



Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale  
Scali Rosciano, 6 - 57123 Livorno, Italia

R.U.P. ing. Enrico Pribaz  
D.E.C. ing. Ilaria Lotti

R.T.P.



30035 Mirano (VE)  
Viale Belvedere, 8/10  
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041 5785 711  
Fax +39 041 4355 933  
portolivorno@fm-ingegneria.com



P.O. Box 1132  
3800 BC Amersfoort  
The Netherlands  
www.royalhaskoningdhv.com

Tel. +44 (0)207 222 2115  
Fax +44 (0)207 222 2659  
info@rhdhv.com



35027 Noventa Padovana (PD)  
Via Panà 56/a

Tel. +39 049 8945 087  
Fax +39 049 8707 868  
mail@hsmarinesrl.com



31027 Spresiano (TV)  
Via Tiepolo, 8  
www.gtgeo.it

Tel. +39 0422 8870 31  
Fax +39 0422 8895 89  
info@gtgeo.it

PROGETTO

**PROGETTAZIONE PRELIMINARE E DEFINITIVA DELLE  
OPERE MARITTIME DI DIFESA E DEI DRAGAGGI PREVISTI  
NELLA NUOVA PRIMA FASE DI ATTUAZIONE DELLA  
PIATTAFORMA EUROPA, COMPRESO LO STUDIO DI  
IMPATTO AMBIENTALE E LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA  
AMBIENTALE**

EMISSIONE

**PROGETTO PRELIMINARE**

TITOLO

**A - PARTE GENERALE**  
Relazione idrologica e idraulica

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1					
2					
3					
4					
5					

ELABORATO N.

**A006**

DATA: 08/11/2019	SCALA: -	FILE: 1233_PP-A-006_0.doc	J.N. 1233/'19
PROGETTO L. Masiero	DISEGNO L. De Benetti	VERIFICA L.Masiero	APPROVAZIONE T. Tassi



Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

DOCUMENTI DI SUPPORTO

1233\_PP-A-006\_0.docx

## Indice generale

1	PREMESSA	2
2	DATI PLUVIOMETRICI	2
3	INQUADRAMENTO IDRAULICO	5

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

DOCUMENTI DI SUPPORTO

1233\_PP-A-006\_0.docx

## 1 PREMESSA

Il layout del presente progetto della Piattaforma Europa, nell'area portuale di Livorno, prevede la realizzazione di casse di colmata per lo stoccaggio/riutilizzo del materiale di dragaggio proveniente dal fondale marino fronte porto.

La presente relazione presenta le analisi pluviometriche di supporto al progetto di gestione delle volumetrie di stoccaggio dei dragaggi nelle casse di colmata.

Le casse di colmata saranno dotate di sfioro per le acque più "pulite" che hanno effettuato il processo di sedimentazione, ma dovranno considerare anche un adeguato volume disponibile per le acque piovane superficiali.

Alla luce della durata del cantiere e dei possibili effetti di un evento meteorico intenso, si valuta cautelativo considerare come **altezza di pioggia da invasare quella di durata 24 ore e tempo di ritorno 50 anni.**

## 2 DATI PLUVIOMETRICI

Per le piogge estreme relative alla città di Livorno è possibile fare riferimento ai risultati delle analisi fornite dal Servizio Idrologico Regionale Toscana (SIR) sulla base dei dati pluviometrici raccolti dalle diverse stazioni pluviografiche regionali con almeno 30 anni di serie storiche, aggiornati al 2012 (vedi Figura 4).

