




VASCA DI LAMINAZIONE LOC. METATO

**PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO DI UNA CASSA DI LAMINAZIONE
IN DESTRA DEL FOSSO LUNGO LA VIA TURATI ED OPERE ACCESSORIE
CIG Z88214607A**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE

Rev.	18/01 – Febbraio 2018		
Regione	Toscana		
Provincia	Pisa		
Comune	San Giuliano Terme		
Committente	Comune di San Giuliano Terme Via G.B. Niccolini n.25 56017 San giuliano Terme (PI)		
Progettista	Ing. ANDREA CARLO BRESCHI	IES SRL Ing. Edoardo Citter	Ing. MARA SCALVINI
			

INDICE

1. PREMESSA
2. OPERE IN PROGETTO
3. CALCOLI IDRAULICI
4. CONCLUSIONI

17/12/2013	Lavoro	VASCA DI LAMINAZIONE LOC. METATO – SAN GIULIANO TERME	
Rev.	131217	Titolo	RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA

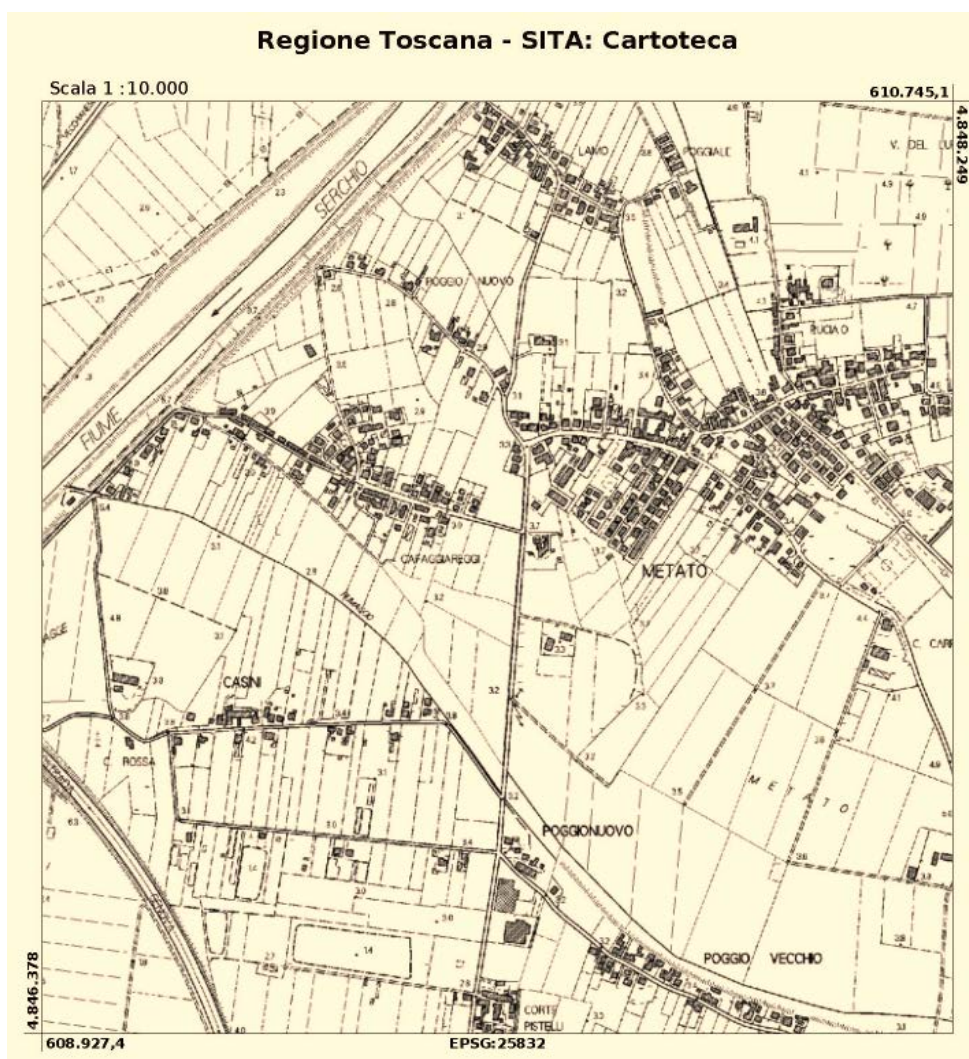
La presente relazione riguarda il progetto definitivo di una nuova vasca di laminazione in Loc. Metato – Comune di San Giuliano Terme ed è stata predisposta al fine di descrivere le scelte progettuali effettuate nel rispetto degli obiettivi prefissati ed in considerazione dei vincoli esistenti sull'area.

