

COMUNE DI MASSA
Provincia di Massa Carrara



STUDIO DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA
NEL COMUNE DI MASSA

ELABORATO:

R.01.1

OGGETTO:

INTEGRAZIONE
RELAZIONE
IDROLOGICA E IDRAULICA

SCALA

-



DIVISIONE DI WEST SYSTEMS Srl

Via Bonifacio Lupi, 1
50129 - FIRENZE
Tel. 055 484206 / 055 491896
Fax. 055 4626342
Email. segreteria.firenze@physics.net
Pec. segreteria.physics@pec.it

PROGETTISTA:

Dott. Ing. David Settesoldi

COLLABORATORI TECNICI:

Ing. Michele Catella
Ing. Martina Alderighi
Geol. Silvia Angelini
Geom. Daniele Natali

COMMITTENTE:

COMUNE DI MASSA
Via Cavour, 23
54100 - Massa (MS)

02					
01					
00	PRIMA EMISSIONE	18/02/2015	Ing. Martina Alderighi	Ing. David Settesoldi	Ing. David Settesoldi
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
	REVISIONE	DATA			
	00	18/02/2015			

COMUNE DI MASSA
PROVINCIA DI MASSA CARRARA

STUDIO DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA NEL COMUNE DI MASSA

INTEGRAZIONE
RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

Physis – Ingegneria per l'Ambiente

Firenze, Febbraio 2015

ELENCO ELABORATI

ELENCO ELABORATI:*Elaborati tecnici*

- R01 — Relazione idrologica e idraulica
- R01.1 — Relazione integrativa
- A01 — Tabulati analisi idrologiche
- A02 — Tabulati verifiche idrauliche
- A02.1 — Integrazione - Tabulati verifiche idrauliche
- A03 — Sezioni fluviali e livelli idrometrici
- A03.1 — Integrazione - Sezioni fluviali e livelli idrometrici

Elaborati grafici

- T01.1 — Bacini idrografici
- T01.2 — Parametri Modello Idrologico [1:60.000]
- T02.1 — Planimetria caratteristiche modello idraulico (DTM) [1:10.000]
- T02.2 — Planimetria caratteristiche modello idraulico (Sezioni) [1:10.000]
- T02.3 — Planimetria caratteristiche modello idraulico (Sezioni) [1:10.000]
- T02.4 — Planimetria caratteristiche modello idraulico (Sezioni) [1:10.000]
- T03.1 — Profili longitudinali per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni nello stato attuale, per fosso Brugiano, di Mezzo, Silcia, Lodolina, Connettore, Tornabuoni, Dalmine, Becaro, Nuovo e fosso Lavello [varie]
- T03.2 — Profili longitudinali per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni nello stato attuale per Torrente Ricortola e Fossi Castagnara, San Lorenzo e Pernice [varie]
- T03.3 — Profili longitudinali per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni nello stato attuale per fiume Frigido, e fossi Castellazzo, Ruotino, Bocchetta, Fossa Grande [varie]
- T03.4 — Profili longitudinali per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni nello stato attuale per Fossi Magliano, Colletto, San Remigio, Loghi, Ronco, Riva Dei Ronchi e Canale delle Grondini [varie]
- T03.5 — Profili longitudinali per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni nello stato attuale per torrente Canalmagro, Fosso del Sale, canale degli Sforza e fosso Poveromo [varie]
- T04.01 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni nello stato attuale per fosso Lavello [1:10.000]
- T04.02 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni nello stato attuale per torrente Ricortola e fossi Castagnara, San Lorenzo e Pernice [1:10.000]
- T04.03 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni nello stato attuale per fossi Brugiano, di Mezzo, Silcia, Lodolina, Connettore, Tornabuoni, Dalmine, Becaro e Nuovo [1:10.000]
- T04.04.1 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 20 anni nello stato attuale per fiume Frigido, e fossi Castellazzo, Ruotino, Bocchetta, Fossa Grande [1:10.000]
- T04.04.2 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 30 anni nello stato attuale per fiume Frigido, e fossi Castellazzo, Ruotino, Bocchetta, Fossa Grande [1:10.000]
- T04.04.3 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 200 anni nello stato attuale per fiume Frigido, e fossi Castellazzo, Ruotino, Bocchetta, Fossa Grande [1:10.000]
- T04.04.4 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 500 anni nello stato attuale per fiume Frigido, e fossi Castellazzo, Ruotino, Bocchetta, Fossa Grande [1:10.000]
- T04.05 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni nello stato attuale per i fossi Magliano, Colletto, San Remigio, Loghi, Ronco, Riva Dei Ronchi e Canale delle Grondini [1:10.000]

