



**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		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>  <b>SERVIZI DI INGEGNERIA FINALIZZATI ALLA RICERCA ED AL CONTENIMENTO DELLE PERDITE IN RETE</b>  <b>PROVINCIA DI TERNI - 2° STRALCIO</b> <b>2° LOTTO - NARNI, AMELIA, TERNI FONTANA DI POLO</b>  <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>COMUNE DI AMELIA</b>			
Tolleranze civili					
Scala/Scale					
Data/Date					
File/Path					
Prog./Project N°					
Dis./Drawing N°		<b>A03</b>			



## **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 Amelia**

**MARZO 2020**

## Sommario

PREMESSA.....	3
RETE IDRICA DI AMELIA.....	4
FASE 1: VERIFICA DELLA MAPPATURA RETE IDRICA.....	6
FASE 2: MODELLO MATEMATICO.....	7
FASE 3: CONTROLLO DELLE PERDITE.....	11
FASE 4: RECUPERO PERDITE.....	13
ORGANIZZAZIONE E GESTIONE.....	15
PROGRAMMA DEI LAVORI.....	15
QUADRO ECONOMICO.....	17

## **PREMESSA**

Il presente documento è il progetto esecutivo per l'applicazione della tecnologia riportata nel Progetto Definitivo nelle reti idriche del Comune di Amelia.

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.

La città di Amelia è parte del sistema idrico Amerino Narnese. La città di Amelia ha due aree urbane distinte: la parte antica delimitata dalle mura e la parte nuova che si sviluppa su tre direttrici viarie principali. Nella parte nuova risiedono molti degli 11.000 abitanti residenti.

Secondo quanto appreso dagli addetti dell'acquedotto, la città non è stata oggetto di progetti di riduzione e controllo delle perdite da tanti anni. Nel 2005, è stato svolto un progetto di ricerca perdita con lo scopo di ridurre la crisi idrica che si verificava puntualmente ogni estate, ma risulta mancante un sistema permanente di controllo necessario al mantenimento del livello di efficienza.

**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 degl'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.**

<b>GARA</b>		<b>SII- ASM/AMAN</b>

## RETE IDRICA DI AMELIA

La configurazione della rete di adduzione è riportata schematicamente di seguito in Figura 1.1.

