

Capitolo 7

SPECIFICHE FUNZIONALI SULLA STRUMENTAZIONE ON-LINE PER ACQUE POTABILI: *criteri di scelta, installazione e manutenzione per requisiti di “salubrità”*

7.1 – STRUMENTI RELATIVI ALLA MISURA DELLA "SALUBRITÀ"

Nei processi di captazione, trattamento e distribuzione delle acque potabili vi è la necessità di analizzare un elevato numero di campioni per unità di tempo.

In parte è possibile soddisfare questa necessità con sensori di tipo a “sonda”, ricoprendo l’intero campo dei parametri relativi alla “qualità percepita”. Fatta eccezione per l’analisi di Cloro residuo, in commercio non esistono sensori di questo tipo per l’analisi dei parametri di “salubrità”. Per tali parametri esistono invece strumenti di analisi automatici del tipo a centralina, che riproducono un vero e proprio laboratorio chimico dedicato alla misura di un singolo parametro. La tecnologia mira ad ottenere strumenti di processo che riescano ad aumentare la velocità di analisi, riducendone i costi e avvicinandosi, in termini di prestazioni e risultati, alla performance dei sensori a sonda (monitoraggio in tempo reale). Gli analizzatori automatici disponibili sul mercato possono condurre analisi in modalità discontinua o continua. I fattori che conducono all’impiego dell’una o dell’altra dipendono da considerazioni relative al principio di misura e alle caratteristiche dello strumento stesso, in particolare dei tubicini di adduzione del campione. Questi ultimi, per le loro piccole dimensioni, sono particolarmente predisposti ad incrostazioni dovute a depositi di solidi sospesi presenti nell’acqua in esame. Questo problema è così sentito che molto spesso prima dell’analizzatore è predisposto un sistema di filtrazione che tratti il campione da analizzare. Quando si verificano questi problemi la modalità in continuo risulta più idonea, in quanto non è interessata da transitori che possono creare discontinuità nel flusso. L’altro elemento discriminante, cui si è accennato sopra, è il principio di misura; se infatti l’analisi, che è sempre di tipo chimico, prevede tempi di reazione lunghi o necessita comunque di tempi operativi non brevi, non ha senso parlare di analisi in continuo: ogni operazione sarà vista come un processo batch, che richiede una fase di riempimento, di reazione e infine di svuotamento.

I metodi in continuo, in linea di principio, presentano notevoli vantaggi tra i quali ricordiamo: 1) il volume necessario per il campionamento è molto ridotto (dell’ordine del millilitro al min), di conseguenza anche la quantità di reagenti impiegati; 2) sono altamente automatizzati grazie alla presenza di un microprocessore interno (o sono in ogni caso collegati ad un computer esterno); 3) i campioni da analizzare non richiedono alcun pretrattamento in quanto questi strumenti sono spesso dotati di pompa autoadescante. Fra i metodi continui, si trovano l’analisi a flusso continuo (continuous flow analysis- CFA), l’analisi per iniezione in flusso (flow injection analysis-FIA) e l’analisi a flusso continuo segmentato (Air segmented Continuous Flow Analysis-SCFA). Tutti questi metodi prevedono l’aggiunta continua dei reattivi al campione (che circola continuamente o è iniettato in una soluzione che funge da vettore) e la determinazione del prodotto della reazione in una cella di flusso.

L'automatizzazione è ovviamente prevista anche per i metodi discontinui e viene realizzata mediante la robotizzazione di tutte le operazioni.

Di seguito sono riportate le schede tecniche degli analizzatori impiegati per il controllo on-line delle acque potabili: misuratori del cloro residuo, sostanze organiche, ammoniaca, nitrati, nitriti, fluoruri e metalli pesanti.

7.2 - MISURATORI DI CLORO RESIDUO

CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA CATENA DI MISURA DI CLORO RESIDUO		
SIGNIFICATO DEL PARAMETRO	Determina la concentrazione di cloro dopo processi di potabilizzazione e/o di condizionamento delle acque	
OBIETTIVI DELLA C.M.	Misura e/o Monitoraggio Consapevole	
TIPO DI APPLICAZ. O PROCESSO	Acque primarie o potabili	
PRINCIPIO DI MISURA	Amperometrico	
TEMPERATURA DI ESERCIZIO NOMINALE	-10°C ... +60°C	
RANGE MISURA	Da 0,05 a 20 mg Cl ₂ /l;	
TIPOLOGIA TRASMISS. DATI	Analogico (0/4-20 mA) / Digitale	
PRECISIONE MINIMA COMPATIBILE (richiesta all'intera C.M.)	±0,5% della misura di f. s.	
EFFICIENZA METROLOGICA (richiesta all'intera C.M.)	Da 0,5 a 0,9	
RIPETIBILITÀ	±1%	
SENSIBILITÀ	--	
LIMITE DI RILEVABILITÀ	0,05 mgCl ₂ /l	
TEMPO DI RISPOSTA MINIMO	Dell'ordine dei minuti	
CICLO DI VITA (richiesta all'intera C.M.)	Max 5 anni	
GRAVOSITÀ DI ESERCIZIO/FOULING	Dipende dal punto della rete idrica e dalla risorsa idrica (caratteristiche idrogeologiche del sito)	
SISTEMA DI AUTOPULIZIA	Si/no	
TIPO DI MONTAGGIO	SENSORE	A tubo in pressione o in canale aperto
	TRASMETTITORE	A quadro o da campo
	GRADO DI PROTEZIONE (IP)-TRASMETTITORE	Da quadro IP54, da campo IP65
FREQUENZA MASSIMA DI MISURAZ.	In continuo	
FILTRAZIONE DEL CAMPIONE	Continua filtro previsto nella pompa autoadescante (vedi schemi)	
SMALTIMENTO SCARICO	Continuo tramite un tubo di deflusso (vedi schemi)	
STABILITÀ REAGENTI	--	
INTERFERENZE	Torbidità, variazioni di temperatura, pH	