In particolare nel Bando di Gara si indicava “...L'intervento è finalizzato alla riduzione del rischio idraulico del bacino del Fosso Fiumaccio sottobacino del Fiume Morto, in loc. Metato. La soluzione progettuale prospettata, nel rispetto dell'obiettivo sopracitato, prevede la realizzazione di una nuova fognatura bianca (circa ml. 20,00) la tombatura di un tratto di canale a cielo aperto (circa ml. 25,00), la realizzazione di un nuovo canale a cielo aperto, la realizzazione di una piccola cassa per la laminazione di onde di piena aventi tempo di ritorno da valutare in sede di progettazione esecutiva. Il progetto prevede inoltre la riqualificazione ambientale dell'area mediante la creazione di corridoi ambientali e la messa a dimora di specie arboree e arbustive per l'incremento della biodiversità e la riqualificazione paesaggistica del contesto...”.

Si riporta di seguito l'estratto ortofoto e cartografia CTR al fine di una migliore individuazione dell'area di intervento.



17/12/2013	Lavoro	VASCA DI LAMINAZIONE LOC. METATO – SAN GIULIANO TERME	
Rev.	131217	Titolo	RELAZIONE TECNICA



L'obiettivo da raggiungere mediante la realizzazione dell'intervento proposto è la riduzione del rischio idraulico del bacino del Fosso Fiumaccio sottobacino del Fiume Morto, in loc. Metato, riducendo le portate in immissione nel Fosso Fiumaccio mediante la realizzazione di una vasca di laminazione in grado di accumulare i volumi di pioggia critica.

Il Comune di San Giuliano Terme ha presentato un'istanza di finanziamento a valere sul Bando multimisura "Progetti Integrati Territoriali – PIT" approvato dalla Regione Toscana con Decreto 5351 del 5.7.2016, per la realizzazione di una Cassa di laminazione e opere accessorie in frazione di Metato, finalizzata alla riduzione del rischio idraulico del bacino del Fosso Fiumaccio sottobacino del Fiume Morto, in loc. Metato;

17/12/2013	Lavoro	VASCA DI LAMINAZIONE LOC. METATO – SAN GIULIANO TERME	
Rev.	131217	Titolo	RELAZIONE TECNICA

-
- l'istanza di finanziamento è stata inserita nel PIT denominato "Pianura pisana: dalla fascia pedemontana al mare", di cui è capofila il Parco regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli;
 - con nota del novembre 2017, il Parco ha comunicato l'avvenuto finanziamento del PIT e pertanto l'avvenuto finanziamento anche del progetto presentato dal Comune di San Giuliano Terme (realizzazione di Cassa di laminazione e opere accessorie in frazione di Metato). Dalla data del 3 novembre, decorre il tempo utile (60 giorni naturali e consecutivi) per l'inserimento della domanda di aiuto sul portale ARTEA della Regione Toscana;
 - con Determina n. Reg. Gen. 642 del 20.11.2017 decide di approvare l'Avviso Esplorativo teso all'affidamento dell'incarico per l'espletamento di TUTTE le Attività afferenti all'Ingegneria e all'Architettura occorrenti per la Progettazione Definitiva e Esecutiva (ex D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.) dell'opera.

2. OPERE IN PROGETTO

Le opere in progetto dovranno essere confermate/verificate in fase progettuale esecutiva dopo la messa a disposizione, da parte del Committente, di tutte le informazioni relative ai sottoservizi realmente insistenti sulle aree di intervento e che non è stato possibile recuperare in questa fase progettuale.

