esclusione manuale del flusso. Per garantire la tenuta tutte le tubazioni saranno del tipo a saldare o flangiate. Le giunzioni saranno realizzate mediante saldatura a specchio o manicotto e comunque secondo le prescrizioni del fabbricante e delle norme di sicurezza.

**N.B. Le estrazioni possono contenere tracce di sostanze provenienti dalle camere di reazione delle apparecchiature di processo. Trattandosi di impianti per la ricerca, tutte le sostanze eventualmente espulse saranno in quantità modeste e comunque non rientranti nei limiti di applicabilità del TU 152/06 (ex DPR 203/88) e smi e DPR del 25/07/1991. Tale condizione ovviamente sarà nuovamente verificata dopo la definizione del processo e delle relative macchine e dopo la redazione del Documento di Valutazione dei Rischi.**