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

DOCUMENTI DI SUPPORTO

1233\_PP-A-006\_0.docx

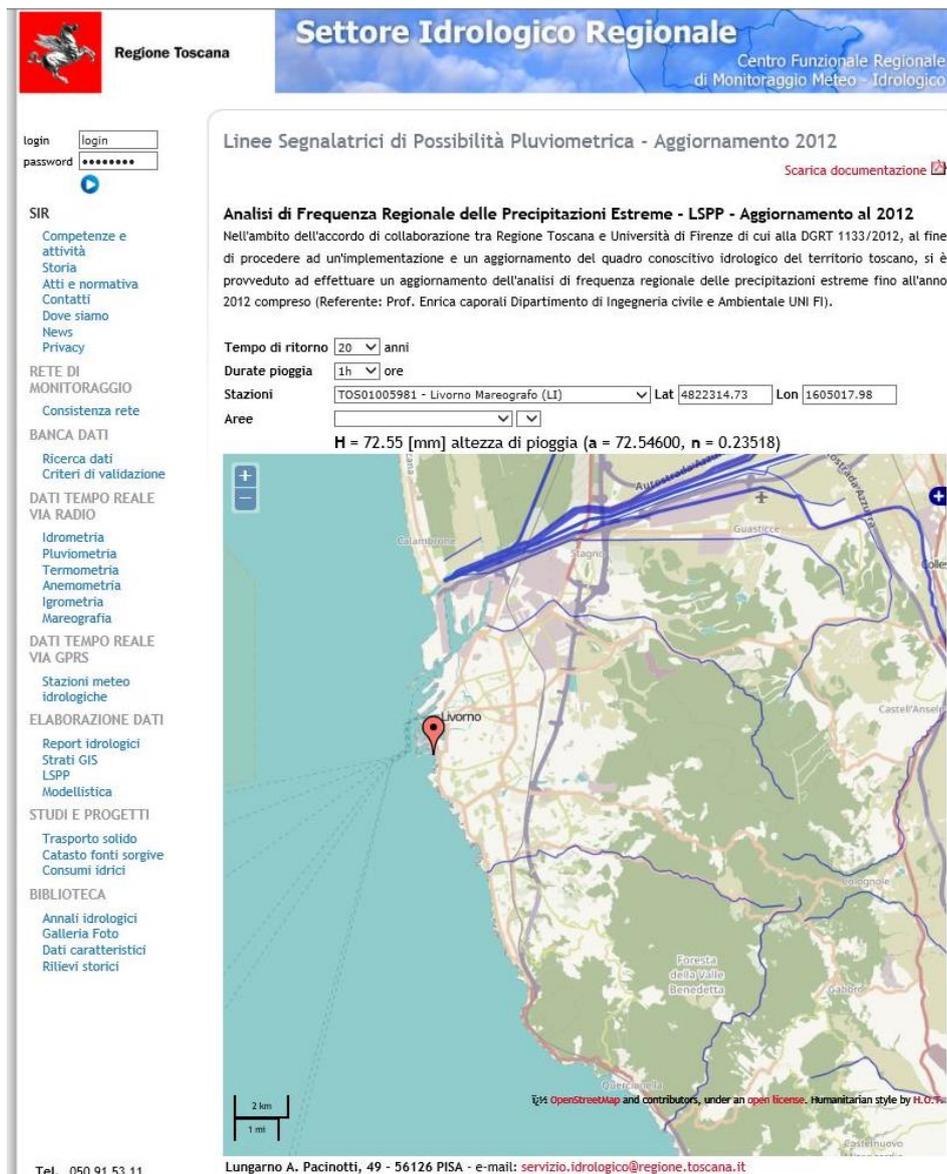


Figura 1 - Esempio di estratto parametri LSPP per la stazione di rilevazione Livorno Mareografo (Servizio Idrologico Regione Toscana, anno 2012)

Si riportano di seguito i parametri delle curve LSPP (Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica) a due parametri, nella forma  $h=a*t^n$ , relative alla stazione pluviografica "Livorno Mareografo [TOS01005981]" e le relative altezze di pioggia calcolate per diverse durate e tempi di ritorno.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

DOCUMENTI DI SUPPORTO

1233\_PP-A-006\_0.docx

Tr	a	n	t=	h=a*t^n [mm]						Tr	
				0,25	0,5	1	3	6	12		24
2	36,274	0,20995		27,1	31,4	36,3	45,7	52,8	61,1	70,7	Tr2
5	51,123	0,20335		38,6	44,4	51,1	63,9	73,6	84,7	97,6	Tr5
10	61,901	0,21159		46,2	53,5	61,9	78,1	90,4	104,7	121,3	Tr10
20	72,546	0,23518		52,4	61,6	72,5	93,9	110,6	130,1	153,2	Tr20
30	78,752	0,25316		55,4	66,1	78,8	104,0	124,0	147,7	176,1	Tr30
50	86,772	0,27512		59,3	71,7	86,8	117,4	142,1	171,9	208,0	Tr50
100	97,982	0,29903		64,7	79,6	98,0	136,1	167,4	206,0	253,4	Tr100
150	104,68	0,31021		68,1	84,4	104,7	147,2	182,5	226,3	280,6	Tr150
200	109,54	0,31663		70,6	88,0	109,5	155,1	193,2	240,6	299,6	Tr200
500	125,86	0,33052		79,6	100,1	125,9	181,0	227,6	286,1	359,8	Tr500

