



via Claudio, 21 Napoli

PROGETTO ESECUTIVO

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	DICEMBRE 2022		NA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
UFFICIO SEGRETERIA DEL DIRETTORE GENERALE
allegato al DD/2024/413 del 30/04/2024



INDICE

A.	RELAZIONE ILLUSTRATIVA	3
A.1	DESRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
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.....	8
A.2	CRONOPROGRAMMA.....	10
B.	RELAZIONE TECNICA.....	11
B.1	CARATTERISTICHE TECNICHE	11
B.1.1	GAS TECNICI E SPECIALI	11
B.1.1.1	COMPOSIZIONE DELLA FORNITURA	13
B.1.1.1.1	GAS Cl ₂ ,NF ₃ , SiH ₄ – STOCCAGGIO	13
B.1.1.1.2	GAS Cl ₂ , NF ₃ , SiH ₄ – LINEE – PoU - RIVELAZIONE.....	16
B.1.1.1.3	GAS O ₂ , Ar, N ₂ , N ₂ O, H ₂ , CH ₄ , CF ₄ – STOCCAGGIO - DECOMPRESSIONE	17
B.1.1.1.4	IMPIANTO GAS O ₂ , Ar, N ₂ , N ₂ O, H ₂ , CH ₄ , CF ₄ , AC – LINEE – PoU - RIVELAZIONE	18
B.1.1.1.5	QUADRO DI CONTROLLO	21
B.1.1.1.6	SISTEMA PER LA PRODUZIONE DI ARIA COMPRESSA OIL FREE	22
B.1.1.1.7	PROGETTAZIONE - PROVE – CERTIFICAZIONI.....	23
B.1.2	IMPIANTO ASPIRAZIONI LOCALIZZATE.....	25





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, semiconduttori, isolanti e superconduttori. 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 che sarà 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	-	
TOTALE AREA				193,50		462,33	

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 (cfr. elenco punto A precedente);** L'ubicazione del deposito bombole è indicata nell'elaborato allegato. Le bombole saranno poste all'interno di gas cabinet 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 5.0 e 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 monitorati ed aspirati suddivisi per tipologia e/o compatibilità chimica.

- **Impianto di distribuzione di azoto tecnico, grado di purezza 5.0;** L'impianto (pacco bombole dedicato) sarà ubicato in apposito spazio dedicato nella piazzola tecnica esterna e collegato con l'impianto di distribuzione nelle camere bianche (anello). Per i punti d'uso (PoU) è previsto un riduttore di pressione e la relativa valvola di intercettazione. La distribuzione del gas verrà effettuata tramite tubazioni in acciaio INOX 316L elettropulito, per gas con grado di purezza 5.0 poste a vista a controsoffitto nelle camere bianche e/o sotto il pavimento. Componentistica di staffaggio in acciaio INOX e/o plastica.
- **Impianto di produzione e distribuzione di aria compressa (oil free, filtrata tramite filtri assoluti per uso in ambienti a contaminazione controllata);** La centrale di produzione per il momento è prevista ubicata nel piazzale tecnico adiacente (in alternativa potrà essere ubicato in copertura) e dovrà essere opportunamente protetta dalle intemperie. In quest'ultima eventualità l'impianto per il trasporto del fluido sarà posto all'interno di un cavedio tecnico verticale esistente per l'attraversamento dei piani dalla copertura fino alla camera bianca e sotto il pavimento tecnico fino ai singoli punti d'uso all'interno dei laboratori con una distribuzione ad anello. 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 poste sotto il pavimento tecnico con terminali dotati di valvola di intercettazione, riduttore e filtro idoneo per camere bianche (grado di filtrazione adeguato alla classe della camera bianca



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
- N₂ di servizio - anello di distribuzione – (sottossigenazione)
- O₂ (sovraossigenazione, comburente),
- Ar di processo, (asfissianti),
- N₂ di processo, (asfissianti),
- Cl₂ di processo, (tossici, corrosivi)
- NF₃ di processo, (tossici, corrosivi, comburente)
- N₂O di processo, (comburente, vertigini, sonnolenza).
- H₂ di processo, (infiammabili)
- CH₄ di processo, (infiammabili)
- CF₄, di processo, (asfissianti per saturazione dell'ambiente)
- SiH₄ di processo, (altamente e spontaneamente infiammabile a contatto con l'aria);

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 previsto (appalto clean Room) per i relativi interventi sui sistemi di ventilazione, HVAC ed in alcuni casi elettrici.