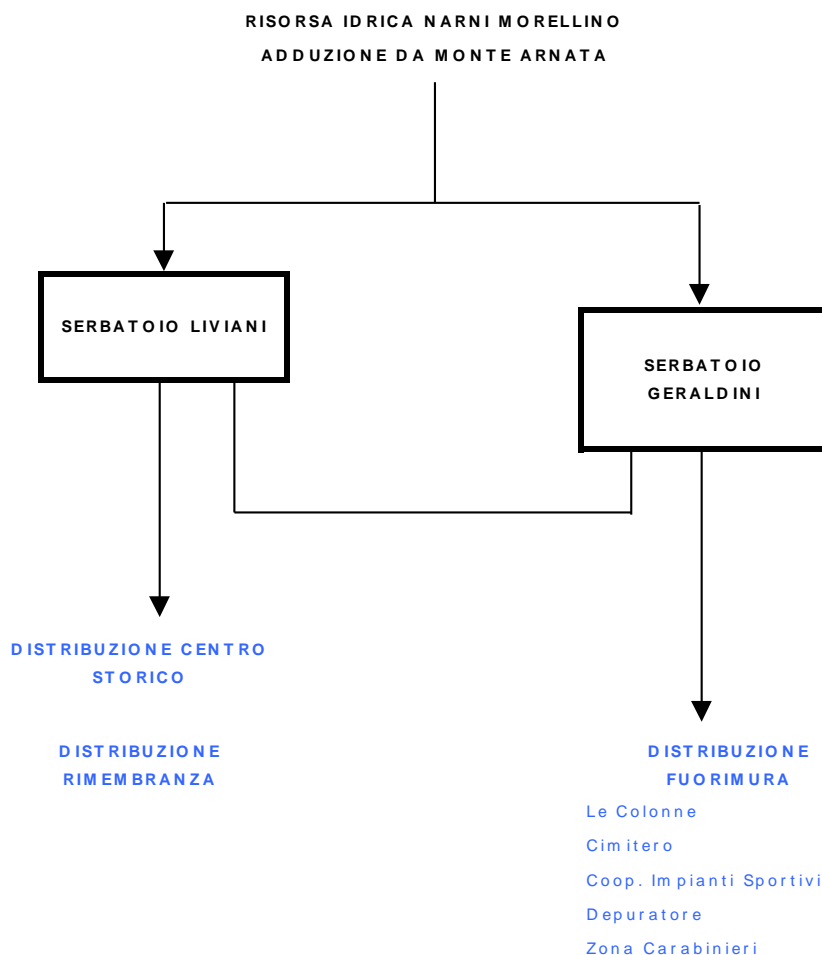


Figura 1.1 – Sistema di adduzione di Amelia

### 1.1. AMELIA CENTRO STORICO

La rete è servita dal serbatoio di via Liviani, ubicato nella parte più alta della città, vicino alla piazza del Duomo, non molto distante dalla torre civica dodecagonale. Al serbatoio giunge una condotta a bocca libera  $\Phi 100$  in acciaio che adduce l'acqua del serbatoio di monte Arnata (sistema Narni Amerino). Dal serbatoio parte una condotta  $\Phi 150$  in acciaio che distribuisce acqua all'area racchiusa dalle mura e una parte fuori che comprende via della Rimembranza e traverse. Via Rimembranza è la parte di rete con le maggiori incognite, infatti sono state posate più condotte di cui non si conoscono i collegamenti. L'estensione di condotte è stimata in più di 5.0 km. Il materiale delle condotte è in prevalenza acciaio, mentre i nuovi tratti sono in PEAD.

## 1.2. AMELIA FUORI MURA

Questa rete è servita dal serbatoio di via Geraldini, prossimo al serbatoio di via Liviani ma ad una quota inferiore al precedente. Al serbatoio giunge la stessa condotta  $\Phi 100$  di Monte Arnata del serbatoio Liviani.

E' da considerare che i 2 serbatoi sono collegati da una condotta che fa interagire i due serbatoi, rendendoli di fatto un unico volume ( $700 \text{ m}^3$ ). Dal serbatoio la portata è immessa in rete con una condotta  $\Phi 200$ . La rete ha una lunghezza complessiva stimata oltre 14,5 km. Il materiale delle condotte è in prevalenza acciaio, mentre i nuovi tratti sono in PEAD. Di particolare importanza è la presenza di pressioni di esercizio molto elevate, in alcuni tratti raggiungono 70 metri di colonna d'acqua. Anche piccole perdite hanno perciò una notevole fuoriuscita. Questa circostanza si evidenzia quando ci sono rotture complete delle condotte o di prese di utenza che mettono in seria crisi la gestione.

## 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.

<b>impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO</b>						
AMELIA						
	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	3		3		3	6
digitalizzazione cartografia - revisione		2			2	4
totale	3	2	3	0	5	10

Tabella 2.1. Impegno personale per la fase di Rilievo

## FASE 2: 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.

Comune	Tipologia	Numero Utenze	Totale Mc.Acqua	Unita Abitative	Numero Persone	Accessibili	Non Accessibili	Parz. Accessibili
AMELIA	Altri Usi	191	7'699	191	0	114	62	15
AMELIA	Uso agricolo e zootecnico	34	15'844	40	0	22	7	5
AMELIA	Uso Artigianale e commerciale	515	71'660	515	0	266	180	69
AMELIA	Uso Dom. no resid. Condominiale	7	464	16	0	4	1	2
AMELIA	Uso Dom. Residente Cond.	137	33'183	395	1'142	65	38	34
AMELIA	Uso Domestico non residente	1'053	43'506	1'054	0	696	216	141
AMELIA	Uso Domestico residente	4'841	433'716	4'890	12'528	2'586	1'619	636
AMELIA	Uso Industriale	7	1'638	7	0	4	1	2
AMELIA	Uso Pubblico Disalmentabile	51	12'024	51	0	33	6	12
AMELIA	Uso Pubblico non Disalmentabile	41	29'820	50	0	22	10	9
<b>AMELIA Totale</b>		<b>6'877</b>	<b>649'554</b>	<b>7'209</b>	<b>13'670</b>	<b>3'812</b>	<b>2'140</b>	<b>925</b>

Tabella 3.1. Consumi di Amelia del 2019

Risultano 6.877 utenze per un consumo totale di 649.554 m<sup>3</sup>/anno – una media di 94 m<sup>3</sup>/utenza su tutto il comune.

Di questi volumi, si può imputare al solo comune Capoluogo circa 5.500 utenze per un consumo di 533.500 m<sup>3</sup>/anno.

