



S.I.I. Servizio Idrico Integrato

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|---|---------------|----------------|--------------------------------|
| | | | | | |
| 0 | 01/20 | EMISSIONE | | | |
| Rev. | Data | Descrizione | | | Disegn. Contr. Approv. |
| Campi di tolleranza mm | | da 0 a 200 | da 200 a 1000 | da 1000 a 2000 | da 2000 a 4000 da 4000 a 10000 |
| Tolleranze sulle misure | | ±0.5 | ±2 | ±3 | ±6 ±15 |
| Tolleranze meccaniche generali | | PROGETTO ESECUTIVO | | | |
| Tolleranze civili | | | | | |
| Scala/Scale | | SERVIZI DI INGEGNERIA FINALIZZATI ALLA RICERCA ED AL CONTENIMENTO DELLE PERDITE IN RETE PROVINCIA DI TERNI - 2° STRALCIO 2° LOTTO - NARNI, AMELIA, TERNI FONTANA DI POLO | | | |
| Data/Date | | | | | |
| File/Path | | RELAZIONE TECNICA COMUNE DI NARNI | | | |
| Prog./Project N° | | | | | |
| Dis./Drawing N° | | | | | |
| | | A02 | | | |



Servizio Idrico Integrato

AURI

LAVORI PER OPERE FINALIZZATE ALLA RICERCA ED AL CONTENIMENTO DELLE PERDITE IN RETE

Progetto ricerca perdite Provincia di Terni – 2° Stralcio

NARNI – AMELIA – TERNI FONTANA DI POLO

PROGETTO ESECUTIVO

Comune di Narni

MARZO 2020

Sommario

| | |
|---|----|
| PREMESSA..... | 3 |
| RETE IDRICA DI NARNI..... | 4 |
| FASE 1: VERIFICA DELLA MAPPATURA RETE IDRICA | 6 |
| FASE 2: STUDIO IDRAULICO E MODELLO MATEMATICO | 6 |
| FASE 3: CONTROLLO DELLE PERDITE | 11 |
| FASE 4: RECUPERO PERDITE | 13 |
| ORGANIZZAZIONE E GESTIONE | 15 |
| PROGRAMMA DEI LAVORI | 16 |
| QUADRO ECONOMICO | 18 |

PREMESSA

Il presente documento è il progetto esecutivo per l'applicazione della tecnologia riportata nella Relazione Tecnica generale nelle reti idriche del Comune di Narni.

La rete è attualmente gestita dalla azienda AMAN S.c.p.A. E' caratterizzata da un livello elevato di perdita ed una conoscenza approssimativa della rete, in particolare per quanto riguarda la cartografia e la misura della portata immessa in rete.

Narni sorge su un possente sperone di roccia, conta 20.000 abitanti e dista 16 km da Terni. Nel territorio la cui gestione operativa è affidata al SOCIO AMAN SCPA sono ubicate le risorse idriche dei seguenti centri dell'ATO 2: Narni, Amelia, Giove, Lugnano, Alviano, Guardea, Montecchio. Gli acquedotti di questi centri sono tra loro interconnessi. Dai dati disponibili l'acqua non contabilizzata (ANC) risulta pari a circa il 60% del volume immesso, sulla base dei dati di bilancio anno 2019.

Allo stato delle conoscenze, nel comune di Narni, le perdite sono diffuse su tutto il territorio comunale, e la finalità del progetto è l'individuazione puntuale delle stesse.

Secondo quanto appreso dagli addetti dell'acquedotto, in passato la città non è stata oggetto di progetti di riduzione e controllo delle perdite e ciò è una spiegazione del livello presente di perdita e dei continui casi di segnalazioni.

L'oggetto dell'appalto sono le attività ingegneristiche finalizzate alla distrettualizzazione della rete idrica di Narni Capoluogo e Scalo, di riparazione delle perdite e la creazione del sistema permanente di controllo delle stesse.

La realizzazione degli'interventi necessari a raggiungere l'obiettivo fissato di recupero perdite, verranno eseguiti dal SII TERNI o dai soci operativi AMAN su indicazione tecnica dell'appaltatore.

In verde sono evidenziate le attività oggetto della gara, in giallo le attività a carico del SII TERNI.

| | | |
|-------------|--|--------------------------|
| GARA | | SII- ASM/AMAN |
| | | |

RETE IDRICA DI NARNI

Il progetto di distrettualizzazione, ricerca e supervisione delle perdite verrà applicato, in questa sede, al comune capoluogo, escluse le frazioni.

