

CUP: E32G11000200005

FSC 2014-2020 "Patto per lo sviluppo della Regione Puglia"

PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI COMPLETAMENTO DELL'ACQUEDOTTO DEL
LOCONE - II LOTTO - DAL TORRINO DI BARLETTA AL
SERBATOIO DI BARI-MODUGNO

Il Responsabile del Procedimento

ing. Massimo Pellegrini

PROGETTAZIONE

Progettisti

ing. Michelangelo GUASTAMACCHIA (Responsabile del progetto)

ing. Tommaso DI LERNIA

ing. Rosario ESPOSITO

ing. M. Alessandro SALIOLA

geom. Pietro SIMONE

geom. Giuseppe VALENTINO



acquedotto pugliese
l'acqua, bene comune
Direzione Ingegneria

Il Direttore

ing. Andrea VOLPE

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione

ing. Massimo PELLEGRINI

Elaborato

D.17.8

**Disciplinare per la fornitura e la posa in opera di
misuratori di pressione**

Codice Intervento P1063

Codice SAP: 21/10993

Prot. N. 0093292

Data 25/11/2019

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	NOV.2019	Emesso per PROGETTO DEFINITIVO	/	/	/

INDICE

1. PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2. MARCATURA CE.....	3
3. DEFINIZIONI E CAMPI DI IMPIEGO.....	4
4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI.....	5
4.1 Trasmettitore di pressione di tipo STANDARD.....	5
4.2 Trasmettitore di pressione a basso assorbimento.....	6
5. CERTIFICATO DI TARATURA.....	6
6. CERTIFICAZIONE AZIENDALE DI QUALITA'	6
7. MARCATURE.....	7
7.1 Convertitore.....	7
8. SCELTA DEL MISURATORE	7
9. PROVE E COLLAUDI IN STABILIMENTO	7
10. DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO.....	7
11. ACCETTAZIONE DEL PRODOTTO.....	7
12. VERIFICHE ISPETTIVE IN STABILIMENTO.....	8
13. TRASPORTO, MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO	8
13.1 Trasporto	8
13.2 Movimentazione	9
13.3 Stoccaggio.....	9
14. POSA IN OPERA	9
14.1 Installazione	9
14.2 Messa in servizio e taratura.....	10

1. PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 472: 1995 Manometri. Vocabolario.
UNI EN 372:2; 1998 Manometri – Raccomandazioni per la selezione; Installazione dei manometri.
UNI EN 372:3; 1998 Manometri – Manometri a membrana e capsula – Dimensioni, metrologia, requisiti e prove.

2. MARCATURA CE

Ai fini della marcatura CE, i prodotti elettrici ed elettronici sono interessati da due Direttive:

- 2006/95 CE;
- 2004/108 CE.

La direttiva europea 2006/95 CE, o comunemente nota come nuova direttiva bassa tensione, denominata **LVD** (*Low Voltage Directive*), disciplina l'utilizzo delle apparecchiature elettriche con una tensione compresa tra 50 e 1000 V in corrente alternata e tra 75 e 1500 V in corrente continua.

Tale direttiva è entrata in vigore il 16 gennaio 2007 e non ha necessità di alcun recepimento da parte degli Stati Membri dell'Unione Europea, poiché è la risultante della Direttiva del Consiglio 73/23/CEE e delle successive modifiche introdotte dalla Direttiva del Consiglio 93/68/CEE.

Infatti, a partire dal 1° gennaio 1995, data di entrata in vigore della Direttiva 93/68/CE, si possono essere immettere sul mercato solamente le apparecchiature che soddisfano i requisiti LVD e che sono contrassegnate dal marchio "CE".

Nella maggior parte dei casi le apparecchiature sotto Direttiva Bassa Tensione devono sottostare anche alla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica.

La direttiva europea 2004/108 CE, o nuova direttiva compatibilità elettromagnetica **EMC** (*Electro Magnetic Compatibility*), ha abrogato la precedente direttiva 89/336/CEE, e disciplina i limiti delle emissioni elettromagnetiche delle apparecchiature al fine di evitare (o ridurre) le interferenze durante il normale utilizzo.

Dal 1° gennaio 1996 (entrata in vigore della direttiva 89/336/CE) tutti gli apparecchi elettrici ed elettronici interessati devono essere conformi alle prescrizioni della direttiva EMC prima di essere immessi sul mercato della Comunità europea.

I misuratori di pressione devono possedere la marcatura CE con riferimento alle due suddette direttive.

