



DREAMERS

Design REsearch, implementation And Monitoring of Emerging technologies for a new generation of Resilient Steel buildings

REALIZZAZIONE EDIFICIO C3 - Campus di Fisciano

PROGETTO DEFINITIVO

Architettonico	Arch. Roberto Borriello Arch. Vincenzo Paolillo
Sistema di facciata e sistemazione esterne	Arch. Federico Florena (tiarstudio s.r.l.)
Impianti Idrici - Scarico e Antincendio	Ing. Alessandro Vitale Ing. Alfonso Pisano
Impianti Elettrici e Speciali	Ing. Roberto Campagna Ing. Michele Petrocelli
Impianti Meccanici	Ing. Fabrizio Fiorenza
Consulenza Impianti Meccanici	Ing. Rocco Carfagna Ing. Giuseppe Sorrentino Arch. Aniello De Martino Ing. Valentino Vitale
Impianti Rete Dati	Ing. Salvatore Ferrandino Dott. Vincenzo Agosti
Strutture	Prof. Ing. Vincenzo Piluso Prof. Ing. Massimo Latour Prof. Ing. Elide Natri Prof. Ing. Gianvittorio Rizzano
Computi e Stime	Arch. Aniello De Martino Geom. Michele Lalopa P.I. Giovanni D'Aniello
Pratiche VV.F., acustica ed ASL	Ing. Carmelo Montefusco
Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e manutenzione opera	Ing. Alfredo Landi
Collaudatore statico e tecnico-amministrativo	Prof. Ing. Rosario Montuori
Responsabile del Procedimento:	Ing. Nicola Galotto

TAVOLA	DESCRIZIONE ELABORATO	SCALA
R 24	Relazione e Disciplinare Impianti Gas Tecnici	

REV. N	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ELABORATO DA:

RIF. PRATICA:	VERIFICA PROGETTO (art. 26 D.Lgs. 50/2016)
	UNITA' DI VERIFICA: Ing. Simona Iannizzaro Geom. Giovanni Soldà
DATA: Novembre 2022	



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO



IMPIANTI GAS TECNICI

RELAZIONE TECNICA

Realizzazione dell'edificio "C3" nel campus
universitario di Fisciano

Sommario

Premessa	3
Descrizione delle opere previste in progetto	4
Elementi in campo	5
A.1) BOX PER GAS INFIAMMABILI/INERTI	5
A.2.CENTRALI DI DECOMPRESSIONE GAS PURI INERTI E COMBURENTI.....	5
A.2.1) SPECIFICHE TECNICHE.	6
A.3) LINEE DI DISTRIBUZIONE	7
A.4) ALLARMI DI CENTRALE.	10
A.5) FORNITURA SISTEMA DI RILEVAMENTO GAS OSSIGENO	10
Sistema di rivelazione gas tecnici	10
Quadro elettrico alimentato da UPS	14
Gestione e manutenzione delle bombole di alimentazione	16

Premessa

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo edificio denominato C3 all'interno del perimetro del Campus Universitario di Fisciano, destinato all'insediamento del Laboratorio "Life Science Hub" e alla realizzazione di nuovi uffici. L'edificio C3 verrà costruito in via della Tecnica, nell'area compresa fra la mensa e le residenze universitarie poste sul fronte nord del Campus.

L'immobile risponde fundamentalmente all'esigenza dell'Amministrazione universitaria di disporre di nuovi laboratori per le attività di ricerca in ambito medico-farmaceutico e di nuovi uffici per le esigenze del nuovo personale. Pertanto, le motivazioni che hanno condotto alla pianificazione di questa nuova infrastruttura si riconducono all'intenzione dell'Università di Salerno di ampliare ulteriormente i servizi offerti alla comunità accademica tramite nuovi uffici e laboratori per far fronte alla crescente esigenza di nuovi spazi determinata dall'ampliamento e potenziamento delle attività di ricerca. In particolare, il piano terra dell'edificio ospiterà un centro medico specializzato in cui avrà sede il "Life Science Hub", gestito dal Dipartimento di Farmacia, in collaborazione con l'Istituto Pascale di Napoli.

