

# PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Provincia di Sondrio

## COMMITTENTE:

CONSORZIO DELLA MEDIA VALTELLINA  
PER IL TRASPORTO DEL GAS  
Via Nazario Sauro,33 - 23100 Sondrio (SO)

## OGGETTO:

RETE DI TRASPORTO DEL GAS-METANO DI III<sup>^</sup> SPECIE  
TRA CHIURO E TEGLIO (F.ne Tresenda)  
1° LOTTO METANODOTTO DN 350  
CHIURO-TIRANO

3.19

**SPECIFICA TECNICA  
PER L'ESECUZIONE DELL'ESSICAMENTO  
AD ARIA SECCA DI GASDOTTI  
ED IMPIANTI CONCENTRATI**



TECNICO PROGETTISTA: ING. MARCO RIVA

Sede: Via Tartano, 48 - 23018 TALAMONA (SO) tel./fax 0342-67.30.13

Unità Operativa: Via Vanoni, 98 - 23100 SONDRIO (SO) tel./fax. 0342-01.48.90

P.IVA 00840850143 C.F. RVI MRC 69A28 F7120 e-mail: info@ingmarcoriva.com

**Studio**  
**Tecnico**  
Dott. Ing. Marco Riva

## **INDICE**

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ</b>	<b>4</b>
1.1	Premessa	4
1.2	Campo di applicazione	5
1.3	Definizioni e compiti	5
1.4	Riferimenti	6
1.5	Prescrizioni Contrattuali	6
<b>2</b>	<b>PRESCRIZIONI TECNICHE E LIMITI</b>	<b>9</b>
2.1	Verifiche	9
2.2	Lunghezza della condotta da essiccare	9
2.3	Predisposizione degli impianti concentrati e dei punti di intercettazione di linea	9
2.4	Condotte per le quali è previsto il passaggio di pig	10
2.5	Testate di insufflaggio dell'aria	10
2.6	Punto di scarico dell'aria	10
2.7	Complesso per l'essiccamento	11
2.8	Eventuali passaggi di pig spugnosi	11
2.9	Caratteristiche dell'azoto e modalità di fornitura (Appaltatore)	11
2.10	Ubicazione dei punti di immissione di azoto	12
2.11	Documentazione di accompagnamento delle attrezzature e della strumentazione	12
2.12	Prescrizioni ed oneri supplementari	12
<b>3</b>	<b>PROGRAMMI</b>	<b>13</b>

<b>4</b>	<b>PROCEDURE OPERATIVE DELL'ESSICCAMENTO</b>	<b>14</b>
4.1	Preliminari	14
4.2	Essiccamento	14
4.3	Prova di essiccamento	15
4.4	Inertizzazione degli impianti concentrati	16
4.5	Consegna della condotta e degli impianti concentrati e fase finale	16
4.6	Rapporti	17
4.7	Deroghe	17
<b>5.</b>	<b>MISURE</b>	<b>18</b>
5.1	Monitoraggio dei dati relativi all'essiccamento	18

## 1 GENERALITÀ

### 1.1 Premessa

La presente Specifica regola l'esecuzione in campo dell'essiccamento di gasdotti e d'impianti concentrati con il metodo dell'aria secca, al fine di rimuovere l'acqua residua rimasta in condotta dopo le operazioni di svuotamento a seguito dei collaudi idraulici. Al termine dell'essiccamento le condotte sono lasciate in leggera sovrappressione mediante aria secca mentre gli impianti sono lasciati in leggera sovrappressione con azoto.

Il procedimento d'essiccazione ad aria si basa sulla legge fisica che l'aria asciutta assorbe vapore acqueo sino alla saturazione (punto di rugiada); anche a bassa temperatura tale aria asciutta non satura e assorbe l'acqua residua presente nella condotta e dopo un corrispondente flusso d'aria crea un grado d'essiccazione sufficiente.

La pellicola d'acqua rimanente sulla parete interna di un gasdotto accuratamente liberato da acqua mediante passaggio pig dipende dalla rugosità del tubo.

