



acquedotto
pugliese

l'acqua, bene comune

Direzione Servizi Tecnici e Manutentivi
Area Controllo Sistemi Idrici

Direzione Ingegneria
Area Standard infrastrutture

LINEE GUIDA
PER LA FORNITURA E POSA IN OPERA DI MISURATORI
PER LA DETERMINAZIONE DEL VOLUME SCARICATO
PER REFLUI INDUSTRIALI

A cura di:

Il Responsabile Area Controllo Sistemi Idrici
Ing. Marcello Miraglia

Il Responsabile Area Standard Infrastrutture
Ing. Antonio Carbonara

Visto:

Il Direttore Servizi Tecnici e Manutentivi
Ing. Antonio de Leo

Il Direttore Ingegneria
Ing. Andrea Volpe

Edizione dicembre 2020

INDICE

1.	PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.	MARCATURA CE.....	5
3.	DEFINIZIONI E CAMPI DI IMPIEGO.....	6
4.	CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO.....	7
4.1	 Criteri di scelta	7
5.	CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO.....	7
4.2	 Criteri di dimensionamento.....	7
5.1	 Oggetto della fornitura	9
5.2	 Anno di fabbricazione	9
5.3	 Test metrologici	9
5.4	 Materiali.....	9
5.5	 Quadrante e dispositivo indicatore	10
5.6	 Batteria (o batterie) di alimentazione	10
5.7	 Marcature ed iscrizioni di identificazione	11
5.8	 Documentazione a corredo della fornitura	11
5.9	 Installazione del misuratore	11
5.10	 Controlli successivi.....	15
5.11	 Verifica periodica	15
6.	SPECIFICHE TECNICHE MISURATORI ELETTROMAGNETICI.....	16
7.	SPECIFICHE TECNICHE MISURATORI AD ULTRASUONI.....	18

1. PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Direttiva 2014/32/UE, come modificata dalla Direttiva (UE) 2015/13 (recepita dal Decreto Legislativo 19 maggio 2016 n. 84) concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di strumenti di misura (nota come direttiva "MID");
- Decreto MISE n.93/2017 recante la disciplina attuativa della normativa sui controlli degli strumenti di misura in servizio e sulla vigilanza sugli strumenti di misura conformi alla normativa nazionale ed europea;
- Deliberazione AEEGSI 5 maggio 2016 n. 218/2016/R/IDR contenente disposizioni per l'erogazione del servizio di misura del servizio idrico integrato a livello nazionale;
- Allegato A) della suddetta delibera - Regolazione del servizio di misura nell'ambito del servizio idrico integrato a livello nazionale (TIMSII);
- Deliberazione AEEGSI 28 settembre 2017 n. 665/2017/R/IDR - Approvazione del testo integrato corrispettivi servizi idrici (TICSI), recante i criteri di articolazione tariffaria applicata agli utenti;
- Allegato A) della suddetta delibera- TESTO INTEGRATO CORRISPETTIVI SERVIZI IDRICI – TICSI;
- RSII – art. 29 “Apparecchi di misurazione e controllo degli scarichi”;
- PG3.10 “Gestione contatori” – paragrafo 5.7 “Contatori di proprietà dell’utente”;
- OIML R49-1:2013 - Water meters for cold potable water and hot water. Part 1: Metrological and technical requirements;
- OIML R49-2:2013- Water meters for cold potable water and hot water. Part 2: Test methods;
- OIML R49-2:2013- Water meters for cold potable water and hot water. Part 3: Test report format;
- UNI EN ISO 4064-1:2017 - Contatori d'acqua per acqua potabile fredda e acqua calda - Parte 1: Requisiti metrologici e tecnici;
- UNI EN ISO 4064-2:2017 - Contatori d'acqua per acqua potabile fredda e acqua calda - Parte 2: Metodi di prova;
- UNI CEI EN ISO 4064-3:2014 - Contatori d'acqua per acqua potabile fredda e acqua calda - Parte 3: Formato del rapporto di prova;
- UNI CEI EN ISO 4064-4:2014 - Contatori d'acqua per acqua potabile fredda e acqua calda - Parte 4: Requisiti non-metrologici non trattati nella ISO 4064-1;
- UNI EN ISO 4064-5:2017; Contatori d'acqua per acqua potabile fredda e acqua calda - Parte 5: Requisiti di installazione;
- UNI EN 14154-4:2015 - Contatori d'acqua - Parte 4: Funzionalità aggiuntive;
- UNI EN ISO 6416:2005 Idrometria – Misurazione della portata mediante metodo acustico ad ultrasuoni;
- UNI EN ISO 6817 Misurazione della portata di liquidi conduttivi in condotti chiusi. Metodo basato sull'impiego di misuratori di portata elettromagnetici;
- UNI EN 29104 Misurazione della portata dei fluidi in condotti chiusi. Metodi per la

valutazione delle prestazioni dei misuratori di portata elettromagnetici utilizzati per i liquidi;

- UNI EN 681-1: Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Gomma vulcanizzata;
- EN 1092-1: Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Parte 1: Flange di acciaio.