La camera bianca sarà dotata anche di un **Impianto di Rivelazione Incendi** (Impianto previsto nell'appalto della clean room). Tale impianto sarà 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 (bombolaio)** e le relative condotte e le predisposizioni **dei gas box** all'interno dei laboratori per il collegamento con i sistemi di estrazione delle camere bianche. Ogni singolo punto di estrazione previsto in questa sezione d'impianto sarà dotato di serranda manuale a farfalla per il controllo della portata e per l'esclusione del flusso. Ognuna delle linee principali sarà dotata 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. **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 inquinati 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.** I ventilatori di estrazione, sia quelli previsti dal presente appalto che quelli previsti dalla camera bianca, saranno costruiti interamente in materiale compatibile con la tipologia del gas, i motori saranno esterni al flusso idonei per la posa all'aperto e realizzati conformemente alle normative ATEX. La portata dei ventilatori sarà controllata dal sistema di rivelazione e dal supervisore tramite gli inverter in dotazione (ove previsti).

D. Verifiche e collaudi; Al termine dell'installazione è prevista la verifica della completezza della fornitura, della corretta installazione di linee, apparecchiature e strutture 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;

- All'interno delle camere bianche installato appeso dal controsoffitto della camera bianca ad una quota di +270cm circa dal piano di calpestio (gas di processo)
- All'interno delle camere bianche nel sottopavimento a -60cm circa dal piano di calpestio interno alle camere (aria compressa, azoto di servizio)
- 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; su un basamento esistente (impianto aria compressa ed eventuali estrazioni o sfiati di sicurezza previsti).
- Le linee per il collegamento delle apparecchiature poste eventualmente 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 di estrazione di sicurezza saranno posati all'esterno, in copertura su un apposito basamento e protetti dalle intemperie. Considerando che a tale impianto venga demandato il compito di garantire anche la sicurezza delle camere si 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 la 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 dopo l'ultimazione della camera bianca. Una tempistica diversa potrà essere definita in fase realizzativa con i responsabili della Committente.

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 **2 posti bombola con scambio automatico** (O_2 , N_2 , Ar , CF_4 , N_2O di processo e N_2 di servizio),
- armadi di stoccaggio (gas cabinet) a tenuta, di tipologia idonea per gas tossici e corrosivi, Cl_2 , NF_3 , SiH_4 (singola bombola) collegati ai sistemi di estrazione e monitoraggio,
- contenitori classificati REI 30 (o superiore in funzione delle prescrizioni riportate nel Documento di Valutazione dei Rischi) per i gas infiammabili H_2 , CH_4 (**2 posti bombola con scambio automatico**)
- 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 servizio **e di aria compressa**. Tali linee avranno il punto di partenza dalle valvole dei collettori del pacco bombole posto nell'area tecnica esterna per l'azoto di servizio e del 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 (N₂ 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 RICHIESTO:	PRESSIONE DI UTILIZZO:	N. PoU
O2	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm3/h	6.0	+/- 2 barg	4
Ar	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm3/h	6.0	+/- 2 barg	3
N2	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm3/h	6.0	+/- 2 barg	8
Cl2	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm3/h	6.0	+/- 2 barg	1
NF3	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm3/h	6.0	+/- 2 barg	1
N2O	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm3/h	6.0	+/- 2 barg	1
H2	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm3/h	6.0	+/- 2 barg	1
CH4	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm3/h	6.0	+/- 2 barg	1
CF4	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm3/h	6.0	+/- 2 barg	1
SiH4	10 +/- 2 barg	max. 5 Nm3/h	6.0	+/- 2 barg	1
N2 (purge) da bombola	10 +/- 2 barg	max. 15 Nm3/h	5.0	+/- 2 barg	tbd
Aria Compressa (tbd)	6 barg	max. 15 Nm3/h	5.0	6.5 barg	*15
N2 di servizio da pacco bombole	6 barg	max. 15 Nm3/h	5.0	6 barg	*10
*PoU	*La posizione esatta dei PoU previsti verrà definita in fase realizzativa				
Sistemi di abbattimento	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 sui profilati 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" indicati negli elaborati grafici, 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 quadro di controllo delle valvole pneumatiche di intercettazione delle linee gas. Il quadro sarà collegato con la centralina di rivelazione. In caso di allarme in 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 ultrapuri con grado di filtrazione 6.0 per tutti i gas di processo di cui alla tabella precedente con le rispettive linee di distribuzione.

