

REPUBBLICA ITALIANA

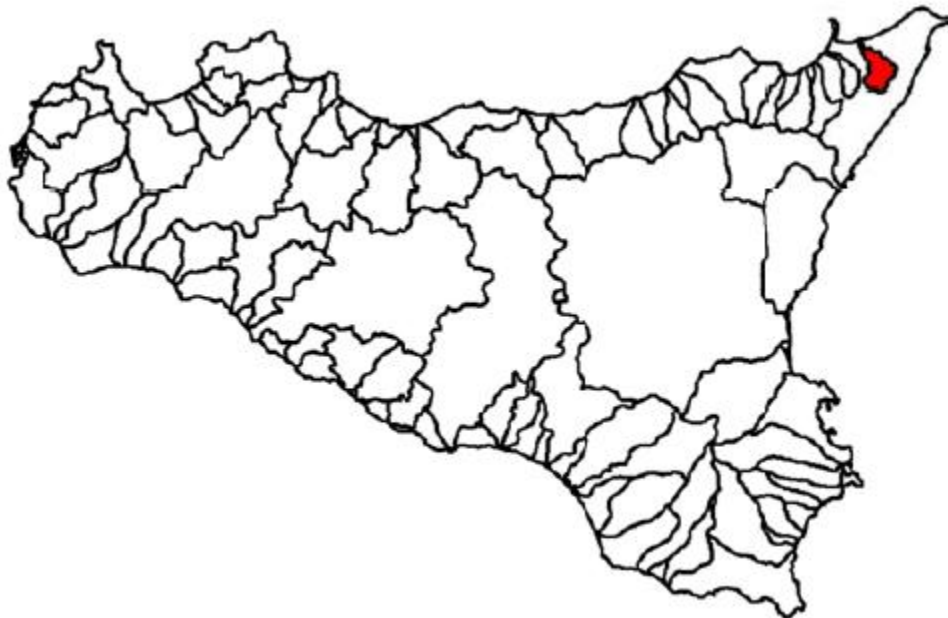


Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente  
DIPARTIMENTO DELL' AMBIENTE  
Servizio 3 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

## **Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni**

### **Piano di gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)**

#### **All. A. 1 - Bacino Idrografico del Fiume Niceto**



---

**Monografia di Bacino**

Novembre 2015

## **PREMESSA**

La presente relazione illustra gli esiti dell'attività conoscitiva e di pianificazione delle misure di gestione del rischio alluvioni nel bacino idrografico del F. Niceto.

La definizione delle misure è stata effettuata con riferimento agli obiettivi e priorità individuate nella Relazione Generale da intendersi completamente richiamata, e sulla base dell'analisi degli elementi esposti nelle aree di pericolosità individuate nelle mappe di pericolosità adottate in attuazione della direttiva della Commissione Europea 2007/60 e del D.Lgs 49/2010.

Le mappe adottate con Deliberazione della Giunta Regionale 349 del 14 ottobre 2013 sono state pubblicate sul sito internet [http://www.artasicilia.eu/old\\_site/web/bacini\\_idrografici](http://www.artasicilia.eu/old_site/web/bacini_idrografici) appositamente attivato ove sono consultabili tutti i documenti anche la presente relazione e la Relazione Generale.

Il presente Piano si compone quindi della presente relazione, della Relazione Generale, delle mappe di pericolosità e di rischio prima richiamate, della monografia “opere principali nel corso d'acqua e risultati delle verifiche idrauliche” e dell'”Elenco delle aree da studiare per l'aggiornamento delle mappe”.

La pianificazione è stata svolta sulla base del quadro conoscitivo sviluppato e definito secondo le indicazioni stabilite dalla Direttiva 2007/60 e ribadite all'art. 7 comma 4 del D.L.gs 49/2010, tenendo conto dei rischi nelle aree di pericolosità in relazione alle categorie di elementi esposti indicati dall'art. 5 del D.L.gs 49/2010.

Il quadro conoscitivo è stato altresì elaborato a partire dalle informazioni e studi definiti nell'ambito del Piano per l'Assetto idrogeologico e gli esiti degli studi idrologici e idraulici condotti nell'ambito del PAI vigente per quelle aree per le quali gli stessi studi sono stati ritenuti coerenti con le metodologie previste dalla Direttiva 2007/60 e dal D.Lgs 49/2010.

# INQUADRAMENTO GENERALE

## 1 AMBIENTE FISICO

### 1.1 Inquadramento geografico e amministrativo.

Il bacino idrografico della Fiumara di Niceto è localizzato nella settore orientale del versante tirrenico della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di circa 80 km<sup>2</sup>, estendendosi dallo spartiacque principale dei Monti Peloritani, che separa il versante tirrenico da quello ionico, fino alla costa tirrenica, con corso d'acqua che sfocia nel tratto compreso tra Monforte Marina e San Pier Niceto Marina.

Il bacino imbrifero della Fiumara di Niceto assume una forma a “foglia” larga, con orientazione SE-NW, e chiusura ad imbuto verso il Mare Tirreno.

I bacini idrografici con i quali confina sono, procedendo in senso orario, i seguenti:

#### **nel settore orientale:**

- i bacini minori ricadenti nell'Area Territoriale compresa tra i bacini del Torrente Saponara e la Fiumara di Niceto, rappresentati dal Rio Caracciolo, Torrente Senia, Rio Cocuzzaro e dal Rio Boncordo;
- il bacino del Torrente Saponara.

#### **nel settore sud – orientale:**

- i bacini minori ricadenti nell'Area Territoriale compresa tra i bacini del Torrente Fiumedinisi e Capo Peloro, rappresentati dalla Fiumara di Mili, Fiumara di S. Stefano, Torrente Briga e Torrente di Giampileri, sfocianti nel mar Ionio

#### **nel settore meridionale:**

- il bacino del Torrente Fiumedinisi, sfociante nel Mar Ionio.

#### **nel settore sud – occidentale:**

- il bacino del Torrente Floripotema-Corriolo;

#### **□ nel settore occidentale:**

- il bacino del Torrente Muto.

La linea di spartiacque principale, che rappresenta il limite sud-orientale e meridionale del bacino, coincide con il crinale dei Monti Peloritani. Essa assume andamento NNE - SSW nel tratto sud-orientale che segue le cime Puntale Bandiera (1067 m. s.l.m.), Pizzo Bottino (1076 m. s.l.m.), Pizzo Sambuco (1076 m. s.l.m.), Pizzo della Moda (1016 m. s.l.m.), Pizzo Cavallo (1040 m. s.l.m.) Acqua Lima (1026 m. s.l.m.). Mentre il tratto meridionale con andamento E-W si svolge tra Acqua Lima e Monte Poverello ( 1279 m. s.l.m.).

Lateralmente il bacino è delimitato ad oriente dallo spartiacque della dorsale montuosa, trasversale al crinale Peloritano, che da Puntale Bandiera (1067 m. s.l.m.) digrada verso NW fino a Pizzo Motta (556 m. s.l.m.), tratto condiviso con i bacini del Torrente Saponara e del Rio Boncordo, quindi digrada verso WNW secondo il rilievo collinare su cui sorge l'abitato di Roccavaldina e raggiunge la pianura costiera ad Est di Torregrotta, tratto condiviso con i bacini di Rio Cocuzzaro, Torrente Senio e Rio Caracciolo, fino all'argine in sinistra idraulica della Fiumara di Niceto.

