



Finanziato
dall'UE



Mims

Ministero delle infrastrutture dell'acqua, compresa la digitalizzazione e il monitoraggio delle reti
e della mobilità sostenibili

**Piano Nazionale per la Ripresa e Resilienza
M2C4 - I4.2**

*"Riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione
e il monitoraggio delle reti"*



Missione M2 - Rivoluzione verde e transizione ecologica

Componente C4 - Tutela e valorizzazione del territorio e della risorsa idrica

*Misura 4 - Garantire la gestione sostenibile delle risorse idriche lungo l'intero ciclo e il
miglioramento della qualità ambientale delle acque interne e marittime*

*Investimento I4.2 - Riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione dell'acqua, compresa la
digitalizzazione e il monitoraggio delle reti*

*Risanamento e ammodernamento delle reti di distribuzione del
Cilento e Vallo di Diano tramite digitalizzazione delle reti e
implementazione di un sistema centralizzato di monitoraggio,
controllo, gestione della rete e Asset Management*

ED10 - DISCIPLINARE TECNICO DEL SISTEMA DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ACQUA

R.U.P.

ing. Rossella Femiano

Consac gestioni idriche spa

DIRETTORE GENERALE

ing. Maurizio Desiderio

Consac gestioni idriche spa

MARZO 2024

via valiante 30
84078 vallo della lucania

tel 0974 75 616 / 622
fax 0974 75 623
info@consac.it
www.consac.it

codice fiscale e partita iva
00182790659

capitale sociale
9.387.351,00

registro imprese
00182790659

conto corrente postale
9845

segnalazione guasti

800 830 500

autolettura contatori

800 831 288

ED10 - DISCIPLINARE TECNICO DEL SISTEMA DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ACQUA

Sommario

1. PREMESSA E DISPOSIZIONI GENERALI	3
1.1 OGGETTO E FINALITÀ DEL PROGETTO.....	3
2. POSTAZIONI DI MISURA	5
2.1 POSTAZIONE DI MISURA DEI PARAMETRI DI QUALITA' DELL'ACQUA.....	6
2.2 POSTAZIONE PER LA MISURA DEI PARAMETRI DI QUALITÀ E DOSAGGIO REATTIVI...9	
2.3 POSTAZIONE PER LA MISURA DELLA QUALITA' CON SENSORI COMPATTI DI TIPO NB-IOT DISTRIBUITI IN RETE.....	9
2.4 REALIZZAZIONE CAMERETTE E POZZETTI STRADALI.....	10
3. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	10
4. MODALITÀ DI TRASMISSIONE	11
4.1 RETE LPWA LO.RA.WAN.....	11
4.2 TRASMISSIONE NB-IOT.....	11

1. PREMESSA E DISPOSIZIONI GENERALI

1.1 OGGETTO E FINALITÀ DEL PROGETTO

La soluzione progettuale proposta è finalizzata all'ammodernamento e al miglioramento della gestione dell'infrastruttura idropotabile condotta dalla società "Consac gestioni idriche S.p.A." ai fini del miglioramento degli indicatori di qualità tecnica M1, M2 e M3, attraverso un approccio metodologico sostanzialmente basato sulla distrettualizzazione della rete, la gestione delle pressioni di rete, il controllo attivo delle perdite e la creazione di un sistema intelligente di digitalizzazione dell'infrastruttura idrica, compreso il monitoraggio dei parametri idraulici e operativi, nell'ambito di un performance measurement system.

Il progetto si concretizza con interventi sulle reti di distribuzione della risorsa idrica al fine di ridurre le perdite e implementando una completa digitalizzazione delle stesse, tale da permetterne un monitoraggio quanto più capillare e continuo.

La società "Consac gestioni idriche S.p.A." è Gestore del Servizio Idrico Integrato nell'Ex Ambito Territoriale Ottimale n. 4 denominato "Sele" della Regione Campania per due macro-aree: una coincidente in larga misura con quella del Parco Nazionale del Cilento e del Vallo di Diano e l'altra comprendente la restante parte del territorio d'ambito.