B.1.1.1.1 GAS Cl_2 , NF_3 , SiH_4 - STOCCAGGIO

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**

- **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
 - 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



- Numero di bombole: 1
- **Caratteristiche aggiuntive per il cabinet SiH₄**
 - o Gas Cabinet Antifiamma (senza finestra) G90.205.60 conforme a DIN 14470-2 predisposto per N. 1 bombola,
 - o 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 -
 - o Peso: ca. 305 kg
- **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 bar₁
 - 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 della bombola 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 μm (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 (solo per gas cabinet SiH4)
- Esecuzione su pannello in alluminio. Il pannello di controllo della pressione è assemblato in camera bianca di classe ISO 5.0, 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 1×10^{-9} mbar l/s all'atmosfera
- **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
 - Interfaccia Ethernet per l'integrazione nel sistema di gestione cliente (BMS)
 - Esecuzione secondo ATEX con barriere di sicurezza Eexia
 - **PANNELLO AZOTO DI PURGE;** Gruppo di decompressione primario per Azoto completo do 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 del gas cabinet
 - **VENTILATORE – ESTRATTORE** EH.VE5794 o equivalente, esecuzione ATEX, Alim. 230 Vac, portata fino a 200 mc/h, contenitore ruota motrice in PP,



predisposizione per fissaggio a parete o direttamente sul cabinet, complete di pressostato DP per allarme di mancata aspirazione

- **SENSORI-TRASMETTITORI FUGHE GAS**, già installati nei gas cabinet e aventi le seguenti caratteristiche-
 - Trasmittitore gestito completamente da microprocessore, 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 mm² 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
- **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 in ogni gas cabinet)

B.1.1.1.2 GAS Cl₂, NF₃, SiH₄ – LINEE – PoU - RIVELAZIONE

- **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 ¼"x1/2": collegamenti ai gas cabinet, inclusi accessori come descritto nel paragrafo precedente;
 - 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
- **PUNTI D'USO PER GAS PURI TOSSICI E CORROSIVI**;
 - 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: $Ra \leq 0,25 \mu m$
- **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/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 Cl₂, NF₃, SiH₄
- **SENSORE-TRASMETTITORE FUGHE 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 mm² schermato
 - Dimensioni: 80 x 145 x 55
 - Peso: 0.7 Kg
 - Certificazione: ATEX II 2GD EEx de IIC T6/T5/T4, $-40 \leq Ta \leq +40 / +55 / +65 \text{ } ^\circ\text{C}$