In merito alla direttiva europea 97/23/CE, o direttiva prodotti apparecchi a pressione denominata **PED** (*Pressure Equipment Directive*), il comma 3 dell'art. 1 del D.Lgs n.93/2000 esclude dal campo di applicazione della direttiva:

- *Reti per la raccolta, la distribuzione e il deflusso di acqua e relative apparecchiature, nonché canalizzazioni per acqua motrice come condotte forzate, gallerie e pozzi in pressione per impianti idroelettrici ed i relativi accessori specifici.*

Pertanto per i misuratori di pressione utilizzati in campo acquedottistico non è obbligatoria la marcatura CE con riferimento alla PED.

Pertanto le aziende produttrici di misuratori di pressione da utilizzare in campo acquedottistico devono possedere la Certificazione di conformità CE secondo la direttiva

2004/108/EC e la direttiva 2006/95/EC.

3. DEFINIZIONI E CAMPI DI IMPIEGO

La pressione può essere classificata in due modi:

- pressione assoluta o reale: è la pressione misurata assumendo come riferimento il vuoto;
- pressione relativa: è la pressione misurata assumendo come riferimento un'altra pressione (tipicamente quella atmosferica).

Il trasmettitore di pressione deve essere disponibile nelle varianti pressione relativa e pressione assoluta. Può essere utilizzato quindi per le seguenti modalità di misura:

- pressione relativa;
- pressione assoluta.

Parametrizzandolo adeguatamente lo si può utilizzare anche per queste ulteriori modalità di misura:

- livello;
- volume;
- massa.

Nel campo acquedottistico si tratta della soluzione consigliata per la misura di livello delle vasche dei serbatoi idrici.

Esistono numerosi principi fisici alla base della costruzione delle celle di pressione. Importanti criteri di scelta dipendono dalla resistenza alle sovrappressioni, alla fatica dovuta ai picchi di pressione e alle vibrazioni delle applicazioni industriali.

Il principio capacitivo offre nei confronti degli altri principi meccanici ed elettronici indubbi vantaggi:

- elevata resistenza alle sovrappressioni (fino a 100 volte il valore nominale);
- resistente ai picchi e alla fatica;
- elevata linearità;
- trascurabile influenza della temperatura;
- cella di misura asciutta (ininfluente posizione di montaggio, nessuna contaminazione dal processo);
- elevata resistenza alla corrosione.

Lo svantaggio è costituito dalla non disponibilità per alte pressioni (> 100 bar) e basse pressioni (<10 mbar).

Il principio di misura si basa sulla variazione della capacità elettrica causata dalla deflessione di una delle due armature del condensatore.

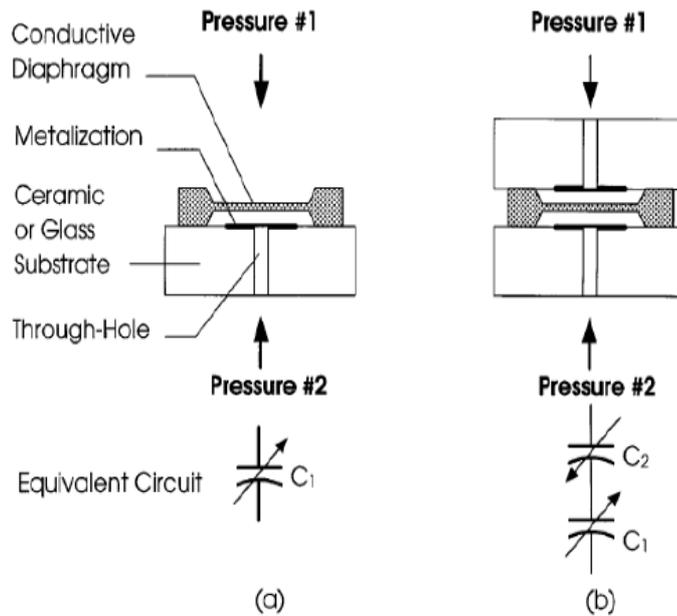


FIGURE 16.2 Operating principle of capacitive pressure sensors. (a) Single capacitor design; and (b) differential capacitor design.

Il segnale di uscita è una corrente continua applicata da 4 a 20 mA, che è linearmente proporzionale alla pressione di ingresso.

Lo strumento di misura è costituito essenzialmente da:

- trasduttore primario: include il sensore e l'interfaccia verso il processo;
- trasduttore secondario: include l'elettronica, la morsettiera e la custodia.

Il display può essere scelto integrato al trasduttore (lato elettronica) o in versione separata.