CARATTERISTICHE DI INSTALLAZIONE DEI MISURATORI DI CLORO RESIDUO	
POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO OTTIMALE DEL SENSORE/SONDA	<i>Riferirsi ai manuali (figg. 7.1- 7.2- 7.3- 7.4)</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL TRASMETTITORE	<i>Vedi Procedura riportata sui manuali</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Vedere manuali</i>
LIVELLO DI RUMORE/INTERFERENZA SULLA C.M.	<i>Basso - MedioBasso - Medio - MedioAlto - Alto</i>
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	<i>220 VAC</i>

CRITERI DI MANUTENZIONE DEI MISURATORI DI CLORO RESIDUO	
CICLO DI MANUTENZIONE ORD.	<i>Pulizia degli elettrodi, taratura della sensibilità ogniqualvolta c'è una variazione dei fattori influenzanti, taratura dello "zero elettrico", controllo dei cavi e delle connessioni, ricalibrazione di ca. 1-4 mesi</i>
INT. VERIFICA METROLOGICA	<i>Frequente</i>
PROC. DI MANUTENZIONE	<i>Indicata dalla casa costruttrice nei manuali</i>

7.2.1 - STRUTTURA DELL'ARMATURA A DEFLUSSO PER CLORO LIBERO E DIOSSIDO DI CLORO (CCA 250 EH) Dal catalogo Endress+Hauser 2001

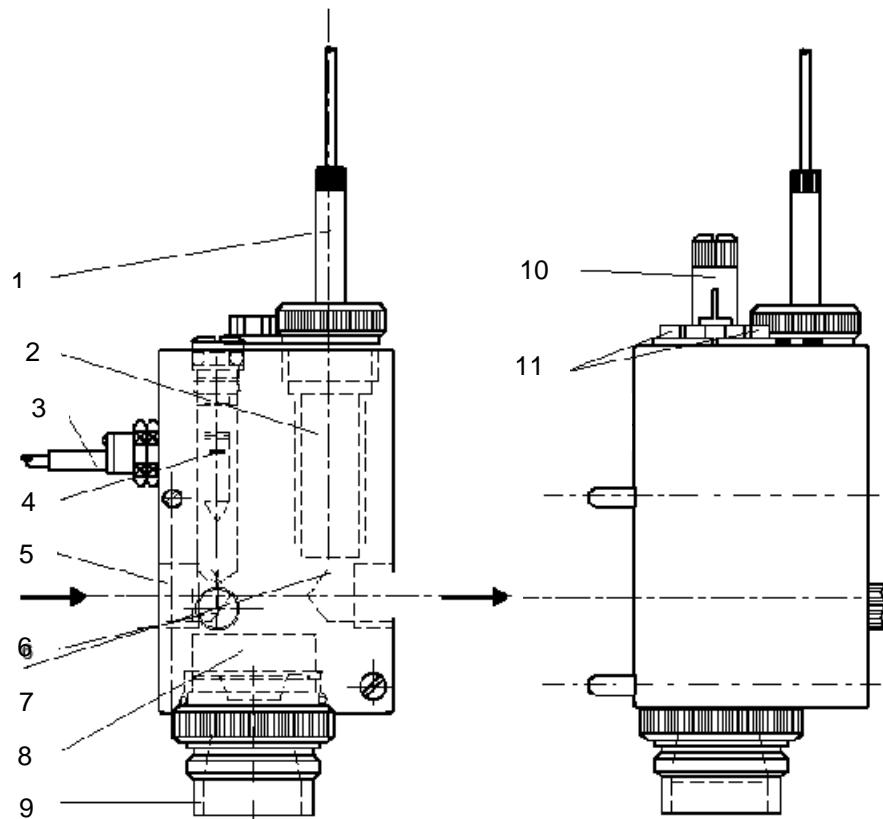


Fig. 7.1 - Struttura dell'armatura a deflusso per cloro libero e diossido di cloro (CCA 250 EH).

1. Sensore per cloro (CCS 140/141) o per biossido di cloro (CCS 240/241)
2. Camera di misura per cella di misura del cloro
3. Interruttore induttivo di prossimità per controllo automatico
4. Misuratori di portata in acciaio inox per il controllo ottico del flusso minimo di 30 l/h
5. Inlet
6. Valvola a spillò per la regolazione del flusso
7. Outlet
8. Camera di misura per elettr. pH/redox
9. Cappuccio di chiusura con bicchierino per la taratura
10. Valvola a vite
11. Posizione per il montaggio di un elettrodo di pH/redox

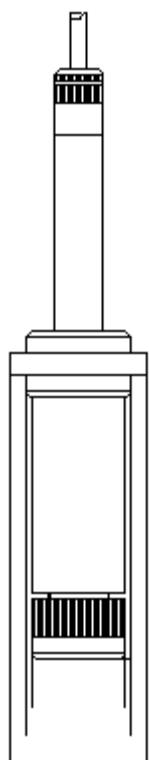


Fig. 7.2 – Cella di misura per cloro libero
(CS140-141 EH).