Descrizione delle opere previste in progetto

La presente relazione, si riferisce agli "impianti gas tecnici" da realizzare al primo piano del realizzando edificio, in particolare, è prevista la fornitura dei seguenti gas tecnici: N2 (azoto 5.0), N2 UHP (azoto ultrapuro 5.5/6.0), Ar (Argon 5.0) e He (Elio 5.0), a servizio del Laboratorio di Analisi, della Sala Preparazione e del Laboratorio di Sintesi.

L'impianto di distribuzione gas puri dovrà essere realizzato in base alle seguenti specifiche:

- Fornitura in opera di N° 2 Box in cemento da esterno per gas neutri ed infiammabili;
- Fornitura in opera di N°4 centrali gas puri a scambio automatico e riarmo manuale con trasduttori di pressione;
- Realizzazione linee di distribuzione in acciaio AISI 316L ASTM A269;
- Fornitura in opera di N°1 quadro valvole di intercettazione generale;
- Fornitura in opera di N° 12 valvole a sfera per sezionamento linee in controsoffitto;
- Fornitura in opera centraline di segnalazione rampa scarica;
- Fornitura in opera di sistema di rilevamento gas O2 composto da N° 8 sensori;
- Fornitura in opera di N° 3 ripetitori di allarme sensori O2;
- Fornitura in opera di N° 6 elettrovalvole a 3 vie;
- Fornitura in opera di N° 1 centralina di riporto allarme rampa scarica;
- Fornitura in opera di N° 1 centralina di riporto allarme e visualizzazione Ossigeno.

Elementi in campo

A.1) BOX PER GAS INFIAMMABILI/INERTI

E' richiesta la fornitura in opera di N° 2 box in cemento armato per gas combustibili/inerti con parete paraschegge. Box tipo R1 rinforzato, 175x150 altezza 2,20 mt. prefabbricato in cemento armato vibrato per deposito gas tecnici, costituito da pannelli e colonne assemblati tra loro mediante bulloneria zincata, porta in lamiera zincata e copertura in lastre di fibrocemento ecologico. Doppia parete perimetrale e travetti paraschegge. Fornito con parete paraschegge in ferro, compreso di trasporto e montaggio e tutto il necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Il posizionamento dei box è stato previsto sotto al vano scale esterno, bisogna in ogni caso verificare:

- Altezza disponibile;
- Che sia accessibile a chi consegna le bombole in sicurezza;
- Che non sia un'area di fuga o punto di raccolta.

A.2.CENTRALI DI DECOMPRESSIONE GAS PURI INERTI E COMBURENTI.

Le centrali di decompressione previste a servizio dei gas puri inerti e comburenti saranno numero quattro sistemi di decompressione da 1+1 posti bombola a scambio automatico e riarmo manuale, comprensivi di flessibili alta pressione per collegamento centrale-bombole, rastrelliere e trasduttori di pressione per segnalazione rampa scarica.

A.2.1) SPECIFICHE TECNICHE.

A.2.2) Sistemi di decompressione da 1+1 posti bombola per gas puri e speciali:

I sistemi di decompressione da 1+1 posti bombola, per gas puri e speciali (Argon – AzotoX2 – Elio) saranno composti da centrale singola completa di piastra di fissaggio particolarmente adatta alle applicazioni in laboratori con requisiti più elevati in termini di precisione e affidabilità. La centrale permette l'uso e la distribuzione dei gas senza rischi per gli utilizzatori, i dispositivi, le infrastrutture. Tali apparecchiature garantiscono la stabilità delle pressioni alle alte portate.

La centrale a scambio automatico garantisce la continuità di erogazione del gas, passando autonomamente dalla bombola in funzione a quella di riserva al termine della prima.

Le centrali sono dotate di manometri a contatto per la segnalazione di rampa scarica.

Ciascuna centrale dovrà essere dotata di serpentine per collegamento rampa – bombola con attacco gas specifico, in modo da impedire il collegamento di bombole errate all'impianto, al fine di evitare danni alle apparecchiature.