- T04.06 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni nello stato attuale per fosso Poveromo [1:10.000]
- T04.07 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 30 e 200 anni nello stato attuale per torrente Canalmagro, fosso del Sale e canale degli Sforza [1:10.000]
- T04.08 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 30 e 200 anni nell'ipotesi di rottura arginale nello stato attuale per torrente Ricortola e fossi Castagnara, San Lorenzo e Pernice [1:10.000]
- T04.09.1 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 30 anni nell'ipotesi di rottura arginale in sponda destra nello stato attuale per fiume Frigido, e fossi Castellazzo, Ruotino, Bocchetta, Fossa Grande [1:10.000]
- T04.09.2 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 200 anni nell'ipotesi di rottura arginale in sponda destra nello stato attuale per fiume Frigido, e fossi Castellazzo, Ruotino, Bocchetta, Fossa Grande [1:10.000]
- T04.09.3 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 30 anni nell'ipotesi di rottura arginale in sponda sinistra nello stato attuale per fiume Frigido, e fossi Castellazzo, Ruotino, Bocchetta, Fossa Grande [1:10.000]
- T04.09.4 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 200 anni nell'ipotesi di rottura arginale in sponda sinistra nello stato attuale per fiume Frigido, e fossi Castellazzo, Ruotino, Bocchetta, Fossa Grande [1:10.000]
- T04.10 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per i tempi di ritorno di 30 e 200 anni nell'ipotesi di rottura arginale nello stato attuale per torrente Canalmagro, fosso del Sale e canale degli Sforza [1:10.000]
- T05.1 — Battenti di esondazione per il tempo di ritorno di 20 anni nello stato attuale [1:10.000]
- T05.2 — Battenti di esondazione per il tempo di ritorno di 30 anni nello stato attuale [1:10.000]
- T05.3 — Battenti di esondazione per il tempo di ritorno di 200 anni nello stato attuale [1:10.000]
- T05.4 — Battenti di esondazione per il tempo di ritorno di 500 anni nello stato attuale [1:10.000]
- T05.5 — Battenti di esondazione nell'ipotesi di rottura arginale per il tempo di ritorno di 30 anni nello stato attuale [1:10.000]
- T05.6 — Battenti di esondazione nell'ipotesi di rottura arginale per il tempo di ritorno di 200 anni nello stato attuale [1:10.000]
- T06.1 — Planimetria delle aree inondabili [1:10.000]
- T06.2 — Planimetria delle aree inondabili nell'ipotesi di rottura arginale [1:10.000]
- T07 — Planimetria della pericolosità idraulica ai sensi del regolamento 53/R [1:10.000]
- T08 — Planimetria della pericolosità idraulica ai sensi del PAI [1:10.000]

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. AGGIORNAMENTO DELLA DELIMITAZIONE DELLE AREE INONDABILI E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	6
2.1. LE AREE INONDABILI	6
2.2. LA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DEL 53/R.....	7
2.3. LA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DEL PAI	7

ELENCO TABELLE

Tabella 2-1 – Superficie inondata nello stato attuale.....	6
Tabella 2-2 – Superficie inondata nell'ipotesi di rottura arginale nello stato attuale.....	7
Tabella 2-3 – Superficie a diversa pericolosità ai sensi del D.P.G.R. 53/R nello stato attuale.....	7
Tabella 2-4 – Superficie a diversa pericolosità ai sensi del PAI nello stato attuale	8

1. PREMESSA

La società Physis s.r.l. è stata incaricata con determinazione n. 1772 del 07/05/2012 di redigere uno studio di approfondimento della pericolosità idraulica nel comune di Massa a supporto sia delle attività del Servizio di Protezione Civile e Salvaguardia Idrogeologica che del Regolamento Urbanistico redatto a cura del Settore Pianificazione Territoriale del comune di Massa.

Per il territorio del comune di Massa era stato redatto dal Prof. Ing. Enio Paris nel marzo del 2007 uno studio idrologico ed idraulico dei principali corsi d'acqua ricadenti nel territorio comunale.

Tale studio era stato oggetto di una revisione e integrazione a cura della società Physis s.r.l. nel giugno 2009 conclusasi a seguito delle osservazioni della Autorità di Bacino Toscana Nord nel maggio 2010 con la redazione delle carte a supporto del Piano Strutturale.