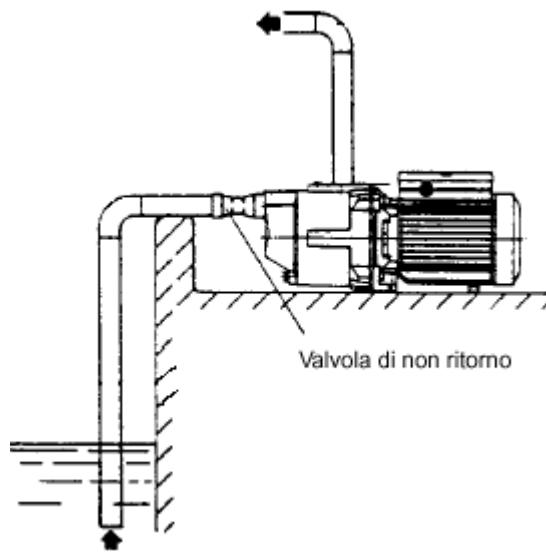
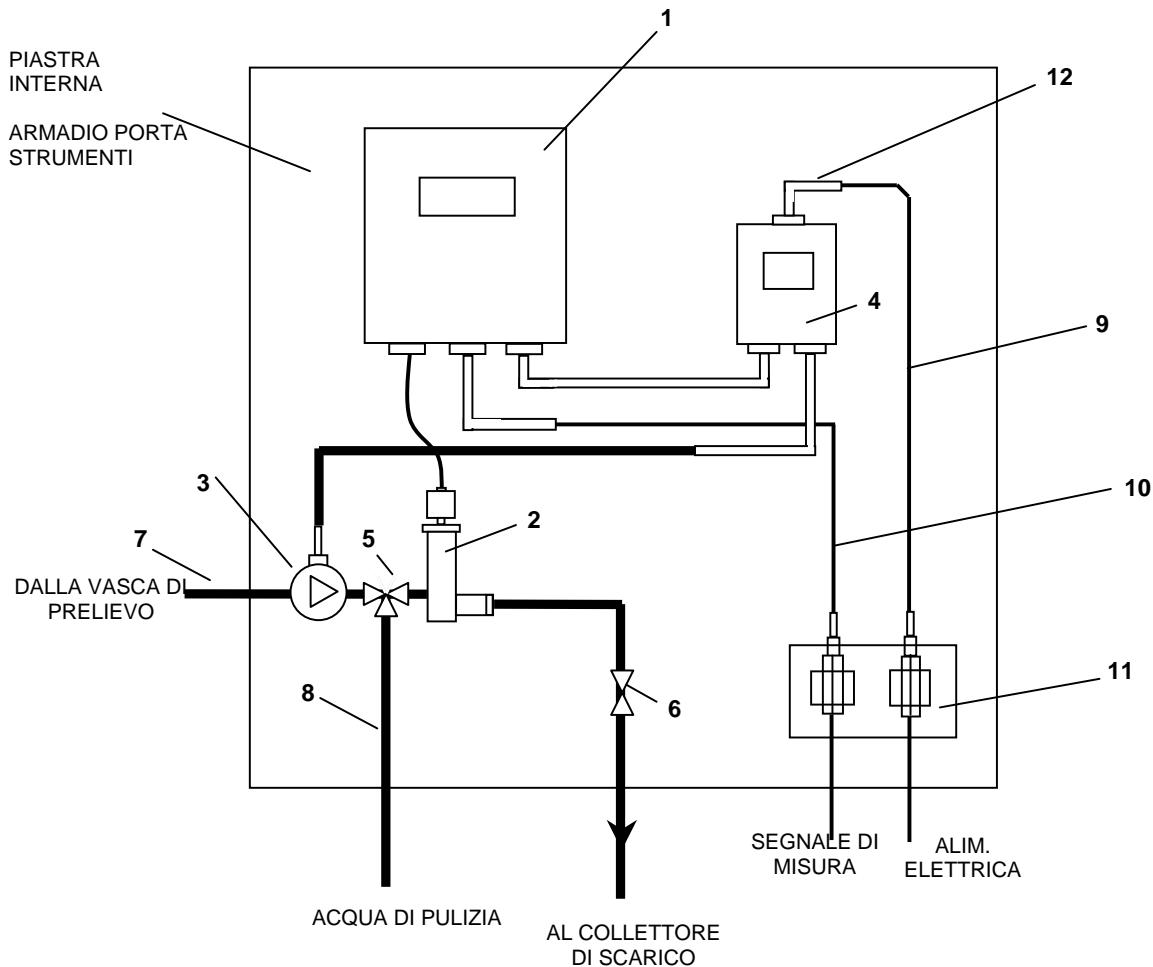


Fig. 7.3 – Pompa centrifuga autoadescante
(E+H).

7.2.2 - ANALIZZATORI CON SONDA A DEFLUSSO E POMPA PRELIEVO CAMPIONE



1	Trasmettitore
2	Sonda a deflusso completa di sensore e cavo
3	Pompa di prelievo campione
4	Interruttore automatico in contenitore stagno
5	Valvola a sfera a tre vie
6	Valvola a sfera a due vie
7	Tubazione 1" prelievo campione
8	Tubazione 1" ingresso acqua di pulizia
9	Cavo alimentazione
10	Cavo schermato
11	Morsettiera con 10 mors. in contenitore stagno
12	Guaina flessibile

Fig. 7.4 - Analizzatori con sonda a deflusso e pompa prelievo campione.

7.3 - MISURATORI DI SOSTANZE ORGANICHE (TOC - COD - BOD)

7.3.1 - TOC

CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA CATENA DI MISURA DI CARBONIO ORGANICO TOTALE (TOC)		
SIGNIFICATO DEL PARAMETRO	Determina della quantità di carbonio organico presente, indice di contaminazione organica (scarichi agricoli ed umani)	
OBIETTIVI DELLA C.M.	Misura e/o Monitoraggio Consapevole	
TIPO DI APPLICAZ. O PROCESSO	Acque primarie o potabili	
PRINCIPIO DI MISURA	Misura I.R. del contenuto di anidride carbonica sviluppata dall'ossidazione chimico-fisica del carbonio organico dopo acidificazione del campione con per solfato di Na a T basse e irraggiamento UV	
TEMPERATURA DI ESERCIZIO NOMINALE	-10°C ... +50°C	
RANGE MISURA	Da 0 a 5000 mg C/l	
TIPOLOGIA TRASMISS. DATI	Analogico (0/4-20 mA) / Digitale	
PRECISIONE MINIMA COMPATIBILE (richiesta all'intera C.M.)	±1% della misura	
EFFICIENZA METROLOGICA (richiesta all'intera C.M.)	Da 0,5 a 0,9	
RIPETIBILITÀ	±2%	
SENSIBILITÀ	--	
LIMITE DI RILEVABILITÀ	0,2 mg C/l	
TEMPO DI RISPOSTA MINIMO	Dell'ordine dei secondi	
CICLO DI VITA (richiesta all'intera C.M.)	Max 5 anni	
GRAVOSITÀ DI ESERCIZIO/FOULING	Dipende dalla manutenzione	
SISTEMA DI AUTOPULIZIA	No	
TIPO DI MONTAGGIO	SENSORE	Interno alla centralina (fig. 7.5)
	TRASMETTITORE	Interno alla centralina
	GRADO DI PROTEZIONE (IP)-TRASMETTITORE	
FREQUENZA MASSIMA DI MISURAZ.	Ogni 10 minuti	
FILTRAZIONE DEL CAMPIONE	Non necessaria	
SMALTIMENTO SCARICO	Per solfato di sodio, acido fosforico	
STABILITÀ REAGENTI	Per solfato di sodio (30 giorni)	
INTERFERENZE	Anidride carbonica atmosferica	