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 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 trasduttori di portata devono possedere la marcatura CE con riferimento alle due suddette direttive.

3. DEFINIZIONI E CAMPI DI IMPIEGO

La Deliberazione AEEGSI 28 settembre 2017 n. 665/2017/R/IDR - Approvazione del testo integrato corrispettivi servizi idrici (TICSI), reca i criteri di articolazione tariffaria applicata agli utenti.

Nell' Allegato A) della suddetta delibera- TESTO INTEGRATO CORRISPETTIVI SERVIZI IDRICI – TICSI l'art. 27 "Determinazione del volume scaricato per reflui industriali" al comma 2 così recita" Nei casi in cui il volume scaricato sia diverso dal volume prelevato dall'acquedotto - per effetto dell'esistenza di punti di attingimento privati o per effetto di processi produttivi che diminuiscono o aumentano le quantità di reflu scaricate - il termine è determinato con le modalità seguenti:

- a) idonea misurazione eseguita sul punto di scarico. L'installazione del misuratore allo scarico avviene:
 - i. su richiesta del gestore, previo accordo con l'EGA, per scarichi con volume minimo giornaliero superiore a 15 mc/giorno o volume annuo superiore a 3000 mc/anno e, in ogni caso, quando ritenuto opportuno per motivi tecnici o ambientali;
 - ii. su richiesta dell'utente industriale.
- b) negli altri casi, mediante stima ragionevole e motivata, previa autorizzazione dell'EGA o altro soggetto competente e secondo le modalità dal medesimo stabilite.

Al comma 3 viene precisato che gli oneri di installazione dei misuratori allo scarico sono coperti dall'utente.

Nel caso in cui si debba procedere all'installazione, a cura e spese dell'utente, all'installazione di apposito misuratore di portata/volumi sul punto di scarico, AQP invia all'utente le specifiche tecniche per la scelta, il dimensionamento, la fornitura, l'installazione e la manutenzione del suddetto misuratore.

Lo scopo del presente disciplinare è appunto quello di fornire uno strumento alle U.O. competenti per uniformare le indicazioni tecniche da inviare agli utenti, interessati da tale problematica.

4. CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO

4.1 Criteri di scelta

La tipologia di misuratore che si ritiene più indicata per l'impiego su condotte di acque reflue da trattamento di depurazione è quella statica, ossia priva di parti in movimento.

In particolare si sono individuate due possibili tecnologie:

- 1) Elettromagnetica;
- 2) Ultrasonica.

Soluzione 1): nel caso in cui il refluo scaricato abbia una conducibilità ≥ 5 microsiemens/cm si consiglia l'adozione di misuratore elettromagnetico;

Soluzione 2): nel caso in cui il refluo scaricato abbia una conducibilità < 5 microsiemens/cm si consiglia l'adozione di un misuratore di tipo ultrasonico.

5. CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO

4.2 Criteri di dimensionamento

La Direttiva 2014/32/UE, come modificata dalla Direttiva (UE) 2015/13 (recepita dal Decreto Legislativo 19 maggio 2016 n. 84) definisce i seguenti parametri:

Portata minima (Q1): La portata d'acqua minima in presenza della quale il contatore dell'acqua fornisce indicazioni che soddisfano i requisiti in materia di errore massimo tollerato;

Portata di transizione (Q2): La portata di transizione è il valore della portata che si situa tra la portata permanente e la portata minima, e in presenza del quale il campo di portata è diviso in due zone, la «zona superiore» e la «zona inferiore». A ciascuna zona corrisponde un errore massimo tollerato specifico;

Portata permanente (Q3): La portata più elevata in presenza della quale il contatore dell'acqua è in grado di funzionare in modo soddisfacente in condizioni d'uso normali, vale a dire in presenza di un flusso stabile o intermittente;

Portata di sovraccarico (Q4): La portata di sovraccarico è la portata più elevata in presenza della quale il contatore può funzionare in modo soddisfacente per un breve periodo di tempo senza deteriorarsi;

Campo di portata: Il campo di portata di un contatore d'acqua è delimitato dalla portata massima Q4 e dalla portata minima Q1;

Errore massimo tollerato: Per i contatori nuovi la norma prevede (classe 2) un errore massimo tollerato da (Q1) incluso a (Q2) escluso pari a $\pm 5\%$, un errore massimo tollerato d(Q2) incluso a (Q4) incluso pari a $\pm 2\%$.