In caso di gasdotti verniciati internamente e svuotati meccanicamente dall'acqua di collaudo mediante ripetuti passaggi di pig si può ipotizzare che lo spessore della pellicola d'acqua residua sia notevolmente inferiore ad 0,1 mm; si dovrà inoltre considerare l'acqua concentrata ubicata nei punti a quota inferiore del tracciato.

Negli impianti concentrati la limitazione dell'acqua residua è assicurata da operazioni di drenaggio/aspirazione dell'acqua da punti predisposti seguiti da operazioni di pressurizzazione e scarico dell'impianto.

L'aria umida che fuoriesce all'estremità della tubazione è inizialmente satura di vapore acqueo ed il punto di rugiada corrisponde alla temperatura ambiente o a quella del terreno. Solamente quando il fronte d'essiccazione raggiunge l'estremità della tubazione il punto di rugiada, comincia ad abbassarsi. Quando si raggiunge il punto di rugiada definito (- 20 °C) e dopo l'esito della prova di essiccamento l'essiccazione del gasdotto è considerata conclusa.

La presente specifica presuppone che le operazioni di svuotamento delle condotte dopo il collaudo idraulico siano state eseguite con pig spugnosi e che lo svuotamento sia stato completato fino a che l'ultimo pig spugnoso sia stato estratto asciutto dalla testata terminale.

Pertanto ulteriori passaggi di pig, se ritenuti necessari dall'Appaltatore per verificare che la condotta sia stata completamente svuotata dall'acqua di collaudo, saranno a carico dell'Appaltatore stesso.

Analogamente per gli impianti si presuppone che siano state eseguite le operazioni di svuotamento, spurgo e soffiaggi previsti dalla specifica di collaudo idraulico.

## 1.2 Campo di applicazione

La presente specifica si applica, di norma, per l'essiccamento ad aria secca di impianti concentrati e di condotte, comprensive o meno dei punti di intercettazione.

## 1.3 Definizioni e compiti

Per gli scopi di questa Specifica si applicano le seguenti definizioni;

Condotta: insieme di tubi, curve, raccordi, valvole e pezzi speciali uniti tra loro per il trasporto e la distribuzione del gas naturale.

Impianto concentrato: punti di lancio e ricevimento pigs, impianti di riduzione della pressione, nodi di smistamento, centrali di compressione, impianti misti (combinazione di più impianti).

Complesso per l'essiccamento: l'insieme delle apparecchiature (compressori, gruppo elettrogeno, refrigeratori, essiccatori, piping di collegamento, ecc.) necessario per l'esecuzione delle operazioni di essiccamento ad aria secca della condotta o dell'impianto concentrato.

Committente: Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas che stipula il contratto con l'Impresa assuntrice dei Lavori.

Direttore dei Lavori: chi rappresenta il Committente nei confronti dell'Appaltatore e che, con l'eventuale collaborazione di altri tecnici, provvede all'espletamento di tutte le attività di interesse del Committente connesse con la gestione del Contratto d'Appalto.

Ispettore dell'essiccamento: la persona preposta dal Direttore dei Lavori al controllo delle attrezzature e dell'esecuzione delle operazioni

Appaltatore: l'Impresa assuntrice dei lavori con la quale è stipulato il Contratto d'Appalto.

Responsabile in loco dell'esecuzione dell'essiccamento: la persona preposta dall'Appaltatore all'esecuzione delle operazioni in campo

## 1.4 Riferimenti

Elaborato 3.8	Specifica tecnica per l'esecuzione dei collaudi idraulici in campo
CEI 31-30	Costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.
CI 31-33	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione, per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
CI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V In corrente continua
DPR 126 del 23/3/98	Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

## 1.5 Prescrizioni Contrattuali

### 1.5.1 Generale

L'Appaltatore deve ritenersi impegnato a dimostrare la idoneità delle attrezzature e del personale impiegato all'esecuzione delle operazioni affidate.

Per l'esecuzione delle verifiche, il Committente nomina o riconosce propri rappresentanti.

Durante l'esecuzione delle operazioni appaltate, l'Appaltatore si impegna a dare libero accesso nei cantieri ai Rappresentanti del Committente, facilitandone il lavoro di verifica per accertare che le operazioni siano compiute a regola d'arte ed in accordo con la presente specifica.

