

logo



committente

COMUNE DI MALNATE

Provincia di Varese

titolo intervento

RISOLUZIONE DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE NELLA ZONA "FOLLA" DI MALNATE LEGATE ALLE ESONDAZIONI DEL TORRENTE LANZA

fase progettuale

STUDIO IDRAULICO PRELIMINARE

n° elaborato

C

titolo elaborato

STIMA DEI COSTI DELLE OPERE

00	Marzo 2025	Emissione	RC	SB	
REV	DATA	NOTE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

codice commessa

47S24PP

nome file

47S24PP_MAL_C_CME_00
Stima Costi

scala

data

Marzo 2025

società incaricata

**BMB INGEGNERIA S.R.L.**

Sede Legale: Via Sondrio, 55 - 20835 Muggiò (MB)
Tel. +39 039 2785540 - Fax +39 039 2144493
studio@bmbingegneria.net
www.bmbingegneria.net

Codice Fiscale 04780760965
Partita IVA 04780760965
R.E.A. MB 1886967
Iscriz. C.C.I.A.A. n° 04780760965

Professionista incaricato:

DOTT. ING. SERGIO BAVAGNOLI

timbro

SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	2
1.1.	TUBAZIONI DI DRENAGGIO.....	3
1.2.	REALIZZAZIONE VASCA E STAZIONE DI SOLLEVAMENTO	4
1.3.	GRIGLIATI E COLLEGAMENTI	7
1.4.	SOSTITUZIONE E AUTOMATIZZAZIONE PARATOIE	8
1.5.	IMPERMEABILIZZAZIONE FRAZIONE FOLLA DAL TORRENTE LANZA	9
1.6.	QUADRO ECONOMICO	10

1. PREMESSA

Il Comune di Malnate, a seguito dei frequenti fenomeni di allagamento della Frazione Folla, ed in particolare del cortile di Via Zara 5, ha incaricato la società BMB Ingegneria S.r.l., nella persona dell'Ing. Sergio Bavagnoli, per la redazione di uno Studio Idraulico Preliminare riguardante la *"Risoluzione delle problematiche idrauliche nella zona Folla legate alle esondazioni del Torrente Lanza"*.

I ripetuti episodi di allagamento che si sono verificati in concomitanza con eventi meteorici di forte intensità hanno indotto l'Amministrazione Comunale a predisporre progetti per la risoluzione di tali criticità.

Il presente Studio ha lo scopo quindi di:

- Analizzare le cause legate ai fenomeni di allagamenti;
- Ricostruire i comportamenti idraulici della Roggia Molinara in virtù dell'influenza con il Torrente Lanza;
- fornire al Committente gli elementi di valutazione necessari a prendere una decisione riguardo alla realizzazione operativa del progetto;
- Studiare delle possibili soluzioni alla problematica;
- proporre una valutazione dei costi;

Di seguito si riporta un'analisi parametrica degli interventi in progetto proposti, suddividendoli per macrocategorie.

1.1. TUBAZIONI DI DRENAGGIO

Le stime di seguito riportate sono state effettuate sulla base di analisi parametriche, al fine di fornire un valore economico stimato delle opere previste.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi parametrici utilizzati:

Per la stima del costo parametrico al metro lineare di lavori per il rifacimento di una condotta fognaria sono stati presi in considerazione i seguenti parametri:

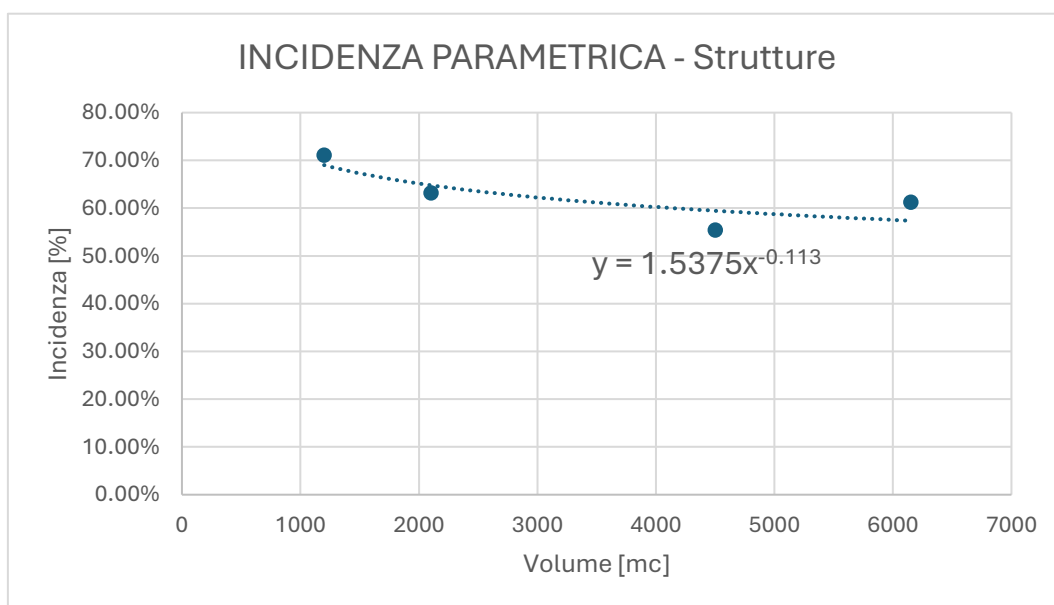
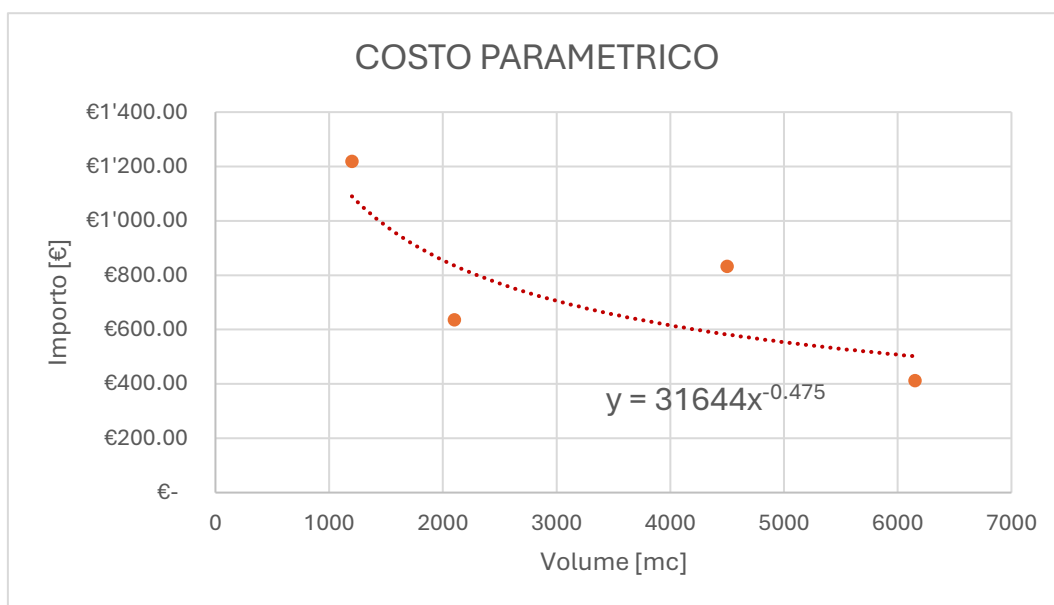
- Scavo 100% a macchina;
- N.1 cameretta d'ispezione ogni 30 m;
- N.1 allaccio ogni 10 m con lunghezza pari a 5 m compresa braga in gres classe extra;
- 1 allaccio ogni 10 m con lunghezza pari a 5 m con innesto su gres per tubazioni con diametri maggiori a 500 mm (al posto della braga in gres classe extra visto il costo elevato per i diametri importanti)
- N.1 attraversamento sottoservizi ogni 10 m;
- N.1 scavo di saggio ogni 100 m;
- Tutto il materiale di scavo a discarica con trasporto a 40 Km;
- Tubi in PVC SN8;
- Camerette prefabbricate con fondo rivestito in PP/PRFV;
- Chiusini DN800 mm classe D400;
- Ripristini stradali in tout-venant spessore pari a 15 cm;
- Ripristini stradali per cedimenti non prevedibili pari a 50cm per i due lati dello scavo;