Le risorse idriche di Narni sono interamente prelevate dalla falda della pianura del fiume Nera e sollevate alla sommità dello sperone di roccia del centro storico, superando un elevato dislivello geodetico. Lo schema idrico del sistema di adduzione è riportato schematicamente in Figura 1.1. Nel centro storico sono ubicati quattro serbatoi, Portecchia, S.Lucia, Porta della Fiera vecchio e nuovo che distribuiscono l'acqua a gravità. I sistemi distributivi sono separati: il servizio idrico del centro storico e S.Lucia fa capo a Portecchia, quello di Scalo a Porta della Fiera.

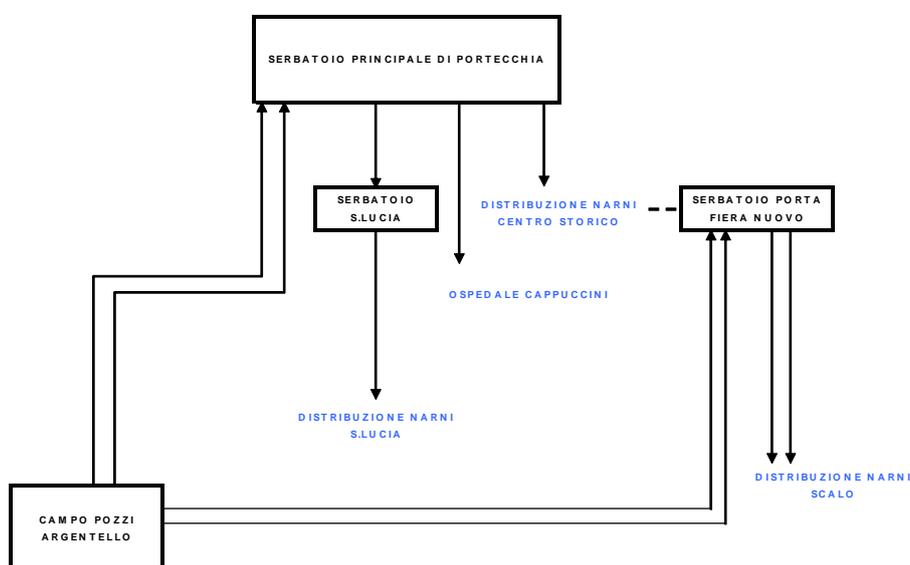


Figura 1.1 Adduzione di Narni

Il sistema di adduzione è gestito da automazione di start e stop con il livello dei serbatoi, e le elettropompe vengono avviate da remoto. Le reti che riguardano il presente progetto sono quelle di Narni centro, Narni Scalo e S. Lucia che sono descritte nei seguenti paragrafi.

1.1. Narni Centro Storico

Narni centro ha il maggiore numero di abitanti. Le famiglie residenti sono quasi 1300, cui si aggiungono altre 60 famiglie per l'area Fortezza (Dati demografici di Piano Regolatore). L'acqua è distribuita dal serbatoio di Portecchia (vedasi Foto 1.1) che riceve acqua dal campo pozzi Argentello attraverso 2 condotte adduttrici $\Phi 200$.

Il serbatoio ha 4 uscite di cui la principale $\Phi 150$ è per il centro storico che comprende anche alcune diramazioni di pianura. La seconda linea



Foto 1.1 – Serbatoio Portecchia

Φ50 è per la zona dell'Ospedale Cappuccini. Non sono note le utenze della terza e quarta linea di uscita, entrambe Φ50. L'estensione di rete supera 9.0 km (4.6 km per la parte alta, 3.0 km per la parte bassa, poi zona Eurospin, zona Ospedale Cappuccini per oltre 1.1 km).

Le informazioni riguardanti la rete di distribuzione servita dal serbatoio vecchio di Porta della Fiera non sono note agli addetti alla gestione. La rete del Centro potrebbe alimentare questo serbatoio.

1.2. Narni Scalo

Narni Scalo si è sviluppata nella piana rivolta verso Terni. Vi risiedono quasi 1400 famiglie (Dati demografici di Piano Regolatore) cui si aggiungono molte delle attività commerciali e industriali di Narni. E' servita dal serbatoio nuovo di Porta della Fiera che riceve acqua dal campo pozzi di Argentello attraverso 2 condotte Φ125.



Foto 1.2 – Condotte in uscita per Narni Scalo via Tre ponti

Due condotte di diametro Φ125 e Φ100 immettono acqua nella rete di distribuzione. Le tubazioni in uscita non sono accessibili, salvo in prossimità della via Tre ponti (si veda Foto 1.2). L'estensione di rete supera 11.0 km.