B.1.1.1.3 GAS O₂, Ar, N₂, N₂O, H₂, CH₄, CF₄ - STOCCAGGIO - DECOMPRESSIONE

- **PANNELLI DI DECOMPRESSIONE PRIMARIA;** Fornitura e posa in opera di **N. 7 Pannelli di decompressione primaria di n.2 posti bombola a scambio automatico** 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:
 - o 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.
 - o N.2 Valvola di spurgo manuale a membrana inox
 - o N.2 Valvola di intercettazione ingresso manuale a membrana inox
 - o N.1 Leva di ripristino manuale
 - o N.1 valvola di intercettazione in uscita
 - o Filtri integrati nei riduttori

Altre caratteristiche:

- o Tutte le tubazioni sono in acciaio inox 1/4", connessioni saldate orbitale o con raccorderia Swagelok a compressione
- o Serpentine di collegamento bombole
- o valvola automatica/pneumatica in uscita per l'intercettazione della linea principale verso le camere.
- o Tutti i componenti sono idonei per i gas UHP (qualità 6.0)

In aggiunta per le linee dei soli gas infiammabili (N.3 tipi gas):

- o Valvola di arresto fiamma mod. Witt 85-10 ES/H o equivalente, esecuzione in acciaio Inox AISI 316 conforme alle norme applicabili, incluso montaggio e raccorderia

- **DOPPIA CENTRALE DI ALLARME ACUSTICO E LUMINOSO PER MINIMA PRESSIONE BOMBOLE** idonea per i pannelli descritti al punto precedente e con le seguenti caratteristiche:

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

B.1.1.1.4 IMPIANTO GAS O₂, Ar, N₂, N₂O, H₂, CH₄, CF₄, AC - LINEE - PoU - RIVELAZIONE

- **LINEE DI DISTRIBUZIONE GAS PURI, AZOTO E ARIA COMPRESSA;** realizzazione delle linee di distribuzione secondo le modalità descritte nei precedenti capitoli, realizzate con
 - **Gas Puri;** tubazione Neumo SciMax 30Ra 3/8" o equivalente idonee per purezza fino al grado 6.0;



- **Azoto di Servizio;** tubazione Standard in Acciaio INOX AISI 316L Neumo SciMax 30Ra $\frac{3}{4}$ " o equivalente;
- **Aria Compressa;** tubazione Standard in Acciaio INOX AISI 304EU, 1" o equivalente;

Per tutte le linee;

- Saldature eseguite in orbitale da personale patentato e specializzato con rilascio report e verifiche di saldatura
 - Staffaggi eseguiti con Staufer PVC
 - Etichettatura delle linee
 - Adeguata raccorderia di collegamento
 - Installazione dei rispettivi punti d'uso e collegamenti
 - Installazione delle centrali di decompressione primaria, incluso eventuali accessori come sopra descritto e collegamenti;
- **PUNTI D'USO PER GAS INFIAMMABILI H₂, CH₄,** Idonei per Gas Puri 6.0. Fornitura e posa di Punti d'uso per gas puri 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
 - **CASSETTE DI CONTENIMENTO PUNTI D'USO PER GAS INFIAMMABILI H₂, CH₄** 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 H₂, CH₄
 - **SENSORE-TRASMETTITORE FUGHE GAS PER GAS INFIAMMABILI H₂, CH₄** 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 mm² 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
- **PUNTI D'USO PER GAS O₂, Ar, N₂, N₂O, CF₄,** Idonei per Gas Puri 6.0 e Aria Compressa. Fornitura e posa di Punti d'uso per gas puri Inerti e comburenti fino al grado 6.0, EE55-1 o equivalente
 - interamente realizzati in acc. Inox A316
 - 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
 - **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 mm² schermato
 - Dimensioni: 80 x 145 x 55
 - Peso: 0.7 Kg
 - **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.1.1.1.5 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.1.1.1.6 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, composto come di seguito descritto:

- 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 -Vtaggio 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
 - Vtaggio 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.1.1.1.7 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

Per l'estrazione dei reflui gassosi dalle macchine di processo installate nelle camere bianche e nelle zone grigie, verranno 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	X	5-1
	16-3	RIE GAS box TOSSICI				X	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.