La proposta progettuale si prefigge di concretizzare un'azione coordinata, su tutto il territorio gestito, che contempli il conseguimento di un approfondito livello di conoscenza e monitoraggio delle reti di distribuzione idrica, associato a lavorazioni di carattere infrastrutturale guidate dall'azione conoscitiva.

L'attività di conoscenza, associabile ad un servizio di ingegneria, è finalizzata alla raccolta ed alla sistematizzazione degli elementi geometrici e localizzativi delle reti, alla costruzione dei modelli di simulazione idraulica, nonché alla selezione degli interventi infrastrutturali (distrettualizzazione, gestione delle pressioni, ristrutturazione e/o manutenzione straordinaria) che nell'immediato consentono di massimizzare il risultato in termini di miglioramento degli indicatori di qualità tecnica M1, M2 e M3.

Il progetto riguarda la totalità della rete acquedottistica gestita da "Consac gestioni idriche S.p.A.", consistente in 1.636 km di condotte di distribuzione che servono una popolazione di circa 144.000 abitanti, con una metodica di intervento omogenea, che consiste nella realizzazione delle seguenti attività:

- Rilievo e digitalizzazione GIS della rete, dei manufatti e delle utenze
- Installazione di strumenti di monitoraggio delle portate, delle pressioni, dei livelli dei serbatoi e di qualità dell'acqua
- Installazione di contatori di utenza di tipo smart meter nelle utenze a maggior consumo
- Mitigazione dei fenomeni di moto vario
- Installazione di un software di monitoraggio della rete e di gestione dei distretti
- Ricerca attiva delle perdite
- Implementazione di uno strumento di supporto alla decisione per l'identificazione di tratti di rete da sostituire o riabilitare
- Diagnosi strutturali di campioni rappresentativi di condotte
- Sostituzione mirata di tratti di rete ammalorati per la riduzione delle perdite di sottofondo

Si ritiene che la metodica proposta rifletta un'azione mirata a massimizzare l'efficienza del sistema idrico di distribuzione, con il minimo impegno economico e con caratteri di sostenibilità economico-finanziaria, tendendo ad assumere decisioni guidate da rigorose valutazioni tecniche.

Il primo obiettivo del progetto è quello di realizzare un dettagliato stato di fatto sia fisico che

ED10 - DISCIPLINARE TECNICO DEL SISTEMA DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ACQUA

idraulico che costituisce il punto di partenza per la definizione dell'azione infrastrutturale necessario a guidare nel tempo il risanamento delle reti di distribuzione. A questo scopo si prevedono sia attività di rilievo che l'implementazione di un sistema di monitoraggio dei parametri idraulici e operativi.

Il secondo obiettivo è quello di recuperare volumi idrici riducendo le perdite sia amministrative, mediante installazione di contatori di utenza di tipo smart meter nelle utenze a maggior consumo, che di rete, attraverso la ricerca attiva delle perdite e sostituzione mirata di alcuni tratti di condotta. Particolare attenzione è conferita alla mitigazione dei fenomeni di moto vario, con lo scopo di massimizzare i benefici in termini di recupero della risorsa e di conservazione delle infrastrutture esistenti.

Con la ricerca attiva delle perdite si otterranno molteplici benefici: il recupero della risorsa; il conseguente alleggerimento delle attività di manutenzione ordinaria; il miglioramento del macro-indicatore M2 mediante la riduzione delle interruzioni del servizio ottenute grazie alla riduzione dell'insufficienza idrica. Il sistema di monitoraggio prospettato permetterà di indirizzare al meglio le campagne di ricerca perdite, che non saranno realizzate genericamente in maniera sistematica ma, al contrario, guidate da analisi delle criticità e del livello di perdite per distretto e del relativo recupero idrico atteso.

La sostituzione mirata delle reti, eseguita a valle del percorso metodologico qui esposto e combinata con la gestione ottimale delle pressioni, permetterà di ridurre le perdite di sottofondo nei tronchi di rete più ammalorati, producendo un effetto continuativo nel tempo.