1.3. S. Lucia

La rete di S. Lucia si è sviluppata sotto lo sperone di roccia di Narni Centro. Vi abitano più di 400 famiglie distribuite nelle frazioni di S.Lucia, Berardozzo, Strada di Colombaia, Selvatica. E' servita dal serbatoio omonimo che riceve acqua dal serbatoio di Portecchia ed immette all'abitato con una condotta Φ 125. La rete ha una lunghezza complessiva misurata sulle carte di 3.6 km.

Le problematiche principali riguardanti le reti sono le seguenti:

- un livello elevato di perdita;
- un costo elevato di pompaggio;
- una conoscenza approssimativa della rete ed il suo funzionamento idraulico.

La soluzione è la realizzazione di un sistema permanente di controllo delle perdite ed un consistente abbassamento del livello di perdita.

FASE 1: VERIFICA DELLA MAPPATURA RETE IDRICA

La cartografia digitale della rete idrica di Narni sarà disponibile in formato digitale in supporto shapefile e dwg.

Alla consegna dei lavori verrà messa a disposizione la restituzione cartografica digitale, che riporta la struttura della rete in nodi ed archi con inserimento e descrizione degli attributi delle condotte, saracinesche, valvole, sfiati, scarichi e qualsiasi altro organi presente sulla rete intercettato dalle condotte di distribuzione.

In questa fase del lavoro dovranno essere svolte le necessarie verifiche sulla topologia della restituzione digitale, l'attività di sopralluogo in campo presso impianti e rete, necessari all'esecuzione dello studio idraulico finalizzato alla completa distrettualizzazione con l'ausilio del modello matematico.

Il computo dell'impegno stimato necessario per svolgere il lavoro è riportato di seguito in Tabella 2.1.

| | impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO | | | | TOTALE IMPEGNO GARA | TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN |
|--|---|------|---------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| | NARNI | | | | | |
| | PE | TEC | SQUADRA | TOPOGRAFO | | |
| | sett | sett | sett | sett | sett | sett |
| VERIFICA DELLA MAPPATURA | | | | | | |
| Verifica e rilievo nodi principali | 4 | | 4 | | 4 | 4 |
| digitalizzazione cartografia - revisione | | 2 | | | 2 | 0 |
| totale | 4 | 2 | 4 | 0 | 6 | 4 |

Tabella 2.1. Impegno personale per la fase di Verifica della mappatura

FASE 2: STUDIO IDRAULICO E MODELLO MATEMATICO

2.1. ANALISI DEL CONSUMO

I dati relativi ai consumi delle utenze saranno estratti nel formato descritto nel capitolo 3.1. del documento Relazione Tecnica generale .

I dati sul venduto sono riportati di seguito in Tabella 3.1.

SII TERNI
RICERCA E MONITORAGGIO DELLE PERDITE IDRICHE – 2° STRALCIO
PROGETTO ESECUTIVO – COMUNE DI NARNI

| Comune | Tipologia | Numero Utenze | Totale Mc.Acqua | Unita Abitative | Numero Persone | Accessibili | Non Accessibili | Parz. Accessibili |
|---------------------|----------------------------------|---------------|------------------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|-------------------|
| NARNI | Altri Usi | 324 | 7'972 | 327 | 0 | 118 | 117 | 89 |
| NARNI | Uso agricolo e zootecnico | 56 | 15'120 | 56 | 0 | 26 | 16 | 14 |
| NARNI | Uso Artigianale e commerciale | 846 | 123'874 | 846 | 0 | 360 | 260 | 226 |
| NARNI | Uso Dom. no resid. Condominiale | 4 | 543 | 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| NARNI | Uso Dom. Residente Cond. | 80 | 21'284 | 228 | 598 | 31 | 21 | 28 |
| NARNI | Uso Domestico non residente | 1'362 | 62'002 | 1'374 | 0 | 452 | 425 | 485 |
| NARNI | Uso Domestico residente | 7'555 | 732'512 | 7'593 | 19'584 | 2'447 | 3'081 | 2'027 |
| NARNI | Uso Industriale | 19 | 3'005 | 19 | 0 | 8 | 4 | 7 |
| NARNI | Uso Pubblico Disalimentabile | 62 | 16'676 | 62 | 0 | 9 | 21 | 32 |
| NARNI | Uso Pubblico non Disalimentabile | 33 | 19'353 | 45 | 0 | 10 | 6 | 17 |
| NARNI Totale | | 10'341 | 1'002'341 | 10'562 | 20'182 | 3'463 | 3'951 | 2'927 |

Tabella 3.1. Consumi di Narni del 2019

Nell'anno 2019, i cui dati sono in corso di consolidamento, risultano circa 10.300 utenze per un consumo totale di circa 1.000.000 m³/anno – una media di 97 m³/anno per utenza.