CARATTERISTICHE DI INSTALLAZIONE DEI MISURATORI DI CARBONIO ORGANICO TOTALE (TOC)	
POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO OTTIMALE DEL SENSORE/SONDA	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Nessun sistema di autopulizia previsto</i>
LIVELLO DI RUMORE/ INTERFERENZA SULLA C.M.	<i>Basso - MedioBasso - Medio - MedioAlto - Alto</i>
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	<i>220 VAC</i>

CRITERI DI MANUTENZIONE DEI MISURATORI DI CARBONIO ORGANICO TOTALE (TOC)	
CICLO DI MANUTENZIONE ORD.	<i>Pulizia, calibrazione e azzeramento</i>
INT. VERIFICA METROLOGICA	<i>--</i>
PROC. DI MANUTENZIONE	<i>Indicata dalla casa costruttrice nei manuali</i>

7.3.2 – ARMADIO PROTEZIONE STRUMENTI: CENTRALINE

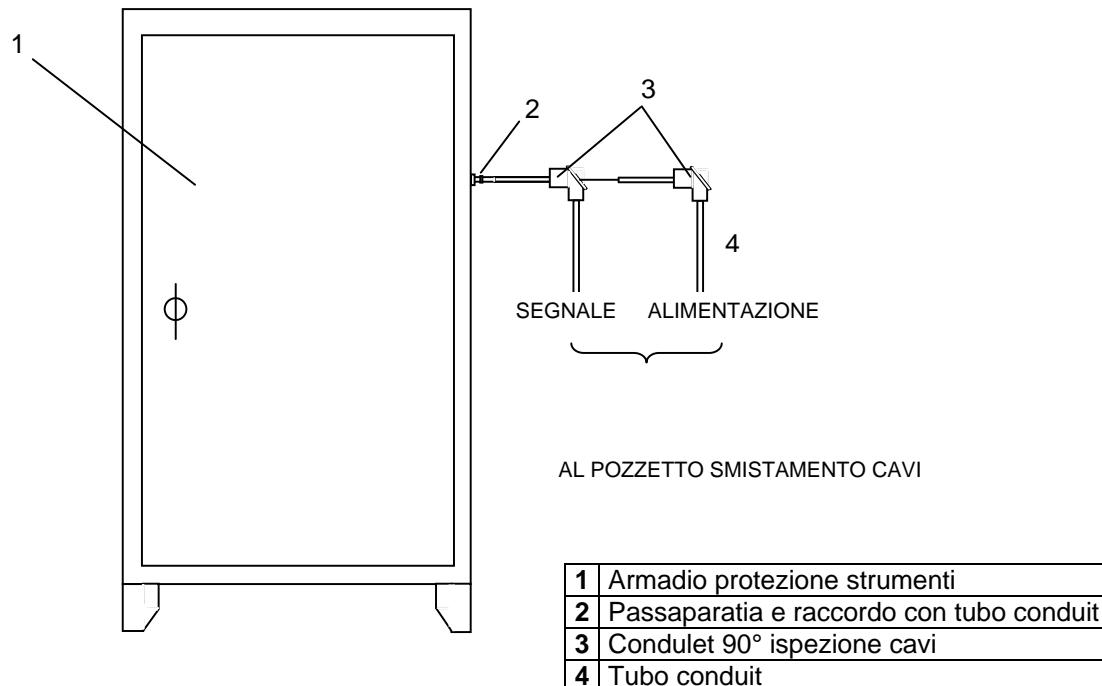


Fig. 7.5 - Armadio protezione strumenti.

7.3.3 - COD

CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA CATENA DI MISURA DI CARBONIO ORGANICO DISCiolTO (COD)		
SIGNIFICATO DEL PARAMETRO	Determina della quantità di carbonio organico disciolto, indice di contaminazione organica (scarichi agricoli ed umani)	
OBIETTIVI DELLA C.M.	Misura e/o Monitoraggio Consapevole	
TIPO DI APPLICAZ. O PROCESSO	Acque primarie o potabili	
PRINCIPIO DI MISURA	Titolazione redox	
TEMPERATURA DI ESERCIZIO NOMINALE	-10°C ... +50°C	
RANGE MISURA	Da 0 a 5000 mg C/l	
TIPOLOGIA TRASMISS. DATI	Analogico (0/4-20 mA) / Digitale	
PRECISIONE MINIMA COMPATIBILE (richiesta all'intera C.M.)	±1% della misura	
EFFICIENZA METROLOGICA (richiesta all'intera C.M.)	Da 0,5 a 0,9	
RIPETIBILITÀ	±2%	
SENSIBILITÀ	--	
LIMITE DI RILEVABILITÀ	0,2 mg C/l	
TEMPO DI RISPOSTA MINIMO	Dell'ordine dei secondi	
CICLO DI VITA (richiesta all'intera C.M.)	Max 5 anni	
GRAVOSITÀ DI ESERCIZIO/FOULING	Dipende dalla manutenzione	
SISTEMA DI AUTOPULIZIA	No	
TIPO DI MONTAGGIO	SENSORE	Interno alla centralina
	TRASMETTITORE	Interno alla centralina
	GRADO DI PROTEZIONE (IP)-TRASMETTITORE	
FREQUENZA MASSIMA DI MISURAZ.	Ogni 10 minuti	
FILTRAZIONE DEL CAMPIONE	Filtri da 0,45 µm	
SMALTIMENTO SCARICO	Per solfato di sodio, acido fosforico o mercurio.	
STABILITÀ REAGENTI	30 giorni	
INTERFERENZE	Anidride carbonica atmosferica	

CARATTERISTICHE D'INSTALLAZIONE DEI MISURATORI DI CARBONIO ORGANICO DISCiolTO (COD)	
POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO OTTIMALE DEL SENSORE/SONDA	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Nessun sistema di autopulizia previsto</i>
LIVELLO DI RUMORE/INTERFERENZA SULLA C.M.	<i>Basso - MedioBasso - Medio - MedioAlto - Alto</i>
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	<i>220 VAC</i>

La centralina è racchiusa in un armadio di protezione strumenti, riportato in fig. 7.5.