A titolo esemplificativo e non esaustivo si segnala che non sono note le quote altimetriche della fognatura mista esistente lungo Via G. Bruno, le quali vincolano necessariamente la possibilità di estensione della nuova fognatura bianca in progetto.

La soluzione progettuale, nel rispetto dell'obiettivo citato in premessa, prevede infatti la realizzazione di una nuova fognatura bianca con una tubazione in Ø 600 in Via Giordano Bruno dall'interferenza con la fognatura mista esistente fino alla fine del centro abitato (circa ml. 80,00) e la realizzazione di un nuovo canale a cielo aperto fino alla nuova immissione nel Fosso lungo Via Turati.

L'attuale ricettore delle acque meteoriche è costituito da una fognatura mista lungo via G. Bruno: questo tratto è attualmente tombinato con una tubazione in Ø 600.

17/12/2013	Lavoro	VASCA DI LAMINAZIONE LOC. METATO – SAN GIULIANO TERME	
Rev.	131217	Titolo	RELAZIONE TECNICA

L'innesto della nuova fognatura bianca di progetto avverrà **provvisoriamente** sul ramo laterale della fognatura mista esistente in quanto le quote di posa delle infrastrutture esistenti non consentirebbero – per quanto noto - la realizzazione della nuova fognatura bianca per l'intero tratto inizialmente previsto pari a circa 200 m.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di una piccola cassa di laminazione per la regimazione delle onde di piena aventi tempo di ritorno da valutare in sede di progettazione esecutiva, in grado di laminare e trattenere i volumi eccedenti e di disporre il graduale smaltimento verso il fosso lungo Via Turati.

La vasca di laminazione verrà collocata in corrispondenza del terreno agricolo posto a sud di Via G. Bruno in prossimità dell'incrocio con Via Turati, tra l'estradosso stradale e la quota della falda freatica.

Nel presente sistema di fognatura bianca di progetto la vasca di laminazione funziona nel seguente modo:

- in condizioni di pioggia ordinaria la fognatura bianca scarica a valle nel fosso lungo via Turati;
- in condizioni di pioggia straordinaria la fognatura bianca continua a scaricare, ma allo stesso tempo si riempie la vasca di laminazione: al termine della pioggia parte dell'acqua meteorica accumulata viene rilasciata gradualmente al sistema che la smaltisce nel ricettore;

L'opera di presa della vasca di laminazione è prevista con sfioratore (soglia libera) mentre l'opera di restituzione a valle è prevista con paratoia a strisciamento, da attivarsi manualmente.

In relazione al sistema di scarico sono possibili delle soluzioni alternative di tipo automatico (paratoia a clapet) da valutarsi in sede di progettazione esecutiva.

Per la realizzazione della cassa è previsto uno scavo del terreno vegetale per una altezza media di circa cm.50 nella sezione di monte della cassa (Sez. A-A) e per una altezza media di circa cm.25 nella sezione di valle della cassa (Sez. B-B) per un totale di circa mc. 4.000 (vedi Sezioni allegate).

Si specifica che stanti le limitate superfici messe a disposizione della Committenza la vasca di laminazione in progetto sarà in grado di migliorare le condizioni idrauliche

17/12/2013	Lavoro	VASCA DI LAMINAZIONE LOC. METATO – SAN GIULIANO TERME	
Rev.	131217	Titolo	RELAZIONE TECNICA

complessive, tuttavia l'intervento non riveste carattere risolutivo delle criticità presenti sull'area.

Dovranno essere inoltre realizzati ulteriori scavi per la realizzazione del nuovo fosso lungo Via Giordano Bruno, per la realizzazione dell'opera di presa, per quella di restituzione e per la realizzazione dei fossetti all'interno della cassa per un totale di circa mc. 200.

Le condotte saranno posate su un letto di sabbia uniformemente distribuita, il cui spessore non sarà inferiore a 10 cm e non dovrà contenere materiale inerte di diametro superiore a 5 mm. Il tubo verrà rinfiato per almeno 20 cm per lato, fino al piano diametrale, quindi ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 15 cm, misurato sulla generatrice superiore. Il successivo riempimento totale dello scavo deve essere effettuato con sabbia o altro materiale idoneo sino alla quota del cassonetto stradale.