Ad oggi il Volume misurato dal campo pozzi Cerasola viene trasferito per servire tutto il sistema idrico Alto Amerino, che comprende i comuni di Amelia, Guardea, Lugnano, Attigliano, Giove e Penna in Teverina, con una perdita media pari a circa il 60%.

Sul comune di Amelia il volume immesso in rete è stimato in funzione delle misure empiriche, eseguite sul Serbatoio Liviani.

I dati stimati sono quindi riassunti di seguito:

- Totale immissione stimata nel 2019 – circa 1.200.000 m<sup>3</sup>/anno (dati SII S.c.p.a.);
- Totale erogata nel 2019 – circa 533.500 m<sup>3</sup>/anno;
- Acqua non contabilizzata 2019 – 666.500 m<sup>3</sup>/anno;

Risulta quindi che l'ANC stimata è pari al 55,5% dell'acqua immessa in rete.



La mancanza di dati specifici complica notevolmente la verifica di questo valore di ANC. Considerando l'elevata pressione in questa rete, confermata tra l'altro dal lavoro svolto dalla Hydrocheck S.r.l. nel 2005, ci sono diverse aree soggette a frequenti rotture. Anche l'esistenza di perdite è stata verificata dal lavoro della Hydrocheck S.r.l., con la localizzazione delle seguenti perdite:

- allaccio dell'impianto sportivo;
- allaccio del depuratore di Via Tiro a segno;
- saracinesca in Via Rimembranza;
- allacciamento in Via Rimembranza;
- nei bagni pubblici vicino all'edicola Piazza XXI Settembre;
- DN 150 a Porta Romana.

Tali riferimenti sono puramente indicativi, ma danno un'inquadramento dello scenario pregresso, al quale ad oggi è consigliabile riferirsi come punto di partenza, per ottenere la regolazione delle pressioni ed il mantenimento degli obiettivi di riduzione del progetto di distrettualizzazione.

## 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° 15 prese di pressione;
- n° 3 prese di quadrina.

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

- n° 3 misuratori ad inserzione del tipo Quadrina;
- n° 18 registratori data logger.

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 del Progetto Definitivo. Il modello comprenderà le reti di Amelia centro storico ed Amelia fuori mura.

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 AMELIA

	<b>impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO</b>				TOTALE IMPEGNO GARA	TOTALE IMPEGNO SII- ASM/AMAN
	AMELIA					
	PE	TEC	SQUADRA	TOPOGRAFO		
	sett	sett	sett	sett		
studio idraulico e modello						
Definizione punti di monitoraggio	1		1		1	
Realizzazione punti di monitoraggio			2	0	2	
Livellazione punti di monitoraggio		2		4	6	
svolgimento monitoraggio	2		2		2	
costruzione struttura modello	2				2	
estrazione consumi				0	0	
assegnazione consumi	1			1	0	
calibrazione modello	2			2	0	
risoluzione anomalie	2			2	0	
manuale modello matematico	2			2	0	
progettazione distretti	1			1	0	
rapporto distretti	1			1	0	
totale	14	2	5	4	20	5

Tabella 3.2. Stima dell'impegno per la realizzazione dello studio idraulico e 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
	AMELIA					
	PE	TEC	SQUADRA	TOPOGRAFO		
	sett	sett	sett	sett		
CONTROLLO DELLE PERDITE						
Ordina strumentazione				0	0	
controllo saracinesche	2		2	2	2	
sostituzione saracinesche			4	0	4	
installazione misuratori di portata	1		2	1	2	
installazione riduttori di portata	1		2	1	2	
totale	4	0	10	4	10	

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° 3 DISTRETTI permanenti di controllo alimentati da una condotta;
- acquisto ed installazione di n° 3 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°3 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° 3 riduttori di pressione DN 125 secondo le indicazioni in paragrafo 6.2.2 della Relazione Tecnica generale;
- acquisto e messa in funzione di n° 3 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° 3 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° 3 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 ;
- sostituzione di n° 6 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 settori permanenti di controllo, è necessario quantificarne il livello di perdita. Si stima, in base all'esperienza maturata in altre realtà simili ad Amelia che sarà necessario intervenire in circa il 50% dei settori realizzati.