Per un corretto dimensionamento, ossia per la scelta del diametro del misuratore (DN) in mm si consiglia di verificare quanto segue:

- Il presumibile "range di portata" $Q_{min} - Q_{max}$ allo scarico deve essere compreso tra il "range" Q1-Q3 del misuratore, dove $Q3/Q1 = R$ ed R viene indicato come parametro rappresentativo della dinamica di lavoro del misuratore. Si consiglia di prescrivere un valore di $R \geq 200$;
- La velocità in condotta deve risultare sempre $\geq 0,1$ m/s.

I diametri solitamente utilizzati per la misura di utenza allo scarico sono i seguenti:

- DN 50, DN 80, DN 100, DN 125, DN 150, DN 200, DN 250, DN 300.

5.1 Oggetto della fornitura

Il misuratore oggetto della fornitura è un misuratore statico d'acqua fredda, flangiato e con dispositivo indicatore di tipo digitale:

1. 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;
2. Il misuratore offerto dovrà essere di un modello provvisto di “Attestazione di esame CE del tipo” o di “Certificazione di esame CE del tipo”, in conformità alla Direttiva 2014/32/UE, come modificata dalla Direttiva (UE) 2015/13 (recepita dal Decreto Legislativo 19 maggio 2016 n. 84) – e rapporto Q3/Q1 (quoziente R) non inferiore a 200;
3. Il significato dei simboli Q1, Q2, Q3 e Q4 adottati è coincidente con le definizioni di cui all'Allegato III della suddetta direttiva ed è comunque richiamato nel paragrafo 4.2;
4. Per i requisiti tecnici e metrologici e per le relative prove di conformità si fa riferimento – in aggiunta alle citate normative nazionali e comunitarie sugli strumenti di misura – alle norme tecniche, riportate al paragrafo 1, per quanto applicabili ai sensi della “MID”.

5.2 Anno di fabbricazione

L'anno di fabbricazione del misuratore non potrà essere inferiore a quello della data di emissione dell'ordine di acquisto dei medesimi contatori, fatto salvo il caso in cui l'ordine di acquisto venga emesso nel primo bimestre di un anno, nel qual caso l'anno di fabbricazione potrà anche essere quello precedente alla data di emissione dell'ordine di acquisto.

5.3 Test metrologici

1. Il contatore approvvigionato deve essere sottoposto a test metrologici, effettuati conformemente con quanto previsto nella procedura di valutazione della conformità scelta dal fabbricante, ai sensi dell'art. 7 del Decreto Legislativo 2 febbraio 2007 n.22, come modificato dal Decreto Legislativo 16 maggio 2016 n. 86.

I test metrologici dovranno comunque prevedere prove alle seguenti portate: $(1,0 \div 1,1)$ Q1; $(1,0 \div 1,1)$ Q2; $(0,9 \div 1,0)$ Q3. A tali portate di prova gli errori percentuali non dovranno superare le tolleranze previste dalla norma UNI CEI EN ISO 4064-1 per la classe di accuratezza 2.

2. Contestualmente alla consegna del misuratore, il cliente dovrà consegnare un documento – sia su supporto cartaceo debitamente firmato da un rappresentante autorizzato del fabbricante, sia su supporto magnetico – in cui siano riportati per il misuratore approvvigionato, individuato tramite il relativo n.ro di serie, i risultati delle curve Errore – Portata.

5.4 Materiali

1. Il misuratore è realizzato con materiali di adeguata resistenza e durabilità per gli scopi per i quali sono utilizzati e per sopportare la pressione massima di esercizio.

2. Il misuratore è realizzato con materiali non alterabili da variazioni di temperatura dell'acqua, nell'intervallo di temperatura di esercizio.

3. Tutte le parti del misuratore in contatto con le acque reflue attraverso l'apparecchio devono essere realizzate con materiali convenzionalmente riconosciuti per essere non tossici, non contaminanti e biologicamente inerti.

4. I misuratori sono interamente realizzati con materiali resistenti alla corrosione interna ed esterna, o protetti da un appropriato trattamento superficiale.

5.5 Quadrante e dispositivo indicatore

1. Il display è realizzato con materiali tali da assicurarne la piena leggibilità per almeno 13 anni.
2. Il dispositivo indicatore deve presentare le seguenti caratteristiche:
 - a) è di tipo digitale, conforme ai requisiti della certificazione CE, consentendo una lettura sicura, facile ed univoca del volume registrato;
 - b) è in involucro protetto, in modo da essere totalmente ermetico e stagno (IP 68), evitando così la formazione di condensa che ne ostacola la lettura;
 - c) il volume massimo registrabile è non inferiore a 9.999.999 metri cubi.

