



REGIONE SICILIA

REGIONE SICILIA

COMUNE DI ROSOLINI
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

**LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA
DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL
PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C.
BATTISTI"**

CUP: J24H18000290001

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTI
Ing. Calogero PALUMBO PICCIONELLO

IL GEOLOGO
Geol. Giovanni BONANNO CONTI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROG/ESECUZ.
Ing. Calogero PALUMBO PICCIONELLO

IL RESP. DEL PROCEDIMENTO
Geom. Salvatore SPERANZA

TITOLO ELABORATO:

INDAGINI E STUDI PRELIMINARI
Studio idraulico
Relazione Idrologica - Idraulica e calcoli idraulici

ELABORATO N° :

4.4.1

SCALA:

-

REV.	DESCRIZIONE	DATA
A		
B		
C		




REGIONE SICILIA

**LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL
CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL
PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"**

**Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa**


RELAZIONE

CUP: J24H18000290001

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI “MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL’AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI” Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001


INDICE

1	PREMESSA	5
	ELENCO ELABORATI ANNESSI	6
2	INQUADRAMENTO GENERALE	8
	INQUADRAMENTO GENERALE DELL’AREA	8
	INQUADRAMENTO DI PROGETTO.....	10
3	DATI DI BASE DELLE VERIFICHE IDRAULICHE.....	12
	PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	13
	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL’AREA	21
	STAZIONI PLUVIOMETRICHE E ANNALI IDROLOGICI.....	25
4	ANALISI PRECIPITAZIONI	27
	SCELTA DEI TEMPI DI RITORNO	27
	METODO VA.PI. SICILIA (MODELLAZIONE DEL CONTI)	27
5	STIMA DELLE PORTATE AL COLMO DI PIENA	33
	IL METODO CINEMATICO O RAZIONALE.....	33
	CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE.....	34
	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO.....	40
	PORTATE DI PROGETTO.....	42
6	VERIFICHE IDRAULICHE	43
	BIBLIOGRAFIA.....	46

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001


INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Inquadramento collettore acque bianche su ortofoto.....	9
Figura 2 - Inquadramento di dettaglio collettore acque bianche su ortofoto	10
Figura 3 - Planimetria opere in progetto	11
Figura 4 Carta della Pericolosità Idraulica per i fenomeni di esondazione N°17 – Comune di Rosolini (2005)	15
Figura 5 Dettaglio Pericolosità idraulica Via Gonzaga (086-E19) (2005).....	15
Figura 6 Carta Rischio idraulico per i fenomeni di esondazione N°17 – Comune di Rosolini (2005)	16
Figura 7 Carta Rischio idraulico Via Gonzaga (2005)	17
Figura 8 Carta della Pericolosità Idraulica per i fenomeni di esondazione N°17 – Comune di Rosolini (2009)	18
Figura 9 Dettaglio Pericolosità idraulica Via Gonzaga (086-E19) (Agg. 2009)	19
Figura 10 Carta Rischio idraulico per i fenomeni di esondazione N°17 – Comune di Rosolini (Agg. 2009).....	20
Figura 11 Carta Rischio idraulico Via Gonzaga (Agg.2009).....	21
Figura 12 Inquadramento Comune di Rosolini	22
Figura 13 Elenco acque pubbliche Provincia di Siracusa per l'area interessata.....	23
Figura 14 Planimetria dei bacini minori con indicazione delle Sezioni utilizzate per lo Studio Idrologico (Sez_1, Sez_2, Sez_3)	24
Figura 5 -Sottozone pluviometriche omogenee per la regione Sicilia (Lo Conti et al, 2007).	28
Figura 6- <i>Valori dei coefficienti a per il territorio siciliano (Lo Conti et al, 2007)</i>	30
Figura 7- <i>Valori dei coefficienti n per il territorio siciliano (Lo Conti et al, 2007).</i>	31
Figura 8 – Metodo cinematico: schema del bacino e idrogramma di piena per differenti durate di precipitazione. ...	34

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Caratteristiche morfologiche sottobacini.....	25
Tabella 2 Elenco Stazioni Pluviometriche individuate	25
Tabella 3 - Valore del parametro Λ_1 per ogni sottozona in cui è stata suddivisa la regione Sicilia (Lo Conti et al., 2007).....	29
Tabella 4- Valori, per la regione Sicilia, dei coefficienti a e b per la definizione del fattore di crescita (Lo Conti et al., 2007).....	29
Tabella 5 Parametri a ed n per diversi Tempi di ritorno.....	32


 REGIONE SICILIA	LAVORI DI “MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL’AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI” Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

1 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del Progetto Esecutivo **Lavori Di “Mitigazione Del Rischio Idrogeologico Nell’area Del Centro Urbano Con Raccolta Delle Acque Bianche Sul Prolungamento Di Via Gonzaga Da Via G. Pascoli A Via C. Battisti”**.

Tale progetto è inteso a completare i lavori relativi all’ *“Intervento di sistemazione della voragine del centro abitato SR187 Rosolini”* per l’eliminazione delle cause che hanno portato alla creazione di una voragine, di notevoli dimensioni e profondità, in corrispondenza di Piazza Padre Pio a seguito di eventi meteorici di notevole intensità.

Il tratto in progetto parte dall’incrocio con Via Gonzaga e Via Capitano Salemi per uno sviluppo di circa 150,00 m in PE. ad corrugato del DN 800 per connettersi alla condotta esistente del DN 800 all’incrocio con via Pascoli.


 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

Elenco elaborati annessi

COMUNE DI ROSOLINI (SR)

PROGETTO ESECUTIVO


- 1. RELAZIONI**
 - 1.1 Relazione Generale
- 2. INQUADRAMENTO GENERALE**
 - 2.1 Corografia generale R = 1:25.000
 - 2.2 Planimetria generale R = 1:5.000
- 3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE VIGENTE**
 - 3.1 Relazione di inserimento urbanistico
 - 3.2 Previsioni Piano Regolatore Generale
 - 3.3 Planimetria zone di vincolo e di tutela
 - 3.4 Previsioni P.A.I.
 - 3.4.1. Rischio e Pericolosità geomorfologica Piano PAI
 - 3.4.2. Rischio e Pericolosità idraulica Piano PAI
- 4. INDAGINI E STUDI PRELIMINARI**
 - 4.1 Studio geologico
 - 4.2 Rilievi e mappatura interferenze
 - 4.3 Piano di gestione delle materie
 - 4.3.1. Relazione
 - 4.3.2. Planimetria siti di cava, deposito intermedio, centri di recupero R1:25.000
 - 4.4 Studio idraulico
 - 4.4.1. Relazione Idrologico – Idraulica e calcoli idraulici
 - 4.4.2. Corografia bacino idrografico 1:25.000
 - 4.4.3. Planimetria bacini minori 1:1.000
- 5. ELABORATI GRAFICI PROGETTO**
 - 5.1 Planimetria rete fognaria R 1=500
 - 5.2 Profilo longitudinale collettore
- 6. PARTICOLARI COSTRUTTIVI**
 - 6.1 Sezioni di posa
 - 6.2 Pozzetti fognatura prefabbricati cls: linea, confluenza e salto
 - 6.3 Caditoie stradali
- 7. ELABORATI ECONOMICI**
 - 7.1 Analisi prezzi
 - 7.2 Elenco prezzi unitari
 - 7.3 Computo Metrico Estimativo
 - 7.4 Tabelle sinottiche riepilogative
 - 7.5 Computo incidenza manodopera
 - 7.6 Capitolato Speciale di Appalto
 - 7.6.1. Parte Prima
 - 7.6.2. Parte Seconda

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

- 7.7 Cronoprogramma lavori
- 7.8 Piano di manutenzione
- 7.9 Schema di contratto
- 7.10 Quadro economico di spesa

8. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

- 8.1 Fascicolo dell'opera
- 8.2 Cronoprogramma delle attività
- 8.3 Planimetria generale aree di cantiere e segnaletica temporanea R=1:500
- 8.4 Misure di prevenzione e protezione:
 - 8.4.1. Scavi – Posa tubazioni – Pozzetti - Rinterri - Ripristini
 - 8.4.2. Montaggio segnaletica stradale temporanea
- 8.5 Computo costi contrattuali della sicurezza
- 8.6 Elenco prezzi costi della sicurezza

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

2 INQUADRAMENTO GENERALE

Inquadramento generale dell'area

Il comune di Rosolini è collocato nella parte sud-occidentale della provincia di Siracusa, al confine con la provincia di Ragusa e ricade all'interno del bacino del Fiume Tellaro (086) nel versante orientale della Sicilia.

L'area interessata dal progetto si concentra in Via Gonzaga che rappresenta un'arteria viaria principale del comune. La strada attraversa da NW a SE in comune ed è interessata dalla presenza di vari negozi ma principalmente da scuole e parchi giochi.

Morfologicamente Via Gonzaga risulta essere un impluvio naturale completamente urbanizzato, afferente al reticolo idrografico Valle Ristallo confinante a SW con il comune. Negli anni, in occasione di piogge meteoriche intense, il nodo viario Rimembranza-Gonzaga rappresenta un punto di raccolta delle acque meteoriche proveniente dalle strade limitrofe provocando allagamenti e disagi al transito dei veicoli.

L'obbiettivo del progetto è quello di ridurre il rischio idrogeologico insistente nell'area potenziando la rete di raccolta acque bianche con la realizzazione del collettore raccolta acque meteoriche e opere connesse su via Gonzaga.

In Figura 1 e 2 è rappresentato l'inquadramento geografico del collettamento acque bianche di progetto.