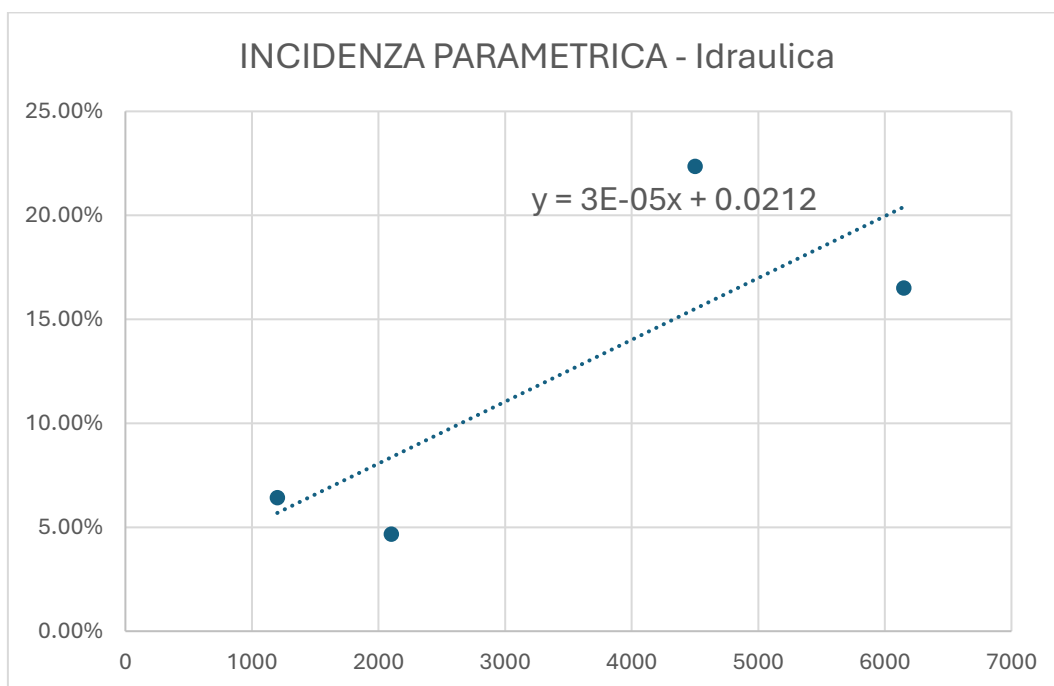
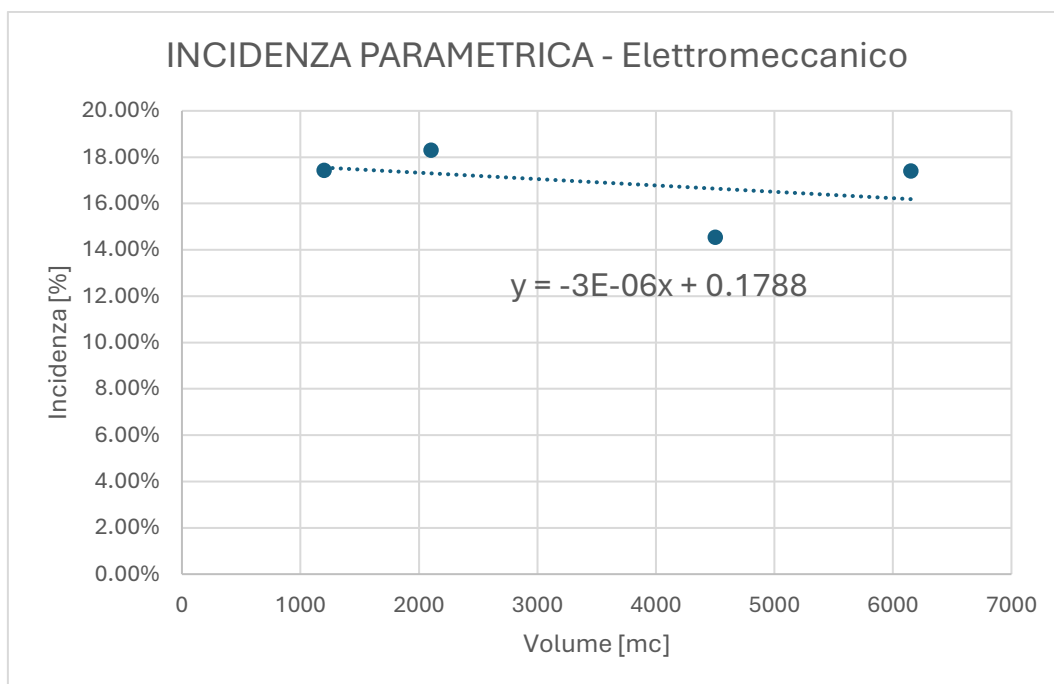
Descrizione intervento	material e tubazion e	diametr o (mm)	profondi tà (m)	prezzo parametri co (€/m)	Lungh ezza	Totale (€)
Rifacimento opere di fognatura a gravità in PVC SN8 con posa in strada	PVC	250	2.00	240.48 €	58.00	13'947.90 €
Rifacimento opere di fognatura a gravità in PVC SN8 con posa in strada	PVC	400	2.00	450.06 €	66.00	29'703.70 €
Rifacimento opere di fognatura a gravità in PVC SN8 con posa in strada	PVC	500	3.00	626.30 €	86.00	53'861.89 €
TOTALE						97'513.48 €