Ad occidente lo spartiacque segue la dorsale secondaria, ad andamento SE-NW da Monte Poverello a Monte Manusera (828 m. s.l.m.), quindi discende verso N passando per il rilievo su cui sorge l'abitato di S. Pier Niceto e raggiunge la pianura costiera a Monforte Marina, fino all'argine in

sinistra idraulica della Fiumara di Niceto. Questo ultimo tratto è condiviso con i bacini dei torrenti Corriolo e Muto.

Dal punto di vista amministrativo, il bacino si sviluppa interamente nel territorio della Provincia di Messina e comprende un totale di 7 territori comunali. I centri abitati compresi all'interno del bacino sono quelli di Monforte San Giorgio e, in parte, di Roccavaldina, San Pier Niceto, e Torregrotta, oltre a numerose frazioni e borghi (Bifronte, Pirrera, Pellegrino, S. Salvatore, S. Domenica, Conduri, Gimello, S. Cono, Cardà, Monforte Marina, San Pier Marina, etc.).

In Tab. 1.1 si riporta l'elenco dei comuni ricadenti all'interno del bacino in esame; il numero di residenti in ciascuno dei suddetti comuni si riferisce ai dati ISTAT relativi all'anno 2011, mentre i dati che riguardano l'estensione dei territori comunali riguardano rispettivamente la superficie totale e alla porzione di tali territori che ricade all'interno del bacino.

**Tab. 1.1 - Territori comunali ricadenti nel bacino del torrente Termini**

COMUNE	RESIDENTI (dati ISTAT 2011)	AREE			Centro abitato presente
		Area totale (Km <sup>2</sup> )	Area nel bacino (Km <sup>2</sup> )	Area nel bacino/Area totale (%)	
Gualtieri Sicaminò	1834	14,41	1,38	9,57	No
Monforte San Giorgio	2880	32,19	28,89	89,75	Si
Roccavaldina	1149	6,72	4,98	74,11	In parte
Rometta	6541	32,21	13,46	41,78	No
San Pier Niceto	2911	36,27	29,87	82,10	In parte
Santa Lucia del Mela	4744	86,79	0,01	0,01	No
Torregrotta	7426	4,11	0,15	3,65	In parte
<b>Totale</b>	<b>27485</b>	<b>212,7</b>	<b>78,74</b>	<b>37,02</b>	

Le principali infrastrutture di trasporto ricadenti parzialmente o interamente all'interno del bacino sono le seguenti:

- *Autostrada A 20 Messina-Palermo*
  - *Strada Statale n. 113 Settentrionale Sicula;*
  - *linea ferroviaria ME-PA;*
  - *diversi tratti di strade provinciali:*
  - S.P. 50bis "*Dinnamare*" da SS113 a P.lla Mandrazzi
  - S.P. 56 "*di Rometta*" da SS113 km 28+300 Venetico a Rometta antica
  - S.P. 56bis "*di S. Cono Safi*" da SP 56 km 9+300 a Frazione Safi
  - S.P. 58 "*di Valdina*" da SS113 km 29+700 a SP59 P.zza Roccavaldina
  - S.P. 60 "*di Monforte S. Giorgio*" da SS113 km 30+540 a Monforte S. Giorgio
  - S.P. 60 A "*Monforte S. Antonio*" da P.zza Garibaldi di Monforte a Fraz. Vinelli
  - S.P. 61 "*di Bagheria SS Annunziata*" da SP60 km 5+520 a F.ra Niceto
  - S.P. 61Q da P.zza S.M. delle Grazie di S. Pier Niceto a Piano S. Giorgio
  - S.P. 62 "*di Niceto*" da SS113 km 33+100 a P.zza S.M. delle Grazie S. Pier Niceto
  - S.P. 65A "*Condrò - S. Pier Niceto*" da Condirò a SP62 km 5.
- Diversi tratti di reti e infrastrutture tecnologiche (acquedotti, metanodotti, elettrodotti).

Inoltre, nel bacino ricadono alcune porzioni di altrettante aree protette. In particolare il bacino in esame interessa i seguenti Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale:

- SIC *Fiume Fiumedinisi e Monte Scuderi*, che occupa circa il 24,7% del bacino con un'areale di 2.020 HA che è pari al 30% della sua estensione complessiva;
- ZPS *Dorsale Curcuraci - Antennamare*, che occupa circa il 12,17% del bacino con un'areale di 992 HA che è pari al 9% della sua estensione complessiva.

Dal punto di vista cartografico il bacino della Fiumara di Niceto ricade nei seguenti Fogli I.G.M. in scala 1:50.000:

F. n° 587 – “*Milazzo*”;

F. n° 588 – “*Villa S. Giovanni*”;

F. n° 600 – “*Barcellona Pozzo di Gotto*”;

F. n° 601 – “*Messina – Reggio di Calabria*”.

Le sezioni C.T.R. in scala 1:10.000 in cui è compreso il bacino sono, invece, le seguenti:

587160 “*Giammoro*” – 588130 “*Spadafora*” – 600040 “*S. Filippo del Mela*” – 601010 “*Roccavaldina*” – 601020 “*Saponara*” – 601050 “*Pellegrino*” – 601060 “*S. Stefano di Briga*” – 601090 “*Monte Poverello*” – 601100 “*Scaletta Zanclea*”.

## 1.2 Morfologia

Il territorio del bacino idrografico considerato ricade nel settore nord-orientale della Sicilia, caratterizzato dalla presenza del sistema montuoso dei Monti Peloritani. Il paesaggio peloritano si caratterizza per una morfologia decisamente aspra: strette valli, con versanti scoscesi e accidentati, profondamente incise da numerosi talweg di breve lunghezza e notevole pendenza; questi elementi morfologici si alternano a rilievi che raggiungono quote superiori ai 1000 metri s.l.m.. Tale paesaggio si differenzia nettamente dal resto del territorio siciliano ed anche dai vicini Monti Nebrodi, ove l'orografia appare di stile più morbido, e mostra strette analogie con l'Aspromonte calabro ed il relativo sistema montuoso.

Nel quadro morfologico dell'area Peloritana fanno spicco elementi idrografici particolari, tipici dell'arco calabro-peloritano, denominati “*fiumare*”. Queste sono contraddistinte da corsi d'acqua di ridotta lunghezza e pendenza notevole, soprattutto nella parte medio-alta del bacino, dove l'elevato trasporto solido è tale da assumere, in alcune porzioni del corso principale e nelle aste secondarie, il carattere di debris-flow (colata di detrito); di contro, nel tratto medio-terminale delle *fiumaresi* registrano pendenze relativamente basse e il letto ghiaioso-ciottoloso, molto ampio e apparentemente sproporzionato, testimonia impetuosità delle portate di piena. Inoltre esse sono caratterizzate da un regime idrologico marcatamente torrentizio, strettamente dipendente dalla distribuzione delle precipitazioni.

Tali elementi idrici sono tipici delle aree di recente sollevamento, laddove rilievi di notevole altezza, assai prossimi alla costa, portano a forti differenze di quota in spazi ridotti e favoriscono delle accentuate pendenze dei talweg. Infatti, il paesaggio assume spesso caratteristiche di alta collina e di montagna non lontano dalla zona di costa.

In un contesto generale sono distinguibili tre fasce orientate all'incirca NE-SW di cui una pianeggiante, una seconda a carattere collinare ed una terza decisamente montuosa.