Si intende che le verifiche del Committente non possono in ogni caso sostituirsi a quelle dell'Appaltatore che rimane il solo responsabile dell'esecuzione e della qualità delle operazioni eseguite.

Lo stato in cui la condotta o l'impianto dovranno essere consegnati sarà indicato dal Committente all'atto dell'Appalto.

## **1.5.2 Competenze ed oneri**

### **1.5.2.1 Committente**

Il Committente:

- nomina il Direttore dei Lavori;
- presenza alla fase finale e approva l'esito dell'essiccamento;
- approva il "Rapporto informativo finale" relativo alle operazioni effettuate.

### **1.5.2.2 Direttore dei Lavori:**

Il Direttore dei Lavori:

- nomina l'Ispettore dell'essiccamento (se nominato) ovvero la D.L.;
- approva il "Programma di esecuzione essiccamento a aria secca" e le attrezzature da impiegare;
- assicura che siano osservate le prescrizioni della presente specifica e in genere tutte le disposizioni date dal Committente;
- sovrintende all'esecuzione dell'essiccamento ad aria secca;
- verifica il "Rapporto informativo finale" e lo consegna al Committente

### **1.5.2.3 Ispettore dell'essiccamento**

L'Ispettore dell'essiccamento:

- provvede al controllo delle attrezzature;
- provvede al controllo dell'esecuzione delle operazioni;
- redige, il rapporto di cui al punto 4.6;

in modo da assicurare l'effettuazione dell'essiccamento a regola d'arte in conformità con la presente specifica.

### **1.5.2.4 Appaltatore**

L'Appaltatore deve ritenersi impegnato a dimostrare "erga omnes" a sua cura e responsabilità, la idoneità delle attrezzature e del personale, intendendosi l'esecuzione delle operazioni affidate, assunta con un'organizzazione ed una capacità imprenditoriale necessaria e sufficiente al completamento delle operazioni a regola d'arte, secondo le leggi, i regolamenti, gli ordini, le discipline e le disposizioni vigenti.

All'Appaltatore spettano tutti gli oneri derivanti dall'applicazione della presente specifica eccetto per quanto eventualmente diversamente indicato nel contratto di Appalto.

Nell'ambito degli oneri di cui sopra, l'Appaltatore::

- propone il "Programma di esecuzione essiccamento ad aria secca" e l'elenco delle attrezzature da impiegare;
- effettua l'essiccamento delle condotte nel rispetto delle prescrizioni previsti della presente specifica;
- predispone il "Rapporto informativo finale" e lo consegna al Direttore dei Lavori.

#### **1.5.2.5 Responsabile in loco dell'esecuzione dell'essiccamento**

Il Responsabile in loco dell'esecuzione dell'essiccamento:

- esegue le operazioni in campo relative all'essiccamento della condotta o dell'impianto in conformità alla presente specifica;



## **2            PRESCRIZIONI TECNICHE E LIMITI**

### **2.1          Verifiche**

Prima di procedere all'essiccamento l'Appaltatore dovrà verificare che:

#### **2.1.1       Condotte**

Prima di procedere all'essiccamento si dovrà verificare:

- che la condotta sia stata precedentemente collaudata ed accuratamente svuotata;
- che i punti di intercettazione o le trappole, inseriti nella condotta dopo il collaudo idraulico, siano stati precedentemente collaudati ed accuratamente svuotati.

#### **2.1.2       Impianti concentrati**

- che gli impianti concentrati, siano stati precedentemente collaudati ed accuratamente svuotati.

In particolare si dovrà verificare che siano stati eseguiti gli spurghi con condotta in pressione sia degli impianti concentrati sia sui punti di intercettazione inseriti nella condotta (by-pass, valvole di intercettazione, ecc.).

### **2.2          Lunghezza della condotta da essiccare**

Nella condotta da essiccare potranno essere collegati uno o più tronchi definiti per l'esecuzione del collaudo idraulico fino ad una lunghezza massima di 20 km, compatibilmente con la capacità del complesso di essiccamento di eseguire l'essiccamento in tempi accettabili.