4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI

4.1 Trasmittitore di pressione di tipo STANDARD

I misuratori proposti dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- Sensore: principio idrostatico con cella di misura di tipo capacitivo, con compensazione attiva della temperatura ed insensibile alla formazione di condensa;
- Circuito di alimentazione/misura: a 2 fili, 24Vdc con loop 4-20 mA;
- Configurazione: protocollo HART e al contempo, tutti i parametri dovranno essere configurabili direttamente sul trasmettitore;
- Accuratezza nominale: $\pm 0,2\%$ del fondo scala, con T.D. fino a 20:1;
- Stabilità: 0,2% per un anno;
- Fondo scala da scegliere opportunamente in funzione delle condizioni di esercizio della postazione;
- Display: LC illuminato con visualizzazione di unità di misura e del valore misurato, in versione compatta o separata a seconda delle esigenze;
- Limiti di temperatura ambiente: -20°C e $+60^{\circ}\text{C}$;
- Grado di protezione IP67, ove necessario IP68;
- Custodia in acciaio inox, completa di pressa cavi;
- Attacco al processo: G1/2" maschio;
- Protezione contro sovratensioni integrata;

Il misuratore sarà certificato per applicazioni su acqua potabile.

4.2 Trasmittitore di pressione a basso assorbimento

I misuratori proposti dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- Circuito di alimentazione/misura: a 2 fili, 24Vdc con loop 4-20 mA;
- Accuratezza nominale: +/- 0,2% del fondo scala;
- Fondo scala da scegliere opportunamente in funzione delle condizioni di esercizio della postazione;
- Limiti di temperatura ambiente: -20°C e +60°C;
- Grado di protezione IP68; la fornitura sarà completa di kit di collegamento a tenuta stagna e cavo con capillare protetto contro infiltrazioni d'acqua;
- Protezione contro sovratensioni integrata;
- Tempo di accensione non superiore a 0,2 sec per funzionamento a basso consumo.

Il misuratore sarà certificato per applicazioni su acqua potabile.

5. CERTIFICATO DI TARATURA

Il misuratore di pressione deve essere tarato e certificato, per il grado di accuratezza richiesto, da laboratori accreditati da ACCREDIA – Ente Italiano di Accreditamento secondo la norma ISO/IEC 17025 o da laboratorio accreditato da Ente Nazionale di Accreditamento Europeo.

Gli Enti Nazionali di Accreditamento Europei (per l'Italia è ACCREDIA) accreditano i laboratori di taratura e permettono ad essi di emettere certificati ufficiali accettati senza riserve entro ciascun Paese. Questi Servizi sono coordinati a livello europeo dall'EA: European cooperation for Accreditation (vedi <http://www.european-accreditation.org>).

Questa situazione viene regolamentata dal Regolamento (CE) 765/2008, a cui hanno fatto seguito in Italia la legge 99/2009 e i DM 22 dicembre 2009 che designano ACCREDIA come Ente Nazionale Italiano di Accreditamento.

Gli accordi internazionali di mutuo riconoscimento consentono a ciascun firmatario di riconoscere le procedure operative degli altri Enti come tecnicamente equivalenti alle proprie, di accettare come equivalenti ai propri, i certificati di taratura degli altri Servizi e di promuovere l'accettazione da parte di tutti gli utilizzatori nel proprio Paese.

Il SIT (ora ACCREDIA) ha attivato i necessari collegamenti con l'EA (European Cooperation for Accreditation) a partire dal 1981 e ha siglato accordi bilaterali di mutuo riconoscimento, confluiti dal 1989 nell'EA-MLA.

Sul sito dell'Ente Italiano di Accreditamento: (vedi <http://www.accredia.it>) è riportato l'elenco degli Organismi Accreditati da ACCREDIA.

Si può accedere all'elenco seguendo il seguente percorso:

Accreditamento → Banche Dati → Organismi accreditati e riconosciuti

6. CERTIFICAZIONE AZIENDALE DI QUALITA'

Le Aziende produttrici devono fornire la Certificazione, rilasciata da un Organismo di parte terza, accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021, (già UNI CEI EN 45012) che attesta che la Ditta fornitrice mantiene un Sistema Qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2008 per la progettazione e costruzione di misuratori di portata.