I tratti morfologici più significativi che caratterizzano le tre fasce, in stretta dipendenza della natura dei terreni affioranti e delle condizioni strutturali, possono essere così individuati:

Una **fascia costiera**, ad andamento pianeggiante e ampia fino oltre 1 Km, che si collega al tratto terminale della valle della Fiumara di Niceto in prossimità dello sbocco nella pianura costiera; questa fascia pianeggiante si presenta con un'ampia spianata a debole pendenza verso il mare e costituisce la porzione settentrionale dell'area considerata.

Una *fascia intermedia*, di raccordo tra la zona costiera e quella montana, che risulta interessata prevalentemente da un sistema collinare con la prevalenza di rilievi allungati caratterizzato da acclività variabili (ad aree poco acclivi e con forme sub-arrotondate si alternano le porzioni di territorio contrassegnate da rotture di pendenza notevoli).

Queste porzioni di territorio si contraddistinguono per la presenza di terreni argillosi e argilloso-sabbiosi dei cicli sedimentari mio-plio-pleistocenici, che sono caratterizzati da instabilità diffusa e resistenza all'erosione da moderata a bassa, oltre che da brusche rotture di pendenza in relazione all'accostamento di litologie estremamente varie.

Particolarmente evidente, circa il rapporto morfologia–litologia, è il contrasto che contraddistingue, nella parte settentrionale del bacino della Fiumara di Niceto, la massa prevalentemente argilloso-sabbiosa dalle sovrastanti arenarie o dalle tettonicamente accostate rocce metamorfiche di alto grado, con evidenti scarpate in prossimità del contatto.

La *fascia montana* è quella che presenta la maggiore estensione e che caratterizza quindi il territorio del bacino della Fiumara di Niceto con la sua morfologia aspra e accidentata. I rilievi, costituiti da rocce cristalline (micascisti, gneiss ed in subordine marmi) intensamente fratturate e spesso profondamente alterate, sono solcati da valli sempre strette e a fianchi ripidi, con profilo breve e pendenza accentuata. La sommità dei rilievi si presenta scoscesa con picchi isolati, ma anche leggermente arrotondata, in relazione a fenomeni di erosione selettiva o alla presenza di coperture di alterazione; in particolare, nel settore meridionale le parti sommitali dei rilievi presso Monte Poverello sono alquanto frastagliate e disegnano paesaggi rupestri, in relazione all'affioramento di rocce lapidee.

Le quote più elevate si raggiungono in corrispondenza delle cime che contrassegnano il crinale principale dei Monti Peloritani, quali Puntale Bandiera (1067 m. s.l.m.), Pizzo Bottino (1076 m. s.l.m.), Pizzo Sambuco (1076 m. s.l.m.), Pizzo della Moda (1016 m. s.l.m.), Pizzo Cavallo (1040 m. s.l.m.), Pizzo Prinzi (1209 m. s.l.m.), Monte Poverello (1279 m. s.l.m.), Pizzo Mortareddi (1228 m. s.l.m.) e Pizzo Rossimanno (1144 m. s.l.m.).

Il bacino della Fiumara di Niceto rimane caratterizzato dalla presenza di due corsi d'acqua di lunghezza quasi uguale, che scorrono paralleli, unificati poco prima di raggiungere il mare. Insieme occupano il 97% della superficie totale del bacino, mentre il bacino sotteso dalla Fiumara Bagheria rappresenta i 3/5 dell'areale sotteso da i due corsi d'acqua.

Le valli incise dai predetti corsi d'acqua determinano la presenza di tre lunghe dorsali secondarie che si dipartono dal crinale principale dei Peloritani per spingersi fin quasi a ridosso della costa. Le due dorsali esterne rappresentano le linee di spartiacque orientale e occidentale, quella centrale da Pizzo Sambuco (1076 m. s.l.m.) digrada verso il rilievo su cui sorge l'abitato di Pellegrino e Monforte San Giorgio fino a chiudersi più a Nord in corrispondenza della confluenza della Fiumara Bagheria nella Fiumara di Niceto.

I rilievi più importanti che contrassegnano i predetti crinali sono Monte Manusera (828 m. s.l.m.), Pizzo Salici (745 m. s.l.m.), Pizzo Merche (919 m. s.l.m.), Pizzo Pietre Bianche (791 m. s.l.m.), Pizzo Motta (556 m. s.l.m.), Monte Cona (667 m. s.l.m.), Pizzo Milia (681 m. s.l.m.), Monte Peretta (602 m. s.l.m.), Pizzo Bertuccio (885 m. s.l.m.) e Puntale Dafana (667 m. s.l.m.).

### **1.3 Idrografia**

Il bacino della Fiumara di Niceto ha una forma pressoché a “foglia” che si chiude a imbuto verso la costa tirrenica (Nord).

La parte montana e pedemontana del bacino è attraversata da due corsi d'acqua di lunghezza quasi uguale, la F.ra di Niceto e la F.ra Bagheria; essi scorrono paralleli, separati dalla dorsale, che dal crinale principale Peloritano in corrispondenza di Pizzo Sambuco digrada fino al punto di confluenza delle due fiumare a circa 3,0 Km dalla costa.

Le valli scavate dalle Fiumare Niceto e Bagheria, sono entrambe marcatamente dissimetriche, presentando i versanti sottesi dal crinale centrale condiviso, più brevi e conseguentemente incisi da reticoli meno sviluppati. Il reticolo idrografico presenta dei patterns da sub-dendritico a pinnato.

Il reticolo idrografico superficiale si presenta, in generale, ben articolato nei tratti montani del ramo principale e degli affluenti più importanti, dove una serie di rami fluviali secondari, ad andamento contorto, di breve lunghezza ed a notevole pendenza, hanno inciso il territorio, formando una serie di valli strette ed incassate e disegnando in pianta un pattern idrografico dendritico e subordinatamente sub-dendritico. La confluenza di questi impluvi minori nell'asta principale e nell'affluente più importante della Fiumara Bagheria ha determinato la formazione di un alveo torrentizio, sovralluvionato ed ampio circa 100 metri, già a pochi chilometri di distanza dalla linea di cresta del bacino; nel tratto medio-vallivo del collettore principale l'alveo risulta arginato ed assume un'ampiezza di circa 200 metri ed il corso d'acqua divaga all'interno determinando un reticolo anastomizzato. I rami secondari assumono un andamento quasi ortogonale a quello delle aste principali e tendono a disegnare un pattern pinnato.

Tutti i corsi d'acqua presentano un regime idrologico marcatamente torrentizio, tipico delle "fiumare", strettamente dipendente dalla distribuzione delle precipitazioni, con deflussi superficiali, scarsi o assenti nel periodo primavera-estate, e consistenti nei mesi autunnali e invernali.

La porzione di territorio in cui ricade il centro abitato di Rometta, con l'adiacente frazione di S. Cono, costituisce la zona di spartiacque tra il bacino del Torrente Saponara, ad oriente, ed il bacino del Rio Boncordo, ad occidente e settentrione. In particolare, il centro storico di Rometta è stato edificato su un ripiano morfologico drenato superficialmente da una serie di rami fluviali a notevole pendenza di fondo, che disegnano in pianta un pattern fluviale radiale e confluyente nei suddetti torrenti principali.

#### *La fiumara di Niceto*

La Fiumara di Niceto nasce dalla confluenza di corsi d'acqua che drenano le pendici che sottendono il crinale Peloritano tra Pizzo Cavallo (1040 m. s.l.m.) e Pizzo Palombara (945 m. s.l.m.).

L'asta principale presenta una lunghezza di 21,1 Km e, pendenza media del 5,9%.