### **2.3          Predisposizione degli impianti concentrati e dei punti di intercettazione di linea**

I punti di intercettazione devono essere già inseriti nella condotta.

Gli impianti concentrati saranno essiccati separatamente dalla linea eccetto che i punti di lancio e ricevimento pig che potranno essere essiccati congiuntamente alla linea stessa.

L'impianto concentrato può essere essiccato per sezioni separate quando questo risulta essere opportuno ai fini di rendere più efficace l'essiccamento in tutte le circuitazioni dell'impianto.

Prima di procedere all'essiccamento, deve essere eseguita la manutenzione sugli apparati facenti parte degli impianti concentrati e dei punti di intercettazione.

## **2.4 Condotte per le quali è previsto il passaggio di pig**

Per le condotte per le quali è previsto il passaggio pig, l'essiccamento potrà essere eseguito solo dopo il passaggio del Kaliper pig con esito positivo.

## **2.5 Testate di insufflaggio dell'aria**

Su una estremità della condotta o della sezione di impianto da essiccare dovrà essere applicata, se non disponibile sulla stessa, una testata per il collegamento delle tubazioni di insufflaggio dell'aria.

La testata dovrà essere dimensionata per resistere alle pressioni previste per l'esecuzione dell'essiccamento.

L'ubicazione del punto di immissione dell'aria dovrà essere definita in funzione delle accessibilità e della possibilità di stazionamento dei mezzi e delle attrezzature per eseguire l'essiccamento; in tale punto si dovranno predisporre le aree di stazionamento dei mezzi e delle attrezzature necessarie.

L'ubicazione delle testate di insufflaggio dell'aria e dei punti di scarico dell'aria, dovrà venire concordata con il Committente.

Eventuali testate apribili da porre provvisoriamente sulla parte terminale della condotta dovranno essere fornite ed installate a cura dell'Appaltatore

## **2.6 Punto di scarico dell'aria**

Dovranno essere di norma utilizzati punti di scarico o trappole esistenti posti nella parte terminale. Ove questi non siano disponibili dovrà essere installata apposita testata apribile provvisoria.

Sul punto terminale della condotta deve essere prevista una presa per il controllo del punto di rugiada.

Nel caso di essiccamento di impianti concentrati lo scarico dell'aria sarà eseguito usufruendo di tutti gli scarichi presenti nell'impianto o in mancanza di questi di scarichi provvisori posizionati sulle testate terminali.

In tutti i casi si dovranno predisporre le aree di stazionamento dei mezzi e delle attrezzature necessarie per l'esecuzione delle operazioni.

## 2.7 Complesso per l'essiccamento

Le apparecchiature utilizzate per le operazioni di essiccamento dovranno essere insonorizzate nel rispetto delle leggi vigenti. E' onere dell'Appaltatore ottenere preliminarmente tutte le relative autorizzazioni.

L'impianto elettrico in luogo non pericoloso dovrà essere conforme a quanto previsto dalla norma CEI 64-8 e dai D.P.R. 547.

inoltre, nel caso tali apparecchiature dovessero operare in luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas classificati secondo la norma CEI 31-30:

- il materiale elettrico dovrà essere: conforme alle norme CEI della serie 31 (Materiali antideflagranti) e provvisto di marcatura CE secondo DPR n° 126 del 23/03/9B, con relativa documentazione (certificato CENELEC e Dichiarazione CE per ATEX); adeguato al tipo di zona pericolosa di impiego;
- l'impiantistica dovrà essere realizzata in funzione della Zona pericolosa di impiego, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 31-33.

Le apparecchiature dovranno essere accompagnate dai certificati comprovanti la conformità degli apparati e della strumentazione alle norme di cui sopra.

## 2.8 Eventuali passaggi di pig spugnosi

Nel caso in cui venga previsto il passaggio di pig per verificare che la condotta sia completamente scaricata dall'acqua di collaudo, dovrà essere predisposto un apposito programma completo:

- dalla documentazione inerente ai pig spugnosi e delle testate di lancio e ricevimento pig.
- della descrizione delle operazioni di passaggio pig nonché le attrezzature ed i pig da utilizzare;
- delle modalità di lancio e ricevimento dei pig e delle azioni da mettere in atto per svolgere tali operazioni in sicurezza.