5.6 Batteria (o batterie) di alimentazione

1. L'azienda che fornisce le batterie all'Appaltatore deve avere certificazioni ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.
2. Le batterie che alimentano il misuratore rispettano le norme europee in materia, incluse quelle sul divieto di immettere sul mercato batterie contenenti sostanze pericolose (Direttiva 2006/66/CE), nonché le norme internazionali sulla sicurezza delle batterie al litio (ad esempio IEC 60086:2019, Primary batteries - Part 4: Safety of lithium batteries).
3. Il concorrente deve comunicare le caratteristiche della batteria (o delle batterie) che alimentano il misuratore offerto, tra cui: la tecnologia di funzionamento della batteria (es. Li-SOCl₂), le dimensioni, il range di temperature di funzionamento, il voltaggio nominale (V), la capacità nominale (mAh), l'energia nominale e l'energia utile (mWh).
4. Il sistema di alimentazione del misuratore deve essere progettato e realizzato in modo da avere una durata, in condizioni reali di funzionamento, non inferiore a 7 anni. In particolare, la batteria (o le batterie):
 - a) ha energia nominale (Wh) adeguata per la durata di almeno 7 anni considerando le condizioni riportate nelle presenti linee guida eventuali ulteriori condizioni non indicate ma che il fabbricante considera indispensabile ai fini del calcolo della durata;
 - b) ha tasso annuo di self-discharge (auto-consumo) modesto e poco influenzato dalla temperatura e dalle sue oscillazioni;
 - c) l'involucro della batteria è realizzato con materiali di elevata resistenza chimica e durabilità non inferiore a 15 anni.
5. Il sistema di alimentazione del misuratore deve essere adeguatamente dimensionato tenendo conto di tutti i parametri e di tutti gli elementi che contribuiscono al consumo energetico, non esclusi:
 - a) il consumo causato dal self-discharge (autoconsumo o autoscarica). A tal fine, va considerata una temperatura ambientale variabile tra -10 °C e + 50 °C, con il seguente profilo: per il 10 % del tempo un anno la temperatura è compresa tra - 10°C e 0°C, per l'80 % del tempo è compresa tra 0°C e +30°C, per il restante 10 % del tempo è compresa tra +30°C e +50°C;
 - b) il consumo continuo della batteria per il funzionamento in condizioni di "stand-by", per la metrologia e per il display del misuratore;
 - c) ulteriori elementi/parametri che impattano sul consumo della batteria, se presenti.
6. Tra la data di produzione delle batterie che alimentano il misuratore e la data di produzione di questi ultimi intercorre un tempo non superiore a 6 mesi.

5.7 Marcature ed iscrizioni di identificazione

Le marcature e le iscrizioni di identificazione relative alla certificazione CE devono essere eseguite in conformità con quanto previsto nella certificazione CE.

5.8 Documentazione a corredo della fornitura

- Copia conforme all'originale di "Attestazione di esame CE del tipo" o di "Certificazione di esame CE del tipo", in conformità alla Direttiva 2014/32/UE, come modificata dalla Direttiva (UE) 2015/13 (recepita dal Decreto Legislativo 19 maggio 2016 n. 84), di cui il produttore dovrà consegnarne copia conforme all'originale.

- Certificato di taratura emesso da laboratorio accreditato da ACCREDIA o da altro Ente Nazionale Europeo di accreditamento, secondo la norma ISO/IEC 17025, al minimo alle seguenti portate: (1,0÷1,1) Q1; (1,0÷1,1) Q2; (0,9÷1,0) Q3.

- Dichiarazione di conformità prevista dalla Direttiva 2004/22/CE (recepita dal Decreto Legislativo 2 febbraio 2007 n. 22).

5.9 Installazione del misuratore

L'installazione dovrà essere effettuata da ditta specializzata in installazione e manutenzione di strumenti di misura che, al termine dell'installazione, dovrà rilasciare apposita dichiarazione attestante la rispondenza dell'installazione delle apparecchiature alle prescrizioni del costruttore degli strumenti ed alle regole dell'arte

Il misuratore deve essere dotato di collegamento flangiato per la connessione alle tubazioni.

Devono pertanto essere previste le opportune guarnizioni di tenuta in elastomero.

Prima della istallazione bisogna seguire almeno le seguenti istruzioni generali:

- rimuovere con attenzione il misuratore dall'imballaggio di spedizione (cassa o pallet), facendo attenzione a non danneggiarlo. Rimuovere i coperchi di protezione ove presenti;
- verificare che non abbia subito danni meccanici a seguito delle operazioni di movimentazione in fase di trasporto;
- pulire l'interno del tubo di misura e le superfici di giunzione (per garantire la loro tenuta ermetica) con aria compressa. Pulire gli elettrodi con trielina o con sostanze sgrassanti;
- pulire accuratamente la condotta per evitare che i corpi estranei, quali terra, sabbia o materiali di cantiere, possano rovinare le sedi interne;

Per l'installazione, configurazione iniziale e messa in servizio del misuratore è necessario seguire le indicazioni descritte nel relativo paragrafo del Manuale Operativo fornito assieme allo strumento.