Il valore di perdita sarà quantificato secondo la modalità riportata nel DISCIPLINARE TECNICO, applicando i valori di sotto-registrazione e profilo di consumo riportati nel capitolo 3.3 della RELAZIONE TECNICA GENERALE.

I dati disponibili sul livello di perdita sono riassunti di seguito:

- Totale immissione nel 2019 – circa 2.300.000 m³/anno (dati SII S.c.p.a.);
- Totale erogata nel 2019 – circa 950.000 m³/anno (dati Umbriadue S.c.a.r.l.);
- Acqua non contabilizzata 2019 – circa 1.350.000 m³/anno;

Risulta quindi che l'ANC è pari al 58,0 % dell'acqua immessa in rete.

Per verificare l'attendibilità di questi valori, è stato eseguito il bilancio idrico comunale del volume prelevato ed immesso nel sistema idrico, svolta con letture dei misuratori installati sul campo pozzi Argentello e stimando il contributo all'Acquedotto AMERINO.

L'area di indagine del presente progetto ricopre circa il 90% delle utenze che insistono sul comune di Narni, poiché il restante 10% è dislocato su frazioni servite da acquedotti locali.

È stata inoltre eseguita una campagna di monitoraggio sulle uscite del serbatoio a Servizio di Narni scalo in evidenza per la stima del MNF attuale. I profili registrati sono riportati in Figura 3.1.

SOVRAPPOSIZIONE DELLE MISURE

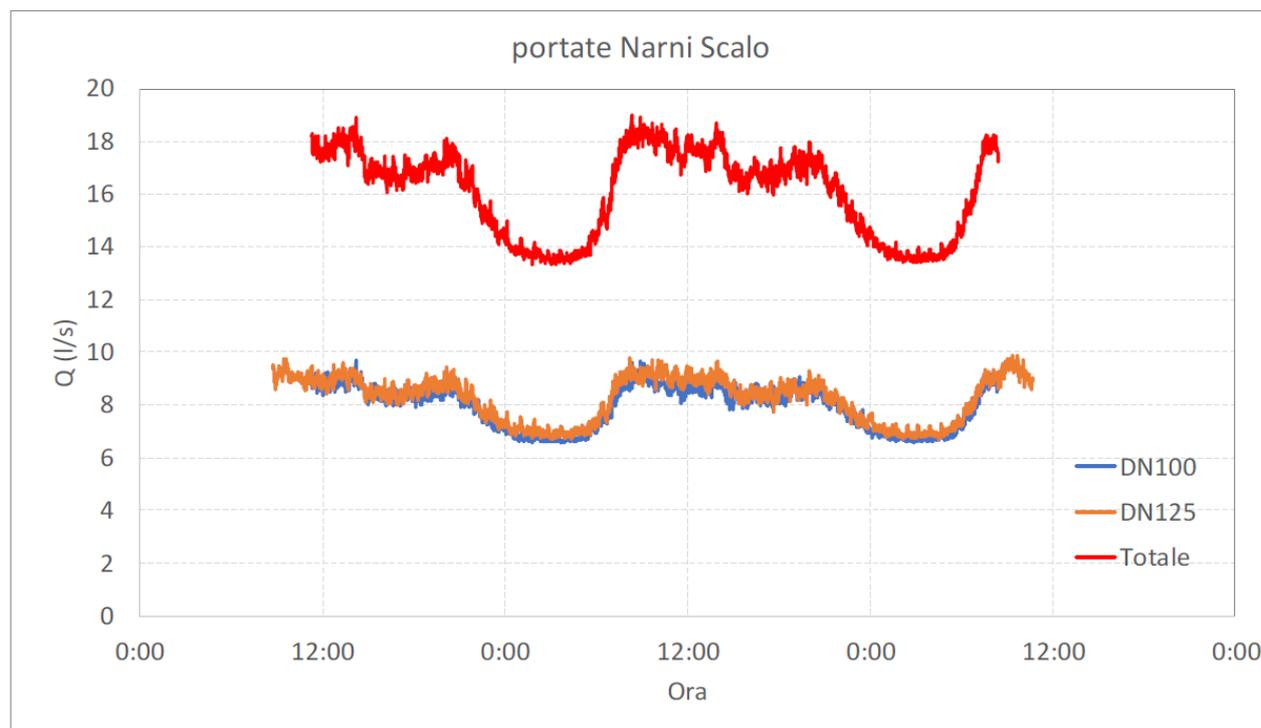


Figura 3.1 Monitoraggio della portata in uscita dal serbatoio di Narni scalo

Tale valore conferma l'alta percentuale di perdita sul Sistema idrico di Narni.