## 2.9 Caratteristiche dell'azoto e modalità di fornitura (Appaltatore)

L'azoto dovrà essere fornito per la inertizzazione degli impianti concentrati.

In relazione ai quantitativi necessari per la inertizzazione dell'impianto concentrato, l'azoto potrà essere fornito compresso in bombole, liquefatto in bombole (con relativo apparato di rigassificazione) o mediante generatore di azoto.

Nel caso di apparecchiature elettriche e relativamente al rumore si applicano le stesse norme citate per il complesso di essiccamento (vedi punto 2.8).

L'azoto deve avere una purezza non Inferiore al 97 % ovvero un dew-point non superiore a - 60 °C. La purezza dell'azoto dovrà essere documentata.

## **2.10 Ubicazione dei punti di immissione di azoto**

Per l'immissione dell'azoto potranno essere utilizzate prese presenti sull'impianto o sulle testate terminali.

## **2.11 Documentazione di accompagnamento delle attrezzature e della strumentazione**

L'Appaltatore dovrà consegnare al Direttore Lavori copia dei certificati comprovanti la conformità degli apparati e della strumentazione utilizzati per l'essiccamento alle norme previste dalla presente specifica.

L'Appaltatore è tenuto a presentare al Direttore Lavori la certificazione di taratura degli strumenti per la misura del punto di rugiada.

## **2.12 Prescrizioni ed oneri supplementari**

### **2.11.1 *Eventuali passaggi di pig spugnosi***

Nel caso l'Appaltatore reputi necessario il passaggio preliminare di pig spugnosi dovrà sottoporre all'approvazione del Direttore Lavori l'apposito programma indicato al punto 2.8 della presente specifica.

L'esecuzione delle operazioni di passaggio pig nonché le attrezzature ed i pig da utilizzare sono a carico dell'Appaltatore.

In ogni caso sarà cura dell'Appaltatore stabilire le modalità di lancio e ricevimento pig e mettere in atto le azioni necessarie per svolgere tali le operazioni in sicurezza.

### **2.11.2 *Operazioni di manutenzione sugli apparati facenti parte della condotta/impianto concentrato da essiccare.***

La manutenzione sugli apparati dovrà essere eseguita da personale dell'Appaltatore sia in fase preliminare sia per interventi sugli apparati dei punti di linea durante l'essiccamento.

### 3 PROGRAMMI

Prima dell'esecuzione dell'essiccamento dovrà essere redatto il programma di esecuzione essiccamento a secco che dovrà comprendere:

- a) per le condotte, Il profilo altimetrico longitudinale della condotta e la planimetria 1:2000 riportante l'ubicazione dell'area o delle aree predisposte per le apparecchiature;
- b) per gli impianti concentrati, la planimetria e l'andamento delle tubazioni riportante, l'eventuale suddivisione per sezioni, l'ubicazione dell'area o delle aree predisposte per le apparecchiature e l'ubicazione del punto di immissione dell'aria e degli scarichi;
- c) la stima dei tempi di essiccamento;
- d) l'elenco dettagliato, la descrizione e le specifiche di tutte le apparecchiature e di tutta la strumentazione che saranno utilizzate;
- e) la procedura operativa di essiccamento; per gli impianti dovrà essere inoltre descritta la sequenza operativa di manovra delle valvole in essi inserite;
- f) le modalità di passaggio pig e modalità di ricevimento del pig nonché le prescrizioni di sicurezza da adottare (ove previsto il passaggio pig);
- g) le modalità di esecuzione prova di essiccamento;
- h) le modalità di esecuzione della inertizzazione nel caso di impianti concentrati.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, comunicare il nominativo del Responsabile in loco dell'esecuzione dell'essiccamento presentando il suo curriculum.

L'Appaltatore non potrà iniziare le operazioni di essiccamento senza approvazione scritta del programma da parte del Direttore dei Lavori.