REGIONE SICILIA

**LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL
CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL
PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa**

RELAZIONE

CUP: J24H18000290001

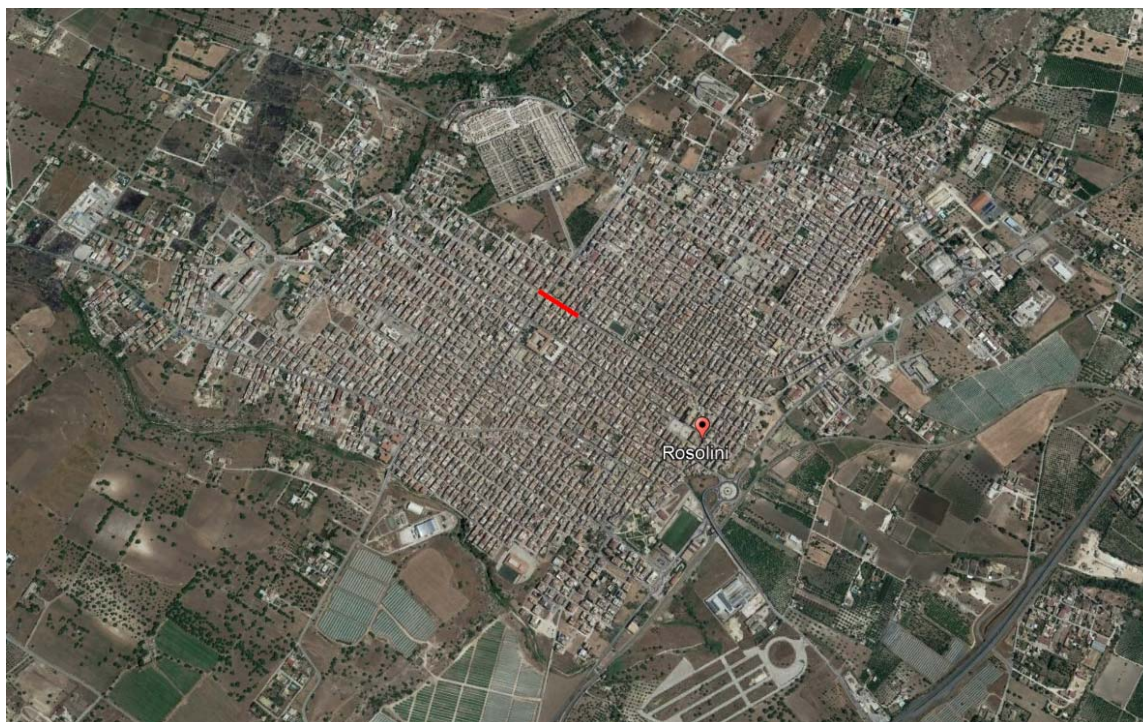



Figura 1 - Inquadramento collettore acque bianche su ortofoto.

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

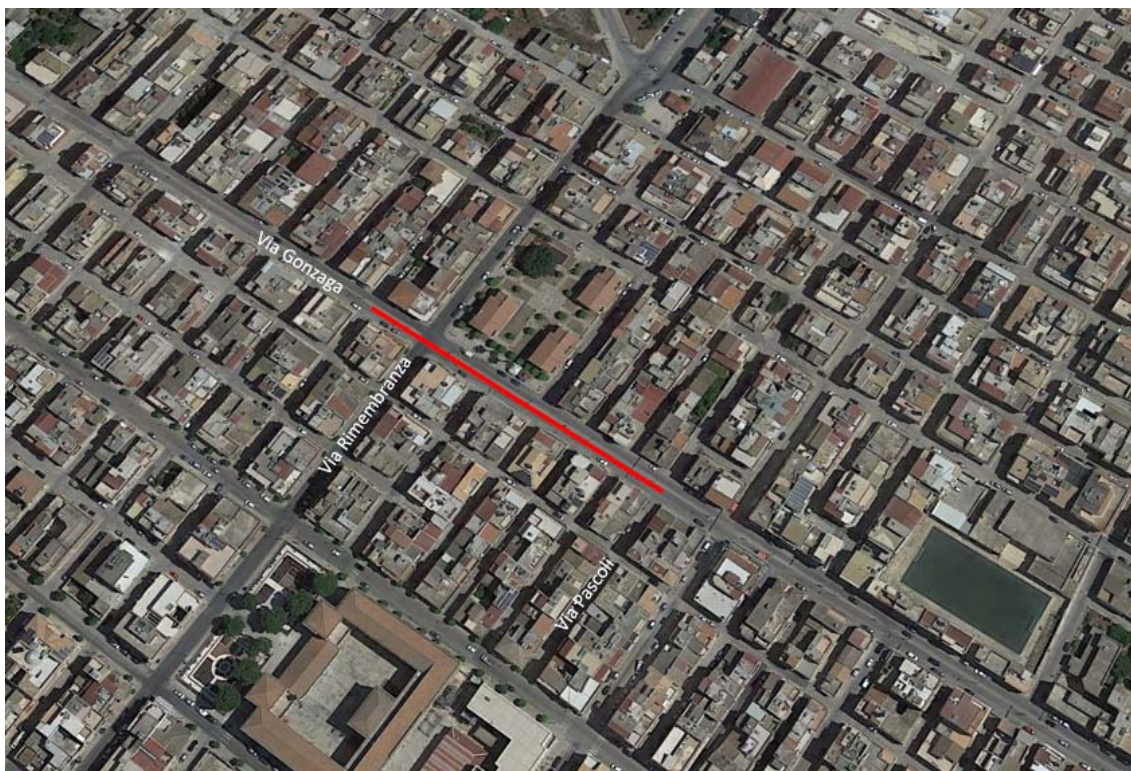


Figura 2 - Inquadramento di dettaglio collettore acque bianche su ortofoto

Inquadramento di progetto

L'intervento di collettamento delle acque meteoriche prevede:

- la posa di una condotta del DN 800 PE.ad corrugato a partire da via Capitano Salemi (vedasi Figura 3, sez. 18) fino via Pascoli (vedasi Figura 3, sez. 28) dove la condotta sarà collegata al collettore esistente del DN 800;
- la posa dei pozzetti di ispezione prefabbricati DN interno 1200;
- sistema di raccolta delle acque in sinistra idraulica attraverso caditorie a griglia, a nastro o con canaletta prefabbricata con griglia.



REGIONE SICILIA

LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

RELAZIONE

CUP: J24H18000290001

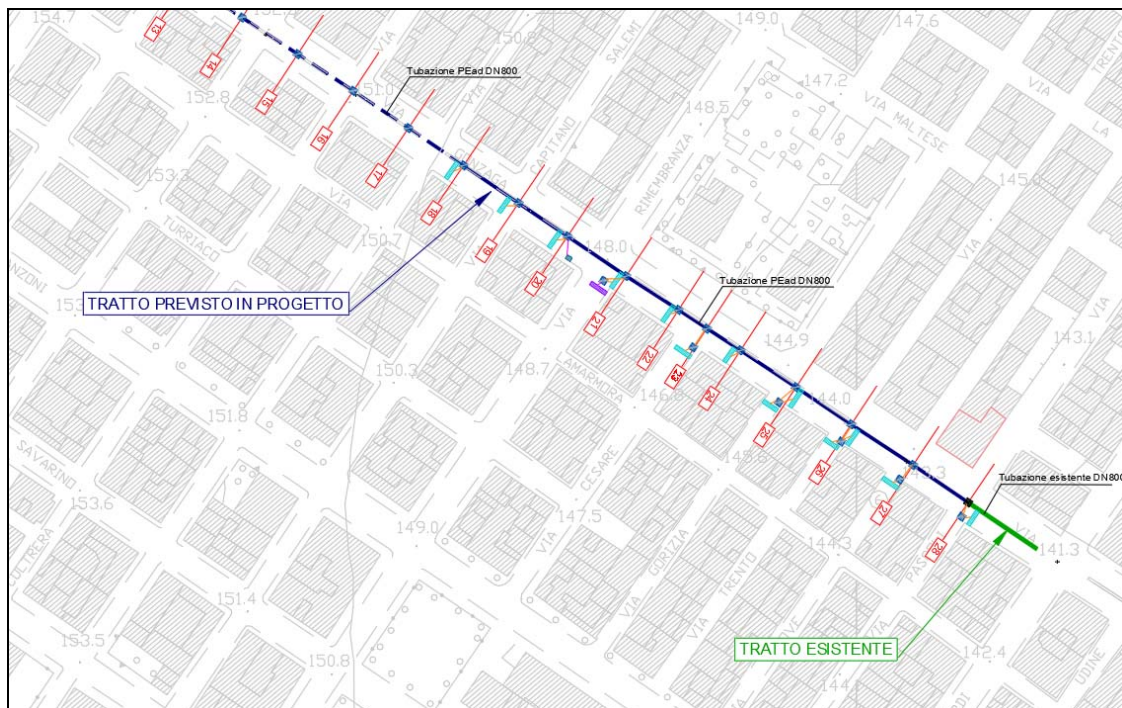



Figura 3 - Planimetria opere in progetto

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

3 DATI DI BASE DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

L'analisi condotta nel presente studio ha preso in considerazione gli strumenti di pianificazione territoriale in vigore. Proprio all'interno degli strumenti legislativi di recente emanazione (Dicembre 2004 e successivi aggiornamenti), si è adottato il P.A.I., Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana che individua le aree a rischio idraulico ed idrogeologico.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, di seguito denominato Piano Stralcio o Piano o P.A.I., redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.


Obiettivo principale del P.A.I. è infatti il perseguimento di un assetto territoriale che, in parallelo con le aspettative di sviluppo economico, minimizzi i possibili danni connessi al rischio idrogeologico.

La definizione di norme d'uso e di salvaguardia è finalizzata alla difesa idrogeologica, al miglioramento delle condizioni di stabilità del suolo, al recupero di situazioni di degrado e di dissesto, al ripristino e/o alla conservazione della naturalità dei luoghi, alla regolamentazione del territorio interessato dalle piene.

Il P.A.I. della Sicilia quindi tende ad ottimizzare la compatibilità tra la domanda di uso del suolo per uno sviluppo sostenibile del territorio e la naturale evoluzione geomorfologica dei bacini, nel quadro di una politica di governo del territorio rispettosa delle condizioni ambientali.

Il P.A.I. ha sostanzialmente tre funzioni:

1. *La funzione conoscitiva*, che comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
2. *La funzione normativa e prescrittiva*, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

3. *La funzione programmatica*, che fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio, determina l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il comune di Rosolini risulta inserito nel contesto territoriale del Fiume Tellaro (086) ubicato nella porzione sud-orientale della Sicilia e si estendono per una superficie complessiva di 384,00 Km² circa.


Con nota del 23/05/2003 prot. 16646 (Circ. 1/2003), il comune di Rosolini trasmette al il Piano per l'Assetto Idrogeologico del territorio comunale e due schede relative ad un intervento su aree a rischio esondazione basandosi su dati di archivio del Progetto AVI (Aree Vulnerabili Italiane) – Archivio Piene, riporta informazioni su due inondazioni relative al territorio del Comune di Rosolini verificatesi il 2/12/1927 e il 28/2/1996 con danni nelle contrade Candelabro, Granati Nuovo, Cansisini. Sulla base delle informazioni reperite non è stato possibile individuare e perimetrare le aree soggette ad inondazione.

In seguito con prot. n. 2698 del 7 febbraio 2006 e prot. n. 2802 del 17/02/2006 il comune di Rosolini chiede di aggiungere alcune aree sia nella carta della pericolosità sia nella carta del rischio e invia foto scattate durante eventi alluvionali passati.