Per l'istallazione valgono le seguenti istruzioni generali:

- posizionare il misuratore in linea con l'asse della tubazione tra le due flange della tubazione. Le facce delle flange devono essere parallele, la massima deviazione ammissibile è pari a 0,5 mm;
- inserire la guarnizione di tenuta tra la flangia del misuratore e la flangia della tubazione. Verificare che la guarnizione sia posizionata correttamente;
- prima di serrare i dadi avvicinare il più possibile la flangia della condotta alla flangia del

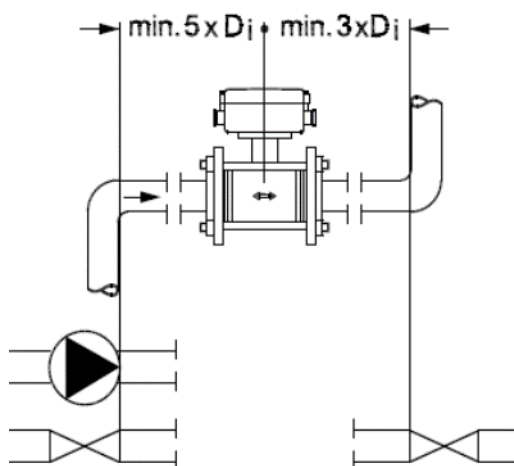
seniore (spessore guarnizione + 4 mm). Evitare di avvicinare flangia e controflangia sfruttando la forza di serraggio dei dadi;

- assemblare il sensore alla tubazione per mezzo di prigionieri e serrare questi ultimi secondo uno schema incrociato secondo le regole dello stato dell'arte;
- serrare progressivamente fino ad arrivare alla coppia di serraggio prevista.

In caso di installazione remotata, è importante evitare che l'umidità penetri all'interno dei collegamenti tra primario e convertitore, da installare in apposito quadro (garantire grado di protezione IP 68).

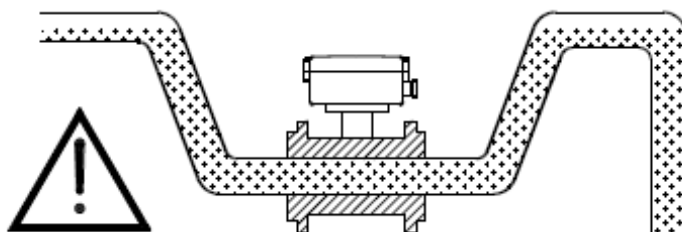
È necessario evitare il montaggio del misuratore nelle immediate vicinanze di organi che creino turbolenze (valvole curve, ecc.).

Si deve in questo caso prevedere in ingresso ed in uscita un tratto rettilineo di almeno 5 diametri nominali (DN dello strumento) a monte e 3 x DN a valle a partire dall'asse elettrodi come riportato in figura:

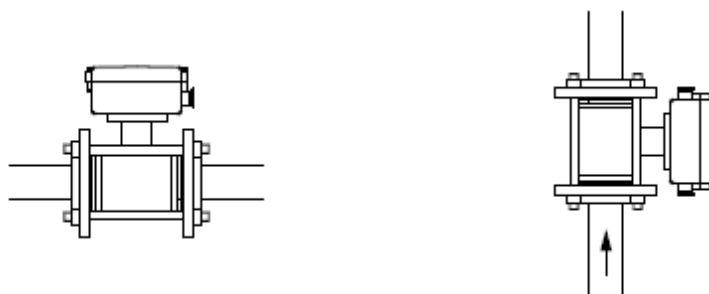


In presenza di vortici e forti turbolenze occorre allungare le sezioni di ingresso e di uscita, oppure installare dei raddrizzatori di flusso.