E' richiesta la fornitura di rastrelliere per l'ancoraggio delle bombole a parete, all'interno dei box.

DATI TECNICI

- Corpo Ottone CW614 (CuZn39Pb3) cromato;
- Tenuta sede PCTFE;
- Tenuta corpo PCTFE (centrale in acciaio inox), PVDF (centrale in ottone);
- Sede valvola di sicurezza FKM, (EPDM, FFKM), EPDM, (FKM).

Flessibili CARATTERISTICHE

Serpentine di collegamento per alta pressione (220 bar) e bassa pressione. Idonee per il collegamento delle bombole o pacchi bombole alle rampe o quadri. Inoltre possono essere utilizzate per generici collegamenti di diversi dispositivi tra di loro. Materiali e conformazione in funzione della pressione di esercizio e del tipo di utilizzo. Connessioni per bombole a norma UNI, a richiesta connessioni DIN, NF, CGA. Lunghezze da 1 m. La serpentina permette il collegamento della centrale di decompressione con la bombola in uno spazio limitato. Le maniglie integrate garantiscono un collegamento adeguato e a tenuta. Attacchi bombola conformi anche ad altre norme, come AFNOR, NEN. Compreso di ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

A.3) LINEE DI DISTRIBUZIONE

È prevista la realizzazione di numero quattro linee di distribuzione gas (Argon – AzotoX2 –Elio) in Acciaio AISI 316 L ASTM A269 (la sigla ASTM A269, indica un sistema di pulizia/lavaggio interno della tubazione necessario per GARANTIRE il mantenimento delle alte purezze dei gas all'interno delle tubazioni) del diametro ext. da 10 mm, che percorreranno il percorso studiato tra i box di alloggiamento centrali ed i punti di utilizzo, è prevista la fornitura in opera di circa 286 mtl di acciaio da 10 mm diametro ext. I collegamenti tra la linea e le centrali ed i punti di utilizzo saranno fatti tramite raccordi ad ogiva in acciaio AISI 316L modello SWAGELOK o similare.

Sul tratto della tubazione dovrà essere installato N° 1 quadro di intercettazione valvole a servizio delle 4 linee gas, dovranno essere fornite in opera N° 6 elettrovalvola a 3 vie per spurgo gas all'esterno in caso di perdita rilevata dai sensori O2 installati in laboratorio.

Relazione Tecnica Impianti Gas Tecnici – PROGETTO DEFINITIVO

Le linee termineranno all'interno dei laboratori con la fornitura in opera di N° 12 valvole a sfera di predisposizione/limite di batteria (Non sono previsti punti di utilizzo in questa fase).

Quadro intercettazione valvole:

Fornitura e posa in opera quadro intercettazione di piano comprensivo di n° 4 valvola di sezionamento in acciaio inox 316L da 3/8" complete di raccordi a doppia ogiva a compressione per il collegamento alla tubazione.

Cassa di contenimento delle valvole d'intercettazione di servizio e valvole di area AVB e P/AVB, disponibile in due versioni: per l'installazione a parete oppure da incasso a muro; portella frontale con intagli trasparenti per la lettura dello stato delle valvole; chiusura per mezzo di chiave ad incasso triangolare con sistema d'emergenza a rilascio a pressione; l'ingresso e uscita dei tubi può avvenire sia superiormente che inferiormente grazie ad apposti scassi.

Sarà realizzato un vano isolato dedicato all'alloggiamento dell'allarme (kit allarme integrato quadro d'intercettazione).

Normative di riferimento: UNI EN ISO 7396-1

Componenti: Cassa e portella in acciaio zincato e verniciato bianco a polvere antigraffio.

Valvole di Predisposizione/limite di batteria:

Fornitura e posa in opera valvola di predisposizione da installare in controsoffitto. Valvola da 1/4" in acciaio inox PN63 completa di raccordo a doppia ogiva a compressione per collegamento alla tubazione. Compreso di ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Elettrovalvole a 3 vie:

Elettrovalvola a tre vie, universale, con riarmo manuale antimanomissione.