Il PAI approvato con Decreto del Presidente della Regione Siciliana il 18/10/2006, accoglieva di fatto tutte le richieste del Comune di Rosolini riportandole nella carta della pericolosità e nella carta del rischio derivanti da esondazioni.

Nella carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione venivano riportati i seguenti siti di attenzione che interessavano il territorio di Rosolini:


- tratti delle vie santa Alessandra e del viale della Libertà;
- un'area molto estesa, a cavallo della S.S. 115, della S.P. 26, della linea ferroviaria Siracusa-Xirbi, nelle contrade Tagliati, Incallebba e Coda di Lupo, che era stata teatro di ingenti danni causati dal

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

deflusso delle acque provenienti da monte (abitato e Vallone Ristallo) non adeguatamente regimentato e convogliato verso il torrente Saja Randeci;

- Un'area di contrada Masicugno su cui si riversano le acque di un piccolo bacino idrografico;
- Due aree lungo il Vallone Ristallo dove si sono registrati danni a infrastrutture dell'abitato in occasione di eventi particolarmente intensi, l'ultimo dei quali nel settembre del 2003. Nel tratto più a monte il deflusso dell'elevata portata ha provocato in alcuni punti l'erosione delle sponde con il danneggiamento di strade ed edifici. Più a valle il torrente, che costeggia a sud il centro storico defluendo in una profonda trincea, scorre in una pianura e le situazioni di pericolo evidenziate dal Comune interessano un'area sulla quale si sono recentemente costruiti edifici residenziali e la relativa viabilità.
- *tre strade del centro storico, nelle quali si sono in passato registrati danni causati dal deflusso delle acque piovane sulle vie Gonzaga (086-E19), Sipione (086-E20), Ronchi (086-E21).*

Tali vie (Vedi Fig 4-5-6-7) sono veri e propri impluvi a raccolgono le portate di vaste porzioni del centro abitato. I tre tratti sono stati perimetrati nella carta della pericolosità come "siti di attenzione".

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

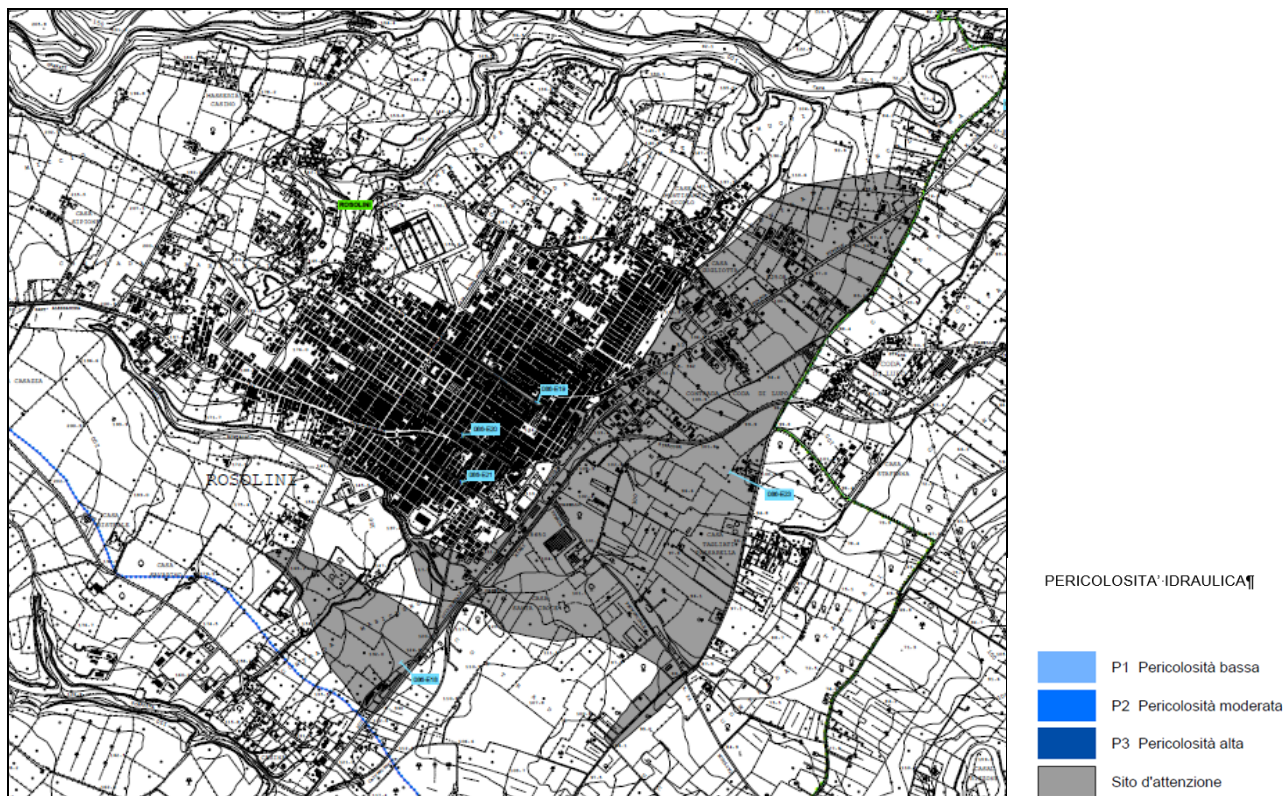


Figura 4 Carta della Pericolosità Idraulica per i fenomeni di esondazione N°17 – Comune di Rosolini (2005)



Figura 5 Dettaglio Pericolosità idraulica Via Gonzaga (086-E19) (2005)

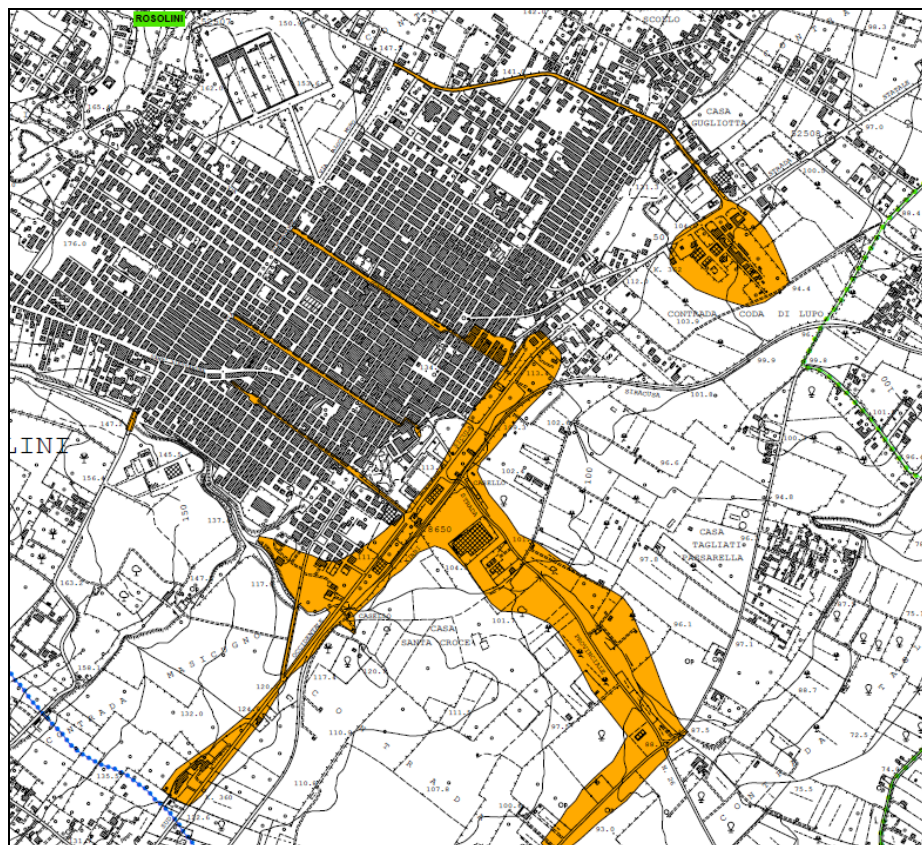


REGIONE SICILIA

LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

RELAZIONE


CUP: J24H18000290001



RISCHIO-IDRAULICO

- R1 Rischio moderato
- R2 Rischio medio
- R3 Rischio elevato
- R4 Rischio molto elevato

Figura 6 Carta Rischio idraulico per i fenomeni di esondazione N°17 – Comune di Rosolini (2005)

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

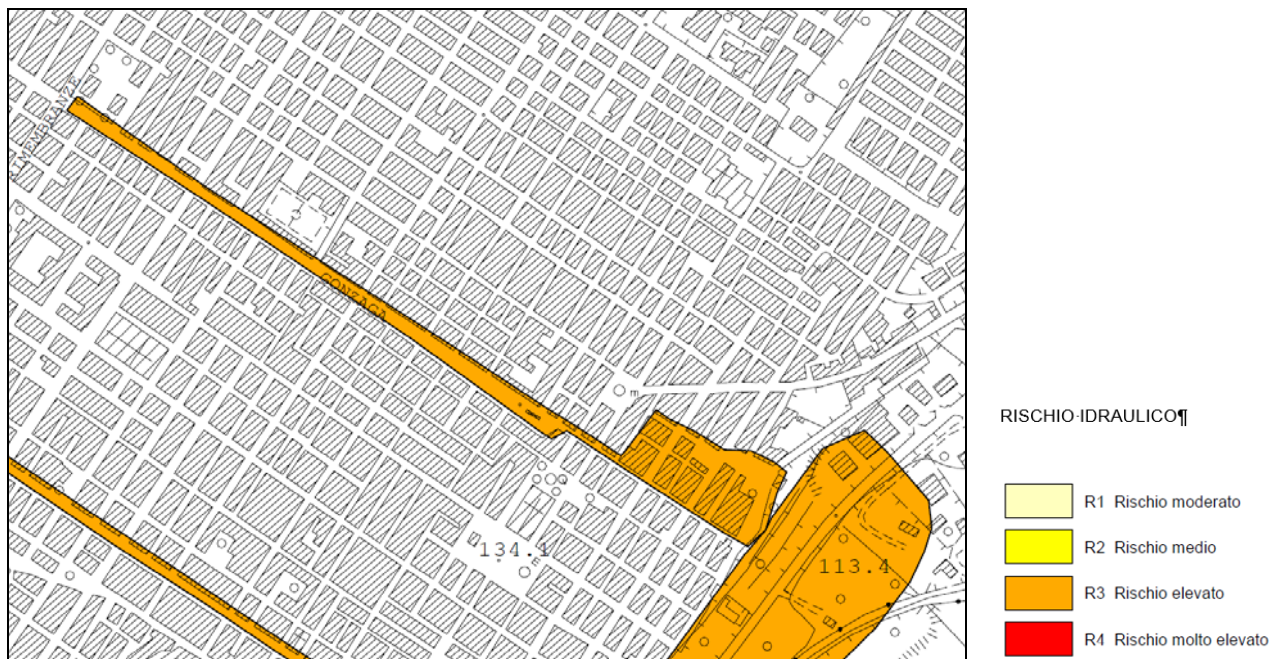


Figura 7 Carta Rischio idraulico Via Gonzaga (2005)

Con la nota prot. n. 26457 del 30/09/2008, assunta al protocollo Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente al n. 74423 del 1/10/2008, il Comune di Rosolini ha chiesto la revisione di un'area individuata nelle carte della pericolosità idraulica n. 17 come "sito di attenzione" e l'eliminazione del livello di rischio R3 su alcune aree della carta del rischio idraulico n. 17, in virtù di opere realizzate nel territorio comunale e di opere di mitigazione degli effetti di piena. A questa richiesta di aggiornamento il Comune allegava le proprie proposte di modifica sulla Carta Tecnica Regionale e successiva nota prot. n. 33898 del 2/12/2008 al n. 95414 del 29/12/2008, il Comune di Rosolini ha di fatto ridefinito la propria richiesta di aggiornamento di alcune aree a rischio R3 e la loro riclassificazione con il livello di rischio R2.