CRITERI DI MANUTENZIONE DEI MISURATORI DI CARBONIO ORGANICO DISCiolTO (COD)	
CICLO DI MANUTENZIONE ORD.	<i>Pulizia della camera di reazione e manutenzione delle pompe</i>
INT. VERIFICA METROLOGICA	<i>--</i>
PROC. DI MANUTENZIONE	<i>Indicata dalla casa costruttrice nei manuali</i>

7.3.4 - BOD

CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA CATENA DI MISURA DI DOMANDA BIOCHIMICA DI OSSIGENO (BOD)		
SIGNIFICATO DEL PARAMETRO	<i>Indice di contaminazione batterica</i>	
OBIETTIVI DELLA C.M.	<i>Misura e/o Monitoraggio Consapevole</i>	
TIPO DI APPLICAZ. O PROCESSO	<i>Acque primarie o potabili</i>	
PRINCIPIO DI MISURA	<i>Determinazione della variazione del contenuto di ossigeno dovuta all'attività di batteri immobilizzati su una membrana, in seguito a passaggio del campione, mediante elettrodo misuratore di ossigeno. La calibrazione avviene per confronto con soluzione a valore noto di BOD. Respirometria.</i>	
TEMPERATURA DI ESERCIZIO NOMINALE	-10°C ... +50°C	
RANGE MISURA	<i>Da 2 a 20 mg O₂/l</i>	
TIPOLOGIA TRASMISS. DATI	<i>Analogico (0/4-20 mA) / Digitale</i>	
PRECISIONE MINIMA COMPATIBILE (richiesta all'intera C.M.)	<i>±0,1% della misura</i>	
EFFICIENZA METROLOGICA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Da 0,5 a 0,9</i>	
RIPETIBILITÀ	<i>±20%</i>	
SENSIBILITÀ	--	
LIMITE DI RILEVABILITÀ	<i>0,5 mg O₂/l</i>	
TEMPO DI RISPOSTA MINIMO	<i>15 min</i>	
CICLO DI VITA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Max 5 anni</i>	
GRAVOSITÀ DI ESERCIZIO/FOULING	<i>Dipende dalla manutenzione</i>	
SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>No</i>	
TIPO DI MONTAGGIO	SENSORE	<i>Interno alla centralina</i>
	TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
	GRADO DI PROTEZIONE (IP)-TRASMETTITORE	
FREQUENZA MASSIMA DI MISURAZ.	<i>Ogni 60 minuti</i>	
FILTRAZIONE DEL CAMPIONE	<i>Filtri da 25 µm</i>	
SMALTIMENTO SCARICO	<i>Non necessario</i>	
STABILITÀ REAGENTI	<i>Membrana con substrato microbico (30 giorni)</i>	
INTERFERENZE	<i>Contenuto di BOD < 1 mg O₂/l</i>	

CARATTERISTICHE D'INSTALLAZIONE DEI MISURATORI DI DOMANDA BIOCHIMICA DI OSSIGENO (BOD)	
POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO OTTIMALE DEL SENSORE/SONDA	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Nessun sistema di autopulizia previsto</i>
LIVELLO DI RUMORE/ INTERFERENZA SULLA C.M.	<i>Basso - MedioBasso - Medio - MedioAlto - Alto</i>
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	<i>220 VAC</i>

La centralina è racchiusa in un armadio di protezione strumenti, riportato in fig. 7.5

CRITERI DI MANUTENZIONE DEI MISURATORI DI DOMANDA BIOCHIMICA DI OSSIGENO (BOD)	
CICLO DI MANUTENZIONE ORD.	<i>Pulizia dell'incubatore e degli accessori</i>
INT. VERIFICA METROLOGICA	<i>Frequente</i>
PROC. DI MANUTENZIONE	<i>Indicata dalla casa costruttrice nei manuali</i>

7.4 - MISURATORI DI AMMONIACA, NITRATI, NITRITI

7.4.1 - AMMONIACA

CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA CATENA DI MISURA DI AMMONIACA		
SIGNIFICATO DEL PARAMETRO	<i>L'NH₃ è associata a fenomeni di decomposizione di materiale organico sia animale sia vegetale, associata a presenza di nitrati e nitriti indica inquinamento</i>	
OBIETTIVI DELLA C.M.	<i>Misura e/o Monitoraggio Consapevole</i>	
TIPO DI APPLICAZ. O PROCESSO	<i>Acque primarie o potabili</i>	
PRINCIPIO DI MISURA	<i>Tecnica degli elettrodi ione selettivi: membrana a diffusione gassosa intercambiabile; lo ione ammonio viene fatto reagire con un reagente basico, a pH controllato, per sviluppare NH₃ gassosa misurata tramite l'elettrodo</i>	
TEMPERATURA DI ESERCIZIO NOMINALE	<i>-10°C ... +50°C</i>	
RANGE MISURA	<i>Da 10 a 1500 ng NH₃/ml;</i>	
TIPOLOGIA TRASMISS. DATI	<i>Analogico (0/4-20 mA) / Digitale</i>	
PRECISIONE MINIMA COMPATIBILE (richiesta all'intera C.M.)	<i>≈ ±0,5% della misura di fondo scala</i>	
EFFICIENZA METROLOGICA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Da 0,5 a 0,9</i>	
RIPETIBILITÀ	<i>±5%</i>	
SENSIBILITÀ	<i>--</i>	
LIMITE DI RILEVABILITÀ	<i>10 ng NH₃/ml</i>	
TEMPO DI RISPOSTA MINIMO	<i>5-7 min</i>	
CICLO DI VITA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Max 5 anni</i>	
GRAVOSITÀ DI ESERCIZIO/FOULING	<i>Dipende dalla manutenzione</i>	
SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>No</i>	
TIPO DI MONTAGGIO	SENSORE	<i>Interno alla centralina</i>
	TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
	GRADO DI PROTEZIONE (IP)-TRASMETTITORE	
FREQUENZA MASSIMA DI MISURAZ.	<i>Ogni 5 minuti</i>	
FILTRAZIONE DEL CAMPIONE	<i>Filtro da 25 µm (può non essere necessaria)</i>	
SMALTIMENTO SCARICO	<i>Necessario per concentrazioni maggiori del limite di legge</i>	
STABILITÀ REAGENTI	<i>2 mesi</i>	
INTERFERENZE	<i>Ca (>100 mg/l); ammine (>1 mg/l); tensioattivi e solventi organici</i>	