7. MARCATURE

7.1 Convertitore

Sul convertitore sono apposte apposite targhette fisse di identificazione, le quali devono riportare, in modo leggibile ed indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- *Modello del trasduttore;*
- *numero di serie;*
- *nome del costruttore e/o marchio di fabbrica;*
- *tensione e frequenza di alimentazione;*
- *grado di protezione (es. IP 68) e temperatura di funzionamento (2-45 °C);*
- *marcatatura CE.*

8. SCELTA DEL MISURATORE

La scelta del tipo di misuratore di pressione va fatta tenendo presente:

- *tipo di applicazione (pressione relativa, assoluta o livello);*
- *precisione;*
- *campo di misura.*

9. PROVE E COLLAUDI IN STABILIMENTO

Durante la fabbricazione, tutti i componenti il misuratore di pressione devono essere sottoposti, a cura del fabbricante, a tutti i controlli, le prove ed i collaudi in laboratori certificati ed accreditati secondo gli standard internazionali ISO/IEC 17025.

Il fabbricante, come garanzia, dovrà fornire copia del certificato di accreditamento dei laboratori di calibrazione secondo la normativa ISO/IEC 17025, e i Piani di Controllo della Qualità per i componenti forniti.

10. DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO

Il Direttore dei Lavori è tenuto a richiedere all'atto della fornitura, i seguenti documenti:

- Dichiarazione di conformità CE (redatta da produttore) secondo la direttiva 2004/108/EC e la direttiva 2006/95/EC e le altre eventuali direttive europee applicabili al prodotto;
- Certificazioni di conformità alle disposizioni del Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute, rilasciate da Laboratori terzi accreditati;
- Certificato di taratura rilasciato da un laboratorio di taratura accreditato da ACCREDIA o da laboratorio accreditato da Ente Nazionale di Accreditamento Europeo membro dall'EA: European cooperation for Accreditation (vedi <http://www.european-accreditation.org>);
- Manuale di istruzioni per la corretta installazione;

11. ACCETTAZIONE DEL PRODOTTO

Ai fini delle accettazioni dei prodotti, il Direttore dei Lavori, alla ricezione di ciascun lotto, dovrà effettuare:

- controllo visivo: deve verificare che il misuratore risulti integro in tutte le sue parti,

specialmente se l'imballo risulta danneggiato;

- controllo funzione: deve verificare il misuratore corrisponda al modello previsto tramite l'indicazione apposta sulla targhetta identificativa applicata sullo strumento di misura;

e dovrà inoltre accertare che:

- sia stata acquistata la documentazione di cui al paragrafo precedente;

Saranno rifiutate le forniture non accompagnate da tutti i documenti richiesti.

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire la qualità dei prodotti consegnati, è facoltà della Direzione dei lavori procedere all'effettuazione delle verifiche ispettive in stabilimento di cui al punto successivo.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di richiedere l'effettuazione delle prove e dei controlli previsti dalla normativa vigente, con spese relative a carico della ditta appaltatrice, presso un Laboratorio di prove indipendente ed accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, per attestarne la conformità alle norme di riferimento.

Qualora i risultati delle prove/verifiche ispettive effettuate presso lo stabilimento di produzione/laboratorio di prove si discostino impropriamente (anche per una sola caratteristica) dai requisiti richiesti dalle norme, nonché dai valori attestati nella dichiarazione di prestazione del fornitore relativo al lotto in esame, la fornitura è rifiutata.

12. VERIFICHE ISPETTIVE IN STABILIMENTO

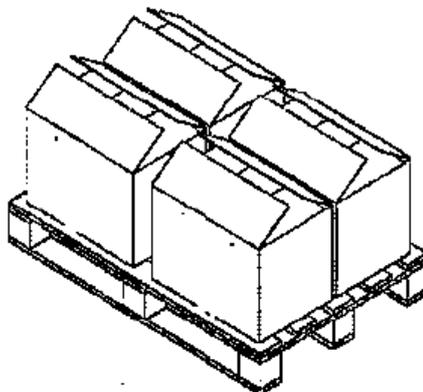
Qualora sia ritenuto opportuno approfondire le caratteristiche del sito produttivo o la qualità dei prodotti consegnati, è facoltà della Direzione dei lavori procedere all'effettuazione delle verifiche ispettive in stabilimento, con oneri a carico dell'Impresa appaltatrice.

Il numero di pezzi da collaudare per ogni partita è lasciato alla discrezionalità della Direzione dei Lavori.

13. TRASPORTO, MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO

13.1 Trasporto

Per proteggere le parti soggette a deterioramento durante il trasporto e lo stoccaggio in cantiere, i misuratori di portata devono essere dotati di apposito imballaggio di sicurezza in scatole di cartone robusto con aggiunta di imbottitura di sicurezza oppure in gabbie di legno oppure su pallet di legno con regge di fissaggio.



Esempio di imballo

Le superfici delle connessioni devono quindi essere protette da dischi in plastica o in legno fissati tramite nastro adesivo.