Nella carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione n. 17 (vedi Fig. 8-9-10-11), sulla base della documentazione fotografica prodotta e delle indicazioni dei rappresentanti del Comune anche in sede di conferenza programmatica, venivano definite le aree a rischio elevato R3 per le quali erano temibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, ecc.

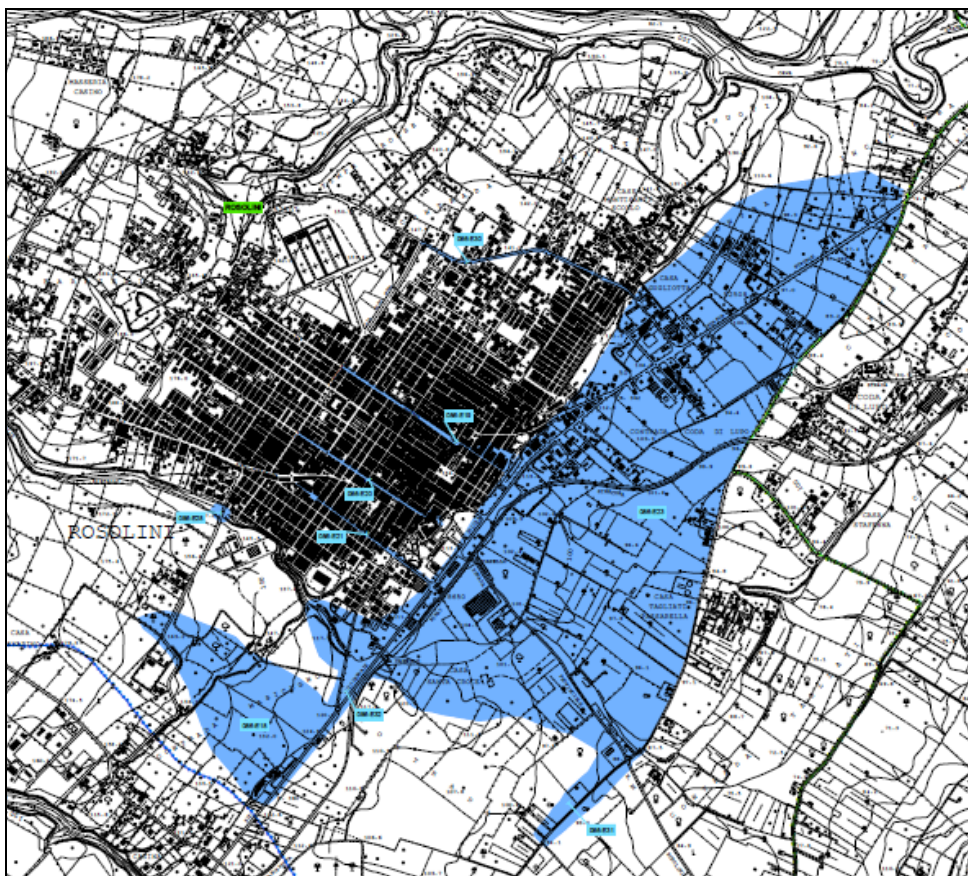


REGIONE SICILIA

LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

RELAZIONE

CUP: J24H18000290001



PERICOLOSITA' IDRAULICA





-  P1 Pericolosità bassa
-  P2 Pericolosità moderata
-  P3 Pericolosità alta
-  Sito d'attenzione

Figura 8 Carta della Pericolosità Idraulica per i fenomeni di esondazione N°17 – Comune di Rosolini (2009)



REGIONE SICILIA

LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

RELAZIONE

CUP: J24H18000290001



Figura 9 Dettaglio Pericolosità idraulica Via Gonzaga (086-E19) (Agg. 2009)

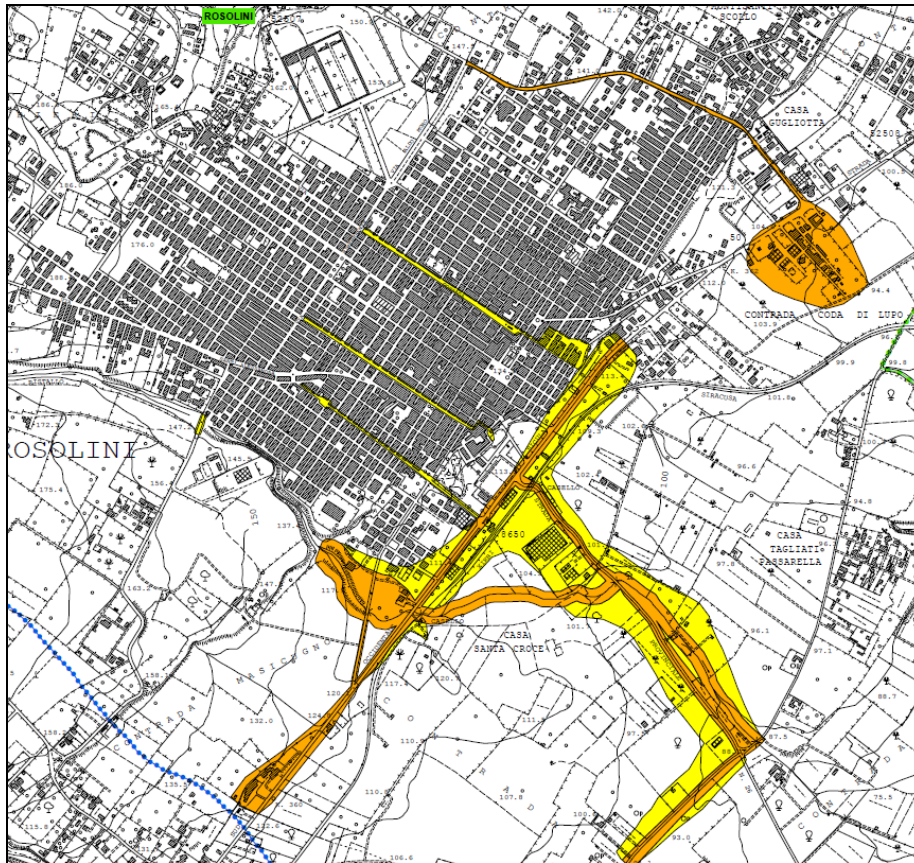


REGIONE SICILIA

LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

RELAZIONE

CUP: J24H18000290001 -



RISCHIO IDRAULICO¶

- R1 Rischio moderato
- R2 Rischio medio
- R3 Rischio elevato
- R4 Rischio molto elevato

Figura 10 Carta Rischio idraulico per i fenomeni di esondazione N°17 – Comune di Rosolini (Agg. 2009)


 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001



Figura 11 Carta Rischio idraulico Via Gonzaga (Agg.2009)

Caratteristiche geometriche dell'area

Il comune di Rosolini ricade all'interno del Bacino idrografico del Fiume Tellaro come riportato nell'elaborato 4.4.2, in particolare il comune si sviluppa in una zona prettamente pianeggiante delimitata a nord dal reticolo idrografico Cava Granati e a sud-est dal Vallone Ristallo (vedi Fig. 12), inoltre vengono evidenziati tutti i corsi d'acqua iscritti in appositi elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 e sulla successiva corposa legislazione (vedi Fig 13).