Relazione Tecnica Impianti Gas Tecnici – PROGETTO DEFINITIVO

Utilizzabile con fluidi gassosi. Parti interne in acciaio inox. Molle in acciaio inox. Gruppo bobina orientabile a 360°.

Possibilità di montaggio in qualsiasi posizione. Custodia bobina in lega leggera, a prova di esplosione "Ex-d" (EN60079-1), verniciata con resina epossidica (RAL5010). Parti elettriche e meccaniche certificate, in conformità alla direttiva 94/9/CE ATEX, idonee per l'intercettazione di fluidi inerti e/o miscele infiammabili. Presa di terra interna ed esterna anti rotazione. Bobina con morsettiera elettrica incorporata idonea per cavi fino a 2,5 mm².

- Ingresso cavi filettato: 1/2" Gk UNI-6125;
- Grado di protezione: IP-67;
- Classi di protezione Ex: II 1/2 GD (Ex-dc, Ex-td A21, IIB, IIC);
- Classe di temperatura: T6/T5 (t.amb -20 ÷ +40 °C);
- Classe isolamento bobina: F (155°C);
- Classe avvolgimento: H (180°C);
- Servizio: Continuo (S.I.) 100% ED;
- Assorbimento (2): Corrente Alternata 11W;
- Tolleranza tensione: ± 10%;
- Isolamento: >1000 MOhm
- Rigidità dielettrica: >2000 V/1'
- Tensioni disponibili in 12, 24, 48, 110, 115, 125, 220, 240 Volt DC(4)= o AC~(50/60Hz).

A.4) ALLARMI DI CENTRALE.

E' richiesta la fornitura e posa in opera di allarme di centrale rampa scarica, con installazione di centralina di allarme in laboratorio. La centralina preleverà il segnale inviato dai trasduttori di pressione posti sulla centrale ed emetterà un allarme acustico/luminoso per indicare l'esaurimento del gas in centrale.

La centrale di allarme scelta è un dispositivo elettronico che funge da visualizzatore di ultima generazione progettato per il monitoraggio ambientale in genere ed in special modo per ambienti scientifico medicali. Esso dispone di 12 ingressi digitali e/o analogici, 2 uscite digitali ed 1 contatto pulito NO/NC. La centrale visualizza e memorizza letture di variabili analogiche di diversa entità a seconda del sensore/i collegato/i (O₂, CO₂, temperatura, pressione differenziale, umidità relativa, pressione residua bombole, pressostati, stati di allarme ON/OFF, ecc).

I dati sono memorizzati al suo interno e scaricabili tramite dispositivo USB oppure direttamente dalla sua pagina Web. Esso può essere collegato ad una rete ethernet LAN e ad un sistema di comunicazione RS485 Modbus.

A.5) FORNITURA SISTEMA DI RILEVAMENTO GAS OSSIGENO

Sistema di rivelazione gas tecnici

La rivelazione di fughe di gas all'interno dei laboratori è realizzata mediante un sistema costituito da analizzatori per ossigeno e gas infiammabili per analisi in %L.I.E. dotato di tre soglie di allarme secondo le norme CENELEC, completo di elementi sensibili, elettronica digitale e test di calibrazione. L'impianto è comprensivo del cablaggio e degli accessori necessari alla chiusura automatica dell'elettrovalvola in caso di allarme.

Relazione Tecnica Impianti Gas Tecnici – PROGETTO DEFINITIVO

Il sistema permette di interrompere tempestivamente la distribuzione di gas in prossimità delle centrali di primo stadio e contemporaneamente di evacuare il tratto di tubazione a valle delle stesse centrali, tratto compreso tra il dispositivo e il posto di utilizzo, mettendolo così in sicurezza. È prevista, inoltre, l'installazione di pulsanti di emergenza per intervento rapido (colpo di pugno).