Infine, il sistema unitario di monitoraggio e controllo permanente delle perdite fisiche fornirà al gestore del Servizio Idrico Integrato uno strumento efficace per orientare le azioni di gestione future mirate a migliorare ulteriormente il servizio ai cittadini.

Come risultato della realizzazione della presente proposta progettuale si prevede di ottenere, al 30 novembre 2025, i seguenti risultati:

- Riduzione delle perdite idriche per un valore di circa 1,5 Mm³/anno
- Riduzione del 10% dell'indicatore M1a (perdite idriche lineari) rispetto al valore registrato nell'anno 2020.

Si presenta nel seguito una sintesi dell'intervento.

Attività	Unità	Quantità
Progettazione		
Verifica cartografie	km	48,0
Rilievo e digitalizzazione delle reti	km	1.483,0
Rilievo e digitalizzazione contatori	n	98.632,0
Rilievo e digitalizzazione manufatti e opere civili	n	272,0
Analisi funzionale con modello idraulico delle reti	km	48,0
Diagnosi fenomeni di moto vario e progettazione interventi di mitigazione	km	1.636,0
Sistema integrato di gestione; monitoraggio e controllo della rete idrica con implementazione di un plug-in DSS	n	1,0
Forniture e Lavori		
Fornitura e posa in opera misuratori Smart-Meter	n	20.000,0

ED10 - DISCIPLINARE TECNICO DEL SISTEMA DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ACQUA

Fornitura misuratori di portata	n	4,0
Lavori di costruzione camerette	n	160,0
Fornitura e posa misuratori pressione e moto vario	n	160,0
Fornitura; posa e manutenzione stazioni di analisi multiparametriche della qualità dell'acqua; compresa alimentazione elettrica; data logger e sistema di telecomunicazione	n	134,0
Ricerca perdite	km	2.000,0
Interventi di riparazione	n	2.000,0
Diagnosi strutturali condotte; compresi i lavori di prelievo dei campioni e le analisi di laboratorio	n	80,0
Interventi di mitigazione dei fenomeni di moto vario	n	10,0
Sostituzione reti	m	35.000,0

Nell'ambito del presente appalto è prevista l'infrastrutturazione di un sistema di postazioni di monitoraggio della qualità dell'acqua.

Il presente disciplinare descrive le apparecchiature da utilizzare per il monitoraggio dei parametri qualitativi dell'acqua nelle reti idriche oggetto di intervento.

Nell'ambito delle misure da adottare per il raggiungimento dell'obiettivo prefissato, assume particolare importanza la corretta gestione ed il controllo dei parametri qualitativi in rete, ossia il monitoraggio attraverso le misure in continuo di alcuni parametri significativi quali (a titolo indicativo): pH, Temperatura, Redox, Salinità, Torbidità, Cloro residuo, ecc.

Il presente disciplinare descrive:

1. Le postazioni di misura e regolazione;
2. Materiali e apparecchiature da utilizzare.

2. POSTAZIONI DI MISURA

La realizzazione del sistema di monitoraggio della qualità dell'acqua prevede la posa in opera di "sensori" in punti opportunamente individuati all'interno della rete idrica, in grado di "misurare" i principali e significativi parametri di qualità e di "allertare" al superamento di determinate soglie.

A tal fine sono state definite n. 3 tipologie di postazioni di misurazione e regolazione:

3. Postazione di misura dei parametri di qualità;
4. Postazione per la misura dei parametri di qualità e dosaggio reattivi;
5. Postazione con sensori compatti di tipo NB-IoT distribuiti in rete per la misura dei parametri di qualità.

ED10 - DISCIPLINARE TECNICO DEL SISTEMA DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ACQUA

Nelle postazioni da realizzare saranno installate, quindi, le necessarie apparecchiature per procedere alla misurazione e alla regolazione dei parametri di funzionamento delle reti. Le strumentazioni saranno dotate di sistemi per la lettura e per la trasmissione a remoto.

Nel presente disciplinare vengono definite e illustrate le principali caratteristiche tecniche relative a ciascuna delle suddette tipologie di Postazioni di Misura, con particolare riferimento agli schemi idraulici e alle apparecchiature da installare su ogni singola postazione.