REGIONE SICILIA

LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

RELAZIONE

CUP: J24H18000290001

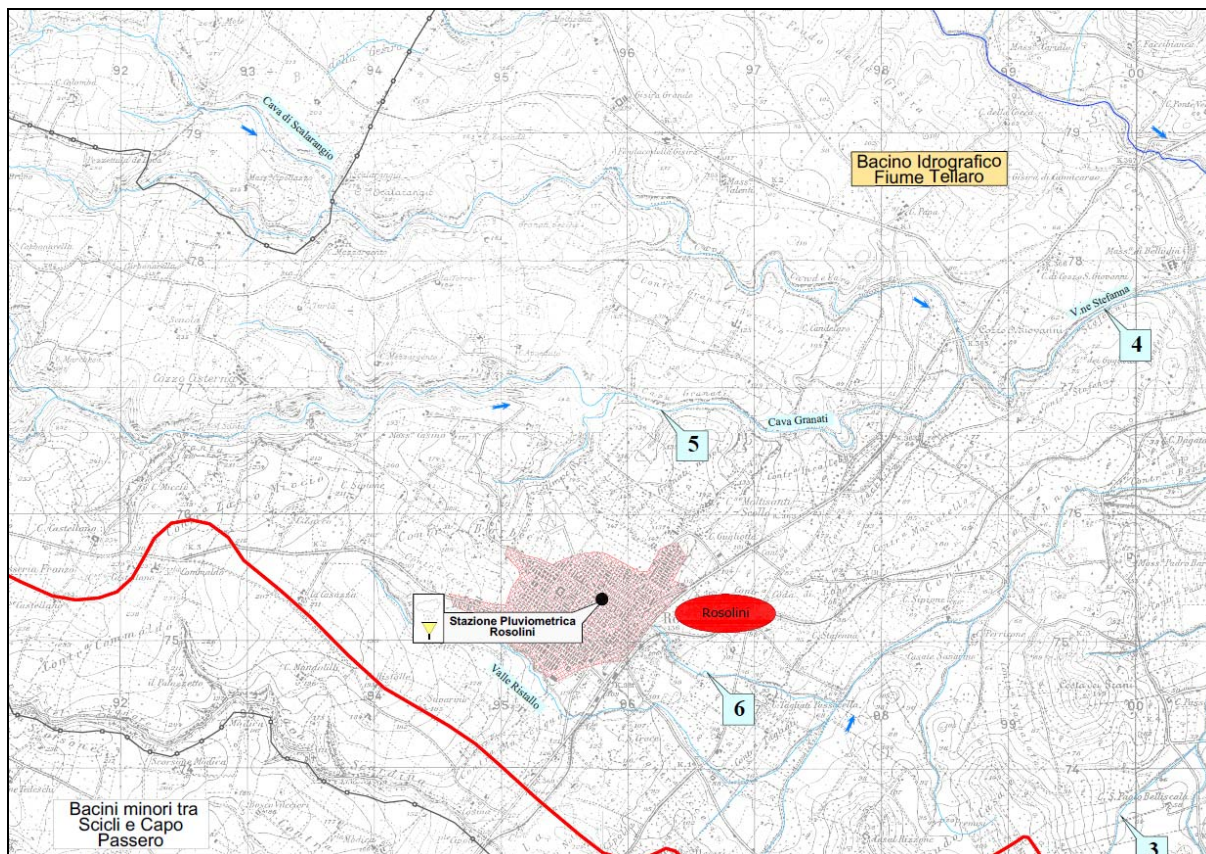



Figura 12 Inquadramento Comune di Rosolini


 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

ELENCO DELLE ACQUE PUBBLICHE RETICOLO RICADENTE NELL'AREALE INTERESSATO DALLE OPERE IN PROGETTO							
Codice riferimento tavola R=25.000	DENOMINAZIONE da valle verso monte		N° D'ord.	PROVINCIA	FOCEO SBOCCO	COMUNI toccati o attraversati	LIMITI ENTRO IL QUALE SI RITIENE PUBBLICO IL CORSO D'ACQUA
1	Fiume Tellaro od Eloro		80	SR	Jonio	Noto, Palazzolo	Dalla foce alla mulattiera che attraversandolo presso le origini mena a Poggio del Lupo
2	Saia Randeci, Cava di Scalarangio e Palombini		81	SR	Tellaro	Noto, Rosolini	Dallo sbocco alla mulattiera che da Torre Palazzella va ad Abita
			75	RG	Mare Ionio	Modica	Dal confine di Provincia alle origini . Passa in Provincia si SR e vi figura in elenco
3	Rivo Belliscala	inf. N. 81	82	SR	Randeci	Noto	Dallo sbocco per km. 2.500 verso monte
4	Rivo Stafenna	inf.N. 81	83	SR	Randeci	Noto	Dallo sbocco fino alla confluenza sita ad est di C. Candascieri
5	Cava Granata e Croce Santa	inf.N. 81	84	SR	Randeci	Noto, Rosolini	Tutto il suo corso
6	Cava Coda di Lupo	inf.N. 84	85	SR	Granata	Rosolini	Dallo sbocco al suo opificio
7	Cava Prainito o del Cucco		87	SR	Tellaro	Noto, Rosolini	Dallo sbocco alla sua biforcazione in contrada Marchesello
8	Cava del Cugno		88	SR	Tellaro	Noto, Rosolini	Dallo sbocco a km. 1.000 a monte di fontana Rittilini
9	Cava Utilissima o Tellesimo		89	SR	Tellaro	Noto, Rosolini	Dallo sbocco a km. 2.500 a monte della confluenza con Cava Belcozzo n.90

Figura 13 Elenco acque pubbliche Provincia di Siracusa per l'area interessata

Le caratteristiche geometriche dei bacini in ambito urbano sino stati ricavati utilizzando la cartografia 10.000 foglio 648160.

Lo studio morfologico dell'area all'individuazione dei sottobacini con sezione di chiusura in Via Gonzaga (ved fig.12) come riportato nella tavola 4.4.3

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

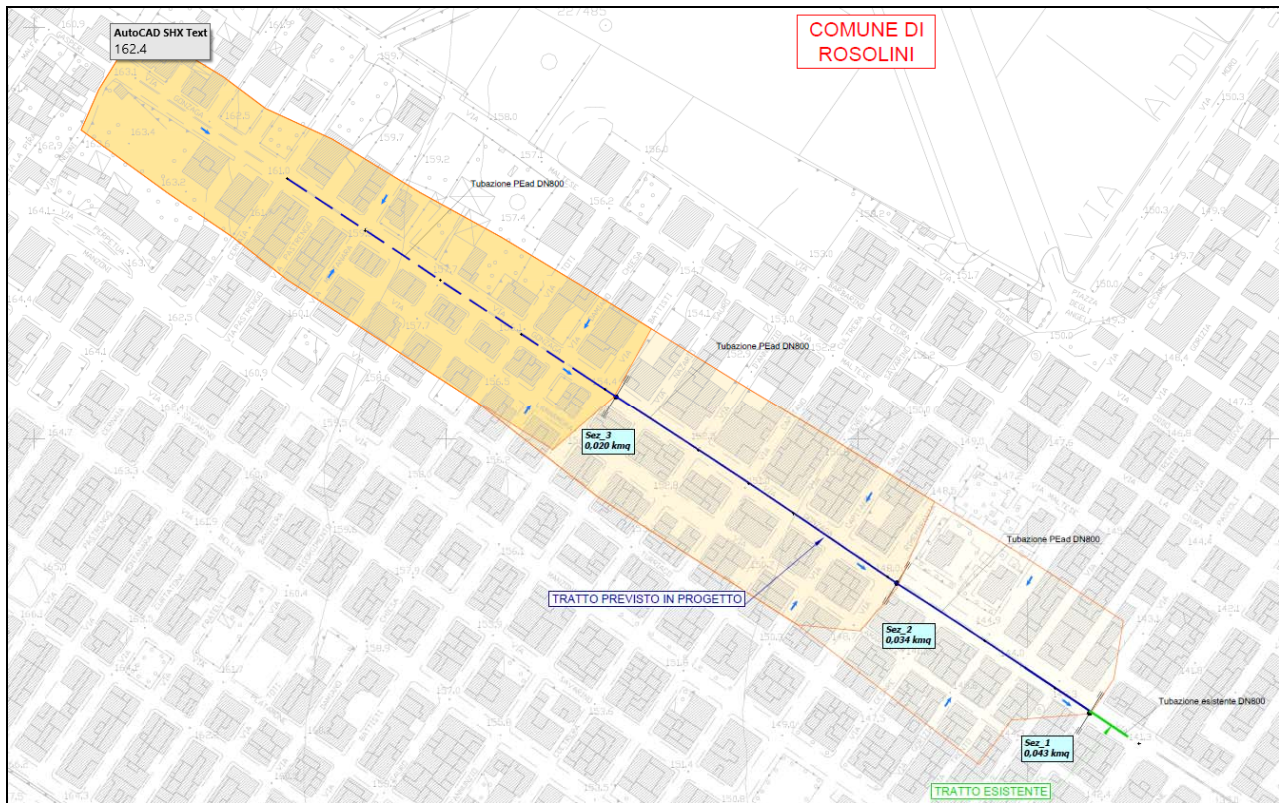



Figura 14 Planimetria dei bacini minori con indicazione delle Sezioni utilizzate per lo Studio Idrologico (Sez_1, Sez_2, Sez_3)

Di seguito vengono riportate le caratteristiche morfologiche dei sottobacini individuati.

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa		
	RELAZIONE		
	CUP: J24H18000290001		

CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEI BACINI IDROGRAFICI

Bac. Idrografico Principale					
Denominazione reticolo idrografico					
Sezione di calcolo			Sez.1	Sez.2	Sez.3
Dimensioni planimetriche					
Area del Bacino idrografico	Corografia inquadramento bacini idrografici	[kmq]	0,043	0,034	0,020
Perimetro del contorno del bacino	P	[km]	1,26	1,03	0,70
Lunghezza asta principale "percorso idraulicamente più lungo"	L	[km]	0,57	0,46	0,29
Altimetria					
VALORE MINIMO		[ore]	0,1390	0,1238	0,0908
VALORE MEDIO		[ore]	0,1615	0,1427	0,1044
VALORE APPLICATO (T >= 5 minuti)		[ore]	0,1390	0,1238	0,0908

Tabella 1 Caratteristiche morfologiche sottobacini


Stazioni pluviometriche e annali idrologici

Nella tavola 4.4.2- Corografia bacino idrografico 1:25.000, allegata al presente Progetto, sono state posizionate le stazioni pluviometriche ed idrometriche del Servizio Tecnico Idrografico Regionale, presenti sul territorio ricadenti nell'areale.

Elenco stazioni pluviometriche di interesse - Servizio Idrografico Regionale - Parte Prima.


STAZIONE PLUVIOMETRICA	BACINO IDROGRAFICO	QUOTA (m s.m.m.)	N° ANNI DI OSSERVAZIONE	TABELLA III	Anni 2000-2016	TCEV - Codice	Interna bacini area opera
Castelluccio	Tellaro	194,00	31	1,3,6,12,24 h	9	122	
Rosolini	Tellaro	137,00	11	1,3,6,12,24 h	4		si
Noto	Naro	470,00	50	1,3,6,12,24 h	2	123	

Tabella 2 Elenco Stazioni Pluviometriche individuate

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

Per tali stazioni pluviometriche, sono state individuate le serie storiche delle altezze di pioggia massime annuali relative ad intervalli di 1, 3, 6, 12 e 24 ore e delle altezze di pioggia medie mensili e annui, estratte dagli Annali parte prima.

Tuttavia, dal momento che tali stazioni non presentano valori pubblicati nell'ultimo periodo disponibile di osservazione 2000-2016, le serie storiche sono state ritenute poco rappresentative: pertanto le stazioni di Castelluccio, Rosolini e Noto sono state escluse ai fini dell'analisi idrologica.

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

4 ANALISI PRECIPITAZIONI

In questo capitolo vengono esposti i richiami fondamentali teorici relativamente all'analisi probabilistica degli estremi idrologici.

Scelta dei tempi di ritorno

La scelta dei tempi di ritorno degli eventi meteorici per il calcolo delle portate necessarie al dimensionamento delle opere di mitigazione del comune di Rosolini ricade sui tempi di ritorno utilizzati dal PAI: 50 -100 -200 anni.

Metodo VA.PI. Sicilia (Modellazione del Conti)


Per il calcolo delle curve di probabilità pluviometrica si è fatto riferimento alla procedura introdotta da Conti et al., 2007.