Il presente studio costituisce un approfondimento di quello redatto a supporto del Piano Strutturale.

L'incarico del 07/05/2012 prevedeva lo studio dei seguenti corsi d'acqua:

- Fosso Lavello;
- Torrente Ricortola;
- Fosso Brugiano;
- Torrente Frigido;
- Fosso Magliano;
- Torrente Poveromo;
- Canale delle Grondini e Fosso dei Loghi;
- Torrente Canalmagro;
- Fosso del Sale e Canale degli Sforza;

Era prevista l'implementazione di un modello bidimensionale di passo 25mx25m ricavato dai rilievi Lidar. Era inoltre prevista la definizione e la verifica degli interventi di messa in sicurezza per i suddetti corsi d'acqua.

Successivamente come concordato nella riunione del 03/12/2013 presso il comune di Massa tale incarico è stato rimodulato. In particolare sono stati inseriti nello studio i seguenti corsi d'acqua:

- Fosso della Pernice;
- Fosso San Lorenzo;
- Fosso Castagnara;
- Fosso Grande;
- Fiume Frigido a monte della via Catagnina;
- Fosso Ruotino;
- Fosso Castellazzo;
- Fosso Bocchetta;
- Canale delle Grondini a monte della ferrovia;
- Fosso San Remigio;
- Torrente Canalmagro a monte della ferrovia;

- Fosso affluente in sinistra del Magliano che attraversa Riva dei Ronchi,
- Fosso affluente in sinistra del Magliano a nord di Via Mignani.

Inoltre è stato deciso di implementare il modello bidimensionale con passo 10mx10m. In ragione della maggiore complessità del modello idraulico dello stato attuale è stata stralciata la definizione e la verifica degli interventi di messa in sicurezza.

Lo studio è stato condotto tenendo conto di quanto previsto dai "*Criteri per lo sviluppo degli studi ai fini della valutazione di proposte di modifica delle aree a pericolosità idraulica molto elevata e elevata*" della Autorità di Bacino di Rilievo Regionale Toscana Nord in riferimento alle specifiche caratteristiche del sistema analizzato.

Nel mese di giugno 2014 è stato consegnato una prima stesura dello studio condotto con le portate utilizzate a supporto degli studi per il Piano Strutturale ed è stata convocata una conferenza di servizi ai sensi dell'art. 13 del D.P.G.R. Regione Toscana 25 Ottobre 2011 n. 53/R in data 13 giugno 2014.

Nell'ambito della conferenza di servizi sono emerse una serie di osservazioni allo studio che di seguito si riassumono:

- la opportunità di utilizzare nello studio le portate idrologiche derivanti dallo studio affidato dalla Regione Toscana alla Università degli Studi di Firenze e in corso di redazione;
- la necessità di supportare le considerazioni effettuate in merito alle problematiche del sovralluvionamento;
- la necessità di supportare la scelta effettuata relativamente alla sottrazione di portata per effetto delle esondazioni;
- la necessità di affrontare il tema delle possibili rotture arginali;
- la necessità di tenere conto della presenza degli edifici e di mantenerli nel loro complesso in una unica classe di pericolosità.

Nel mese di novembre 2014 è stata consegnata una seconda stesura dello studio che recepisce le osservazioni emerse nell'ambito della conferenza di servizi e in particolare nella seduta del 13 giugno 2014.

A seguito della suddetta consegna il Genio Civile di Massa Carrara con nota in data 27/01/2015 ha richiesto che nella definizione delle aree inondabili si tenesse conto della non utilizzabilità allo stato attuale delle casse di espansione sul torrente Canalmagro.

La valutazione è stata pertanto aggiornata considerando che durante gli eventi di piena le casse di espansione sul torrente Canalmagro non entrino in funzione.

Di seguito si riportano i valori relativi all'aggiornamento delle aree inondabili e della pericolosità idraulica.