CARATTERISTICHE D'INSTALLAZIONE DEI MISURATORI DI AMMONIACA	
POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO OTTIMALE DEL SENSORE/SONDA	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Nessun sistema di autopulizia previsto</i>
LIVELLO DI RUMORE/INTERFERENZA SULLA C.M.	<i>Basso - MedioBasso - Medio - MedioAlto - Alto</i>
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	<i>220 VAC</i>

La centralina è racchiusa in un armadio di protezione strumenti, riportato in fig. 7.5

CRITERI DI MANUTENZIONE DEI MISURATORI DI AMMONIACA	
CICLO DI MANUTENZIONE ORD.	<i>Controllo del valore del pH; calibrazione degli elettrodi con soluzioni standard</i>
INT. VERIFICA METROLOGICA	<i>--</i>
PROC. DI MANUTENZIONE	<i>Indicata dalla casa costruttrice nei manuali</i>

7.4.2 - NITRATI

CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA CATENA DI MISURA DI NITRATI		
SIGNIFICATO DEL PARAMETRO	<i>Insieme all'ammoniaca e ai nitriti determina la presenza ed il grado di inquinamento nell'acqua</i>	
OBIETTIVI DELLA C.M.	<i>Misura e/o Monitoraggio Consapevole</i>	
TIPO DI APPLICAZ. O PROCESSO	<i>Acque primarie o potabili</i>	
PRINCIPIO DI MISURA	<i>Tecnica degli elettrodi ione selettivi: membrana liquida oppure metodo spettrofotometrico* (assorbimento ione nitrato a 210 nm)</i>	
TEMPERATURA DI ESERCIZIO NOMINALE	<i>-10°C ... +50°C</i>	
RANGE MISURA	<i>Da 0,05 a 20 mg Cl₂/l;</i>	
TIPOLOGIA TRASMISS. DATI	<i>Analogico (0/4-20 mA) / Digitale</i>	
PRECISIONE MINIMA COMPATIBILE (richiesta all'intera C.M.)	<i>±0,5% della misura di f. s.</i>	
EFFICIENZA METROLOGICA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Da 0,5 a 0,9</i>	
RIPETIBILITÀ	<i>±5%; ±15%*</i>	
SENSIBILITÀ	<i>0,1 mg NO₃/l</i>	
LIMITE DI RILEVABILITÀ	<i>0,05 mg NO₃/l</i>	
TEMPO DI RISPOSTA MINIMO	<i>5-7 min; secondi*</i>	
CICLO DI VITA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Max 5 anni</i>	
GRAVOSITÀ DI ESERCIZIO/FOULING	<i>Dipende dalla manutenzione</i>	
SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>No</i>	
TIPO DI MONTAGGIO	SENSORE	<i>Interno alla centralina</i>
	TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
	GRADO DI PROTEZIONE (IP)-TRASMETTITORE	
FREQUENZA MASSIMA DI MISURAZ.	<i>Ogni 5 min; in continuo*</i>	
FILTRAZIONE DEL CAMPIONE	<i>Filtro da 25 µm (può non essere necessaria)</i>	
SMALTIMENTO SCARICO	<i>Necessario per concentrazioni maggiori del limite di legge</i>	
STABILITÀ REAGENTI	<i>2 mesi</i>	
INTERFERENZE	<i>particolato sospeso*; sostanze organiche disciolte*; oli e grassi*</i>	

Nota*: le voci indicate con l'asterisco si riferiscono al solo metodo spettrofotometrico.

CARATTERISTICHE D'INSTALLAZIONE DEI MISURATORI DI NITRATI	
POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO OTTIMALE DEL SENSORE/SONDA	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Nessun sistema di autopulizia previsto</i>
LIVELLO DI RUMORE/INTERFERENZA SULLA C.M.	<i>Basso - MedioBasso - Medio - MedioAlto - Alto</i>
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	<i>220 VAC</i>

La centralina è racchiusa in un armadio di protezione strumenti, riportato in fig. 7.5.

CRITERI DI MANUTENZIONE DEI MISURATORI DI NITRATI	
CICLO DI MANUTENZIONE ORD.	<i>Controllo del valore del pH; calibrazione degli elettrodi con soluzioni standard</i>
INT. VERIFICA METROLOGICA	<i>--</i>
PROC. DI MANUTENZIONE	<i>Indicata dalla casa costruttrice nei manuali</i>

7.4.3 - NITRITI

CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA CATENA DI MISURA DI NITRITI		
SIGNIFICATO DEL PARAMETRO	<i>Insieme all'ammoniaca e ai nitrati determina la presenza ed il grado di inquinamento nell'acqua</i>	
OBIETTIVI DELLA C.M.	<i>Misura e/o Monitoraggio Consapevole</i>	
TIPO DI APPLICAZ. O PROCESSO	<i>Acque primarie o potabili</i>	
PRINCIPIO DI MISURA	<i>Colorimetria 565 nm</i>	
TEMPERATURA DI ESERCIZIO NOMINALE	<i>-10°C ... +50°C</i>	
RANGE MISURA	<i>Da 0,05 a 10 mg NO₂/l;</i>	
TIPOLOGIA TRASMISS. DATI	<i>Analogico (0/4-20 mA) / Digitale</i>	
PRECISIONE MINIMA COMPATIBILE (richiesta all'intera C.M.)	<i>±0,5% della misura di f. s.</i>	
EFFICIENZA METROLOGICA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Da 0,5 a 0,9</i>	
RIPETIBILITÀ	<i>±5%</i>	
SENSIBILITÀ	<i>0,1 mg NO₂/l</i>	
LIMITE DI RILEVABILITÀ	<i>0,05 mg NO₂/l</i>	
TEMPO DI RISPOSTA MINIMO	<i>Secondi</i>	
CICLO DI VITA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Max 5 anni</i>	
GRAVOSITÀ DI ESERCIZIO/FOULING	<i>Dipende dalla manutenzione</i>	
SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>No</i>	
TIPO DI MONTAGGIO	SENSORE	<i>Interno alla centralina</i>
	TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
	GRADO DI PROTEZIONE (IP)-TRASMETTITORE	
FREQUENZA MASSIMA DI MISURAZ.	<i>Ogni 5 min;</i>	
FILTRAZIONE DEL CAMPIONE	<i>Filtro da 25 µm</i>	
SMALTIMENTO SCARICO	<i>Necessario per concentrazioni maggiori del limite di legge</i>	
STABILITÀ REAGENTI	<i>2 mesi</i>	
INTERFERENZE	<i>Particolato sospeso</i>	