La procedura gerarchica di regionalizzazione si articola su tre livelli successivi in ognuno dei quali è possibile ritenere costanti alcuni statistici.

Nel *primo livello di regionalizzazione* si ipotizza che il coefficiente di asimmetria teorico G_t delle serie dei massimi annuali delle piogge di assegnata durata t sia costante per la regione Sicilia. La Sicilia si può pertanto ritenere una zona pluviometrica omogenea ed i valori dei parametri $\Theta^*=2.24$ e $\Lambda^*=0.71$ sono costanti ed indipendenti dalla durata t .

Il *secondo livello di regionalizzazione* riguarda l'individuazione di sottozone omogenee, interne a quella individuata al primo livello, nelle quali risulti costante, oltre al coefficiente di asimmetria, anche il coefficiente di variazione della legge teorica. Al secondo livello di regionalizzazione la Sicilia è suddivisa in cinque sottozone pluviometriche omogenee: Z0 –Z5, Z1, Z2, Z3, Z4 (fig. 5).

A ciascuna di esse è stato attribuito un valore costante del parametro λ_1 (parametro della TCEV che rappresenta il numero medio di eventi della componente base) indicato con il simbolo Λ_1 (tabella 14),

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

che risulta indipendente dalla durata. Le sottozone Z0 e Z5, possono anche essere "unite" e considerate come una sottozona unica, visti i valori pressoché identici del parametro Λ 1.

In ogni sottozona la variabile adimensionale $ht, T' = ht/\mu$ (valore dell'altezza di pioggia di fissata durata t e tempo di ritorno T rapportata alla media μ della legge TCEV) assume la seguente espressione:

$$ht, T' = KT = a \cdot \ln(T) + b$$

In tale relazione i coefficienti a e b sono stati tarati in funzione della particolare sottozona (tabella 15).

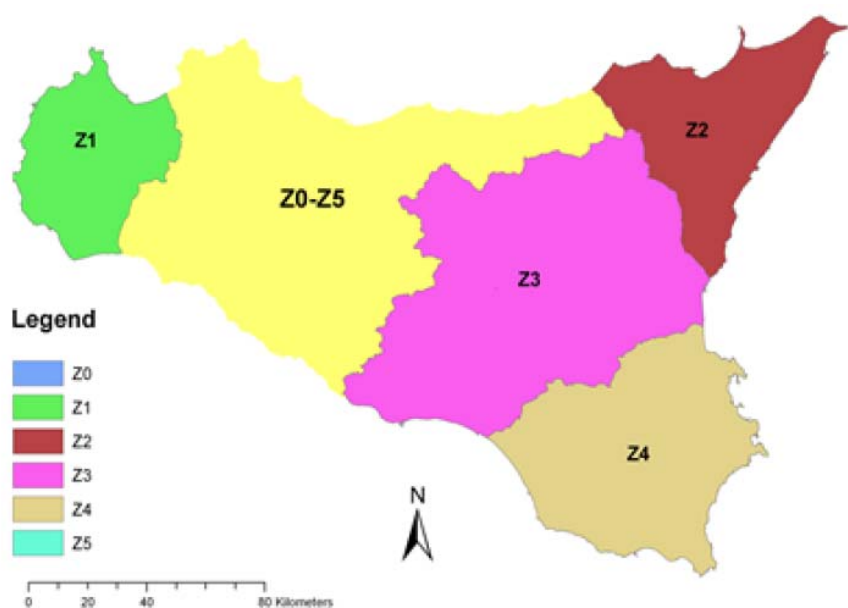



Figura 15 -Sottozone pluviometriche omogenee per la regione Sicilia (Lo Conti et al, 2007).

KT è definito fattore di crescita e misura la variabilità relativa degli eventi estremi alle diverse frequenze. Esso è dunque indipendente dalla durata della precipitazione e funzione della collocazione geografica del sito per il quale si vogliono calcolare le altezze di pioggia (a mezzo dei coefficienti a e b) e del tempo di ritorno T dell'evento meteorico.

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

Sottozona	Z0	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Parametro						
Λ1	24,429	19,58	17,669	14,517	15,397	24,402

Tabella 3 - Valore del parametro Λ1 per ogni sottozona in cui è stata suddivisa la regione Sicilia (Lo Conti et al, 2007).

Sottozona	Z0 -Z5	Z1	Z2	Z3	Z4
Parametro					
a	0.4485	0.4695	0.4799	0.5011	0.4946
b	0.5117	0.4889	0.4776	0.4545	0.4616

Tabella 4- Valori, per la regione Sicilia, dei coefficienti a e b per la definizione del fattore di crescita (Lo Conti et al., 2007).

Il terzo livello di regionalizzazione prevede, infine, la ricerca di relazioni regionali tra il parametro centrale della distribuzione di probabilità μ e le grandezze - prevalentemente geografiche (altitudine, distanza dal mare, superficie del bacino idrografico) - relative al sito di misura.

Pertanto, l'espressione della curva di probabilità pluviometrica sarà:


$$h_{t,T} = K_T \cdot \mu(t)$$

in cui $h_{t,T}$ è l'altezza di pioggia di assegnata durata t e fissato tempo di ritorno T .

Per le stazioni pluviografiche siciliane la media teorica μ risulta coincidente con quella campionaria; per ciascuna delle 172 stazioni siciliane che vantano almeno 10 anni di funzionamento è stato riconosciuto il seguente legame di tipo potenza tra la media campionaria e la durata t :

$$\mu(t) = a \cdot t^n$$

Per ogni stazione pluviografica i valori dei coefficienti a ed n sono tabellati. Per i siti sprovvisti di stazioni di misura i coefficienti a ed n possono essere stimati sulla base della carta delle iso- a e delle iso- n (Cannarozzo

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

et al, 1995). Nelle fig. (6) e (7) è possibile vedere la variazione dei coefficienti a ed n per la regione Sicilia (Lo Conti et al, 2007).

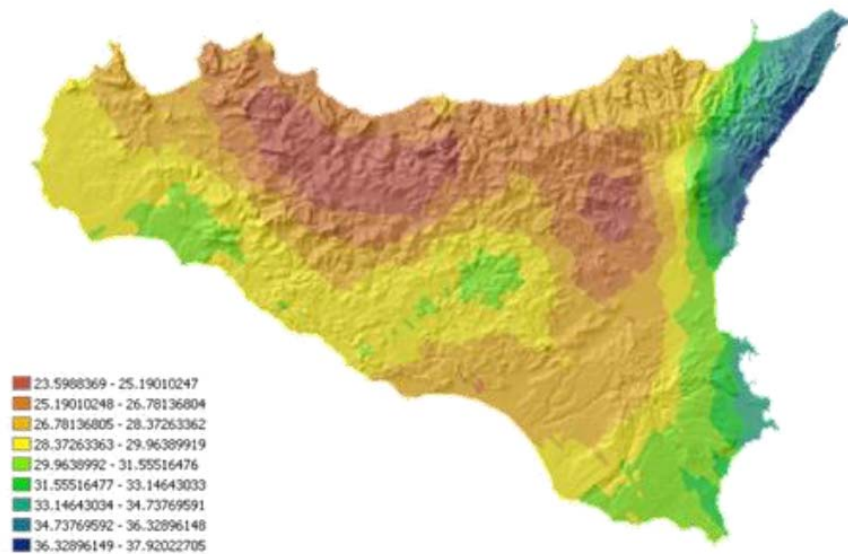



Figura 16- Valori dei coefficienti a per il territorio siciliano (Lo Conti et al, 2007)

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

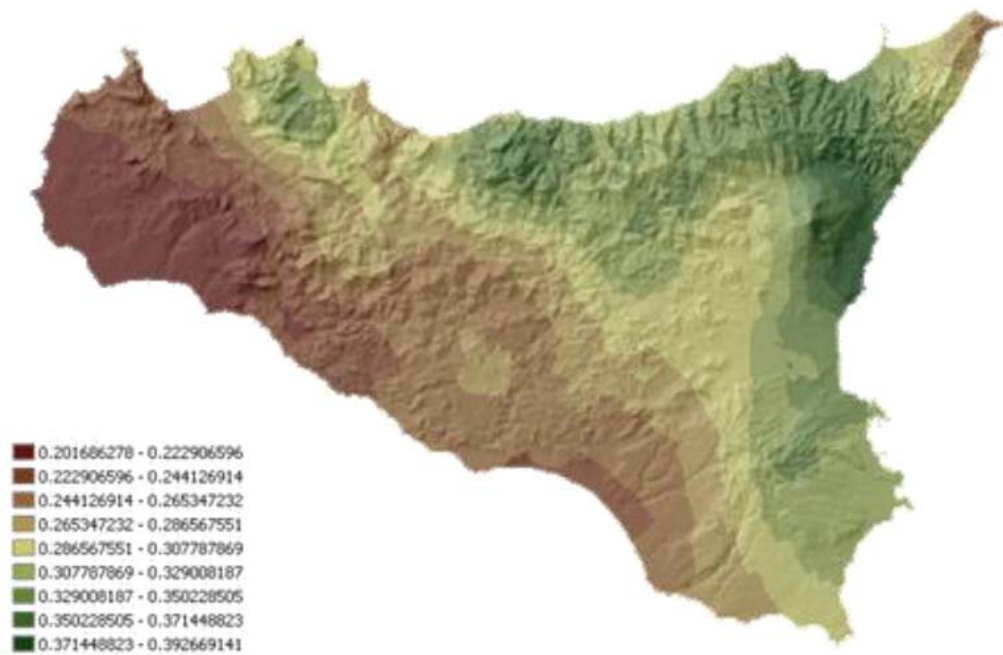



Figura 17- Valori dei coefficienti n per il territorio siciliano (Lo Conti et al, 2007).

Per il progetto del collettore acque bianche, in relazione alla metodologia del Conti la curva di possibilità pluviometrica (Regionalizzata).

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

Stazione Pluviometrica = **Area tra Gela-Caltagirone**

Bacino appartenenza = **Acate**

Provincia : **Caltanissetta**

Sottozona = **Z3**

a = **0,5011**

b = **0,4545**

Parametri desunti dalla studio di regionalizzazione


a = **28,2200**

n = **0,2582**

ovvero dalle carte di iso-a e iso-n (Cannarozzo et al, 1995).

Tr anni	a [mm]	n
5	35,59	0,258
25	58,34	0,258
50	68,15	0,258
100	77,95	0,258
200	87,75	0,258
300	93,48	0,258
500	100,71	0,258

Tabella 5 Parametri a ed n per diversi Tempi di ritorno

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

5 STIMA DELLE PORTATE AL COLMO DI PIENA

Il metodo cinematico o razionale

Il metodo viene usato per il calcolo della portata conseguente ad un'assegnata precipitazione incidente su un bacino di relativamente limitata estensione. In questa sede, il metodo è stato utilizzato per la determinazione della massima piena per i bacini aventi superficie $S < 10 \text{ km}^2$.