## **4 PROCEDURE OPERATIVE DELL'ESSICCAMENTO**

### **4.1 Preliminari**

#### **4.1.1 Condotte**

All'inizio del tratto di condotta da essiccare dovrà essere installata la testata per l'immissione dell'aria.

Nella parte terminale della condotta dovrà essere installata una testata per lo scarico dell'aria, se non disponibile uno scarico o una trappola sulla condotta stessa.

Tutte le valvole dei punti di intercettazione e di trappola dovranno essere poste in posizione di completa apertura mentre quelle di by-pass e di scarico dovranno essere poste in posizione di chiusura.

#### **4.1.2 Impianti concentrati**

Le valvole presenti nell'impianto dovranno essere poste nella posizione prevista nel programma lavori e sugli scarichi dovranno essere smontata le flange cieche oppure aperte le chiusure rapide se previste.

### **4.2 Essiccamento**

L'essiccamento sarà eseguito utilizzando aria compressa essiccata ed esente da oli che a regime dovrà avere un punto di rugiada inferiore a - 30 °C.

L'aria sarà aspirata dall'ambiente circostante e dopo essere stata raffreddata, le sarà estratta, attraverso un mezzo assorbente, la maggior parte di umidità.

#### **4.2.1 Condotte**

L'aria secca sarà immessa attraverso la testata di insufflaggio all'interno della condotta. All'estremità opposta della condotta, la stessa fuoriuscirà in atmosfera attraverso gli scarichi di collegamento della testata terminale, dove sarà misurato il punto di rugiada, secondo la sequenza stabilita nella procedura operativa di essiccamento.

Per i punti di intercettazione connessi alla condotta si provvederà allo spurgo dei corpi delle valvole ed ai soffiaggio dei by-pass facendo fuoriuscire l'aria da ogni possibile estremità.

Durante questa fase si controllerà la temperatura del punto di rugiada sugli impianti e sulla sezione terminate.

#### **4.2.2 Impianti concentrati**

Inizialmente sarà introdotta l'aria compressa deumidificata alla massima velocità possibile, secondo la sequenza prevista dal programma, in modo tale che l'acqua concentrata ancora presente nelle condotte dell'impianto venga asportata per laminazione verso gli scarichi previsti.

Successivamente, con la stessa sequenza adottata precedentemente, si continuerà con la fase di essiccazione fino al raggiungimento della temperatura di rugiada stabilito; ultimata questa fase si procederà allo spurgo dell'acqua presente nei corpi delle valvole e delle tubazioni comunicanti con l'esterno (es. scarichi).

Durante questa fase si controllerà la temperatura del punto di rugiada su tutti i punti di scarico previsti.

#### **4.3 Prova di essiccamento**

Quando su tutti i punti di scarico sarà rilevata una temperatura del punto di rugiada inferiore a - 20 °C, la testata terminale e tutte le valvole di scarico saranno chiuse, le macchine di soffiaggio saranno fermate, lasciando la condotta con pressione di almeno 0,5 bar.

A questo punto si procederà alla prova di essiccamento.

Durante una fermata di almeno 8 ore sarà misurato, ad intervalli regolari di 1 ora, il punto di rugiada ai terminale e saranno eseguite almeno tre misurazioni (all'inizio, a meta ed alla fine) su altri punti richiesti dal Committente, in relazione alla configurazione impiantistica.

La prova avrà esito positivo se il punto di rugiada si sarà mantenuto ad un valore non superiore a - 20 °C per tutti i rilievi eseguiti; se tale valore non dovesse essere raggiunto si proseguirà con la fase di essiccazione ed il test dovrà essere ripetuto.

La prova di essiccamento dovrà essere accettata dal Committente.

Il Committente si riserva di eseguire misure del punto di rugiada con propri strumenti.

#### **4.4 Inertizzazione degli impianti concentrati**

Gli impianti concentrati dopo l'esito positivo dell'essiccamento dovranno essere inertizzati mediante azoto.

Tale inertizzazione sarà eseguita per sezioni di impianto, tramite una serie di immissioni di azoto fino alla pressione di 1 bar e successivo scarico della pressione.