CARATTERISTICHE D'INSTALLAZIONE DEI MISURATORI DI NITRITI	
POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO OTTIMALE DEL SENSORE/SONDA	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Nessun sistema di autopulizia previsto</i>
LIVELLO DI RUMORE/ INTERFERENZA SULLA C.M.	<i>Basso - MedioBasso - Medio - MedioAlto - Alto</i>
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	<i>220 VAC</i>

La centralina è racchiusa in un armadio di protezione strumenti, riportato in fig. 7.5.

CRITERI DI MANUTENZIONE DEI MISURATORI DI NITRITI	
CICLO DI MANUTENZIONE ORD.	<i>Dosaggio dei reagenti</i>
INT. VERIFICA METROLOGICA	<i>--</i>
PROC. DI MANUTENZIONE	<i>Indicata dalla casa costruttrice nei manuali</i>

7.5 - MISURATORI DI FOSFATI

CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA CATENA DI MISURA DI FOSFATI							
SIGNIFICATO DEL PARAMETRO	<i>La presenza di fosfati nei corsi di acqua superficiali è legata all'immissione nel corso idrico di reflui di origine domestica. L'uso massiccio di detersivi è forse la ragione principale della presenza di tali composti nei corsi d'acqua. Si deve aggiungere che, in alcuni periodi dell'anno le acque di dilavamento dei terreni, trattati con concimi chimici possono dare un contributo sensibile alla presenza dei fosfati. Gran parte dei problemi derivanti dalla presenza di questo anione inorganico sono correlati alle fioriture algali</i>						
OBIETTIVI DELLA C.M.	<i>Misura e/o Monitoraggio Consapevole</i>						
TIPO DI APPLICAZ. O PROCESSO	<i>Acque primarie o potabili</i>						
PRINCIPIO DI MISURA	<i>Metodo fotometrico al vanadato-molibdato (giallo): ?=880nm</i>						
TEMPERATURA DI ESERCIZIO NOMINALE	<i>-10°C ... +60°C</i>						
RANGE MISURA	<i>Da 0,0 a 25,0mg PO₄³⁻/l</i>						
TIPOLOGIA TRASMISS. DATI	<i>Analogico (0/4-20 mA) / Digitale</i>						
PRECISIONE MINIMA COMPATIBILE (richiesta all'intera C.M.)	<i>+ 3% del coefficiente di variazione del processo</i>						
EFFICIENZA METROLOGICA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Da 0,5 a 0,9</i>						
RIPETIBILITÀ	<i>±5%</i>						
SENSIBILITÀ	<i>--</i>						
LIMITE DI RILEVABILITÀ	<i>10 ng PO₄³⁻/ml</i>						
TEMPO DI RISPOSTA MINIMO	<i>Dell'ordine dei minuti</i>						
CICLO DI VITA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Max 5 anni</i>						
GRAVOSITÀ DI ESERCIZIO/FOULING	<i>Dipende dalla manutenzione</i>						
SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>No</i>						
TIPO DI MONTAGGIO	<table border="1"> <tr> <td>SENSORE</td><td><i>Interno alla centralina</i></td></tr> <tr> <td>TRASMETTITORE</td><td><i>Interno alla centralina</i></td></tr> <tr> <td>GRADO DI PROTEZIONE (IP) -TRASMETTITORE</td><td></td></tr> </table>	SENSORE	<i>Interno alla centralina</i>	TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>	GRADO DI PROTEZIONE (IP) -TRASMETTITORE	
SENSORE	<i>Interno alla centralina</i>						
TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>						
GRADO DI PROTEZIONE (IP) -TRASMETTITORE							
FREQUENZA MASSIMA DI MISURAZ.	<i>In continuo</i>						
FILTRAZIONE DEL CAMPIONE	<i>Filtro da 25 µm</i>						
SMALTIMENTO SCARICO	<i>Necessario per concentrazioni maggiori del limite di legge</i>						
STABILITÀ REAGENTI	<i>2 mesi</i>						
INTERFERENZE	<i>Particolato sospeso; silice(>10 mg/l)</i>						

CARATTERISTICHE D'INSTALLAZIONE DEI MISURATORI DI FOSFATI	
POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO OTTIMALE DEL SENSORE/SONDA	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Nessun sistema di autopulizia previsto</i>
LIVELLO DI RUMORE/INTERFERENZA SULLA C.M.	<i>Basso - MedioBasso - Medio - MedioAlto - Alto</i>
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	<i>220 VAC</i>

La centralina è racchiusa in un armadio di protezione strumenti, riportato in fig. 7.5.