La schematizzazione alla base del metodo si basa sulle seguenti tre ipotesi fondamentali:

1. la pioggia critica ha durata pari al tempo di corrivazione;
2. la precipitazione si suppone di intensità costante per tutta la durata dell'evento;
3. il tempo di ritorno della portata è pari a quello della pioggia critica.

La portata di piena, in funzione del tempo di ritorno, è pari a:

$$Q_{\max} = 278 \frac{\varphi \cdot S \cdot h}{\tau_c}$$

in cui:


Q_{\max} = portata di piena [m^3/sec];

φ = coefficiente di deflusso;

h = pioggia netta [m];

S = area del bacino [km^2];

τ_c = tempo di corrivazione [ore].

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

Il valore di h rappresenta l'altezza di precipitazione che cade in un dato sito in un tempo uguale al tempo di corrivazione τ_c : infatti se la durata della precipitazione è inferiore al tempo τ_c solo una parte del bacino S contribuirà alla formazione della portata, che risulterà pertanto di minore entità. Viceversa se la durata dell'evento è maggiore, l'intensità della pioggia sarà minore e quindi meno intenso il colmo di piena. Nella Figura 18 è riportato uno schema del funzionamento del modello cinematico con tre precipitazioni di diversa durata (minore, uguale e maggiore rispetto al tempo di corrivazione).

Si noti come per un tempo di pioggia pari a quello di corrivazione l'idrogramma di piena assume la forma triangolare.

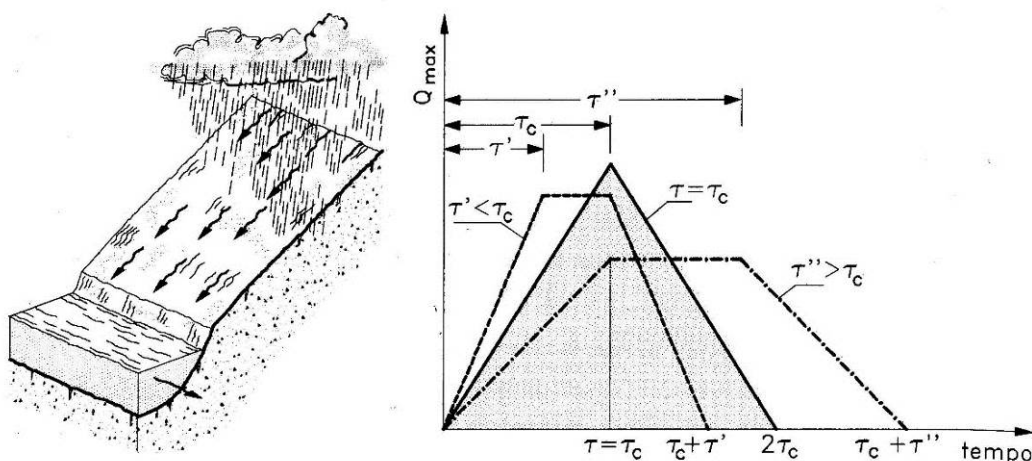



Figura 18 – Metodo cinematico: schema del bacino e idrogramma di piena per differenti durate di precipitazione.

Calcolo del tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione, parametro chiave quando si fa riferimento a metodi analitici di tipo semplificato, è definito come il tempo impiegato dalla particella d'acqua idraulicamente più lontana a percorrere l'intero bacino fino alla sezione di chiusura.

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

La determinazione del tempo di corrivazione può farsi mediante alcune classiche formule empiriche di uso comune, in particolare:

Ventura

$$t_c = 0,1272 * \sqrt{\frac{A}{i_m}}$$

Pasini

$$t_c = 0,108 \frac{(A \cdot L)^{\frac{1}{3}}}{\sqrt{i_m}}$$

dove:

t_c = tempo di corrivazione [ore];


A = area del bacino [km²];

L = lunghezza dell'asta principale [km];

i_m = pendenza media dell'asta principale [m/m];

i_v = pendenza media dei versanti del bacino imbrifero [m/m].

Altra equazione spesso utilizzata per la stima del tempo di corrivazione è quella di **Kirpich**, ricavata da dati rilevati in sette bacini agricoli del Tennessee (USA). Questi bacini avevano tutti una canalizzazione ben definita e pendenza tra 0.03 e 0.1 m/m (dal 3 al 10%) e aree da 0.04 a 0.5 km². E' utilizzata ampiamente per bacini urbani, sia per il deflusso delle aree scolanti che per il deflusso nei canali, oltre che per bacini rurali fino a 0.8 km². La formula di Kirpich ha la seguente espressione:

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

$$t_c = 0,066 * \left(\frac{L}{\sqrt{i_b}} \right)^{0,77}$$

dove:

L = estensione del percorso più lungo che deve compiere la singola particella d'acqua per raggiungere la sezione di chiusura [km];

i_m = è la pendenza media del bacino.

Viparelli , nel 1963, illustrando un'applicazione del metodo della corrivazione per la ricostruzione degli idrogrammi di piena con riferimento ad alcuni bacini della Campania e della Basilicata, osserva che i risultati della formula di Giandotti possono essere ottenuti in via indicativa, ma più rapidamente utilizzando la velocità media di trasferimento della particella liquida lungo la lunghezza dell'asta principale, secondo la formula :

$$\tau_c = \frac{L}{v}$$


Tale formula successivamente rielaborata nella formula Viparelli, Horton, US Navy e Texas Higway Departements:

$$t_c = \frac{L}{3,6 \cdot V}$$

in cui:

L = lunghezza dell'asta principale del corso d'acqua principale [km];

V = velocità media di scorrimento superficiale dell'acqua pari a $V = 6,49 * i_m^{0,57}$ [m/s];


 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

i_m = pendenza media dell'asta principale [m/m].

Dal momento che i bacini idrografici in esame hanno estensioni inferiori a 100 ha = 1 Km², il tempo di corrivazione è stato calcolato utilizzando e confrontando vari metodi, quali quelli proposti da Kirpich, Ventura, Pasini, Viparelli.

Calcolato il t_c mediante le diverse metodologie, a favore della sicurezza è stato considerato nei successivi calcoli, il valore minimo, con la limitazione inferiore di 5 minuti, per tenere conto dei tempi minimi di accesso in rete.


Si riportano di seguito le tabelle riepilogative dei valori del tempo di corrivazione con riferimento alle sezioni di cui alla Figura 14, individuati con le diverse formule precedentemente esposte, con l'indicazione del valore minimo e del valore applicato nei successivi calcoli idraulici.

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa			
	RELAZIONE			
	CUP: J24H18000290001			

CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEI BACINI IDROGRAFICI

Bac. Idrografico Principale					
Denominazione reticolo idrografico					
Sezione di calcolo			Sez.1	Sez.2	Sez.3
Dimensioni planimetriche					
Area del Bacino idrografico	Corografia inquadramento bacini idrografici	[kmq]	0,043	0,034	0,020
Perimetro del contorno del bacino	P	[km]	1,26	1,03	0,70
Lunghezza asta principale "percorso idraulicamente più lungo"	L	[km]	0,57	0,46	0,29
Altimetria					
Quota massima del bacino	H_{max}	[m s.l.m.]	163,10	163,10	163,10
Quota mediana del bacino	H_m	[m s.l.m.]	152,50	154,48	158,96
Quota della sezione di chiusura.	H_c	[m s.l.m.]	142,48	147,70	154,18
Pendenza media del bacino	i_b	[m/m]	0,01764	0,01487	0,01643
Pendenza media dell'asta principale	i_m	[m/m]	0,03630	0,03377	0,03065
Tempo di corrivazione			Sez.1	Sez.2	Sez.3
Formula di Kirpich		[ore]	0,20	0,18	0,12
Formula di Ventura		[ore]	0,14	0,13	0,10
Formula di Pasini		[ore]	0,16	0,15	0,11
Formula di Viparelli		[ore]	0,16	0,13	0,09


VALORE MINIMO	[ore]	0,1390	0,1238	0,0908
VALORE MEDIO	[ore]	0,1615	0,1427	0,1044
VALORE APPLICATO (T>= 5 minuti)	[ore]	0,1390	0,1238	0,0908

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI" Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa		
	RELAZIONE		
	CUP: J24H18000290001		

Si riportano di seguito le tabelle riepilogative dei valori del tempo di corrivazione per i vari corsi d'acqua interferiti, individuati con le diverse formule precedentemente esposte, con l'indicazione del valore minimo e del valore applicato nei successivi calcoli idraulici.

CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEI BACINI IDROGRAFICI

Bac. Idrografico Principale						
Denominazione reticolo idrografico						
Sezione di calcolo			Sez.1	Sez.2	Sez.3	
Dimensioni planimetriche						
Area del Bacino idrografico	Corografia inquadramento bacini idrografici	[kmq]	0,043	0,034	0,020	
Perimetro del contorno del bacino	P	[km]	1,26	1,03	0,70	
Lunghezza asta principale "percorso idraulicamente più lungo"	L	[km]	0,57	0,46	0,29	
Altimetria						
Quota massima del bacino	H_{max}	[m s.l.m.]	163,10	163,10	163,10	
Quota mediana del bacino	H_m	[m s.l.m.]	152,50	154,48	158,96	
Quota della sezione di chiusura.	H_c	[m s.l.m.]	142,48	147,70	154,18	
Pendenza media del bacino	i_b	[m/m]	0,01764	0,01487	0,01643	
Pendenza media dell'asta principale	i_m	[m/m]	0,03630	0,03377	0,03065	
Tempo di corrivazione			Sez.1	Sez.2	Sez.3	
Formula di Kirpich		[ore]	0,20	0,18	0,12	
Formula di Ventura		[ore]	0,14	0,13	0,10	
Formula di Pasini		[ore]	0,16	0,15	0,11	
Formula di Viparelli		[ore]	0,16	0,13	0,09	
VALORE MINIMO			[ore]	0,1390	0,1238	0,0908
VALORE MEDIO			[ore]	0,1615	0,1427	0,1044
VALORE APPLICATO (T\geq 5 minuti)			[ore]	0,1390	0,1238	0,0908

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI “MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL’AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI” Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

Coefficiente di deflusso

Per la determinazione del coefficiente di deflusso si è fatto riferimento alla tipologia della superficie scolante secondo la tabella sotto riportata.