L'asta principale, nei tratti del proprio corso, assume le denominazioni di "Vallone Pavollo", dal punto sorgente alla confluenza con il tratto montano del V.ne Pendola, "Torrente Pendola", fino alla confluenza da destra del tratto montano del V.ne Chiuppo, quindi di "Vallone Chiuppo" fino alla confluenza da destra del Vallone Lauro ed infine di "Fiumara di Niceto" fino alla foce.

In particolare, si distingue:

- il primo tratto, denominato "Vallone Pavollo", ha il punto sorgente ad una quota di 950 metri s.l.m. e raggiunge la quota inferiore di 560 metri s.l.m. percorrendo una distanza di 1,7 km, quindi il dislivello è di 390 metri e la pendenza è del 22,9%;
- il secondo tratto, "Torrente Pendola", ha come quota inferiore il punto di confluenza del tratto montano del Vallone Chiuppo a 450 metri s.l.m. per una distanza di 1,6 km ed un dislivello di 110 metri, quindi la pendenza risulta essere pari a 6,8%;
- il terzo tratto costituisce la parte valliva del "Vallone Chiuppo" e raggiunge la quota inferiore di 250 metri s.l.m. scorrendo per circa 3,7 km, quindi il dislivello è di 200 metri e la pendenza è del 5,4%;
- il tratto terminale della "Fiumara di Niceto" raggiunge la foce nel Mar Tirreno percorrendo una distanza di circa 14,1 km con un dislivello di 200 metri ed una pendenza del 1,4%; in questo tratto si distingue la parte di monte fino alla confluenza da destra della Fiumara Bagheria (40 metri s.l.m.), dove viene superato un dislivello di 210 metri per una distanza coperta di circa 10,6 km ed una pendenza del 2%, mentre la parte di valle supera ha una lunghezza di 3,5 km con una pendenza del 1,1%.

L'affluente principale, tributario di destra, è la Fiumara Bagheria o di Monforte.

Inoltre la Fiumara di Niceto riceve l'apporto di diversi torrenti minori tra i quali, da monte verso valle, si distinguono:

in sinistra idraulica:

- Vallone Pendola
- Vallone Lauro
- Vallone della Morte
- Vallone Cannamaria
- Vallone Baronello

in destra idraulica:

- Vallone Carbonara
- Vallone Pietra Rossa
- Vallone Acqua Trezza

#### *Descrizione dei principali sottobacini*

Il principale sottobacino è rappresentato dal bacino della Fiumara Bagheria o Monforte, tributario di destra della Fiumara di Niceto. Si origina presso Pizzo Sambuco a 1075 metri s.l.m, ha estensione di circa 29 Km<sup>2</sup>(poco meno di 1/3 dell'intero bacino), ed assume dapprima la denominazione di "Vallone Figarazza", fino a Piano Solimo, quindi di "Fiumara Bagheria" fino alla confluenza nella Fiumara di Niceto.

I principali affluenti sono rappresentati, da monte verso valle, da:

in sinistra idraulica:

- *Vallone Figazza*
- *Vallone Quadro*
- *Vallone Cerabianca*
- *Vallone Brimondi*
- *Vallone Sapienza*

in destra idraulica:

- *Vallone Cuppi*
- *Vallone Bafi*
- *Vallone Pizzitolo*
- *Torrente Oreto*
- *Torrente Cannitello, sorge alle pendici di Roccavaldina*
- *Torrente Sottocatena*
- *Rio Granatara*

## **1.4 Uso del Suolo**

Le zone urbanizzate interessano i centri abitati di San Pier Niceto, Monforte San Giorgio, Roccavaldina e occupano una percentuale esigua del bacino. Un'area industriale si riscontra nel territorio del comune di San Pier Niceto in corrispondenza del tratto terminale del bacino.

I territori agricoli occupano la porzione più vasta del bacino. La distribuzione delle principali colture agricole, procedendo dalla parte orograficamente più bassa a quella più elevata del bacino, vede le varie coltivazioni distribuirsi secondo fasce altimetriche.

Nella Tab.1.2 vengono rappresentate le tipologie dell'uso del suolo Corine Land Cover (CLC), descrivendoli fino al III livello, e la loro distribuzione percentuale all'interno del Bacino del Torrente Niceto



Tab.1.2 Tipologia uso del suolo all'interno bacino Torrente Niceto

<b>Tipologia di uso del suolo (Corine Land Cover)</b>	<b>%</b>
<b>1. SUPERFICI ARTIFICIALI</b>	
<i>1.1. Zone urbanizzate di tipo residenziale</i>	
1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo	1,19
1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	
<b>2. SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE</b>	
<i>2.1. Seminativi</i>	
2.1.1. Seminativi in aree non irrigue	0,01
<i>2.2. Colture permanenti</i>	
2.2.2. Frutteti e frutti minori	1,42
2.2.3. Oliveti	6,82
<i>2.4. Zone agricole eterogenee</i>	
2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti	0,28
2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi	5,88
2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	11,94
<b>3. TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI</b>	
<i>3.1. Zone boscate</i>	
3.1.1. Boschi di latifoglie	16,36
3.1.2. Boschi di conifere	3,68
3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie	23,05
<i>3.2. Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea</i>	
3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie	8,87
3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla	16,61
3.2.4. Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	2,61
<b>5. CORPI IDRICI</b>	
<i>5.1. Acque continentali</i>	
5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie	2,52

## 1.5 Cenni di climatologia

Le condizioni climatiche del settore nord-orientale della Sicilia sono notevolmente influenzate dalle peculiari caratteristiche orografiche e morfologiche della catena montuosa dei Monti Peloritani, rispetto al restante territorio della Sicilia.

La presenza della catena peloritana a ridosso della costa determina un effetto barriera nei confronti delle correnti aeree provenienti dal Tirreno e dallo Jonio e, un'azione mitigatrice del mare sulle temperature allo stesso tempo il mare ha un azione mitigatrice sulle aree costiere e più interne del territorio.

Per definire il microclima del settore in cui ricade il bacino idrografico della Fiumara di Niceto e del territorio in cui ricade il centro abitato di Rometta, sono stati considerati gli elementi climatici *Temperatura* e *Precipitazioni*, ma hanno sicuramente una loro influenza anche altri fattori quali la copertura vegetale, l'esposizione dei versanti, la direzione prevalente dei venti, la distanza dal mare, ecc.

Tra i diversi metodi di classificazione climatica, quelli di De Martonne e Thornthwaite risultano essere i più adatti ad esprimere i caratteri climatici del territorio considerato; essi definiscono il clima dell'area rispettivamente come temperato umido – temperato caldo e asciutto subumido - subumido umido.

### 1.5.1 Stazioni

All'interno del bacino in studio è presente la sola stazione pluviometrica di Monforte S. Giorgio. Seppure essa ricade in posizione centrale nel bacino e si trova ad una quota prossima a quella media dello stesso, per un'analisi delle precipitazioni più significativa e completa sono state considerate anche quelle stazioni, più prossime al bacino, in numero tale da consentire una visualizzazione della distribuzione delle precipitazioni alle diverse quote. Le caratteristiche termo-pluviometriche sono state ricavate sulla base dei dati registrati dall'Ufficio Idrografico della Regione Siciliana e relativi al periodo d'osservazione 1965-1994: In Tab. 1.3 sono riportate le stazioni termopluviometriche e pluviometriche considerate.