I pozzetti devono essere in CAV a tenuta stagna, prefabbricati, con pareti rinforzate per carichi pesanti. I pozzetti devono essere portati in quota con elementi aggiuntivi in CAV di uguale spessore dei pozzetti, stuccati perfettamente nelle giunzioni con malta di cemento.

La copertura deve essere garantita da una piastra in CAV armata per carichi di 1^a categoria con foro Ø 600 atta a ricevere la botola in ghisa. I pozzetti caditoia devono essere in CAV delle dimensioni esterne di 50 x 50 cm completi di sifone. Le botole dei pozzetti caditoia devono essere in ghisa sferoidale in uso al C.A.D.F. S.p.A. con sezione quadrata 485 x 485 mm ed asole di raccolta delle acque. Tutte le botole in ghisa devono essere bloccate con un anello in calcestruzzo avente una larghezza di 14 cm all'ingiro e di 15 cm minimo spessore e dovranno essere posate alla quota della pavimentazione o del terreno circostante in cui ricadono.

3. CALCOLI IDRAULICI

Il dimensionamento della rete di raccolta delle acque meteoriche (*c.d. fognatura bianca*) è diretta conseguenza di una duplice verifica: una di natura idraulica ed una di natura statica.

Il calcolo idraulico deve dimostrare che le condotte sono in grado di smaltire le portate d'acqua raccolte nel comparto urbanistico di progetto.

Il calcolo statico deve dimostrare che le condotte sono in grado di sopportare le sollecitazioni meccaniche a cui sono sottoposte determinate dal terreno, dal traffico e dall'acqua di falda.

Il calcolo idraulico di una fogna bianca si articola in due fasi principali:

- determinazione della portata delle acque pluviali raccolte nel bacino d'invaso costituito dal comparto urbanistico;

17/12/2013	Lavoro	VASCA DI LAMINAZIONE LOC. METATO – SAN GIULIANO TERME	
Rev.	131217	Titolo	RELAZIONE TECNICA

➤ analisi del movimento delle acque pluviali all'interno delle condotte.

Per il calcolo della portata delle acque pluviali esiste una vasta letteratura che affronta questo problema: nella presente relazione si fa esplicito riferimento ai **Metodi Antichi** definiti nel testo di Vittorio Nanni: *“la moderna tecnica delle fognature e degli impianti di depurazione”*, Editore Ulrico Hoepli, Milano 1984.

La determinazione delle portate pluviali che una rete di fognatura deve smaltire presenta gravi difficoltà, anche se è bene conosciuta la superficie del bacino servito e se si dispone di dati sicuri sulle piogge cadute nella località, raccolti durante un lungo periodo di tempo. Tali difficoltà sono dovute all'influenza di elementi così numerosi che non vi è possibilità di giungere, una volta stabilito ragionevolmente a priori il valore di uno di essi, ad una formula che dia senz'altro la portata cercata.

Il problema resta sempre indeterminato.

La semplice elencazione degli elementi che influiscono sulle portate che raggiungono e percorrono le fogne durante le piogge può dare l'immediata percezione della grande indeterminatezza del problema. Alcuni sono insiti nel territorio costituente il bacino, cioè la permeabilità, la rugosità, la forma, l'estensione, la pendenza, la vegetazione, lo stato di imbibizione del suolo precedente alla pioggia; altri dipendono dalle caratteristiche della pioggia, quali l'intensità, la durata, le variazioni d'intensità durante la precipitazione, le variazioni d'intensità da un punto all'altro del bacino; altri dipendono dalla sistemazione urbanistica, cioè essenzialmente dal rapporto tra la parte coperta dalle costruzioni edilizie o da manti stradali impermeabili, rispetto alle aree sistemate a giardini, altri ancora dipendono dalle dimensioni e dalle pendenze dei canali costituenti la rete.

Il risultato complessivo di tutti questi elementi consiste nella riduzione della portata che corrisponde alla quantità di acqua caduta al valore di quella da tenere a base del calcolo dei canali.