Infatti si registra una portata notturna di circa 13,6 l/s a fronte di una Portata diurna media di circa 18 l/s nelle ore di punta

Se applichiamo un fattore di correttivo dovuto alla sottoregistrazione dei contatori si arriva ad un valore reale della perdita di circa il 68%. Tale valore è forse più alto della media sul comune a causa dell'età delle condotte e dell'elevata pressione di esercizio, ad oggi non regolata.

2.2. MONITORAGGIO

Per eseguire uno studio idraulico finalizzato alla quantificazione della perdita fisica reale giornaliera, all'individuazione dei punti critici e di anomalia del sistema idraulico, e per definire le condizioni di simulazione idraulica utili alla scelta della tipologia di tecnica di regolazione della pressione, si procederà come di seguito:

- Realizzazione dei punti di misura della pressione e portata amovibili (A carico di SII su indicazione dell'APPALTATORE)
- Installare sui punti di misura dei Data logger che registrino i valori idraulici e trasmetti al supervisore SII.(a carico dell'Appaltatore)

Il numero stimato di prese da realizzare è riassunto di seguito:

- n° 25 prese di pressione;
- n° 10 punti di misuratore di portata amovibili.

Si stima la necessità di disporre dei seguenti strumenti mobili di misura e di registrazione:

- n° 3 misuratori amovibili ad ultrasuoni;
- n° 35 registratori data logger con trasduttore di pressione e ingresso per la misura della portata con segnale analogico o digitale. (n. 6 datalogger saranno successivamente installati nelle camerette di misura e regolazione della pressione)

La quota di tutti i punti di monitoraggio deve essere misurata con la precisione definita nel Capitolo 2.5 della Relazione Tecnica generale .

I PUNTI DI MISURA PRESSIONE E DI PORTATA SARANNO UTILIZZATI ANCHE PER LA FASE DI CONTROLLO PERDITE PERMANENTE CON IL SUPERVISORE RICERCA PERDITE.

La fornitura e posa in opera dei data logger di misura della pressione e della portata sarà un esclusivo onere dell'APPALTATORE, così come l'estrazione dei dati registrati.

L'appaltatore dovrà redigere una proposta operativa di realizzazione dei punti di monitoraggio, da condividere con il SII TERNI ed il socio AMAN; la proposta dovrà essere corredata dall'elenco degli interventi da realizzare, che verranno eseguiti dal SII Terni, il cui cronoprogramma verrà condiviso con l'APPALTATORE.

Per eventuali dispositivi di misura aggiuntivi, siano essi Data Logger o misuratori di pressione e portata, in aggiunta a quelli sopra indicati, l'APPALTATORE non potrà richiedere alcun compenso aggiuntivo.

2.3. COSTRUZIONE MODELLO MATEMATICO

Il modello sarà costruito secondo la modalità definita nel Capitolo 5 della Relazione Tecnica generale. Il modello comprenderà le reti di Narni Centro, Narni Scalo e S. Lucia.

Il modello sarà calibrato per tre condizioni operative distinte e con la precisione indicata nel capitolo 5.4. della Relazione Tecnica generale

2.4. COMPUTO IMPEGNO

La stima dell'impegno necessario per realizzare lo studio idraulico ed il modello matematico è riportata di seguito in Tabella 3.2.

SII TERNI
RICERCA E MONITORAGGIO DELLE PERDITE IDRICHE – 2° STRALCIO
PROGETTO ESECUTIVO – COMUNE DI NARNI

| | impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO | | | | TOTALE IMPEGNO GARA | TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN |
|-------------------------------------|--|------|---------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| | NARNI | | | | | |
| | PE | TEC | SQUADRA | TOPOGRAFO | | |
| | sett | sett | sett | sett | | |
| studio idraulico e modello | | | | | | |
| Definizione punti di monitoraggio | 2 | | 2 | | 2 | |
| Realizzazione punti di monitoraggio | | | 4 | | 4 | |
| Livellazione punti di monitoraggio | | 1 | | 4 | 5 | |
| svolgimento monitoraggio | 4 | | 4 | | 4 | |
| costruzione struttura modello | 4 | | | | 4 | |
| estrazione consumi | | | | | 0 | |
| assegnazione consumi | 2 | | | | 2 | |
| calibrazione modello | 4 | | | | 4 | |
| risoluzione anomalie | 4 | | 4 | | 4 | |
| manuale modello matematico | 2 | 1 | | | 3 | |
| progettazione distretti | 2 | | | | 2 | |
| rapporto distretti | 1 | | | | 1 | |
| totale | 25 | 2 | 14 | 4 | 31 | 14 |

Tabella 3.2. Stima dell'impegno per la realizzazione dello studio idraulico e del modello matematico

FASE 3: CONTROLLO DELLE PERDITE

Nella fase di controllo perdite sono comprese tutte le attività ingegneristiche finalizzate all'interpretazione dei dati di modellazione e progettazione delle opere di confinamento distretto, regolazione e misura delle grandezze idrauliche utili alla gestione della porzione di rete.