Il sistema di monitoraggio ambientale attraverso i sensori presenti nei locali adibiti a laboratorio fornisce un segnale di allarme alla centralina in caso di fughe di gas che causino concentrazioni anomale di gas che comportino ipo/iper-ossigenazione o rendano le atmosfere potenzialmente esplosive. Questo segnale si traduce nell'apertura della bobina delle elettrovalvole mettono in comunicazione la via di erogazione all'utenza con quella di scarico in area sicura (per area sicura si intende un'area nella quale non si verifichino danni alle persone o alle cose).

Il progetto prevede la fornitura in opera di N° 8 impianti di rilevamento e segnalazione livello gas in atmosfera, per il rilevamento in continuo della % di gas OSSIGENO in atmosfera.

Il suddetto impianto analizzerà costantemente, all'interno del laboratorio, la percentuale di gas presente nell'aria ed in caso di valori prossimi alla soglia di pericolo (Minima o Massima), invierà un segnale di allarme alla centralina di controllo, la quale emetterà un segnale acustico - luminoso di allarme. I suddetti rilevatori dovranno essere collegati a N° 3 ripetitore di allarme esterno (semaforo), da installare all'esterno di ciascun laboratorio. I rilevatori saranno collegati a N° 1 centralina esterna di visualizzazione tenore Ossigeno ed allarme. I rilevatori dovranno essere installati come da seguenti specifiche:

Sensori installati nel laboratorio nella posizione più favorevole per il rilevamento gas, Inoltre è previsto un ripetitore di allarme da posizionare nella zona corridoio.

Sensori O2:

Sensore ambientale con display LCD da 4,3" a colori, disponibile in un contenitore plastico compatto ed elegante. Il colore di sfondo cambia a seconda delle soglie di allarme programmate: verde in condizioni normali, giallo per preallarme (media priorità), rosso per allarme (alta priorità).

Relazione Tecnica Impianti Gas Tecnici – PROGETTO DEFINITIVO

Inoltre, un indicatore acustico avverte l'utente riguardo le anomalie rilevate. Il segnale acustico può essere tacitato in maniera temporaneo o permanente (via password). Alimentazione a 24V=; da 80 a 160 mA a seconda delle opzioni installate:

- Due relé programmabili con contatti NC/NO 48V/5A
- Quattro uscite digitali a 24V=; regolare, preallarme, allarme, buzzer
- Due ingressi digitali 24V=; tacitazione temporanea o permanente tramite da remoto
- Indicazione dello stato dispositivo tramite display LCD con sfondo colorato
- Visualizzazione su LCD chiara ed immediata: valori digitali e indicatori analogici
- Audio programmabile: EN60601-1-8, doppio tono, singolo tono, sirena
- Pressione acustica degli allarmi >70dB @ 1 m
- Tacitazione temporanea (max 15 min); tacitazione permanente tramite password
- Interfaccia RS485 2/4 fili
- Interfaccia LAN/Ethernet 10/100 Mb
- Protocollo MODBUS-RTU e MODBUS-TCP/IP LAN/Ethernet
- Due uscite analogiche 4/20 o 0/20 mA
- Facile esportazione dei dati in format Excel (.csv → .xls)
- Data logger interno con 60000 dati, 10000 eventi, tempo di campionamento da 1 a 65000 secondi e micro SD card da 2GB
- Tempo di vita atteso per i sensori gas e TrH: circa 5 anni
- Semplici operazioni di sostituzione dei sensori
- Indicazione automatica sul display LCD per attività di calibrazione/sostituzione
- EN61010-1:2010-10 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use

Relazione Tecnica Impianti Gas Tecnici – PROGETTO DEFINITIVO

- EN50270:2006-11 Electromagnetic compatibility. Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases, toxic gases or oxygen
- EN50271:2010-06 Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases, toxic gases or oxygen. Requirements and tests for apparatus using software and/or digital technologies
- Dimensioni: W=90mm x L=160mm x H=50mm
- Connessione cavi tramite connettore RJ45 oppure classico pressacavo; entrambi opzionali
- Temperatura d'esercizio -15/50 °C; temperatura di stoccaggio -20/60 °C
- Disponibile kit di calibrazione con precise miscele di gas (O2, CO2, N2, C3H8, CH4)
- Speciale algoritmo di auto calibrazione ADA (Automatic Drift Adjustment), per il sensore di ossigeno, sviluppato da SINTESY, che consente di effettuare semplici controlli periodici della lettura