**Tab. 1.3 - Elenco delle stazioni pluviometriche e termo-pluviometriche interne o limitrofe al territorio in esame**

STAZIONE	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
			Nord	Est
BARCELLONA	Pluviometro	104	4220701	518989
CALVARUSO	Pluviometro	270	4230021	539394
CASTROREALE	Pluviometro	399	4217003	518998
FLORESTA	Termo-pluviometro	1250	4204682	492682
MILAZZO	Pluviometro	2	4231469	521195
MONTALBANO ELICONA	Pluviometro	907	4207734	500000
MONFORTE SAN GIORGIO	Pluviometro	320	4222598	533589
SAN FRATELLO	Termo-pluviometro	690	4207809	464887
S. LUCIA DEL MELA	Pluviometro	280	4220717	524832
SAN SABA	Pluviometro	24	4237330	543767
TINDARI	Termo-pluviometro	280	422060	504382

### 1.5.2 Regime termico

Per l'analisi delle condizioni termometriche, in assenza di stazioni interne al bacino, si è fatto riferimento soltanto ai dati registrati dalle stazioni termo-pluviometriche di riportate in Tab. 1.4.

**Tab. 1.4 Temperatura media mensile in gradi Celsius**

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
FLORESTA	3,8	3,8	5,7	8,3	13,3	17,3	20,3	20,4	17,1	12,3	8,2	4,9	<b>11,28</b>
SAN FRATELLO	9,2	9,4	10,9	12,9	17,1	20,5	23,6	24,1	22,0	18,2	13,8	10,6	<b>16,03</b>
TINDARI	10,6	10,8	11,9	13,9	17,7	21,4	24,0	24,5	22,1	18,5	14,8	12,0	<b>16,85</b>
<b>MEDIA</b>	<b>7,9</b>	<b>8,0</b>	<b>9,5</b>	<b>11,7</b>	<b>16,0</b>	<b>19,7</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>20,4</b>	<b>16,3</b>	<b>12,3</b>	<b>9,2</b>	<b>14,72</b>

Sulla base dei dati ricavati dalle poche stazioni disponibili, si ricava che la distribuzione delle temperatura è condizionata dall'altitudine; si rileva una modesta diminuzione fino alla quota dei 700 m slm, mentre alle quote più elevate i valori si abbassano sensibilmente, come si riscontra nella stazione di Floresta (1.250 m slm) ubicata sul crinale dei Peloritani.

Il regime termometrico nel versante tirrenico della Sicilia Nord-Orientale e, più in particolare, dell'area in esame è tale da determinare l'aggregazione del territorio in tre fasce, corrispondenti a diversi valori della temperatura media annuale. Si distingue una fascia costiera alle quote più basse

con valori di  $T_m$  pari a 18-19 °C, una fascia intermedia di tipo collinare e di bassa montagna con  $T_m$  di 16-17 °C ed una fascia interna di alta montagna con  $T_m$  di circa 11-12 °C.

In base al range di valori assunti dalla temperatura media annuale è quindi possibile distinguere il clima della fascia costiera come *caldo arido*, nel periodo compreso tra i mesi di maggio ed settembre, mentre nella fascia intermedia ed in quella più interna tale periodo caldo si riduce ai mesi di giugno, luglio ed agosto. Nella restante parte dell'anno il clima è *temperato*, ad esclusione della fascia più interna dove nei mesi tranovembre e marzo di registra un clima *freddo*.

L'escursione termica media annua è di 15 °C nella fascia montana e si riduce a circa 13 °C nella fascia costiera in seguito all'effetto di mitigazione climatica operato dal Mare Tirreno alle quote più basse. Tale effetto si ripercuote anche sui valori estremi e più precisamente: nella fascia costiera i valori medi delle temperature minime sono di circa 9 °C, mentre alle quote di 700 metri s.l.m. sono di circa 5 °C; i valori medi delle temperature massime nella zona di costa oscillano tra i 28° C ed i 30 °C, con temperature massime assolute di 33 °C, mentre alle quote più elevate raramente superano i 30 °C. I mesi più freddi risultano essere gennaio e febbraio, mentre quelli più caldi luglio e agosto.

### 1.5.3 Regime pluviometrico

Per l'analisi delle condizioni pluviometriche, si è fatto riferimento ai dati registrati alla stazione di Monforte S. Giorgio, ricadente all'interno del bacino e, altre 8 stazioni esterne allo stesso ma prossime all'areale in studio (Tab. 1.5).

Tab. 1.5 Piovosità media mensile in mm

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
BARCELLONA	87,3	79,1	78,8	50	34,4	15,7	11,2	26,2	48,4	97,3	87	100,3	<b>715,7</b>
CALVARUSO	128,4	119,4	96,6	76,7	36,7	21,1	13,1	23,6	57	117,4	129	127,1	<b>946,1</b>
CASTROREALE	107	87,3	88,8	58,9	36,1	16,3	13,4	18,5	45,7	99,9	86,6	117,2	<b>775,7</b>
FLORESTA	165,4	152,3	115,6	108,2	58,5	27	21,7	29,5	56,8	102,3	108,8	175,9	<b>1122</b>
MILAZZO	78,4	68,2	60,7	44,3	26,8	14,8	15,2	18,4	53,8	91,5	76,3	88,7	<b>637,1</b>
MONFORTE	132,5	110,8	93,6	64	36,5	18,3	13,5	26,4	48,4	109,5	106,7	144,4	<b>904,6</b>
MONTALBANO	146,4	131,5	109,7	79,9	41,5	24,4	17,1	27,7	56,5	96,3	93,8	136,3	<b>961,1</b>
SANTA LUCIA DEL MELA	116,4	89,9	87,7	56	35,5	14,8	14	27,4	52,3	123,5	102,7	134,5	<b>854,7</b>
SAN SABA	88,5	79,3	78	52,6	24,8	12,7	16,8	17,8	44,8	84,6	94,8	99,5	<b>694,2</b>
<b>MEDIA</b>	<b>117,1</b>	<b>100,2</b>	<b>91,8</b>	<b>62,8</b>	<b>33,9</b>	<b>17,3</b>	<b>16,0</b>	<b>24,3</b>	<b>51,2</b>	<b>101,5</b>	<b>97,1</b>	<b>123,4</b>	<b>836,67</b>

La precipitazione media annua nel periodo di osservazione 1965-1994 per il bacino della Fiumara di Niceto, in prima approssimazione può desumersi dai valori registrati alla stazione di Monforte San Giorgio, ubicata ad una quota prossima a quella media del bacino, essa risulta così pari a circa 900 mm. Inoltre, il valore medio annuo delle precipitazioni nel bacino risulta ben più elevato di quello medio regionale (637 mm).

Questi valori della piovosità sono correlabili agli apporti di masse di aria umida da parte dei venti spiranti da nord-ovest.

Nell'arco dell'anno solare il periodo più piovoso risulta essere quello autunnale-invernale, con i mesi di ottobre, novembre e dicembre più piovosi rispetto ai mesi di gennaio, febbraio e marzo; nei restanti mesi le precipitazioni risultano scarse o assenti. Le precipitazioni di massima intensità si registrano soprattutto nel mese di ottobre.

## 2 CRITICITÀ ESISTENTI

All'interno del bacino in esame sono presenti situazioni di criticità idraulica il cui grado di approfondimento delle informazioni a disposizione, allo stato attuale, non ne ha permesso la rappresentazione nelle mappe della pericolosità e rischio idraulico redatte secondo le indicazioni dell'art.6 del D.lgs. 49/2010.

Le suddette aree, oggetto di futuri studi e approfondimenti, sono in parte catalogate nel Censimento dissesti *DBEventiSicilia* predisposto dal Servizio 3 /DRA mentre la rimanente parte è costituita dai “*siti d'attenzione*” e dalle aree classificate a *pericolosità idraulica non derivanti da studi idraulici* censite nel PAI vigente.