Tipologia superficie scolante		Coefficiente deflusso	
		da	a
Pavimentazioni asfaltate	0,85	0,85	0,90
Pavimentazioni di pietra	0,82	0,80	0,85
Strade in terra	0,45	0,40	0,60
Zone con ghiaia non compressa	0,18	0,15	0,25
Giardini e parchi	0,10	0,05	0,25
Terreni coltivati	0,40	0,20	0,60
Terreni non coltivati	0,55	0,40	0,70
Boschi	0,20	0,01	0,30
Parte di città densamente edificata	0,67	0,70	0,90
Quartieri con pochi spazi liberi	0,60	0,50	0,70
Quartieri con fabbricati radi	0,45	0,25	0,50
Area Urbana su terreno permeabile con spazi liberi	0,60	0,50	0,75
Terreni a pascolo con boschi radi	0,50	0,40	0,70
Terreno permeabile coltivato mediamente	0,45	0,20	0,50
Terreno permeabile, coltivato ed a bosco	0,35	0,20	0,50

Tali coefficienti sono stati applicati all’area di studio, secondo la “Carta litologica”, la “Carta dell’uso del suolo” e la “Carta della permeabilità” riportate in allegato.

Detto φ_i il coefficiente di deflusso relativo alla superficie S_i , il valore medio del coefficiente relativo ad aree caratterizzate da differenti valori di φ si ottiene con una media ponderata:

$$\varphi = \frac{\sum \varphi_i S_i}{\sum S_i}$$



REGIONE SICILIA

LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

RELAZIONE

CUP: J24H18000290001

Coefficiente di deflusso ϕ adottati nelle sezioni di calcolo

n°	Sezione di calcolo tratto	Aree parziali		Coefficiente deflusso	
		Tipologia area scolante	[Km ²]	ϕ_i	ϕ
Sez.1		Parte di città densamente edificata	0,043	0,670	
Sez.2		Parte di città densamente edificata	0,034	0,670	
Sez.3		Parte di città densamente edificata	0,020	0,670	



REGIONE SICILIA

LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

RELAZIONE

CUP: J24H18000290001

Portate di progetto

Si riportano nella Tabella seguente i valori delle portate calcolate in corrispondenza delle Sez.1,2,3 per i tempi di ritorno di (T) di 2,5,10,50,100,200 e 300 anni.

Tabella calcolo Portate

Sezione	Area tributaria [Km ²]	Tempo corrivazione tc [ore]	Tempo Ritorno T [anni]	Altezza Pioggia h (t _c) [mm]	Coef. Medio deflusso ϕ	U = X _Q /S Cf. Udomet. [mc/s*Km ²]	Portata X _Q [mc/s]
Sez.1	0.043	0.1390	2	11.21	0.7	15.00	0.650
			5	17.52		23.46	1.017
			10	22.29		29.85	1.294
			50	33.38		44.69	1.938
			100	37.23		49.84	2.161
			200	42.94		57.48	2.492
			300	45.73		61.23	2.655
Sez.2	0.034	0.1238	2	10.72	0.7	16.12	0.542
			5	16.77		25.21	0.848
			10	21.34		32.07	1.079
			50	31.95		48.02	1.616
			100	35.63		53.56	1.802
			200	41.09		61.77	2.078
			300	43.77		65.79	2.214
Sez.3	0.020	0.0908	2	9.52	0.7	19.52	0.384
			5	14.89		30.53	0.600
			10	18.95		38.84	0.764
			50	28.38		58.17	1.144
			100	31.65		64.87	1.276
			200	36.50		74.81	1.471
			300	38.87		79.68	1.567



REGIONE SICILIA

LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

RELAZIONE

CUP: J24H18000290001

6 VERIFICHE IDRAULICHE

La verifica dei collettori è stata effettuata nell'ipotesi di moto uniforme.

Utilizzando l'equazione di continuità $Q=S \cdot V$, in cui:

S [mq] = Area della sezione idraulica

v [m/sec] = Velocità della sezione idraulica

Adottando per la velocità la formula di Chezy, $V = (R \cdot i)^{0.5}$, l'equazione di continuità può essere scritta nella forma:

$$Q = S \cdot X \cdot (R \cdot i)^{0.5}$$

In cui:

X [m^{0.5}/sec] = Coefficiente di resistenza
 $X = c \cdot R^{1/6}$ secondo Glauckler-Strickler

c [m^{1/3}/sec] = Indice di scabrezza

R [m] = Raggio idraulico

i [%] = Pendenza fondo canale



REGIONE SICILIA

**LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL
CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL
PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"**
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa

RELAZIONE

CUP: J24H18000290001

Tipo di tubazione	$k_s (m^{1/3}/s)$	
	Minimo ^(*)	Massimo ^(**)
Tubazioni in acciaio		
a) rivestimenti degradabili		
tubi nuovi, verniciati per centrifugazione	120	
bitumati per immersione	100	
in servizio corrente con leggera ruggine	90	
con asfalto o catrame applicati a mano	85	80
con tubercolizzazione diffusa	75	70
b) rivestimenti non degradabili		
cemento applicato per centrifugazione	120	
Tubazioni in lamiera saldata		
in buone condizioni	90	
in servizio corrente, con incrostazioni	85	75
Tubazioni in ghisa		
con rivestimento cementizio centrifugato	105	
nuove, rivestite internamente con bitume	100	
nuove, non rivestite	90	
con lievi incrostazioni	85	75
in servizio corrente, parzialmente arrugginite	75	70
fortemente incrostate	65	
Tubazioni in cemento		
cemento amianto	105	
calcestruzzo armato nuove, intonaco perfettamente liscio	100	
calcestruzzo armato con intonaco liscio, in servizio da più anni	70	
gallerie con intonaco di cemento, a seconda della finitura	70	65
Tubazioni in altri materiali		
gres vetrificato	85	75
PVC	167	125
Prfv	110	80
PEAD	95	75

^(*) Minimo = assolutamente rispondente alla descrizione ^(**) Massimo = in condizioni limite per passare alla condizione "peggiore"

Nella tabella di seguito si riportano i risultati delle verifiche idrauliche condotte per T=50 e T=100 anni.

Dai tabulati sotto riportati appare evidente come il collettore in progetto (800 PE) abbia capacità di trasporto superiore alla portata di progetto con tempo di ritorno T di 50 e 100 anni.




REGIONE SICILIA

LAVORI DI "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI"
Comune di Rosolini
Libero Consorzio Comunale di Siracusa


RELAZIONE**CUP: J24H18000290001****Tabulato di verifica acque di drenaggio superficiale - Via Gonzaga - C.ne di Rosolini.**

Sezione nome sez iniz / fine	D mm	Mater.	Scabr. c	Pend. i %	Portata Qmax l/sec	Q l/sec	Veloc. V m/sec	Tirante h mm	Grado Riempim. h/D %
Tr = 50 anni									
Sezz. 1- 9	678	800 PE	90	3,609	2.033,7	1.144,00	5,48	381	56,12
Sezz. 9-12	678	800 PE	90	3,609	2.033,7	1.144,00	5,48	381	56,12
Sezz. 12-15	678	800 PE	90	4,250	2.206,9	1.616,00	6,30	454	66,90
Sezz. 15-17	678	800 PE	90	4,250	2.206,9	1.938,00	6,46	525	77,39
Sezz. 17-28	678	800 PE	90	4,250	2.206,9	1.938,00	6,46	525	77,39
Tr = 100 anni									
Sezz. 1- 9	678	800 PE	90	3,609	2.033,7	1.276,00	5,62	408	60,18
Sezz. 9-12	678	800 PE	90	3,609	2.033,7	1.276,00	5,62	408	60,18
Sezz. 12-15	678	800 PE	90	4,250	2.206,9	1.802,00	6,41	493	72,69
Sezz. 15-17	678	800 PE	90	4,250	2.206,9	2.161,00	6,43	596	87,87
Sezz. 17-28	678	800 PE	90	4,250	2.206,9	2.161,00	6,43	596	87,87

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI “MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL’AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI” Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. *Manuale di Ingegneria Civile e Ambientale*, Zanichelli ESAC, Bologna, 2003.
- Cannarozzo M., D’Asaro F., Ferro V., *Valutazione delle piene in Sicilia*, Istituto di Idraulica dell’Università di Palermo e GNDCI (Gruppo Nazionale per la difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche), Palermo, 1993.
- Caroni E., D’Alpaos L., Fattorelli S., Rossi F., Ubertini L., Versace P., Marchi E., *Valutazione delle piene*, C.N.R. °165, 1982.
- Da Deppo L., Datei C., Salandin P., *Sistemazione dei corsi d’acqua*, Edizioni Libreria Cortina, Padova, 2004.
- G. Ferreri, V. Ferro, Una espressione monomia della curva di probabilità pluviometrica, per durate inferiori all’ora, valida nel territorio siciliano. Bollettino dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo, 1-2, 1989
- Ferro V., *La sistemazione dei bacini idrografici*, McGraw-Hill, Milano, 2006.
- Ghetti A., *Idraulica*, Edizioni Libreria Cortina, Padova, 1996.
- Lo Bosco D., Leonardi G., Scopelliti F., *Il dimensionamento delle opere idrauliche a difesa del corpo stradale*, Quaderno di Dipartimento - Serie Didattica, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, 2002.
- Maione U., *Appunti di idrologia 3. Le piene fluviali*, La Goliardica Pavese, 1977
- Marani M., *Processi e modelli dell’Idrometeorologia*, Dispense, 2005.
- Prescrizioni generali per la progettazione di RFI (PTP).
- Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente, *Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Bacino Idrografico del Fiume Acate -Dirillo (78)– Relazione*, 2004.

 REGIONE SICILIA	LAVORI DI “MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL’AREA DEL CENTRO URBANO CON RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE SUL PROLUNGAMENTO DI VIA GONZAGA DA VIA G. PASCOLI A VIA C. BATTISTI” Comune di Rosolini Libero Consorzio Comunale di Siracusa
	RELAZIONE
	CUP: J24H18000290001

Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente, *Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Bacino idrografico del fiume Gela e area territoriale tra il bacino del fiume Gela ed il bacino del fiume Acate (077) – Relazione, 2007.*

Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente, *Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana – Relazione Generale, 2004.*

Regione Siciliana, Osservatorio delle Acque dell’Agenzia Regionale per i Rifiuti e le Acque (ARRA), *Annali Idrologici*, disponibili presso www.osservatorioacque.it.

Rossi F., Fiorentino M., Versace P., *Two component extreme value distribution for Flood Frequency Analysis*, Water Resources Research, Vol. 20, N.7, 1984.

Ven Te Chow, *Open-channel hydraulics*, McGraw-Hill Book Company, USA, 1959.