Sarà quindi applicato il modello alla progettazione del confine ottimale dei distretti permanenti di controllo delle perdite. Si stima che il lavoro da svolgere sarà il seguente:

- definizione della configurazione ottimale con il modello calibrato secondo la modalità definita nel Capitolo 6.1 della Relazione Tecnica generale ;
- controllo in campo dello stato di efficienza delle saracinesche di confine che saranno chiuse per realizzare il confine permanente;
- Proposta del programma di sostituzione delle saracinesche inefficienti, da consegnare nella relazione del rapporto sui distretti, di cui al cap.3;
- Proposta dei punti di monitoraggio permanente del distretto ed elenco strumentazione necessaria, quali trasduttori, idrovalvole e misuratori di portata, da consegnare nella relazione del rapporto sui distretti, di cui al cap.3;
- Progettazione delle camerette di regolazione, comprensiva degli elaborati necessari all'ottenimento delle autorizzazioni necessarie, da consegnare allegata al Progettazione dei distretti di cui al cap.3;
- quantificazione del livello iniziale di perdita.

La stima dell'impegno necessario per realizzare i settori è riportata di seguito in Tabella 4.1.

| | impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO | | | | TOTALE IMPEGNO GARA | TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN |
|-------------------------------------|--|------|---------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| | NARNI | | | | | |
| | PE | TEC | SQUADRA | TOPOGRAFO | | |
| | sett | sett | sett | sett | | |
| CONTROLLO DELLE PERDITE | | | | | | |
| Ordina strumentazione | 1 | | 4 | | 1 | 0 |
| controllo saracinesche | 4 | | 4 | | 4 | 4 |
| sostituzione saracinesche | 1 | | 4 | | 1 | 4 |
| installazione misuratori di portata | 1 | | 4 | | 1 | 4 |
| installazione riduttori di portata | 2 | | 4 | | 2 | 4 |
| totale | 9 | 0 | 16 | 0 | 9 | 16 |

Tabella 4.1. Stima dell'impegno della FASE 3 del progetto

Sono previsti il seguente numero di interventi per il controllo delle perdite, che verranno svolte dal SII TERNI con imprese terzi o attraverso i soci operatori, di cui l'APPALTATORE dovrà fornire la proposta tecnica esecutiva per:

- la realizzazione di n° 6 DISTRETTI permanenti di controllo alimentati da una condotta;
- acquisto ed installazione di n° 6 misuratori di portata divisi tra DN 125 e DN 150 secondo le indicazioni del paragrafo 6.2.1. della Relazione Tecnica generale ;
- acquisto ed installazione di n° 6 filtri dello stesso diametro del misuratore secondo la specifica tecnica riportata in paragrafo 6.2.1 della Relazione Tecnica generale
- acquisto ed installazione di n° 6 riduttori di pressione DN 125 secondo le indicazioni in paragrafo 6.2.2 della Relazione Tecnica generale;
- acquisto e messa in funzione di n° 6 strumenti elettronici di regolazione dei riduttori di pressione secondo la specifica tecnica riportata nel paragrafo 6.2.2 della Relazione Tecnica generale ;
- acquisto e messa in funzione di n° 6 registratori permanenti dotati di modem e scheda GSM o trasmissione dati GPRS da collegare ai misuratori di portata secondo la specifica tecnica riportata in paragrafo 6.2.3 della Relazione Tecnica generale , la fornitura e posa in opera dei datalogger sarà onere dell'APPALTATORE ;
- la realizzazione di n° 6 camerette con relativi interventi idraulici per l'installazione dei misuratori di portata, filtro e riduttore di pressione secondo la specifica tecnica riportata in paragrafo 6.3 della Relazione Tecnica generale ;
- la sostituzione di n° 12 saracinesche dello stesso diametro delle saracinesche esistenti.

La realizzazione delle opere quali camerette di regolazione, sostituzioni delle saracinesche di confine e l'installazione dei misuratori di portata comportano opere sulla rete idrica, la cui programmazione ed esecuzione dovrà essere preceduta da una formale consegna, da parte dell'**appaltatore** degli elaborati tecnici necessari alla cantierizzazione dell'opera puntuale.