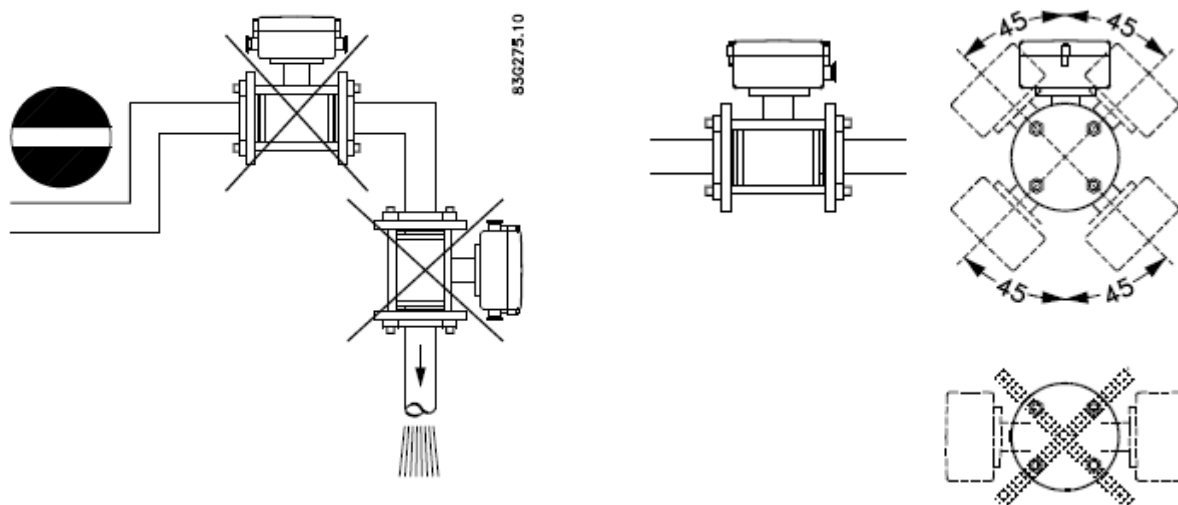
Poiché il tubo di misura deve essere sempre pieno, in quanto la presenza di aria porta a grossolani errori di misura, nelle situazioni in cui la condotta potrebbe lavorare a sezione parzializzata (es. uscita dai serbatoi) è necessario realizzare un tronco a sifone come riportato in figura:



La posizione ideale per il montaggio del sensore è orizzontale; se installato in verticale la direzione del flusso è preferibile dal basso verso l'alto.



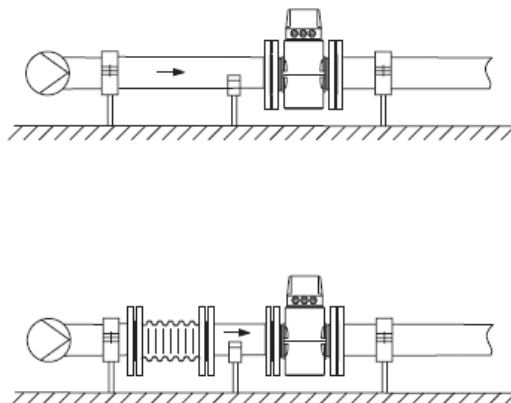
Dovendolo installare in orizzontale, bisogna assicurarsi che gli elettrodi di misura si trovino su un piano orizzontale per evitare che eventuali depositi sul fondo o aria nella parte alta della sezione di misura possano isolare gli elettrodi.



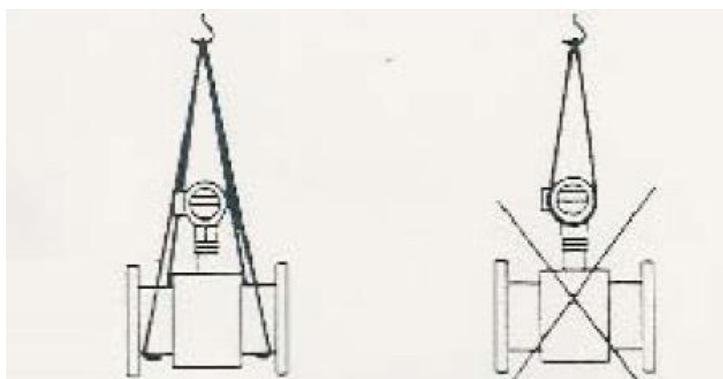
Conviene evitare l'installazione dei misuratori:

- nelle vicinanze di dispositivi elettrici che possono provocare disturbi del segnale (es. installazione vicino a trasformatori, motori elettrici, ecc.);
- in presenza di elevate vibrazioni (es. installazione vicino pompe) che potrebbero influenzare il funzionamento;
- in punti in cui la condotta ha possibilità, anche occasionale, di andare in depressione (es. installazione a monte delle pompe).

Nel caso di presenza di vibrazione (installazione in prossimità di pompe o altri elementi fonte di vibrazioni) è consigliabile inserire a monte e a valle del misuratore dei giunti antivibranti o dispositivi analoghi.



Il sollevamento e lo spostamento del misuratore durante l'installazione deve essere eseguito in accordo con le istruzioni dei precedenti punti e deve avvenire tramite eventuali golfari oppure delle flange.