2.1 POSTAZIONE DI MISURA DEI PARAMETRI DI QUALITA' DELL'ACQUA

I sistemi di misura potranno essere impiegati con presa in derivazione da condotte in pressione. Tutti i sensori verranno forniti assemblati, sia idraulicamente che elettricamente, su pannelli in PP da appendere a parete, se installati indoor, o dentro cabinet esterni (se installati outdoor). Dimensioni A1000xL800xP400mm.

Esecuzioni con protezione minima IP65.

I pannelli saranno completi dei seguenti dispositivi:

- valvola manuale di intercettazione ingresso circuito idraulico,
- filtro ad "Y" da 500µm,
- valvola di non ritorno,
- regolatore di pressione con manopola e manometro 0-10bar,
- cella a deflusso per i sensori,
- flussimetro,
- flussostato,
- tubazioni in PU o PE color nero,
- connessioni in/out tipo innesto rapido per tubo in PU o PE da 12mm,
- punto di presa campione.

Sul pannello verranno montati i seguenti strumenti di analisi:

Sensore di pH/Temperatura progettato per una lunga durata e una bassa manutenzione: la taratura in laboratorio consente di ridurre al minimo i tempi di fermo e di prolungare la durata dei sensori; l'elettrodo ancora più robusto grazie alla trappola ionica ottimizzata impedisce l'avvelenamento dell'elettrodo; la grande giunzione in PTFE è repellente allo sporco.

- Tipo: combinato misura + riferimento
- Sensore di temperatura integrato: NTC 30K
- Campo di misura: 0 - 14 pH
- Pressione di esercizio: 0.8 - 17 bar
- Accuratezza: 0,03 pH
- Ripetibilità: 0,01 pH Temperatura di esercizio: da 0 a 135°C

Sensore di redox robusto e con bassi requisiti di manutenzione: grande diaframma in PTFE repellente allo sporco.

Il lungo percorso di diffusione anticontaminazione impedisce l'avvelenamento dell'elettrodo.

- campo di misura: -1500..+1500 mV
- accuratezza: 5 mV

ED10 - DISCIPLINARE TECNICO DEL SISTEMA DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ACQUA

- riproducibilità: 3 mV
- Sensore di temperatura integrato: NTC 30K
- campo di temperatura: -15 ... 135 °C
- Pressione di esercizio: 0.8 - 17 bar

Sensore di conducibilità: La cella di misura ha quattro elettrodi, il vantaggio di questa tecnologia rispetto ai tradizionali sensori a due elettrodi è che gli effetti elettrochimici sugli elettrodi in tensione vengono eliminati dai due elettrodi aggiuntivi di misura della tensione.

Principio di misura: conduttivo a 4 elettrodi in ceramica-platino e acciaio inox AISI 316L

- Sensore di temperatura integrato: Pt1000
- Campo di misura: da 1 $\mu\text{S/cm}$ a 500 mS/cm
- Costante di cella: $k= 0,57 \text{ cm}^{-1}$
- Pressione di esercizio max: 17 bar a 20 °C; 9 bar a 120 °C
- Temperatura di esercizio: -5...120 °C
- Accuratezza di misura per conducibilità:
- Nel campo da 1 $\mu\text{S/cm}$ fino a 1 mS/cm : $\leq 2\%$ del valore istantaneo
- Nel campo di misura da 1 mS/cm fino a 500 mS/cm : $\leq 4\%$ del valore istantaneo
- Ripetibilità di misura per conducibilità: $\leq 0,2\%$ del valore istantaneo
- Accuratezza di misura per temperatura: $\leq 0,5 \text{ K}$, nel campo di misura -5 ... 100 °C
- Ripetibilità di misura per temperatura: $\leq 0,05 \text{ K}$

Sensore di cloro è un sensore robusto a manutenzione ridotta per la misura del cloro libero. Offre misura di elevata precisione e stabilità in acqua potabile e garantisce un monitoraggio costante della disinfezione anche con volumi d'acqua ridotti. Il sensore di cloro libero offre tempi di risposta estremamente rapidi garantendo un controllo efficiente del processo.