FASE 4: RECUPERO PERDITE

4.1. RICERCA E RIPARAZIONE DELLE PERDITE

A seguito della realizzazione dei distretti permanenti di controllo, è necessario quantificarne il livello di perdita. Si stima, in base all'esperienza maturata in altre realtà simili a Narni, che sarà necessario intervenire almeno in circa il 70% dei distretti realizzati, in funzione dell'obiettivo di recupero.

La ricerca perdite di Narni sarà svolta secondo la specifica riportata in Capitolo 7 della Relazione Tecnica generale .

In particolare, è previsto l'eventuale svolgimento della prova di step test. Le perdite saranno ricercate nelle porzioni di rete degli step dove sono più consistenti i salti di portata applicando la strumentazione acustica composta da asta di ascolto, correlatore e geofono. A seguito dell'attività di ricerca saranno riparate le perdite.

Il computo dell'impegno quantificato per lo svolgimento della FASE 4: Recupero delle perdite, è riassunto in Tabella 5.1.

Complessivamente, oltre ai lavori utili al controllo delle perdite, di cui al capitolo 4, sono previsti i seguenti interventi, come risultato dell'attività di ricerca del guasto occulto:

- sostituzione di n° 6 saracinesche;
- riparazione di n° 30 perdite;
- la sostituzione di circa 200 m di condotta;
- la sostituzione di n° 23 allacciamenti;
- il noleggio di strumentazione di ricerca perdite per 12 mesi.

4.2. QUANTIFICAZIONE DEL RECUPERO

La modalità di effettuazione della ricerca perdite mediante la prova notturna, l'analisi dati e la successiva localizzazione mirata, serve a massimizzare il recupero. In base alla stima del livello attuale delle perdite riportata in Capitolo 3.1 del presente documento, si quantifica un recupero complessivo nelle reti idriche di Narni centro, S. Lucia e Narni Scalo pari a **850.000** m³/anno, corrisponde ad un'efficienza del sistema idrico del 65% ovvero una percentuale di perdita obiettivo del 35%.

SII TERNI
RICERCA E MONITORAGGIO DELLE PERDITE IDRICHE – 2° STRALCIO
PROGETTO ESECUTIVO – COMUNE DI NARNI

| impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO | | | | | | |
|--|------|------|---------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| NARNI | | | | | | |
| | PE | TEC | SQUADRA | TOPOGRAFO | TOTALE IMPEGNO GARA | TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN |
| | sett | sett | sett | sett | sett | sett |
| RECUPERO PERDITE | | | | | | |
| Controllo saracinesche step test | 2 | | 2 | | 2 | 2 |
| Sostituzione saracinesche step test | | | 4 | | 0 | 4 |
| svolgimento step test | 4 | | 4 | | 4 | 4 |
| localizzazione perdite | 12 | | 12 | | 12 | 12 |
| riparazione perdite | 2 | | 8 | | 2 | 8 |
| quantificazione recupero | 2 | | 2 | | 2 | 2 |
| aggiornamento cartografia e modello | 2 | 2 | | | 4 | 0 |
| totale | 24 | 2 | 32 | 0 | 26 | 32 |

Tabella 5.1. Impegno del personale FASE 4: Recupero delle perdite

ORGANIZZAZIONE E GESTIONE

Il lavoro di organizzazione e gestione del progetto comprende le seguenti attività:

- Incontri settimanali con la STAZIONE APPALTANTE e la D.L.;
- Presentazione rapporti intermedi delle quattro fasi di lavoro;
- Presentazione del rapporto finale;
- Aggiornamento del lavoro svolto ed i risultati ottenuti, per ogni fase del lavoro.

PROGRAMMA DEI LAVORI

Il programma cronologico del lavoro è riportato in Figura 7.1. Ha una durata complessiva di 79 settimane divise tra le fasi nel seguente modo:

- FASE 1: Verifica della mappatura - 6 settimane;
- FASE 2: Modello Matematico - 25 settimane;
- FASE 3: Controllo Perdite - 16 settimane;
- FASE 4: Recupero Perdite - 32 settimane;

Il cronoprogramma di 79 settimane è stato calcolato prendendo, come tempo massimo per ogni fase, l'impegno temporale più esteso tra le figure nella fase stessa, pensando il contestuale avanzamento delle attività di ingegneria e di realizzazione delle opere in campo, cronologicamente sovrapposte.