Le cataste devono essere rigorosamente assicurate al mezzo con cavi idonei, secondo le norme che regolano la sicurezza nei trasporti facenti capo al codice stradale in vigore.

13.2 Movimentazione

Tutte le operazioni devono essere effettuate da personale esperto, formato ed autorizzato con la scrupolosa osservanza delle norme di sicurezza.

Le attrezzature per la movimentazione (sollevamento, trasporto e montaggio) devono essere certificate e verificate dai responsabili della sicurezza di cantiere in funzione del peso delle valvole.

Per la movimentazione è consigliabile usare:

- aggancio con ganci di sollevamento all'eventuale golfare predisposto sul tubo misuratore (es. durante l'installazione);
- imbragatura con fasce di sollevamento;
- carrelli elevatori a forcella.

Bisogna verificare che i trasduttori siano dotati di coperchi per la protezione da eventuali danni meccanici e deformazioni normali, ove previsto.

Detti coperchi vanno rimossi solo prima dell'installazione.

13.3 Stoccaggio

Lo stoccaggio deve avvenire sempre con l'imballo originale.

Lo stoccaggio provvisorio dei misuratori prima del loro montaggio, deve avvenire possibilmente al coperto in ambienti asciutti, riparati dall'irraggiamento diretto del sole e protetti dalla polvere.

Lo stoccaggio all'aperto è consentito per un limitato periodo di tempo e solo nel caso in cui le valvole e gli attuatori siano imballate in maniera appropriata.

In questo caso i misuratori devono essere protetti dall'azione diretta degli agenti atmosferici (mediante teloni impermeabili o simili).

Non è consentito appoggiare i misuratori imballati direttamente a terra; è consigliato l'appoggio su pallet di legno o comunque su piattaforme rialzate.

Le aree di stoccaggio all'aperto devono essere opportunamente delimitate e al di fuori delle aree di transito degli automezzi.

Le cataste debbono essere di altezza compatibile per garantire la sicurezza nelle fasi di movimentazione e la loro stabilità complessiva.

In ogni caso è consigliabile non superare cataste di altezza superiore a 1,80-2,00 m.

Gli imballaggi meno rigidi devono essere posizionati nella parte alta della catasta.

14. POSA IN OPERA

14.1 Installazione

Il punto scelto per il montaggio deve presentare le seguenti caratteristiche:

- essere ben accessibile;
- il più possibile vicino al punto di misurazione (ove necessario, deve prevedersi il montaggio a parete o su tubo, evitando curve strette);
- non soggetto a vibrazioni;
- rientrare nei valori di temperatura ambiente ammessi.

Bisogna proteggere il trasmettitore da:

- radiazione termica diretta;
- repentini sbalzi di temperatura;
- sporco eccessivo;
- danni meccanici.

La posa in opera del misuratore di pressione prevede la realizzazione di apposita presa in carico su tubazioni in acciaio o ghisa, completa di saracinesche di intercettazione e scarico. Tutti i mezzi ed i materiali impiegati dovranno essere certificati per applicazioni su acqua potabile.

Nel caso di montaggio all'aperto o in ambienti nei quali è presente umidità, bisogna avere cura di piegare in basso il cavo elettrico di collegamento al fine di evitare la penetrazione di umidità, pioggia o acqua di condensa nel trasduttore.

Il trasmettitore deve essere disposto, in linea generale, al di sotto del punto di rilevazione della pressione. Bisogna posare il tubo di mandata con una pendenza costante in salita rispetto al punto di rilevazione della pressione, in modo che le infiltrazioni di gas possano defluire nel tubo principale.

Variante livello

La posa in opera del misuratore, in questo caso, prevede la realizzazione di apposita presa in carico su tubazioni in acciaio o ghisa di scarico al serbatoio/vasca, completa di saracinesche di intercettazione e scarico. Tutti i mezzi ed i materiali impiegati dovranno essere certificati per applicazioni su acqua potabile.

Per l'installazione del misuratore è necessario seguire, per tutte le possibili configurazioni, le indicazioni descritte nel relativo paragrafo del Manuale Operativo fornito assieme allo strumento.

14.2 Messa in servizio e taratura

Dopo aver eseguito l'installazione meccanica ed il collegamento elettrico del misuratore di pressione e della strumentazione collegata, per la messa in servizio e taratura del misuratore bisogna seguire scrupolosamente quanto descritto nei Manuali operativi forniti assieme all'apparecchiatura.

E' obbligatorio non operare sul misuratore senza prima avere letto le istruzioni sopra indicate.