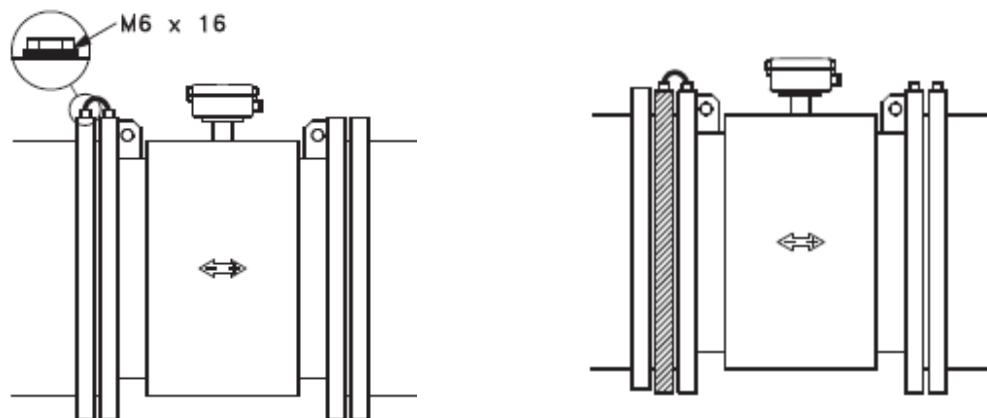


Non bisogna mai sollevare il misuratore utilizzando il convertitore.

Se il misuratore non viene già assemblato dal produttore, tutti i collegamenti elettrici per il funzionamento del misuratore devono essere effettuati nel rispetto delle istruzioni riportate nel manuale operativo fornito assieme al misuratore stesso.

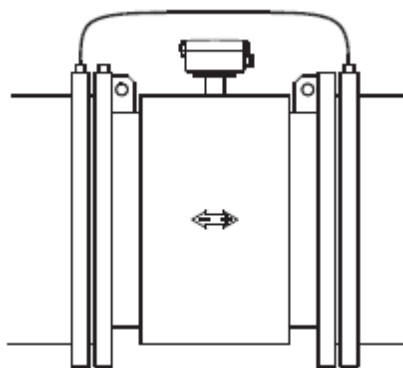
Nel caso di misuratori elettromagnetici, poiché le tubazioni metalliche (acciaio o ghisa) sono generalmente dotate di rivestimento interno isolante, il collegamento a terra del liquido deve avvenire tramite elettrodo di terra integrato sul sensore o tramite due dischi metallici forati da interporre tra le flange del tubo di misura e le contro flange.

Tali dischi andranno collegati tra loro e alla presa di terra del tubo di misura mediante un conduttore di rame.



Se il misuratore elettromagnetico deve essere montato su un tratto di tubazione in acciaio protetto catodicamente in fase di montaggio è necessario:

- isolare i dadi e i controdadi con apposite bussole isolanti;
- inserire i dischi metallici fra le flange del sensore e quelle della condotta; i dischi devono essere isolati da apposite guarnizioni isolanti;
- il ripple della sorgente di alimentazione usata per la protezione catodica deve essere zero.



Dopo aver eseguito l'installazione meccanica, per la messa in servizio e taratura del misuratore bisogna seguire scrupolosamente quanto descritto nei Manuali operativi forniti assieme all'apparecchiatura.

5.10 Controlli successivi

Successivamente si dovranno effettuare controlli sistematici delle apparecchiature, ivi compreso la verifica, con apposita strumentazione portatile, della invariabilità delle caratteristiche delle apparecchiature, rispetto ai valori di targa. In caso di guasto, dovranno essere effettuati tutti i necessari interventi per l'eliminazione del guasto stesso, compreso la sostituzione di eventuali parti di ricambio o dell'intero apparato di misura. Per ogni intervento sarà redatto il rapportino di controllo, con sintesi degli interventi su apposita scheda. Tutti i suddetti interventi saranno a cura e spese del cliente, e dovranno essere effettuati sempre da ditta specializzata in installazione e manutenzione di strumenti di misura.

Nel caso in cui, nel corso di attività di controllo sistematico o a seguito di guasto, venga accertato il non regolare funzionamento dello strumento, tale circostanza ed i successivi interventi di ripristino dovranno essere segnalati ad AQP.

In particolare, nel caso in cui si renda necessaria la sostituzione dell'intero apparato di misura, tale circostanza dovrà essere preventivamente comunicata ad AQP, che concorderà con il cliente le modalità e la data della sostituzione.

La scheda di manutenzione dell'apparecchio dovrà essere messa a disposizione, a richiesta, del personale tecnico di AQP.

5.11 Verifica periodica

La verifica periodica dei misuratori dovrà essere effettuata, a cura del cliente, con la periodicità e con le procedure previste dal DECRETO n. 93/2017 "Regolamento recante la disciplina attuativa della normativa sui controlli degli strumenti di misura in servizio e sulla vigilanza sugli strumenti di misura conformi alla normativa nazionale e europea (GU n.141 del 20-6-2017).

In particolare il cliente provvederà, con anticipo di almeno un mese rispetto alla scadenza fissata dalle norme vigenti, alla sostituzione del misuratore, dandone comunicazione preventiva ad AQP.

AQP concorderà con il cliente le modalità e la data della sostituzione.