Per tali aree il Piano prevede di procedere con gli studi di aggiornamento e approfondimento per completare le valutazioni necessarie e/o per produrre i livelli informativi stabiliti dalla normativa. Inoltre al fine di integrare i PAI vigenti relativamente ai corsi d'acqua e ambiti territoriali o nuove aree soggette a fenomeni di allagamento così come definiti all'art. 2 del Decreto Legislativo 49/2010 si provvederà, ove non fossero al momento disponibili studi che ne consentano di definire il livello di pericolosità, ad attivare in concerto con gli Enti istituzionalmente preposti tutte le misure di precauzione necessarie a garantire un adeguato livello di sicurezza. Al pari delle altre aree per le quali non è definito un livello di pericolosità verrà definito un programma di studi di approfondimento necessario per la individuazione della pericolosità e rischio in conformità a quanto previsto dalla Direttiva.

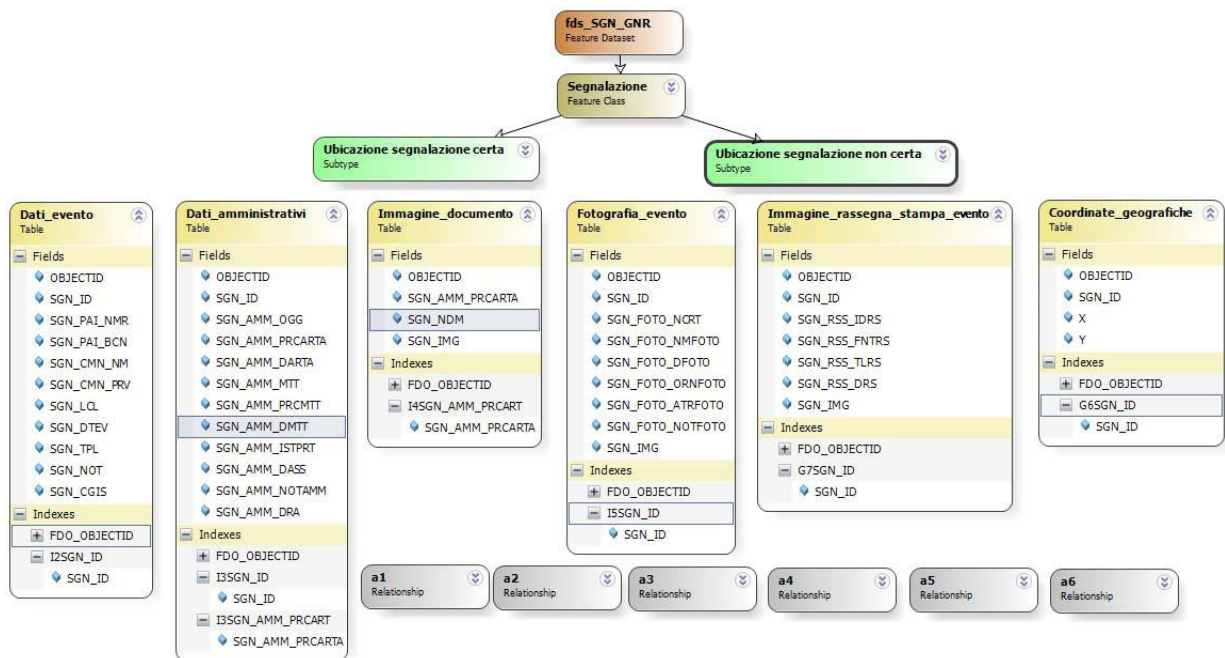
### 2.1 Catasto eventi DB Eventi Sicilia

Il Catasto degli eventi è la fonte da cui sono rintracciabili le informazioni sulla collocazione spaziale e temporale degli eventi di piena nonché delle conseguenze avverse ad esse associate.

Il catasto degli eventi è stato implementato nell'ambito della realizzazione del Database “DBEventiSicilia.gdb”. Esso consiste nel censimento dei luoghi storicamente colpiti da eventi idraulici (esondazioni ed alluvionamenti). L'archivio raccoglie informazioni storiche relative agli eventi a partire dall'anno 2007 avvenute in Sicilia. L'archivio contiene allo stato attuale oltre 433 informazioni inerenti ad eventi idraulici. Le informazioni si riferiscono a dati provenienti da fonti di Rassegna Stampa, Comuni Siciliani e dati della Protezione Civile Regionale. I dati inseriti possono essere analizzati ed interrogati con i temi e gli elementi di base direttamente importati nel GIS, anche tramite querypre-impostate, generando così nuove informazioni in funzione di specifiche problematiche ed esigenze. Nel seguito è descritta la struttura del geodatabase e le informazioni contenute.

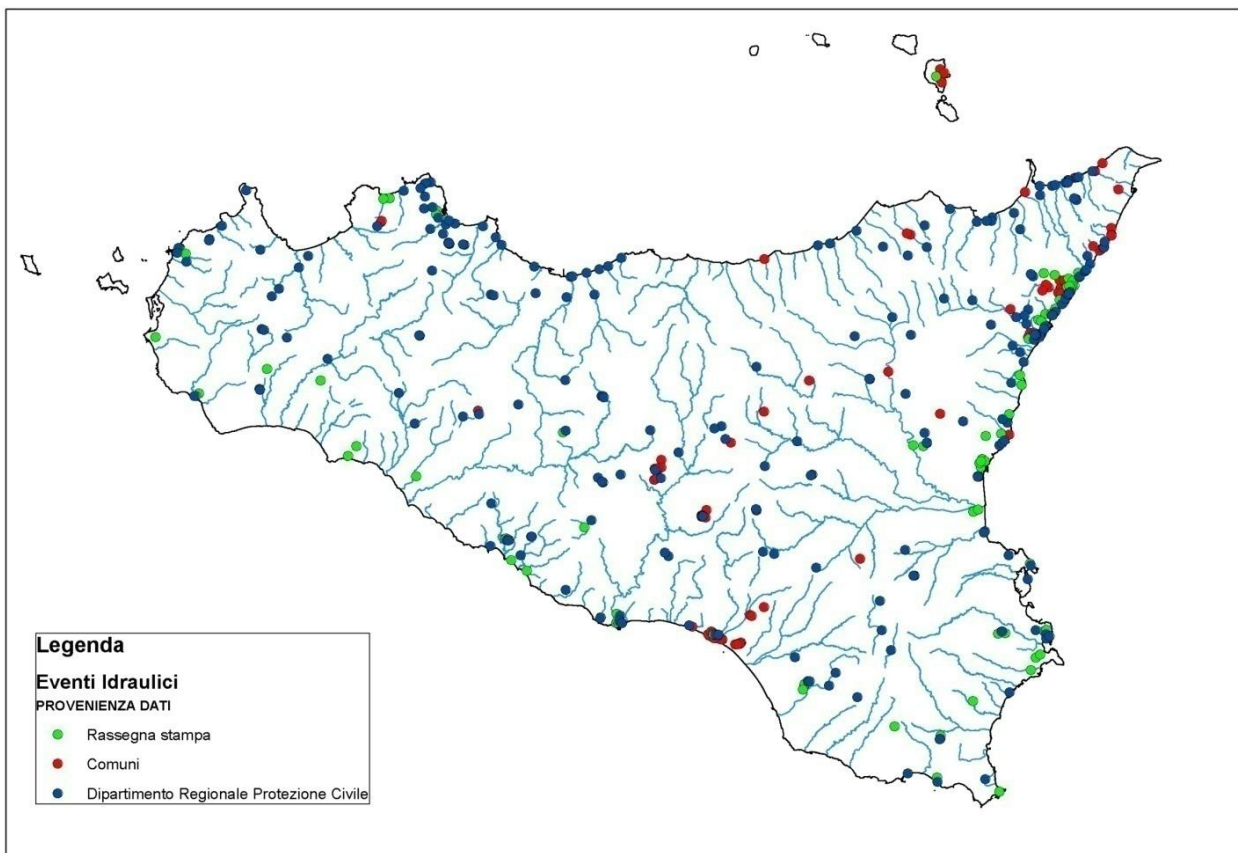
Il Catasto verrà costantemente aggiornato L'attuale organizzazione del catasto è ora in fase di aggiornamento per garantire l'utilizzo di più soggetti competenti in relazione anche alle finalità di protezione civile.