Ripetitore allarme O2:

I ripetitori di allarme sono provvisti di luce rossa per segnalare condizioni di allarme, alcune versioni sono dotate anche di luce gialla per avvisare gli utenti riguardo situazioni di potenziale pericolo e di luce verde per indicare condizioni normali e sicure. L'indicatore acustico può essere temporaneamente tacitato per mezzo del pulsante installato sulla parete frontale. Per disabilitare permanentemente tale avvisatore acustico, è possibile agire sull'interruttore a chiave fornito in opzione. Il dispositivo è tipicamente installato a muro, a circa 200 cm dal pavimento, in modo che le condizioni di pericolo possano essere facilmente e prontamente identificate dagli operatori.

Centralina di visualizzazione tenore O2 ed allarme:

La centralina di allarme è progettata per il monitoraggio ambientale in genere ed in special modo per ambienti scientifico medicali. Esso dispone di 12 ingressi digitali e/o analogici, 2 uscite digitali ed 1 contatto pulito NO/NC.

La centralina visualizza e memorizza letture di variabili analogiche di diversa entità a seconda del sensore/i collegato/i (O2, CO2, temperatura, pressione differenziale, umidità relativa, pressione residua bombole, pressostati, stati di allarme ON/OFF, ecc).

I dati sono memorizzati al suo interno e scaricabili tramite dispositivo USB oppure direttamente dalla sua pagina Web.

Esso può essere collegato ad una rete ethernet LAN e ad un sistema di comunicazione RS485 Modbus.

Quadro elettrico alimentato da UPS

Fornitura in opera quadro elettrico alimentato da ups, con relative linee di alimentazione dei dispositivi in campo (centrali, interruttori, magnetotermici, differenziali, protezioni, e componenti tutti, comprensivi di cablaggio). Dovranno essere forniti i corrugati pesanti per passaggio in parete o a controsoffitto, l'apertura e chiusura di tracce e/o controsoffitti, e tutte le relative cassette di derivazione e di alimentazione.

E' altresì compresa la fornitura e la posa in opera dei cavi elettrici e di segnale bus, quest'ultimi dovranno essere posati in apposito corrugato schermato.

Alimentazione elettrica delle centraline di allarme 24 volt alternata.

Alimentazione elettrica dei sensori ossigeno e ripetitori ambientali.

Relazione Tecnica Impianti Gas Tecnici – PROGETTO DEFINITIVO

Fornitura e posa in opera cavo di collegamento da ogni singolo sensore alla centralina di visualizzazione livelli tenore di ossigeno per ogni sensore prevedere un cavo 3 x 1,5 mm schermato.

Fornitura e posa in opera cavo di segnalazione stato rampe centrali gas tecnici (un cavo da 6x1,5mm schermato per ogni centrale).

Alimentazione elettrica elettrovalvole 24 volt alternata.

Fornitura e posa in opera cavo di collegamento tra sensore e ripetitore ambientale- cavo 8 x 1 mmq.

Fornitura e posa in opera cavo di attivazione elettrovalvola - 2 x 1,5 mmq - da sensore ad elettrovalvola.

E' infine compreso tutto quant'altro necessario per dare il lavoro finito, funzionante, collaudabile, certificato ai sensi delle norme UNI, CEI e della L.37/08 e a perfetta regola d'arte.

Gestione e manutenzione delle bombole di alimentazione

Si riportano in questo paragrafo le norme di gestione e di manipolazione delle bombole di alimentazione che l'impresa dovrà osservare per operare in condizioni di sicurezza ed in modo tecnicamente corretto. Le norme si riferiscono a tutte quelle operazioni che con il termine generale di "manipolazione" comprendono: la movimentazione, lo stoccaggio, il deposito e l'uso dei recipienti contenenti i gas compressi, liquefatti e disciolti sotto pressione.