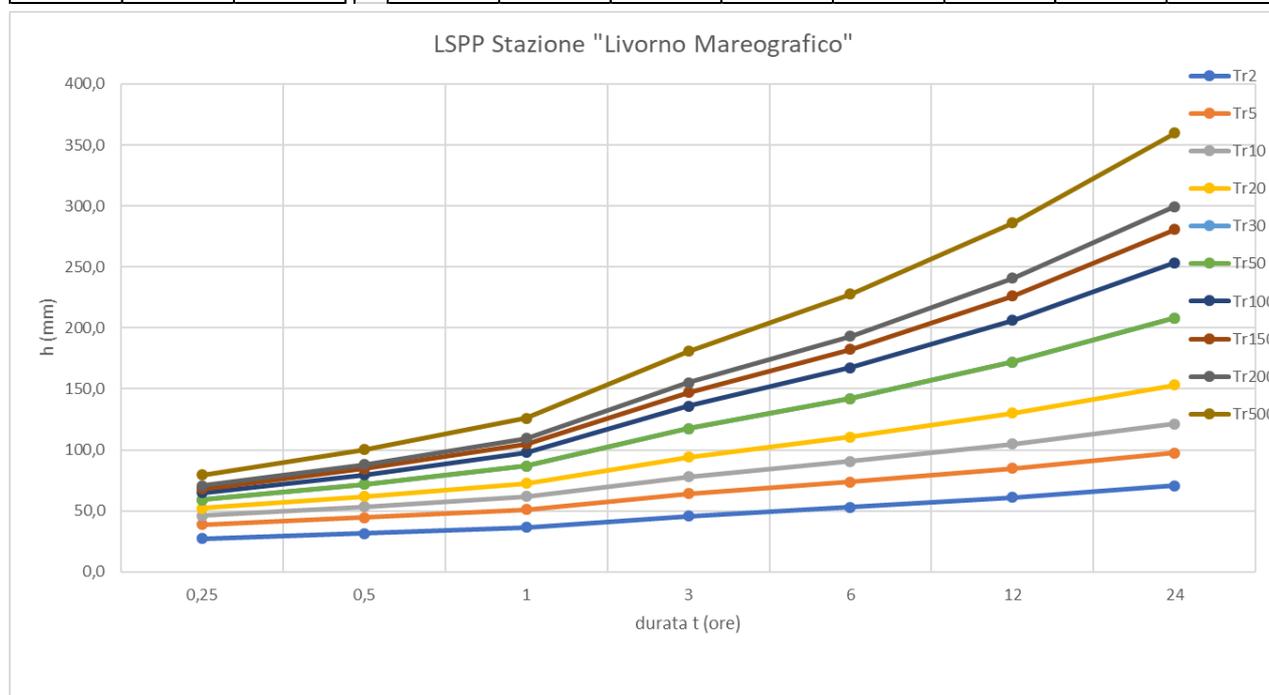


Figura 2 – Altezze di pioggia cumulate alla stazione di Livorno Mareografo (TOS01005981) per diverse durate e tempi di ritorno (analisi sui dati del SIR Toscana del 2012)

Le registrazioni analizzate non consentivano di avere un numero sufficiente di dati sulle durate inferiori all'ora (scrosci), per cui non sono state considerate nelle analisi statistiche del SIR. È possibile utilizzare cautelativamente le LSPP su base oraria anche per gli scrosci, sovrastimando le reali altezze di pioggia.