CRITERI DI MANUTENZIONE DEI MISURATORI DI FOSFATI	
CICLO DI MANUTENZIONE ORD.	<i>Dosaggio dei reagenti</i>
INT. VERIFICA METROLOGICA	<i>--</i>
PROC. DI MANUTENZIONE	<i>Indicata dalla casa costruttrice nei manuali</i>

7.6 - MISURATORI DI FLORURI

CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA CATENA DI MISURA DI FLORURI		
SIGNIFICATO DEL PARAMETRO	<i>La presenza di floruri nei corsi di acqua superficiali è legata all'immissione nel corso idrico di reflui di origine industriale. Vari processi prevedono l'uso di tali composti. Gli effetti sulla salute del Fluoro sono gravissimi, viene definito "veleno citoplasmatico"</i>	
OBIETTIVI DELLA C.M.	<i>Misura e/o Monitoraggio Consapevole</i>	
TIPO DI APPLICAZ. O PROCESSO	<i>Acque primarie o potabili</i>	
PRINCIPIO DI MISURA	<i>Metodo ISE</i>	
TEMPERATURA DI ESERCIZIO NOMINALE	<i>-10°C ... +50°C</i>	
RANGE MISURA	<i>Da 0,02 mg/l a saturazione</i>	
TIPOLOGIA TRASMISS. DATI	<i>Analogico (0/4-20 mA) / Digitale</i>	
PRECISIONE MINIMA COMPATIBILE (richiesta all'intera C.M.)	<i>±5% della lettura o ±0,02 mg/l (il più grande) entro ±3°C dalla temp. di calibrazione</i>	
EFFICIENZA METROLOGICA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Da 0,5 a 0,9</i>	
RIPETIBILITÀ	<i>± 2% f. s.</i>	
SENSIBILITÀ	<i>--</i>	
LIMITE DI RILEVABILITÀ	<i>Variabile da 0,001mg/l a 1 mg/l</i>	
TEMPO DI RISPOSTA MINIMO	<i>Dell'ordine dei minuti</i>	
CICLO DI VITA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Max 5 anni</i>	
GRAVOSITÀ DI ESERCIZIO/FOULING	<i>Dipende dalla manutenzione</i>	
SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Previsto (filtrazione solidi sospesi)</i>	
TIPO DI MONTAGGIO	SENSORE	<i>Interno alla centralina</i>
	TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
	GRADO DI PROTEZIONE (IP) -TRASMETTITORE	
FREQUENZA MASSIMA DI MISURAZ.	<i>Da 10 a 30 min</i>	
FILTRAZIONE DEL CAMPIONE	<i>Filtro da 25 µm</i>	
SMALTIMENTO SCARICO	<i>Necessario per concentrazioni maggiori del limite di legge</i>	
STABILITÀ REAGENTI	<i>2 mesi</i>	
INTERFERENZE	<i>Particolato sospeso; silice(>10 mg/l)</i>	

CARATTERISTICHE D'INSTALLAZIONE DEI MISURATORI DI FLORURI	
POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO OTTIMALE DEL SENSORE/SONDA	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Sistema di autopulizia previsto</i>
LIVELLO DI RUMORE/INTERFERENZA SULLA C.M.	<i>Basso - MedioBasso - Medio - MedioAlto - Alto</i>
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	<i>220 VAC</i>

La centralina è racchiusa in un armadio di protezione strumenti, riportato in fig. 7.5.

CRITERI DI MANUTENZIONE DEI MISURATORI DI FLORURI	
CICLO DI MANUTENZIONE ORD.	<i>Dosaggio dei regenti, ricalibrazione, manutenzione elettrodi</i>
INT. VERIFICA METROLOGICA	<i>--</i>
PROC. DI MANUTENZIONE	<i>Indicata dalla casa costruttrice nei manuali</i>

7.7 – MISURATORI DI METALLI PESANTI

CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA CATENA DI MISURA DI METALLI PESANTI		
SIGNIFICATO DEL PARAMETRO	<i>Indica inquinamento ambientale di origine industriale</i>	
OBIETTIVI DELLA C.M.	<i>Misura e/o Monitoraggio Consapevole</i>	
TIPO DI APPLICAZ. O PROCESSO	<i>Acque primarie o potabili</i>	
PRINCIPIO DI MISURA	<i>Spettrofotometrico</i>	
TEMPERATURA DI ESERCIZIO NOMINALE	<i>-10°C ... +50°C</i>	
RANGE MISURA	<i>Da 0,1 a 50 ng/ml;</i>	
TIPOLOGIA TRASMISS. DATI	<i>Digitale</i>	
PRECISIONE MINIMA COMPATIBILE (richiesta all'intera C.M.)	<i>±0,5% della misura di f. s.</i>	
EFFICIENZA METROLOGICA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Da 0,5 a 0,9</i>	
RIPETIBILITÀ	<i>±5%</i>	
SENSIBILITÀ	<i>--</i>	
LIMITE DI RILEVABILITÀ	<i>0,1 ng/ml</i>	
TEMPO DI RISPOSTA MINIMO	<i>Dell'ordine dei minuti</i>	
CICLO DI VITA (richiesta all'intera C.M.)	<i>Max 5 anni</i>	
GRAVOSITÀ DI ESERCIZIO/FOULING	<i>Dipende dalla manutenzione</i>	
SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>No</i>	
TIPO DI MONTAGGIO	SENSORE	<i>Interno alla centralina</i>
	TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
	GRADO DI PROTEZIONE (IP) -TRASMETTITORE	
FREQUENZA MASSIMA DI MISURAZ.	<i>Ogni 60 minuti</i>	
FILTRAZIONE DEL CAMPIONE	<i>Filtro da 25µm</i>	
SMALTIMENTO SCARICO	<i>Soluzione apposita</i>	
STABILITÀ REAGENTI	<i>2 mesi</i>	
INTERFERENZE	<i>Torbidità, cloruri</i>	

CARATTERISTICHE D'INSTALLAZIONE DEI MISURATORI DI METALLI PESANTI	
POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO OTTIMALE DEL SENSORE/SONDA	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL TRASMETTITORE	<i>Interno alla centralina</i>
MONTAGGIO OTTIMALE DEL SISTEMA DI AUTOPULIZIA	<i>Nessun sistema di autopulizia previsto</i>
LIVELLO DI RUMORE/ INTERFERENZA SULLA C.M.	<i>Basso - MedioBasso - Medio - MedioAlto - Alto</i>
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	<i>220 VAC</i>

La centralina è racchiusa in un armadio di protezione strumenti, riportato in fig. 7.5.

CRITERI DI MANUTENZIONE DEI MISURATORI DI METALLI PESANTI	
CICLO DI MANUTENZIONE ORD.	<i>Pulizia, reintegro dei reagenti</i>
INT. VERIFICA METROLOGICA	<i>--</i>
PROC. DI MANUTENZIONE	<i>Indicata dalla casa costruttrice nei manuali</i>

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.