- sensore tipo amperometrico a membrana
- campo di misura: da 0 a 5 mg/l
- risoluzione 0,03 $\mu\text{g/l}$ (ppb) HOCl
- errore di misura: $\pm 2 \%$ o $\pm 5 \mu\text{g/l}$ (ppb) del valore misurato
- ripetibilità: 0,0031 mg/l (ppm)
- campo di temperatura: da 0 a 55 °C
- Tempo di polarizzazione:
- Messa in servizio iniziale 60 min
- Nuova messa in servizio 30 min

Cella a deflusso modulare per misure multiparametro

Massima flessibilità: la progettazione modulare dell'armatura significa un adattamento perfetto ai requisiti di processo. Possono essere misurati fino a 6 parametri. Le opzioni di installazione flessibili consentono il posizionamento ottimale del sensore per misure accurate.

Materiale modulo/guarnizione: PMMA/FKM (Viton), Materiale adattatori/guarnizioni: PVC/FKM, Indicazione portata + contatto presenza campione

Sensore di torbidità è un sensore intelligente con precisione da laboratorio che consente il funzionamento non presidiato di tutti i punti di misura della torbidità nella produzione di acqua potabile e in molte altre applicazioni con acqua dolce, di processo o salata.

ED10 - DISCIPLINARE TECNICO DEL SISTEMA DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ACQUA

- sensore tipo ottico nefelometrico in accordo a DIN 7027
- campo di misura: 0...4000 FTU (FNU)
- risoluzione: 0,0015 FTU (FNU)
- errore di misura: 2% del valore misurato o 0,01 FNU
- ripetibilità: < 0,5% del valore misurato
- campo di lavoro temperatura: -20 ... 85 °C
- bubble trap per eliminazioni eventuali bolle d'aria

N°1 Trasmettitore per misure analitiche,

Controllore multi-parametrico a 8 canali per la misura di parametri analitici in grado di misurare, a seconda del sensore digitale collegato, diversi parametri (tipo pH, Redox, Conduttività conduttiva ed induttiva, Torbidità e solidi sospesi, Ammoniaca, Nitrati, Ossigeno disciolto, cloro, biossido di cloro, Livello fanghi, SAC).

- Trasmettitore a 8 canali di misura
- Custodia in policarbonato
- Alimentazione 24VDC
- Interfaccia operatore: tastierino di programmazione a 5 tasti e display alfanumerico ad alto contrasto anche in ambienti luminosi (con funzione cambio colore per segnalazione anomalie)
- Grado di protezione: IP66/67 a tenuta stagna e resistente alla corrosione
- Uscita analogica: 2 x 4..20 mA. completamente separate a livello galvanico, liberamente configurabili, sia per funzione, sia per il parametro associato.
- Uscita bus: modbus TCP con Webserver
- 1 contatto di allarme o anomalia di default
- Datalogger: registrazione dati su SD card, asportabile, capacità fino a 32Gb
- Software aggiuntivo: Heartbeat Verification+Monitoring

La configurazione "tipo" per la trasmissione a remoto prevede che la centralina multiparametrica con le varie misure di analisi, verrà collegata al datalogger con il protocollo di comunicazione Modbus TCP. Tale protocollo permetterà di acquisire qualsiasi variabile contenuta nella nostra centralina multiparametrica.

La trasmissione dal data logger alla piattaforma cloud avviene tramite 4G (LTE).

Le singole stazioni potranno essere visibili sulla piattaforma cloud e potranno anche essere interrogate da remoto per eventuale verifica puntuale.

Di seguito le caratteristiche del hardware in campo:

Modbus Edge Device

Protocollo di acquisizione: Modbus TCP

Trasferimento: 4G (LTE)

Ports: 4x RJ45 Ethernet 10/100 Mb

Power Supply: 12 – 24 VDC

Temp Range: -25°C + 60°C

Marking: CE, cURus, UKCA

Le apparecchiature, la raccorderia, e i giunti di smontaggio, devono essere di diametro adeguato al punto individuato per l'installazione.