SII TERNI
RICERCA E MONITORAGGIO DELLE PERDITE IDRICHE – 2° STRALCIO
PROGETTO ESECUTIVO – COMUNE DI NARNI

| | | |
|------|--|--------------|
| GARA | | SII-ASM/AMAN |
|------|--|--------------|

| impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO | | | | | |
|--|------|---------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| NARNI | | | | | |
| PE | TEC | SQUADRA | TOPOGRAFO | TOTALE IMPEGNO GARA | TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN |
| sett | sett | sett | sett | sett | sett |
| VERIFICA DELLA MAPPATURA | | | | | |
| Verifica e rilievo nodi principali | 4 | 4 | | 4 | 4 |
| digitalizzazione cartografia - revisione | | 2 | | 2 | 0 |
| totale | 4 | 2 | 4 | 0 | 6 |
| | | | | 6 | 4 |

| impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO | | | | | |
|---|------|---------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| NARNI | | | | | |
| PE | TEC | SQUADRA | TOPOGRAFO | TOTALE IMPEGNO GARA | TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN |
| sett | sett | sett | sett | sett | sett |
| studio idraulico e modello | | | | | |
| Definizione punti di monitoraggio | 2 | 2 | | 2 | 2 |
| Realizzazione punti di monitoraggio | | 4 | | 0 | 4 |
| Livellazione punti di monitoraggio | | 1 | 4 | 5 | 0 |
| svolgimento monitoraggio | 4 | 4 | | 4 | 4 |
| costruzione struttura modello | 4 | | | 4 | 0 |
| estrazione consumi | | | | 0 | 0 |
| assegnazione consumi | 2 | | | 2 | 0 |
| calibrazione modello | 4 | | | 4 | 0 |
| risoluzione anomalie | 4 | 4 | | 4 | 4 |
| manuale modello matematico | 2 | 1 | | 3 | 0 |
| progettazione distretti | 2 | | | 2 | 0 |
| rapporto distretti | 1 | | | 1 | 0 |
| totale | 25 | 2 | 14 | 4 | 31 |
| | | | | 31 | 14 |

| impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO | | | | | |
|---|------|---------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| NARNI | | | | | |
| PE | TEC | SQUADRA | TOPOGRAFO | TOTALE IMPEGNO GARA | TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN |
| sett | sett | sett | sett | sett | sett |
| CONTROLLO DELLE PERDITE | | | | | |
| Ordina strumentazione | 1 | | | 1 | 0 |
| controllo saracinesche | 4 | 4 | | 4 | 4 |
| sostituzione saracinesche | 1 | 4 | | 1 | 4 |
| installazione misuratori di portata | 1 | 4 | | 1 | 4 |
| installazione riduttori di portata | 2 | 4 | | 2 | 4 |
| totale | 9 | 0 | 16 | 0 | 9 |
| | | | | 9 | 16 |

| impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO | | | | | |
|---|------|---------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| NARNI | | | | | |
| PE | TEC | SQUADRA | TOPOGRAFO | TOTALE IMPEGNO GARA | TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN |
| sett | sett | sett | sett | sett | sett |
| RECUPERO PERDITE | | | | | |
| Controllo saracinesche step test | 2 | 2 | | 2 | 2 |
| Sostituzione saracinesche step test | | 4 | | 0 | 4 |
| svolgimento step test | 4 | 4 | | 4 | 4 |
| localizzazione perdite | 12 | 12 | | 12 | 12 |
| riparazione perdite | 2 | 8 | | 2 | 8 |
| quantificazione recupero | 2 | 2 | | 2 | 2 |
| aggiornamento cartografia e modello | 2 | 2 | | 4 | 0 |
| totale | 24 | 2 | 32 | 0 | 26 |
| | | | | 26 | 32 |

| | | |
|---------------|-----------|-----------|
| TOTALE | 72 | 66 |
|---------------|-----------|-----------|

QUADRO ECONOMICO

Per quantificare il Quadro Economico, riassunto di seguito in Tabella 8.1 sono stati applicati gli importi riassunti in Capitolo 9 della Relazione Generale al computo metrico definito per fase nel presente documento.

Il quadro economico riporta i prezzi per:

- I servizi di ingegneria per ogni fase del lavoro di ricerca, riparazione e monitoraggio delle perdite.
- Fornitura di strumentazioni di ricerca tubazioni e diagnostica reti idriche

Tabella 8.1

| | |
|--------------------------|------------|
| 1-COMUNE DI NARNI | 233 310,40 |
| 1.1 Rilievo mappatura | 13 512,00 |
| 1.2 Modello matematico | 132 228,40 |
| 1.3 Controllo perdite | 19 104,00 |
| 1.4 Recupero perdite | 68 466,00 |