6. SPECIFICHE TECNICHE MISURATORI ELETTROMAGNETICI

Nel caso in cui si opti per la soluzione n. 1), ossia per l'installazione di un misuratore elettromagnetico, il misuratore dovrà essere di classe di accuratezza 2 secondo UNI CEI EN ISO 4064-1.

Il misuratore dovrà avere quoziente $R=Q3/Q1$ secondo UNI CEI EN ISO 4064-1 non inferiore a 200.

Le caratteristiche tecniche sono di seguito riportate:

- Trasmettitore in versione compatta/remotata e alimentazione a batteria, per una durata di almeno 7 anni con grado IP68 (versione compatta) o IP67 (versione remotata);
- Nel caso di trasmettitore in versione remotata, lo stesso dovrà essere installato in apposito armadio;
- Caratteristiche dimensionali e metrologiche: per ogni DN i misuratori dovranno avere la lunghezza indicata in Tabella n.1) e portata Q3 non inferiore a quanto indicato in Tabella n.1);
- Batterie incluse nella fornitura;
- Nel caso di trasmettitore in versione remotata, il cavo di collegamento di adeguata lunghezza, tra primario e trasmettitore, dovrà essere compreso nella fornitura;
- Pressione nominale: PN 10 e superiori;
- Display con indice, menu e simboli di stato. Funzioni integrate di 3 totalizzatori (totalizzazione positiva, negativa e bilancio);
- Protezione dei dati: i dati relativi ai parametri di calibrazione ed alle letture vengono memorizzati localmente in una EEPROM;
- Porta di comunicazione per il download dei dati e configurazione attraverso porta RS232 o RS485 con protocollo Modbus;
- Programmazione (locale) attraverso tastierino alfanumerico e/o software di configurazione per PC compreso nella fornitura;
- Uscita a impulsi adatta all'interfacciamento con un ingresso digitale di RTU a batteria, con ampiezza di impulso ≥ 10 ms;
- N. 2 uscite, di cui 1 configurabile per allarme (inclusa segnalazione tubo vuoto);
- Sensore (elemento primario) flangiato con flange DIN 2501/EN 1092-1 in acciaio al carbonio resistente alla corrosione;
- Elettrodi di misura ed elettrodi di terra in Hastelloy C276 o AISI 316;
- Corpo sensore in acciaio al carbonio;
- Rivestimento interno in EPDM;
- Grado di protezione sensore IP68;
- Temperatura del fluido 0,1°C / +30°C;
- Temperatura ambiente: -10°C / +50°C;
- Certificazione MID MI-001 per misure fiscali su acqua fredda con convertitore fiscale non manomettabile;
- Rapporto $R(Q3/Q1) \geq 200$.

DN (mm)	L (mm)	Q ₃ (m ³ /h)
50	200	30
80	200	63
100	250	250
125	250	250
150	300	630
200	350	1000
250	450	1600
300	500	1600

Tabella n.1)

7. SPECIFICHE TECNICHE MISURATORI AD ULTRASUONI

Nel caso in cui si opti per la soluzione n. 2), ossia per l'installazione di un misuratore ad ultrasuoni, il misuratore dovrà essere di classe di accuratezza 2 secondo UNI CEI EN ISO 4064-1.

Il misuratore dovrà avere quoziente $R=Q_3/Q_1$ secondo UNI CEI EN ISO 4064-1 non inferiore a 200.

Le caratteristiche tecniche sono di seguito riportate:

- Misuratore in versione compatta e alimentazione a batteria, per una durata di almeno 10 anni;
- Caratteristiche dimensionali e metrologiche: per ogni DN i misuratori dovranno avere la lunghezza indicata in Tabella n.2) e portata Q_3 non inferiore a quanto indicato in Tabella n.2);
- Pressione nominale: PN 10 e superiori;
- Display locale LCD, con indice, menu e simboli di stato. Funzioni integrate di 3 totalizzatori (totalizzazione positiva, negativa e bilancio);
- Uscita a impulsi adatta all'interfacciamento con un ingresso digitale delle Rtu a batteria;
- Sensore flangiato con flange DIN 2501/EN 1092-1 in ghisa sferoidale/acciaio al carbonio resistente alla corrosione;
- Temperatura del fluido $0^{\circ}\text{C} / +30^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura ambiente con installazione separata del convertitore $-20^{\circ}\text{C} / +50^{\circ}\text{C}$;
- Rivestimento interno in vernice epossidica/EPDM approvato per acqua potabile;
- Corpo sensore in ghisa sferoidale/acciaio al carbonio;
- Grado di protezione sensore IP68;
- Certificazione MID MI-001 per misure fiscali su acqua fredda con convertitore fiscale non manomettabile.

DN (mm)	L (mm)	Q_3 (m ³ /h)
50	200	30
80	200/225	63
100	250	100
150	300	250
200	350	400
250	450	1000
300	500	1000

Tabella n.2)