il valore è stato arrotondato a **€ 98.000,00**.

1.2. REALIZZAZIONE VASCA E STAZIONE DI SOLLEVAMENTO

La stima della vasca è stata eseguita partendo da studi precedenti basati da analisi ed interpolazioni di lavori reali già realizzati; e l'importo fa riferimento al Quadro Economico dell'opera. Inserendo in tabella diversi lavori con complessità crescente si è studiata la linea di tendenza che meglio interpolasse i casi reali così analizzati. Di seguito si riportano i grafici che hanno permesso di arrivare ai costi parametrici, indicando anche le incidenze sul quadro economico per categoria omogenea:





Per quanto invece riguarda la parte impiantistica si è valutata l'installazione di:

- Elettropompe Q 70 l/s, H 7.5 mt: da listino *Grundfos (SL1.80.80.55.4.51D.C)*;
- Quadro elettrico di comando Inverter soft star plus da 15 KW: da listino *BB Service Store*;
- Installazione, collegamenti idraulici ed elettrici: in percentuale sul costo della pompe (50% del costo delle pompe)

REALIZZAZIONE STAZIONI DI SOLLEVAMENTO			
Volume [mc]	€/mc	Volume	Totale
Vasca (primi 30 mc per Fase II)	1'427.16 €	30	42'814.80 €
Vasca	1'427.16 €	213	303'985.08 €
Stazione di sollevamento	9'992.00 €	2	19'984.00 €
Quadro elettrico	1'621.00 €	1	1'621.00 €
Installazione, collegamenti idraulici ed elettrici (in percentuale sulle pompe)	19'984.00 €	50.00%	9'992.00 €
TOTALE			378'396.88 €

Il valore è stato arrotondato a **€ 378.000,00**.

Per la posa della stessa vasca ad una profondità maggiore di 1,50÷2,00 metri nel caso della posa sul mappale prima della corte si considera un costo aggiuntivo di **€ 50.000,00** (corrispondente a circa il 15% delle opere). Si ribadisce che tale valore sarà soggetto a rivalutazione in funzione della soluzione tecnologica di dettaglio che si renderà necessaria utilizzare.

1.3. GRIGLIATI E COLLEGAMENTI

Per il computo dei grigliati si è valutato utilizzando principalmente il Prezziario Regione Lombardia 2024.