Stoccaggio e deposito dei recipienti

- I recipienti contenenti gas non devono essere esposti all'azione diretta dei raggi del sole, nè tenuti vicino a sorgenti di calore o comunque in ambienti in cui la temperatura possa raggiungere o superare i 50°C.
- I recipienti non devono essere esposti ad una umidità eccessiva, né ad agenti chimici corrosivi. La ruggine danneggia il mantello del recipiente e provoca il bloccaggio del cappellotto.
- I recipienti devono essere protetti da ogni oggetto che possa provocare tagli od altre abrasioni sulla superficie del metallo. È vietato lasciare i recipienti vicino a montacarichi sotto passerelle, o in luoghi dove oggetti pesanti in movimento possano urtarli e provocarne la caduta.
- I locali di deposito devono essere asciutti, freschi, ben ventilati e privi di sorgenti di calore, quali tubazioni di vapore, radiatori, ecc., inoltre essi devono essere contraddistinti con il nome del gas posto in stoccaggio. Se in uno stesso deposito sono presenti gas diversi ma compatibili tra loro, i recipienti devono essere raggruppati secondo il tipo di gas contenuto.
- È vietato immagazzinare in uno stesso locale recipienti contenenti gas tra loro incompatibili (per esempio: gas infiammabili con gas ossidanti) e ciò per evitare, in caso di perdite,

Relazione Tecnica Impianti Gas Tecnici – PROGETTO DEFINITIVO

reazioni pericolose, quali esplosioni od incendi. È necessario altresì evitare lo stoccaggio dei recipienti in locali ove si trovino materiali combustibili o sostanze infiammabili.

- Nei locali di deposito devono essere tenuti separati i recipienti pieni da quelli vuoti, utilizzando adatti cartelli murali per contraddistinguere i rispettivi depositi di appartenenza.
- Nei locali di deposito i recipienti devono essere tenuti in posizione verticale ed assicurati alle pareti con catenelle od altro mezzo idoneo, per evitarne il ribaltamento, quando la forma del recipiente non sia già tale da garantirne la stabilità.
- I locali di deposito di recipienti contenenti gas pericolosi e nocivi (infiammabili, tossici, corrosivi) devono essere sufficientemente isolati da altri locali o luoghi di lavoro e di passaggio ed adeguatamente separati gli uni dagli altri.
- I locali di deposito di recipienti contenenti gas pericolosi e nocivi devono essere dotati di adeguati sistemi di ventilazione. In mancanza di ventilazione adeguata, devono essere installati apparecchi indicatori e avvisatori automatici atti a segnalare il raggiungimento delle concentrazioni o delle condizioni pericolose. Ove ciò non sia possibile, devono essere eseguiti frequenti controlli e misurazioni.
- Nei locali di deposito di recipienti contenenti gas pericolosi e nocivi devono essere affisse norme di sicurezza concernenti le operazioni che si svolgono nel deposito, evidenziando in modo particolare i divieti, i mezzi di protezione generali ed individuali da utilizzare e gli interventi di emergenza da adottare in caso di incidente.
- Nei locali di deposito di recipienti contenenti gas asfissianti, tossici ed irritanti deve essere tenuto in luogo adatto e noto al personale un adeguato numero di maschere respiratorie o di altri apparecchi protettori da usarsi in caso di emergenza.

Relazione Tecnica Impianti Gas Tecnici – PROGETTO DEFINITIVO

- I locali di deposito di recipienti contenenti gas infiammabili devono rispondere, per quanto riguarda gli impianti elettrici a sicurezza, i sistemi antincendio, la protezione contro le scariche atmosferiche, alle specifiche norme vigenti.
- L'utilizzo di bombole di gas infiammabili di densità maggiore dell'aria dovrà essere consentito solo nel rispetto della normativa vigente