Lo scarico della pressione dovrà essere eseguito utilizzando le prese e gli scarichi esistenti sull'impianto.

Pertanto le estremità dovranno essere chiuse con apposite testate terminali e tutte le valvole che delimitano le varie sezioni e degli scarichi dovranno essere poste in posizione di chiusura.

Su ogni sezione dovranno essere eseguiti almeno 6 cicli completi di pressurizzazione e scarico.

#### **4.5 Consegna della condotta e degli impianti concentrati e fase finale**

##### **4.5.1 Condotte**

Dopo l'accettazione della "Prova di essiccamento", dovranno essere ripristinate le flangie cieche o le chiusure rapide precedentemente smontate e la condotta e gli impianti in essa inseriti saranno lasciati in leggera sovrappressione (almeno 0,5 bar) con aria secca, in modo da prevenire inclusioni di aria umida.

Tutte le valvole saranno poste in posizione di chiusura e si potrà procedere, salvo diversa disposizione scritta del Committente, al recupero delle testate terminali provvisorie, ed alla sigillatura delle estremità libere con fondelli o lamiere completamente saldati alle estremità stesse.

##### **4.5.2 Impianti concentrati**

Dopo l'accettazione della "Prova di essiccamento" e l'inertizzazione dell'impianto, dovranno essere ripristinate le flangie cieche o/e chiusure rapide precedentemente smontate e l'impianto sarà lasciato in leggera sovrappressione di azoto (min. 0,2 bar), in modo da prevenire inclusioni di aria umida.

Tutte le valvole saranno poste in posizione di chiusura e si potrà procedere, salvo diversa disposizione scritta del Committente, al recupero delle testate terminali provvisorie, ed alla sigillatura delle estremità libere con fondelli o lamiere completamente saldati alle estremità stesse



#### 4.6 Rapporti

Al termine delle operazioni, per la condotta o impianto concentrato essiccato, dovrà essere compilato il "Rapporto di esecuzione essiccamento a vuoto" riportante:

- i dati tecnici della condotta/impianto concentrato;
- I parametri significativi relativi alle operazioni di essiccamento

Tale rapporto dovrà riportare i dati identificativi e la firma delle figure responsabili dell'essiccamento.

Dovrà essere redatto immediatamente dopo ogni essiccamento e, debitamente controfirmato, consegnato in triplice copia al Committente .

Sarà inoltre cura dell'Appaltatore redigere il "Rapporto informativo finale" e consegnarlo al Direttore Lavori che provvederà a trasmetterlo al committente, debitamente controfirmato, entro 15 giorni dall'accettazione dell'essiccamento.

Il "Rapporto informativo finale" dovrà comprendere:

- tempi di intervento;
- lista delle attrezzature e dei personale impiegato;
- guasti alle attrezzature e/o altre difficoltà riscontrate;
- resoconto giornaliera delle operazioni eseguite;
- strumenti di misura utilizzati (marca, modello e matricola) con l'indicazione della data dell'ultima revisione e taratura effettuate;
- valutazione dei risultati ottenuti in confronto ai dati stimati.

#### 4.7 Deroghe

Ove per motivi contingenti risulti necessario per l'Appaltatore richiedere deroga alle prescrizioni di cui alla presente specifica, la stessa deve essere indirizzata al Committente tramite il Direttore dei Lavori e accompagnata da documentazione tecnica che spieghi le ragioni per le quali la richiesta viene formulata.

La deroga potrà essere messa in atto solo dopo autorizzazione scritta del Committente.

## 5. MISURE

### 5.1 Monitoraggio dei dati relativi all'essiccamento

Durante la prova di essiccamento dovranno essere rilevati e registrati a cura dell'Appaltatore, secondo quanto previsto al punto 4.3, i rilievi della temperatura del punto di rugiada.

I rilievi dovranno essere eseguiti con igrometri di precisione di almeno  $\pm 2$  0C.

Gli strumenti utilizzati per la misura del punto di rugiada devono essere accompagnati dalla certificazione di taratura.

Sondrio, febbraio 2013

### IL TECNICO

Dott. Ing. Marco Riva