In particolare risulta:

- Canalina con grigliato: da Voci Prezziario Regione Lombardia 2024;
- Scavi e assistenza muraria: in percentuale rispetto il costo della griglia (pari al 30%)
- Cameretta di raccordo tubazioni griglie: da Voci Prezziario Regione Lombardia 2024;

Descrizione intervento	prezzo parametrico (€/um)	Lunghezza	Totale (€)
OPERA: Canale, sistema integrato lineare di conglomerato cementizio; geometria/forma/aspetto: prefabbricato; funzione: raccolta acqua meteoriche; classe di carico [-] = D400. Incluso: fondazione e rinfianco in calcestruzzo C25/30. (m)	640.73 €	21	13'455.33 €
Scavo e assistenza muraria (30% voce griglia)	192.22 €	21	4'036.60 €
Camerette, manufatti d'ispezione realizzate in cemento armato. Compresi: platea e muri in cemento armato e giunto bentonitico per le eventuali riprese di getto, soletta in cemento armato; l'esecuzione di eventuali salti di fondo, scivoli, raccordi; banchine in beola dello spessore di 5 cm (mc)	388.65 €	1.7	660.71 €
TOTALE			18'152.63 €
ARROTONDATO			18.000,00 €

1.4. SOSTITUZIONE E AUTOMATIZZAZIONE PARATOIE

Per quanto riguarda la sostituzione la sostituzione delle paratoie si è fatto riferimento a Listini presenti online, valutando le lavorazioni necessarie per il funzionamento in maniera automatica.

- Fornitura paratoia e attuatore: listino prezzi *Euronova*;
- Installazione: stimando tempi di installazione di una squadra impiantista composta da
 - 3x operai specializzati;
 - 1x escavatore 35 quintali;
 - 1x autocarro;
 - Materiale vario (edile ed elettrico)
- Contenitore Quadro in vetroresina: da listino *Materiale Elettrico Store*;
- Quadro elettrico di comando (1.1 kW): da listino *Dab Pumps (EBOX BASIC 230/50-60)*;

Descrizione intervento	prezzo parametrico (€/m)	Lunghezza	Totale (€)
fornitura di paratoia murale a ghigliottina a sezione quadrata in acciaio inox AISI 304 in esecuzione compatta con tenuta su quattro lati nei due sensi di flusso per utilizzo in acque di superficie, scarichi e ambienti aggressivi secondo DIN 19569-4; telaio e piatto in acciaio inox AISI 304 (304 – 316); tenute in EPDM; azionamento mediante vite non saliente in acciaio inox; madrevite dello stelo in bronzo resistente all'acqua di mare; carico idraulico max 1 m H2O	6'200.00 €	2	12'400.00 €
Installazione (4h x 1sq 1500 €/gg)	1'750.00 €	1	1'750.00 €
Attuatore elettrico per azionamento automatico	5'800.00 €	2	11'600.00 €
Quadro in vetroresina	1'113.37 €	1	1'113.37 €
Quadro elettrico e collegamento elettrico (singola paratoia 0,37 kW)	641.72 €	1	641.72 €
Collegamenti elettrici (2gg x 1 sq 1500€/gg)	1'750.00 €	2	3'500.00 €
TOTALE			31'005.09 €
VALORE ARROTONDATO			31.000,00 €

1.5. IMPERMEABILIZZAZIONE FRAZIONE FOLLA DAL TORRENTE LANZA

Per l'isolamento della Frazione Folla dal Torrente Lanza si deve realizzare:

- Muretto in calcestruzzo nel tratto a monte, rispetto il percorso della Roggia molinara della Ferrovia Valmorea: da Voci Prezziario Regione Lombardia 2024;
- Rilievi delle tubazioni, sigillature di serramenti e aperture che possono collegare la Frazione Folla al cortile di Via Zara, 5: stimato.