Il sistema su descritto deve essere ubicato preferibilmente nei serbatoi idrici a servizio di grossi

ED10 - DISCIPLINARE TECNICO DEL SISTEMA DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ACQUA

agglomerati o periferici per quanto riguarda la loro raggiungibilità.

2.2 POSTAZIONE PER LA MISURA DEI PARAMETRI DI QUALITÀ E DOSAGGIO REATTIVI

In tale postazione sono presenti indicativamente esattamente le apparecchiature e sensori già illustrati al paragrafo precedente ed in aggiunta il sistema di dosaggio asservito al parametro base.

A titolo di esempio:

- **Pompa dosatrice elettromagnetica a microprocessore con regolazione della corsa del pistone:**
 - Ingresso digitale (contatto privo di alimentazione) con possibilità del microprocessore di elaborare gli impulsi ricevuti
 - Ingresso per controllo esterno (cloro residuo/portata)
 - Ingresso in corrente 4-20 mA
 - Display LCD a 2 righe da 12 digits
 - Temperatura di lavoro 0-45 °C
 - Valvole a labbro a doppia sfera in pirex/AISI 316
 - Spurgo manuale per l'adescamento
 - Contenitore e parti idrauliche in polipropilene rinforzato; membrane in PTFE
 - Regolazione digitale della frequenza degli impulsi (max. 120 imp./min)
 - Timer interno per programmazione giornaliera e settimanale
 - Regolazione meccanica della corsa del pistone con diminuzione della portata di ogni singola iniezione (dal 10% al 100%)
 - Alimentazione 230 V AC / 24 V
- **Serbatoio in polietilene** alimentare capacità litri 100 per contenimento additivo; supporto in PVC per fissaggio pompa; compatibili con la quasi totalità dei prodotti chimici utilizzati negli impianti di dosaggio.

Le apparecchiature, la raccorderia, e i giunti di smontaggio, devono essere di diametro adeguato al punto individuato per l'installazione.

Il sistema su descritto sarà preferenzialmente ubicato presso i serbatoi idrici o stazioni di sollevamento.

2.3 POSTAZIONE PER LA MISURA DELLA QUALITÀ CON SENSORI COMPATTI DI TIPO NB-IOT DISTRIBUITI IN RETE

Questo tipo di postazione "compatta" è da prevedersi on-line lungo la rete di distribuzione.

I sistemi di misura potranno essere impiegati con presa in derivazione da condotte in pressione.

Saranno dotati di:

- **Batteria integrata**
Microcontrollore a 32 bit ultra-low-power e batteria autonoma integrata con durata standard di 5 anni, in grado di assicurare l'assenza di necessità di manutenzione e tempi di utilizzo ottimizzati.
- **Analisi immediata**
Dovrà permettere un'analisi immediata che unisce tecniche di spettroscopia di impedenza al monitoraggio di differenti parametri chimico-fisici, come pH, ORP, Cloro libero, torbidità e conducibilità.
- **Dimensioni ridotte**

ED10 - DISCIPLINARE TECNICO DEL SISTEMA DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ACQUA

Dovrà avere dimensioni contenute (120x150x60mm) in grado di permettere l'installazione direttamente in conchiglia o nei punti di controllo della risorsa idrica, con semplicità e riduzione al minimo degli ingombri.

- **Real-time control**

Dovrà operare con rete 2G/EDGE, LTE CAT M1/NB2 per un'interfaccia di comunicazione rapida con il server remoto e con le piattaforme Cloud.

Permettendo di monitorare con semplicità e rapidità molteplici **parametri chimico-fisici**, utili ai processi di controllo della qualità dell'acqua, e adatto a ridurre i tempi di intervento dei tecnici di laboratorio.

Per l'installazione delle apparecchiature può essere utilizzato, qualora fosse necessario, anche un giunto di smontaggio. Al fine di procedere al sezionamento della rete nei punti di misura, onde procedere alle necessarie misurazioni per il bilancio idrico dei distretti, è stata prevista anche l'installazione di una valvola di intercettazione.