I valori di pioggia che abbiamo visto, forniti dalle più aggiornate analisi con LSPP a due parametri fornite dal SIR nel 2012, risultano più cautelativi rispetto a quelli forniti nel 2006 dall'Ufficio Idrografico e Mareografico di Pisa relativamente alla stazione di Livorno [1960] con curve a 3 parametri (a,m,n) sulla base dei dati di pioggia fino al 1996 (Analisi delle precipitazioni intense delle stazioni del compartimento di Pisa-LSPP, anno 2006).

In particolare, per Tr=50 anni e durata 24 ore, quest'ultime LSPP riportavano una pioggia cumulata h=148.1 mm, contro i più cautelativi 208.0 mm delle LSPP a 2 parametri del SIR.

Il valore di riferimento **h=208 mm**, che **sarà utilizzato per il calcolo del volume d'acqua piovana da invasare nelle case di colmata**, risulta peraltro in linea con il recente evento più gravoso del 10 settembre 2017 che ha fatto registrare 186.8 mm in 24 ore.



Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europea, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

DOCUMENTI DI SUPPORTO

1233\_PP-A-006\_0.docx

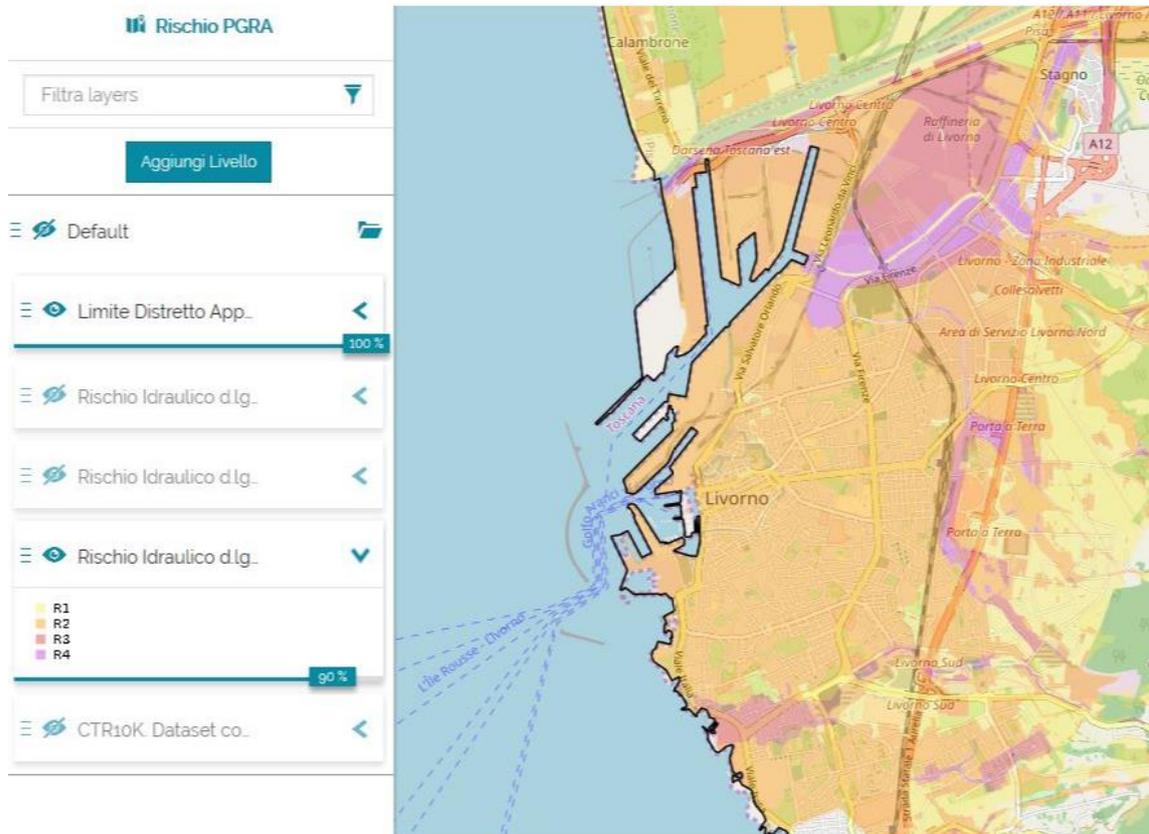


Figura 4 – Mappe di rischio da alluvione (PGRA-AdB Arno)