

La relazione tra la pressione massima di esercizio (MOP), pressione operativa (OP), pressione limite di esercizio temporaneo (TOP) e pressione massima accidentale (MIP) deve essere conforme ai valori sotto specificati:

MOP > 24 bar	OP ≤ 1,025 MOP	TOP ≤ 1,05 MOP	MIP ≤ 1,10 MOP
24 bar ≥ MOP > 5 bar	OP ≤ 1,025 MOP	TOP ≤ 1,10 MOP	MIP ≤ 1,15 MOP
5 bar ≥ MOP > 0,04 bar	OP ≤ 1,075 MOP	TOP ≤ a 1,10 MOP	MIP ≤ 1,15 MOP
MOP ≤ 0,04 bar	OP ≤ 1,075 MOP	TOP = MIP ≤ 1,20 MOP	

Per garantire che la pressione all'interno di una condotta non superi i livelli sopra indicati, devono essere presenti due sistemi:

un sistema di controllo principale; il cui compito è quello di mantenere la pressione di valle entro limiti della pressione MOP; tuttavia, a causa della dinamica d'esercizio del sistema a valle, il valore della pressione d'esercizio può eccedere il valore della pressione MOP, nei limiti ammessi per la pressione OP;

il sistema di controllo della pressione deve essere configurato per evitare che si possa formare una fase liquida in caso di condizioni di chiusura della condotta;

un sistema di sicurezza; il cui scopo è quello di prevenire che in caso di guasto del sistema principale, la pressione nella condotta di valle ecceda il valore ammesso; la pressione di taratura del sistema di sicurezza non può eccedere la pressione TOP.

Le caratteristiche principali del sistema di sicurezza sono le seguenti:

l'intervento deve essere di tipo automatico;

indipendente dal sistema di regolazione principale;

deve fornire un'adeguata protezione contro il superamento della pressione nella condotta di valle in ogni situazione ragionevolmente ipotizzabile;

la mancanza dell'energia ausiliaria deve provocare un'azione di sicurezza del sistema; eccezioni a tale requisito sono permesse se,

il fluido sotto pressione del sistema stesso viene utilizzato come energia ausiliaria e l'alimentazione di tale fluido è continua;

l'energia ausiliaria (elettricità, aria o fluido idraulico) di una sorgente esterna viene sostituita dal fluido proveniente dal sistema e l'alimentazione del fluido è continua;

se vengono utilizzati strumenti elettronici o pneumatici, quali ad esempio trasmettitori o regolatori di pressione non ridondanti, la perdita del segnale di tali strumenti deve provocare un'azione di sicurezza del sistema;

il rilascio di CO₂ nell'atmosfera per ripristinare i livelli di pressione all'interno di una condotta è ammissibile, ma deve garantire che qualsiasi rilascio non sia pregiudizievole per la sicurezza delle persone o che non influenzi significativamente l'ambiente e che non provochi danni alle cose.

Nel caso di centrali di spinta, il sistema di sicurezza deve essere seguito da un sistema di blocco, tarato alla pressione MIP, a salvaguardia di eventuali incrementi di pressione dovuti al mancato intervento del sistema di controllo principale e del sistema di sicurezza.

Nel caso di collegamento di condotte in cui la pressione MOP di monte sia inferiore o uguale alla pressione MIP di valle, potrà essere prevista l'installazione del solo sistema di regolazione principale o in alternativa del solo sistema di sicurezza; in entrambi i casi la taratura di tali sistemi deve essere eseguita in modo da non superare il valore di pressione MOP della condotta di valle.

Per garantire la continuità del trasporto in condizioni di emergenza o per assetti operativi particolari della rete e per limitati periodi di tempo, è ammesso il collegamento tra reti aventi pressione massima di

esercizio diversa purché la pressione di valle sia mantenuta entro i limiti della pressione MOP della condotta di valle tramite:

sistema di controllo continuo a distanza della pressione della rete, oppure,

operazione manuale del *bypass*, con presidio continuo dell'impianto, oppure,

l'installazione sul *bypass* di un solo sistema di sicurezza.

1.4.2 Composizione della miscela di CO₂

La composizione della miscela di CO₂ da trasportare deve essere definita per garantire l'integrità e il corretto funzionamento dell'infrastruttura di trasporto. Le specifiche della composizione devono:

a) garantire che la miscela contenga:

a. CO₂ ≥ 95% in mol;

b. contenuto combinato di non condensabili e impurezze < 5% in mol;

b) garantire che idrati o fase liquida non siano mai presenti durante qualsiasi scenario operativo, inclusi gli eventi transitori (ad esempio, il *blowdown*);

c) considerare gli impatti di tutte le impurità nel flusso di CO₂ in tutte le condizioni operative nelle quale si determina il valore massimo della pressione di saturazione;

d) considerare il livello di idrogeno presente e i suoi eventuali effetti;

e) assicurare che il pericolo associato all'eventuale rilascio in presenza di qualsiasi componente di impurità sia inferiore rispetto al pericolo associato alla CO₂ stessa;

f) considerare il pericolo associato al rilascio in ambiente di un'impurità liquida o solida;

g) considerare il pericolo associato a possibili accumuli di impurezze in qualsiasi punto del sistema trasporto;

h) considerare il rischio di corrosione interna delle condotte per effetto di eventuali fasi liquide dovute a componenti igroscopici che potrebbero essere presenti in miscela (come glicoli, ammine e metanolo);

i) considerare l'effetto sulla corrosione di cui al punto h) dato dallo scioglimento nella fase liquida indotta da un'impurità igroscopica di componenti polari;

j) considerare gli impatti di possibili reazioni chimiche, sia tra diverse impurità, sia tra impurità e CO₂;

k) minimizzare la presenza di liquidi che potrebbero accumularsi e prevenire l'accumulo di liquidi nelle condotte;

l) minimizzare la presenza di solidi e considerare l'impatto su attrezzature come compressori e serbatoi.

1.5 Gestione della sicurezza del sistema di trasporto

1.5.1 Aspetti generali della sicurezza del sistema di trasporto

La continuità e la sicurezza del trasporto di CO₂ devono essere garantiti dalla società di trasporto attraverso l'attuazione di sistemi di prevenzione degli incidenti e la gestione delle eventuali emergenze. Tali sistemi devono essere attuati mediante la definizione di procedure e disposizioni aziendali che permettano di assegnare ruoli e responsabilità