Cosicché le dimensioni di un canale a servizio di un bacino di area A dipendono dal volume che si ottiene moltiplicando quest'area per l'altezza d'acqua caduta durante la pioggia e per un coefficiente unico di riduzione p , in

cui sono compresi gli effetti di tutte le cause riduttrici sopra indicate. Se si indica con h l'altezza di acqua caduta in un tempo T , l'altezza che corrisponde alla durata di un'ora (intensità media oraria) sarà

$$I = \frac{h}{T} \quad (1)$$

17/12/2013	Lavoro	VASCA DI LAMINAZIONE LOC. METATO – SAN GIULIANO TERME	
Rev.	131217	Titolo	RELAZIONE TECNICA

e la portata di calcolo sarà:

$$Q = \quad \cdot l \cdot A \quad (2)$$

Se si esprime l in mm/h e A in ha si avrà la portata in m^3/s dalla formula:

$$Q = \frac{\quad \cdot l \cdot A}{360} \quad (3)$$

dove:

$$\begin{aligned} l &= \text{m/h} \\ A &= \text{Ha} \\ Q &= \text{m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Questa formula mostra che ai numerosi fattori indeterminati della portata che costituiscono il coefficiente unico di riduzione p se ne aggiunge un altro, che è il più importante di tutti, cioè l'intensità oraria l , la quale dev'essere quella che corrisponde alla pioggia più pericolosa per un dato bacino: questo fattore viene comunemente denominato **pioggia critica**.

Il primo fattore che incide sulla pioggia critica è il tempo di corrivazione t_c che viene comunemente definito come il tempo che l'acqua impiega per arrivare, partendo dai punti più lontani del bacino, alla sezione di sbocco del collettore.

Una formula frequentemente utilizzata in Italia per il calcolo del t_c in piccoli bacini (minori di 10 km^2) è quella di Aronica e Paltrinieri:

$$Q_{tc} = \frac{\sqrt{A} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{Hm}}$$

17/12/2013	Lavoro	VASCA DI LAMINAZIONE LOC. METATO – SAN GIULIANO TERME	
Rev.	131217	Titolo	RELAZIONE TECNICA

dove:

t_c = tempo di corrivazione

espresso in h ; A = area del bacino

espresso in km^2 ;

L = lunghezza della condotta principale espressa in km ;

Hm = dislivello tra la quota del bacino e la quota dello sbocco della condotta espresso in m ;

M, d = costanti numeriche riportate nelle *Tabella 1*.

Tabella 1 – Valori delle costanti M e d da usare nella formula di Aronica e Paltrinieri.

Tipo di copertura	M
Terreno nudo	0,667
Terreni coperti con erbe rade	0,250
Terreni coperti da bosco	0,200
Terreni coperti da prato permanente	0,167

Permeabilità	d
Terreni semi-impermeabili	1,270
Terreni poco permeabili	0,960
Terreni mediamente permeabili	0,810
Terreni molto permeabili	0,690

Definito t_c si va sul diagramma delle massime intensità, riferito ai regimi di pioggia più probabili nei nostri climi, e si individua l'intensità I della pioggia critica da prendere in considerazione.

La vasca di laminazione in progetto è stata dimensionata per contenere un volume di invaso pari a circa 4870 mc.

4. CONCLUSIONI

La presente relazione riguarda il progetto definitivo di una nuova vasca di laminazione in Loc. Metato – Comune di San Giuliano Terme ed è stata predisposta al fine di descrivere le scelte progettuali effettuate nel rispetto degli obiettivi prefissati ed in considerazione dei vincoli esistenti sull'area.

In particolare, stanti i vincoli esistenti sull'area e la necessità di un approfondimento rispetto alle interferenze esistenti, la proposta progettuale prevede una configurazione provvisoria con allaccio alla fognatura mista esistente, il tutto in attesa del rifacimento della rete fognaria lungo via G. Bruno e la possibilità di prolungare la fognatura bianca di cui al presente progetto.

17/12/2013	Lavoro	VASCA DI LAMINAZIONE LOC. METATO – SAN GIULIANO TERME	
Rev.	131217	Titolo	RELAZIONE TECNICA
			Pagina 18 di 10