Uso e movimentazione dei recipienti

- Un recipiente di gas deve essere messo in uso solo se il suo contenuto risulta chiaramente identificabile. Il contenuto viene identificato nei modi seguenti:
 - a. colorazione dell'ogiva, secondo il colore codificato dalla normativa di legge;
 - b. nome commerciale del gas punzonato sull'ogiva a tutte lettere o abbreviato, quando esso sia molto lungo;
 - c. scritte indelebili, etichette autoadesive, decalcomanie poste sul corpo del recipiente, oppure cartellini di identificazione attaccati alla valvola od al cappellotto di protezione;
 - d. raccordo di uscita della valvola, in accordo alle normative di legge.
- I recipienti non devono mai essere riscaldati a temperatura superiore ai 50°C. È assolutamente vietato portare una fiamma al diretto contatto con il recipiente.
- I recipienti non devono essere raffreddati artificialmente a temperature molto basse. Molti tipi di acciaio perdono duttilità e infragiliscono a bassa temperatura.
- I recipienti non devono essere usati come rullo, incudine, sostegno o per qualsiasi altro scopo che non sia quello di contenere il gas per il quale sono stati costruiti e collaudati.
- I recipienti devono essere protetti contro qualsiasi tipo di manomissione provocato da personale non autorizzato.

Relazione Tecnica Impianti Gas Tecnici – PROGETTO DEFINITIVO

- L'utilizzatore non deve cancellare o rendere illeggibili le scritte, né asportare le etichette, le decalcomanie, I cartellini applicati sui recipienti dal fornitore per l'identificazione del gas contenuto.
- L'utilizzatore non deve cambiare, modificare, manomettere, tappare I dispositivi di sicurezza eventualmente presenti, né in caso di perdite di gas, eseguire riparazioni sui recipienti pieni e sulle valvole.
- Non devono essere montati riduttori di pressione, manometri, manichette od altre apparecchiature previste per un particolare gas o gruppo di gas su recipienti contenenti gas con proprietà chimiche diverse e incompatibili.
- Le valvole dei recipienti devono essere sempre tenute chiuse, tranne quando il recipiente è in utilizzo. L'apertura delle valvole dei recipienti a pressione deve avvenire gradualmente e lentamente. Non usare mai chiavi od altri attrezzi per aprire o chiudere valvole munite di volantino. Per le valvole dure ad aprirsi o grippate per motivi di corrosione, contattare il fornitore per istruzioni.
- La lubrificazione delle valvole non è necessaria. È assolutamente vietato usare olio, grasso od altri lubrificanti combustibili sulle valvole dei recipienti contenenti ossigeno e altri gas ossidanti.
- Prima di restituire un recipiente vuoto, l'utilizzatore deve assicurarsi che la valvola sia ben chiusa, quindi avvitare l'eventuale tappo cieco sul bocchello della valvola ed infine rimettere il cappellotto di protezione. Si consiglia di lasciare sempre una leggera pressione positiva all'interno del recipiente.
- Tutti i recipienti devono essere provvisti dell'apposto cappellotto di protezione delle valvole, che deve rimanere sempre avvitato tranne quando il recipiente è in uso, o di altra idonea protezione, ad esempio maniglione, cappellotto fisso.

Relazione Tecnica Impianti Gas Tecnici – PROGETTO DEFINITIVO

- I recipienti devono essere maneggiati con cautela evitando gli urti violenti tra di loro o contro altre superfici, cadute od altre sollecitazioni meccaniche che possano comprometterne l'integrità e la resistenza.
- I recipienti non devono essere sollevati dal cappellotto, né trascinati, né fatti rotolare o scivolare sul pavimento. La loro movimentazione, anche per brevi distanze, deve avvenire mediante carrello a mano od altro opportuno mezzo di trasporto.
- Per sollevare i recipienti non devono essere usati elevatori magnetici né imbracature con funi o catene. Eventuali sollevamenti a mezzo gru, paranchi o carrelli elevatori devono essere effettuati impiegando esclusivamente le apposite gabbie, o cestelli metallici, o appositi pallet.
- I recipienti non devono essere maneggiati con le mani o con guanti unti d'olio o di grasso: questa norma è particolarmente importante quando si movimentano recipienti di gas ossidanti.