Fig. 2.1- Struttura DB EventiSicilia e informazioni contenute nel Geo database



Nella Fig. 2.2 è invece riportata la distribuzione territoriale degli eventi idraulici inseriti nel geodatabase:

Fig. 2.2 - Distribuzione territoriale degli eventi idraulici



Nella Tab. 2.1 sono elencati i dissesti presenti nel censimento DB EventiSicilia e ricadenti nel bacino del torrente Niceto

**Tab. 2.1 Dissesti DB Sicilia ricadenti bacino torrente Niceto**

Identificativo Dissesto	Comune	Località	Fonte	Descrizione	Ubicazione
EI-004-5RV-001	Roccavaldina	San Salvatore	A.R.T.A. Sicilia - Servizio 3 - U.O. S 3.1 (PAI)	Nuovo evento/idraulico	Ubicazione evento non certo
PC-EI-004-5RV-002	Roccavaldina	Territorio comunale		<b>(Descrizione eventi):</b> Allagamenti ed alluvionamenti, colate di fango, crolli, frane, smottamenti e straripamento torrenti - <b>(Principali effetti al suolo):</b> Danni a carico di abitazioni, attività commerciali, artigianali ed industriali, viabilità	Ubicazione evento non certo
PC-EI-004-5RV-001	Roccavaldina	C.da Cannitello e San Salvatore	Dipartimento Regionale Protezione Civile	<b>(Descrizione eventi):</b> Eventi alluvionali - <b>(Principali effetti al suolo):</b> Abitazioni sommerse dal fango, 2 abitanti sfollati, isolamento della frazione per frana - <b>(Fonti):</b> Enti Locali - <b>(Note):</b> Relazione del Serv. Provinciale del DRPC n. 11515 del 10/1	Ubicazione evento certo

## 2.2 Siti d'attenzione e pericolosità idrauliche non studiate

I *siti d'attenzione* sono aree cartografate e censite nel PAI nelle quali occorre approfondire il livello delle conoscenze geomorfologiche e idrauliche in relazione alla potenziale pericolosità e rischio su cui comunque gli eventuali interventi dovranno essere preceduti da opportune indagini.

Le criticità idrauliche presenti nel bacino idrografico in esame sono anche rappresentate da tutte quelle aree e classificate nei PAI vigenti con un grado di pericolosità ecensite a seguito di eventi alluvionali accaduti o ricavate da studi le cui metodologie di esecuzione e i risultati ottenuti non sono stati ritenuti conformi ai contenuti richiesti dalla Direttiva Alluvioni.

Nella Tab. 2.2 sono elencati i dissesti classificati come "*sito d'attenzione*" di natura idraulica ricadenti nel bacino del torrente Niceto.

**Tab. 2.2 "Siti d'attenzione" ricadenti bacino torrente Niceto**

Codice	Comune	Località	Popolazione esposta [n° abitanti]	Riferimento CTR
004-E002	Torregrotta	Marino	101	601010

Nella Tab. 2.3 sono elencate le aree classificate a pericolosità idraulica non rispondenti all'art.6 del D.Lgs. 49/2010 per le quali cioè le informazioni e modalità di individuazione non ne hanno

permesso la rappresentazione nelle mappe della pericolosità e rischio idraulico redatte secondo le indicazioni richieste dalla direttiva.

**Tab. 2.3 - Aree a pericolosità idraulica non conformi a art. 6 D.Lgs**

<b>Codice</b>	<b>Comune</b>	<b>Località</b>	<b>Pericolosità</b>	<b>Popolazione esposta [n° abitanti]</b>	<b>Riferimento CTR</b>
004-E03	Roccavaldina	Frazione San Salvatore	P3	11	601010

## 3 ANALISI RISCHIO IDRAULICO

### 3.1 Analisi Territoriale

Nel presente studio l'analisi territoriale del bacino della F.ra di Niceto è stata condotta sulla base dello studio condotto nel PAI nel quale è stata utilizzata la cartografia di base CTR a scala 1:10.000 e un ausilio aereofotogrammetrico rappresentato dalle ortofoto IT2000 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente.

L'individuazione degli elementi a rischio ha permesso di individuare, per i manufatti di attraversamento e le opere antropiche in prossimità dell'alveo, le situazioni di potenziale rischio.

Inoltre, lo studio geomorfologico ha permesso di prendere in esame tutti gli elementi che possono ulteriormente definire le aree potenzialmente inondabili (andamento planoaltimetrico dell'alveo, presenza di depositi alluvionali conseguenti a fenomeni di trasporto solido, evidenze relative a precedenti tracce di esondazione, ecc.).

Il bacino idrografico della Fiumara di Niceto ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende per circa 80 km<sup>2</sup>. Esso si inserisce tra il bacino del torrente Saponara ad est ed il bacino del torrente Muto ad ovest e ricade nel territorio della provincia di Messina.

L'area che si è ritenuto esaminare prioritariamente, a causa della presenza di opere antropiche, è quella che si estende dalla confluenza della F.ra Bagheria con la F.ra di Niceto fino alla foce.

Il tratto in argomento, esteso 3,30 km, è caratterizzato da un tronco con una pendenza media del 1% avente le medesime caratteristiche morfologiche e un andamento del thalweg rettilineo e si sviluppa entro una sede trasversale di circa 100 metri, con tratti larghi fino a 200 metri. E' stato oggetto, negli anni '80, di sistemazione idraulica dell'alveo fluviale mediante realizzazione di salti di fondo di altezza compresa tra 1 e 2 metri; le sezioni trasversali hanno forma trapezia, con sponde con pendenza non superiore a 45°.

In questo tronco gli insediamenti urbani presenti sono, in sponda destra, la frazione Monforte Marina del comune di Monforte S.Giorgio, oltre a varie case isolate presenti su entrambe le sponde; sono inoltre presenti importanti infrastrutture viarie quali l'autostrada ME-PA (A20), la SS 113, la nuova linea ferroviaria ME-PA in costruzione, la vecchia linea ferroviaria ME-PA e la strada ASI che si trova a circa 300 metri dalla costa. Da un sopralluogo effettuato si è rilevata la presenza di un traliccio dell'ENEL situato nell'area golenale sinistra, subito a monte dell'attraversamento autostradale.

### 3.2 Studio Idrologico

La zona interessata dal bacino imbrifero è caratterizzata da un regime fluviale di tipo pluviale, con addensamento delle piogge nel semestre autunnale-invernale (da ottobre a marzo). Le precipitazioni talvolta sono di notevole intensità e possono determinare piene elevate anche se di durata breve.