Le apparecchiature, la raccorderia, e i giunti di smontaggio, devono essere di diametro adeguato al punto individuato per l'installazione.

Il sistema su descritto deve essere ubicato in pozzetto prefabbricato in c.a. e/o direttamente in "conchiglia".

2.4 REALIZZAZIONE CAMERETTE E POZZETTI STRADALI

Per l'installazione degli strumenti di misura della qualità dell'acqua lungo la rete di distribuzione, l'Appaltatore dovrà provvedere alla progettazione e realizzazione, ove necessario, di camerette stradali interrate atte a contenere i sensori, gli organi di manovra e sezionamento, etc., utilizzati per il monitoraggio della rete idrica ed il sistema di acquisizione e trasmissione dati. Le camerette di manovra, in base alle esigenze logistiche e di spazio, potranno essere prefabbricate oppure gettate in opera. La realizzazione delle camerette interrate è comprensiva della progettazione esecutiva dell'intervento e dell'ottenimento dei necessari permessi dagli enti preposti (Comune, Provincia, Genio civile, etc.), le operazioni di accantieramento, l'esecuzione dei lavori ed il ripristino dei luoghi. Prima dell'esecuzione della cameretta stradale l'appaltatore dovrà fornire a Consac gestioni idriche spa. il progetto esecutivo per la successiva validazione.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le attività necessarie per la realizzazione delle opere, quali:

- indagini geologiche e geotecniche per la presentazione della pratica al genio civile;
- ricerca strumentale delle condotte e dei sotto-servizi, finalizzata al posizionamento e alla realizzazione delle camerette;
- fornitura energia elettrica;
- ogni opera o magistero per rendere il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

3. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

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

- un controllo visivo per appurarne l'integrità;
- un controllo dimensionale per appurare la correttezza dei DN e delle dimensioni;
- un controllo di funzione per appurare che corrispondano ai modelli previsti nel progetto.

Deve, inoltre, accertare che sia stata acquisita la documentazione di accompagnamento del

ED10 - DISCIPLINARE TECNICO DEL SISTEMA DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ACQUA

materiale. Sonorifutate le forniture non accompagnate da tutti i documenti necessari.

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire 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.

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/laboratori 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.

4. MODALITÀ DI TRASMISSIONE

4.1 RETE LPWA LO.RA.WAN

Il progetto potrà prevedere la fornitura di dispositivi compatibili allo standard Lo.Ra.Wan: i dispositivi in questione saranno destinati alla supervisione, monitoraggio e controllo dei parametri qualitativi sulla rete di distribuzione idrica.

I gateway saranno installati su impianti e siti in gestione Consac gestioni idriche spa, dovranno essere in grado di comunicare via radio su protocollo LoRaWAN con i device installati e collegarsi con il centro di Controllo tramite protocollo HSDPA/UMTS/GPRS/EDGE o protocolli superiori (4G/5G), appoggiandosi alla rete mobile dei principali operatori di telefonia mobile, oppure tramite rete HIPERLAN di proprietà Consac gestioni idriche spa, qualora sul sito di installazione siano installati anche router ed antenne HIPERLAN.

4.2 TRASMISSIONE NB-IOT

Nel caso di fornitura di sensori basati su trasmissione NB-IoT i dati saranno trasmessi direttamente sul sistema in Cloud.

Nel progetto è preferibile la fornitura ed installazione di sensori di qualità con sistema di trasmissione Nb-IoT di nuova concezione in grado di acquisire dati di continuo e di inviarli in near real time a piattaforme cloud.

Si tratta di apparecchiature per le quali si richiede una comunicazione più "frequente" (NB-IoT).

L'uso della rete di comunicazione NB-IoT ha anch'essa dei vantaggi perché:

- è nativa per queste applicazioni
- è sicura e protegge i dati
- collega i dispositivi IoT anche se sono in ambienti ostili ed isolati
- ha costi molto contenuti
- non richiede alcuna infrastruttura né sue manutenzioni.