Descrizione intervento	prezzo parametrico (€/m)	Lunghezza	Totale (€)
OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; impiego: pilastri travi corree solette murature vani scala-ascensori; spessore [cm] ≥ 17 ; resistenza a compressione [classe] = C25/30 esposizione [classe] = XC1/XC2. (mc)	382.81	5	1'914.05 €
OPERA: Armatura, barre nervate di lega ferrosa acciaio B450C; funzione: consolidamento cuciture; impiego: strutture in conglomerato cementizio sottomurazioni collegamenti. LAVORO: Posa. Incluso: tagli a misura, sfridi, adattamenti, sagomatura, legature, saldature. (100 kg/mc)	2.46	500	1'230.00 €
OPERA STRUMENTALE: Cassaforma; tradizionale di legno naturale generico; impiego: fondazioni continue; spessore [m] = $0,025 \div 0,027$. Incluso: disarmante, chiodi.	19.38	20	387.60 €
Sigillature, rilievi tubazioni, valvola di non ritorno (stimato)	10'000.00 €	1	10'000.00 €
TOTALE			13'531.65 €
VALORE ARROTONDATO			14.000,00 €

1.6. COSTI SOMMARI DI ESPROPRIO

Per il calcolo dei terreni di espropri necessari si è tenuto in considerazione che:

- Il 90% delle tubazioni da posare ricadono all'interno di terreni privati ed il restante su strada pubblica;
- Per le tubazioni si è tenuto conto della necessità di 1 metro per lato delle tubazioni;
- Per i grigliati ricadenti sui terreni privati si è tenuto conto della necessità di 50 cm per lato;
- Per la vasca si è tenuto in considerazione la necessità di mantenere 1,50 metri per lato per servizi tecnici e imprevisti delle fasi successive;

Al fine di quantificare gli importi legati ai terreni privati per le corti dei fabbricati e per le particelle la cui qualità è "Ente urbano" è stato utilizzato un valore pari a € 36,00 al metro quadro. Per il costo PRATO IRRIGUO invece si sono utilizzati i costi riportati dai Valori Agricoli Medi della Provincia di Varese 2023 scaricabili dal sito dell'Agenzia delle Entrate.

MANUFATTO	LUNGH. [m]	LARGH. [m]	AREA [mq]	TIPO TERRENO	COSTO UNITARIO [€/mq]	STIMA COSTO ESPROPRIO [€]
TUBAZIONI	189	2	378	corte	36.00 €	13'608.00 €
GRIGLIATI	14	1	14	corte	36.00 €	504.00 €
VASCA*	12	12	144	corte	36.00 €	5'184.00 €
TOTALE						19'296.00 €
VALORE ARROTONDATO						20'000.00 €

**il costo di esproprio della vasca sul mappale 4663 risulta di 900,00 € essendo identificato come destinazione PRATO IRRIGUO*

1.7. QUADRO ECONOMICO**1.7.1. IMPORTO DEI LAVORI**

Di seguito si riportano i totali dei lavori previsti per la Frazione Folla, comprensivi di spese accessorie come riportato.

LAVORI A BASE D'APPALTO (Art. 5 All. I7 D.lgs. 36/2023)		
a)	Totale lavori compreso sicurezza	555'000.00 €
a.1	Installazione barriere idrauliche e non ritorno Frazione Folla	14'000.00 €
a.2	Fornitura e posa tubazioni di drenaggio	100'000.00 €
a.3	Installazione griglie	19'000.00 €
a.4	Realizzazione della stazione di sollevamento*	77'000.00 €
a.5	Realizzazione della vasca di accumulo*	313'000.00 €
a.6	Sostituzione paratoie ed automatizzazione	32'000.00 €
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
	35%	195'000.00 €
	Stima sommaria degli espropri	20'000.00 €
	Totale somme a disposizione	215'000.00 €
IMPEGNO TOTALE DI SPESA		770'000.00 €

*Come già indicato per la realizzazione della vasca nella pozione alternativa è da considerare un importo aggiuntivo di € 50.000,00 per le maggiori profondità di scavo necessarie. Nel caso di separazione temporale dell'esecuzione della vasca e della stazione di sollevamento, in base anche al terreno, alla posizione scelta e la tecnica realizzativa della vasca, sarà necessario prevedere dei costi extra sia per la realizzazione della vasca che per le rilavorazioni del terreno ed i collegamenti della vasca stimabili in prima approssimazione in € 10.000-15.000.

1.7.2. PRIORITA' DI INTERVENTO

Di seguito si riporta una suddivisione dei lavori per lotti funzionali, indicando le priorità di esecuzione.