La ricerca perdite di Amelia sarà svolta secondo la specifica riportata in Capitolo 7 del Progetto Definitivo. In particolare è previsto lo svolgimento della prova di step test. Le perdite saranno localizzate nei passi 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 sono previsti i seguenti interventi:

- sostituzione di n° 3 saracinesche;
- riparazione di n° 20 perdite;
- sostituzione di 100 m di condotta;
- sostituzione di n° 15 allacciamenti;
- noleggio di strumentazione di ricerca perdite per 6 mesi. Questa durata riflette anche il lavoro di ricerca perdite svolto in precedenza.

### **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 **430.000** m<sup>3</sup>/anno, corrisponde ad un efficienza del sistema idrico del 70% ovvero una percentuale di perdita obbiettivo del 30%.

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

<b>impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO</b>						
AMELIA						
	PE	TEC	SQUADRA	TOPOGRAFO	TOTALE IMPEGNO GARA	TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN
	sett	sett	sett	sett	sett	sett
RECUPERO PERDITE						
Controllo saracinesche step test	1		1		1	1
Sostituzione saracinesche step test			2		0	2
svolgimento step test	2		2		2	2
localizzazione perdite	4		4		4	4
riparazione perdite	1		4		1	4
quantificazione recupero	1		1		1	1
aggiornamento cartografia e modello		2			2	0
totale	9	2	14	0	11	14

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 49 settimane divise tra le fasi nel seguente modo:

- FASE 1: Verifica della mappatura - 5 settimane;
- FASE 2: Studio idraulico e Modello Matematico - 20 settimane;
- FASE 3: Controllo Perdite - 10 settimane;
- FASE 4: Recupero Perdite - 14 settimane;

Il cronoprogramma di 49 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 AMELIA

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

<b>impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO</b>					
AMELIA					
PE	TEC	SQUADRA	TOPOGRAFO	TOTALE IMPEGNO GARA	TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN
sett	sett	sett	sett	sett	sett
<b>VERIFICA DELLA MAPPATURA</b>					
Verifica e rilievo nodi principali	3	3		3	6
digitalizzazione cartografia - revisione		2		2	4
totale	3	2	3	0	5

<b>impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO</b>					
AMELIA					
PE	TEC	SQUADRA	TOPOGRAFO	TOTALE IMPEGNO GARA	TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN
sett	sett	sett	sett	sett	sett
<b>studio idraulico e modello</b>					
Definizione punti di monitoraggio	1	1		1	1
Realizzazione punti di monitoraggio		2		0	2
Livellazione punti di monitoraggio		2	4	6	0
svolgimento monitoraggio	2	2		2	2
costruzione struttura modello	2			2	0
estrazione consumi				0	0
assegnazione consumi	1			1	0
calibrazione modello	2			2	0
risoluzione anomalie	2			2	0
manuale modello matematico	2			2	0
progettazione distretti	1			1	0
rapporto distretti	1			1	0
totale	14	2	5	4	20

<b>impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO</b>					
AMELIA					
PE	TEC	SQUADRA	TOPOGRAFO	TOTALE IMPEGNO GARA	TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN
sett	sett	sett	sett	sett	sett
<b>CONTROLLO DELLE PERDITE</b>					
Ordina strumentazione				0	0
controllo saracinesche	2	2		2	2
sostituzione saracinesche		4		0	4
installazione misuratori di portata	1	2		1	2
installazione riduttori di portata	1	2		1	2
totale	4	0	10	0	4

<b>impegno personale INGEGNERIA E SVILUPPO</b>					
AMELIA					
PE	TEC	SQUADRA	TOPOGRAFO	TOTALE IMPEGNO GARA	TOTALE IMPEGNO SII-ASM/AMAN
sett	sett	sett	sett	sett	sett
<b>RECUPERO PERDITE</b>					
Controllo saracinesche step test	1	1		1	1
Sostituzione saracinesche step test		2		0	2
svolgimento step test	2	2		2	2
localizzazione perdite	4	4		4	4
riparazione perdite	1	4		1	4
quantificazione recupero	1	1		1	1
aggiornamento cartografia e modello		2		2	0
totale	9	2	14	0	11

<b>TOTALE</b>	<b>40</b>	<b>39</b>
---------------	-----------	-----------

**TOTALE 49**

## 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**

<b>3-COMUNE DI AMELIA</b>	128 806,20
3.1 Rilievo mappatura	11 349,00
3.2 Modello matematico	79 318,20
3.3 Controllo perdite	8 652,00
3.4 Recupero perdite	29 487,00