2. AGGIORNAMENTO DELLA DELIMITAZIONE DELLE AREE INONDABILI E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Il suddetto aggiornamento ha comportato la revisione dei seguenti elaborati:

- A2.1 - Integrazione - tabulati verifiche idrauliche
- A3.1 - Integrazione - sezioni fluviali e livelli idrometrici
- T03.5 - Profili stato attuale
- T04.7 - Battenti Canalmagro
- T04.10 - Battenti Canalmagro con rottura arginale
- T05.1 - Battenti con Tr 20 anni
- T05.2 - Battenti con Tr 30 anni
- T05.3 - Battenti con Tr 200 anni
- T05.4 - Battenti con Tr 500 anni
- T05.5 - Battenti con Tr 30 anni con rottura arginale
- T05.6 - Battenti con Tr 200 anni con rottura arginale
- T06.1 - Aree inondabili
- T06.2 - Aree inondabili per rottura argiale
- T07 - Pericolosità idraulica ai sensi del 53/R
- T08 - Pericolosità idraulica ai sensi del PAI

2.1. Le aree inondabili

Per i corsi d'acqua oggetto dello studio idraulico sono state definite le aree inondabili per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni in assenza di rotture arginali (Tavola T06.1) e per le acque alte anche le aree inondabili per i tempi di ritorno di 30 e 200 anni (Tavola T06.2).

Le mappe sono state calcolate per involuppo delle aree inondabili derivanti dalle verifiche per i diversi bacini.

La mappatura delle aree inondabili è stata condotta sulla base delle mappe dei battenti e delle velocità di propagazione.

Nella Tabella 2-1 sono riportati i valori delle superfici complessivamente inondate per i tempi di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni in assenza di rotture arginali e nella Tabella 2-2 i valori delle superfici complessivamente inondate i tempi di ritorno di 30 e 200 anni con ipotesi di rottura arginale.

Denominazione	S_{20} [ha]	S_{30} [ha]	S_{200} [ha]	S_{500} [ha]
Bidimensionale Massa	567.2	710.1	1163.1	1485.4

Tabella 2-1 – Superficie inondata nello stato attuale.

Denominazione	S ₃₀ [ha]	S ₂₀₀ [ha]
Bidimensionale Massa	899.3	1477.4

Tabella 2-2 – Superficie inondata nell'ipotesi di rottura arginale nello stato attuale.

2.2. La pericolosità idraulica del 53/R

Il regolamento 53/R definisce le seguenti pericolosità idrauliche definite sulla base di uno studio idrologico e idraulico:

- I4 aree inondabili per tempi di ritorno inferiori a 30 anni;
- I3 aree inondabili per tempi di ritorno compresi tra 30 anni e 200 anni;
- I2 aree inondabili per tempi di ritorno compresi tra 200 anni e 500 anni.

Tale classificazione è stata utilizzata sulle aree inondabili in assenza di rottura arginale.

Alle aree inondabili in presenza di rottura arginale è stata applicata la seguente classificazione:

- I.2 aree inondabili con per tempi di ritorno compresi tra 30 anni e 200 anni;
- I.3 aree inondabili per tempi di ritorno inferiori a 30 anni.

Tale classificazione è giustificata dal fatto che la probabilità composta del verificarsi di un evento con un dato tempo di ritorno che comporti un sormonto dell'argine e della rottura dell'argine comporta un evento complessivo con tempo di ritorno sicuramente superiore a quello attribuibile su base idrologica.

Nella si Tabella 2-3 si riporta l'estensione delle superfici perimetrate a diversa pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53/R.

Denominazione	I.4 [ha]	I.3 [ha]	I.2 [ha]
Bidimensionale Massa	710.1	1246.0	1725.9

Tabella 2-3 – Superficie a diversa pericolosità ai sensi del D.P.G.R. 53/R nello stato attuale.

Nella Tavola T07 è riportata la pericolosità idraulica come definita dal Regolamento Regionale 53/R.

2.3. La pericolosità idraulica del PAI

Il Piano di Assetto idrogeologico (PAI) definisce le seguenti pericolosità:

- P.I.M.E. aree inondabili con $TR \leq 30$ anni;
- P.I.E. aree inondabili con $30 \text{ anni} < TR \leq 200$ anni.

Tale classificazione è stata utilizzata sulle aree inondabili in assenza di rottura arginale.

In analogia alla pericolosità ai sensi del Regolamento 53/R alle aree inondabili in presenza di rottura arginale è stata applicata la seguente classificazione:

- P.I.E. aree inondabili con $TR \leq 30$ anni.

Nella Tabella 2-4 si riporta l'estensione delle superfici perimetrare a diversa pericolosità idraulica ai sensi del PAI.

Denominazione	P.I.M.E. [ha]	P.I.E. [ha]
Bidimensionale Massa	710.1	1246.0

Tabella 2-4 – Superficie a diversa pericolosità ai sensi del PAI nello stato attuale

Nella Tavola T08 è riportata la pericolosità idraulica come definita dalla Autorità di Bacino Toscana Nord (aree PIME e PIE).