PRIORITA'	LAVORI	OBIETTIVO	COSTI
a.1	Installazione barriere idrauliche e non ritorno Frazione Folla	Installazioni di valvole di non ritorno e di protezioni idrauliche sui vani comunicanti con il cortile per la separazione idraulica della frazione Folla dalla roggia Molinara.	14'000.00 €
a.2 - a.3 - a.4	Fornitura e posa tubazioni di drenaggio, installazione griglie e realizzazione della stazione di sollevamento	Prima gestione delle acque meteoriche incidenti sulla frazione	196'000.00 €
a.5	Realizzazione della vasca di accumulo	Gestione definitiva delle acque meteoriche tramite realizzazione di tutte le opere idrauliche previste in progetto	313'000.00 €
a.6	Automatizzazione delle paratoie	Ottimizzazione della gestione degli eventi meteorici	32'000.00 €

Nel dettaglio, le lavorazioni sono state suddivise per lotti funzionali meglio descritti di seguito:

- **FASE I** prevede le lavorazioni necessarie per separare idraulicamente della Roggia Molinara dal cortile della Frazione Folla che, durante gli eventi di piena, ha una quota più bassa del tirante idraulico nel corso d'acqua, con conseguente ritorno delle acque dai tubi usati per lo smaltimento delle acque meteoriche (vedi Capitolo 2.2 della Relazione Generale). In questa fase si prevede l'installazione delle valvole di non ritorno sui tubi di scarico e la chiusura dei possibili vani (finestre, porte, box, etc.) che comunicano con il cortile. In questa configurazione si eviterà il ritorno d'acqua nella corte della Roggia Molinara, a sua volta influenzata dal T. Lanza, dovendo gestire con attrezzature mobili (es. motopompe) solamente le acque che piovono sui tetti e sulle strade della Frazione Folla che, per quote idrauliche, non avrebbero potuto essere scaricate comunque in Roggia Molinara. Prima di procedere sarà comunque necessario verificare nel dettaglio i percorsi delle tubazioni e stipulare eventuali convenzioni con i privati per la gestione degli interventi;
- **FASE II** questa seconda fase prevede la realizzazione di una prima parte della vasca di dimensioni minori (all'incirca 30 mc, corrispondente a 6-7 minuti di afflusso) dove alloggiare le elettropompe definite nel progetto e la realizzazione delle tubazioni di drenaggio per lo smaltimento delle acque incidenti sulla frazione. In questa fase sarà comunque necessario già aver definito il luogo definitivo della vasca di accumulo da realizzare nelle fasi successive così da installare

l'impianto di sollevamento già nella posizione in cui si realizzerà la vasca per il successivo ampliamento. Si rende presente che sarebbe comunque ottimale realizzare in un'unica soluzione la vasca di accumulo e la stazione di sollevamento per evitare rilavorazioni del terreno e l'adattamento del primo volume già installato ma, in questa configurazione, è già possibile gestire le acque meteoriche ricadenti sulla Frazione Folla per eventi meteorici minori.

- **FASE III** In questa fase si realizzano tutte le opere per gestire un evento meteorico di progetto ricadenti sulla Frazione Folla con $T=50$ anni. Si rende presente che, come indicato nel dettaglio nella Relazione Idraulica, la Roggia Molinara già per eventi meteorici sul bacino idrografico del Lanza superiori a 10 anni da luogo a fenomeni di allagamento generalizzato che difficilmente possono essere gestiti senza un intervento di laminazione sul Torrente Lanza: sarà da definire pertanto una strategia comune anche con il gestore del corso del reticolo idrico principale.

- **FASE IV** In quest'ultima fase si vuole ottimizzare il metodo di restituzione dell'acqua della Roggia Molinara al Torrente Lanza tramite l'installazione di sistemi automatizzati di paratie mobili che garantisce rapidità di attivazione ed evitano la necessità di intervento da parte di operatori. Si è assegnata una priorità inferiore questo intervento perché per la Frazione Folla risulta prioritario gestire i fenomeni di rigurgito da parte del Torrente Lanza senza la quale questo intervento risulta