Lo studio idrologico è stato effettuato avvalendosi di tecniche proprie dei Sistemi Informativi Territoriali (G.I.S.) e di un modello di pubblico dominio, l'HEC-HMS (*Hydrologic Modeling System*) dell'Hydrologic Engineering Center. Lo studio è stato effettuato per valori del tempo di ritorno di 50, 100 e 300 anni in accordo con quanto indicato nel D.L. 180/98.



Il bacino idrografico della Fiumara di Niceto, di estensione pari a circa 80 km<sup>2</sup>, è stato suddiviso in 3 sottobacini; per ogni sezione di chiusura dei sottobacini sono state calcolate le massime portate al colmo di piena per gli assegnati tempi di ritorno.

Di seguito si riportano, sinteticamente, la procedura adottata ed i risultati dello studio idrologico condotto. Lo studio è stato sviluppato in due fasi successive:

- la prima fase, definita di *pre-processing*, ha consentito di individuare automaticamente, partendo da un modello digitale delle quote del terreno (DEM - Digital Elevation Model), il reticolo idrografico, i displuvi e, quindi, i limiti di bacino e dei sottobacini, ciascuno dei quali corredato dai principali parametri morfologici;
- la seconda fase, di *modellazione idrologica*, ha permesso di simulare mediante il modello HEC-HMS, utilizzando come dati di input quelli ottenuti nella fase precedente, i processi di afflusso-deflusso, ottenendo, infine, i valori delle massime portate al colmo di piena per i fissati tempi di ritorno in corrispondenza delle sezioni sia di chiusura dei sottobacini considerati, sia di confluenza dei sottobacini stessi con l'asta fluviale principale.

In Fig. 3.1 è riportato il DEM relativo al bacino idrografico in studio compreso i limiti ed il reticolo idrografico. Le dimensioni delle celle del DEM utilizzato sono di 100x100 m. In Fig. 3.2 è riportato lo schema idrologico, prodotto dal modello HECGeoHMS, utilizzato per il calcolo delle portate al colmo di piena.

**Fig. 3.1 – DEM (Digital Elevation Model) relativo al bacino idrografico del Torrente Niceto**

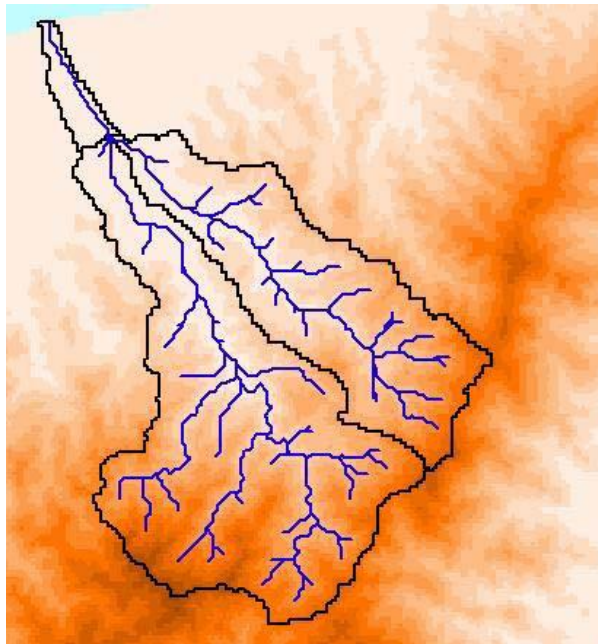
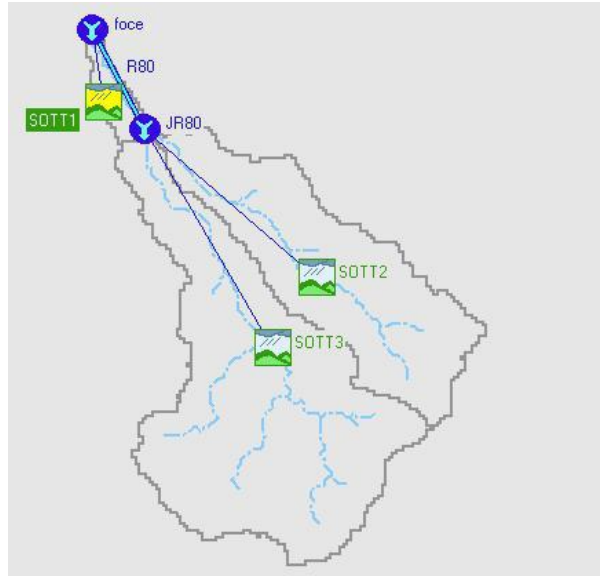


Fig. 3.2 Schema idrologico del bacino idrografico del Torrente Niceto per calcolo portata al colmo di piena



Lo studio è stato effettuato in tre fasi:

*1. Studio della piovosità.*

E' stato condotto uno studio delle piogge al fine di calcolare i parametri statisticinecessari per la costruzione delle curve di probabilità pluviometrica (v. Relazione Generale del P.A.I.) per l'intero bacino in esame. Questa fase ha richiesto la determinazione dei parametri meteorologici, "a", "n" e "CV", per il bacino in studio. A partire dalle carte "iso-a", "iso-n" e "iso-CV" (v. Relazione Generale del P.A.I.) a scala regionale, sono stati ottenuti i valori medi a scala di bacino (Tab. 3.1) utilizzando il software Arc-View. NelleFig. 3.3, Fig. 3.4, Fig. 3.5sono riportate le carte "iso-a", "iso-n" e "iso-CV" in corrispondenza del bacino in esame; in Fig. 3.6sono riportate le curve di probabilità pluviometrica (CPP) ricavate in seguito ai parametri prima calcolati e per i tre tempi di ritorno considerati.

La ricostruzione degli ietogrammi sintetici lordi a partire dalle CPP per i tre tempi di ritorno considerati è stata effettuata a partire dalle serie storiche di pioggia registrate nelle stazioni pluviografiche ricadenti nell'area di studio. Lo ietogramma utilizzato è del tipo "Chicago". In particolare si è ipotizzato uno ietogramma centrato ed una durata critica pari a 6 ore.

Fig. 3.3 DTM relativo alla distribuzione del parametro “a” nel bacino del Torrente Niceto

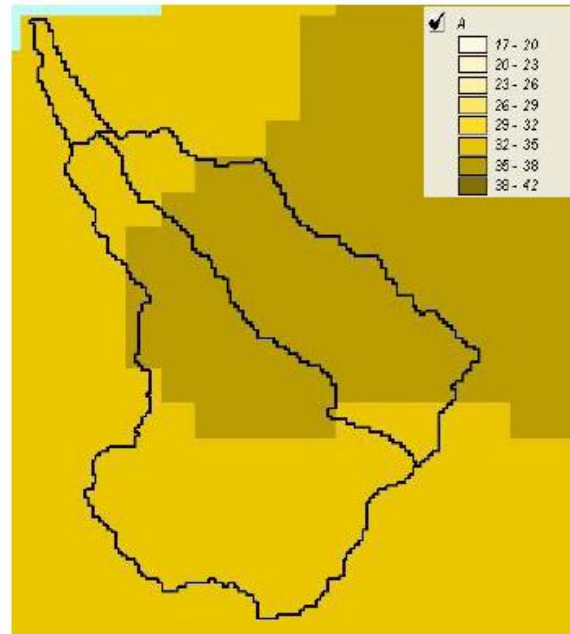


Fig. 3.4 DTM relativo alla distribuzione del parametro “n” nel bacino del Torrente Niceto

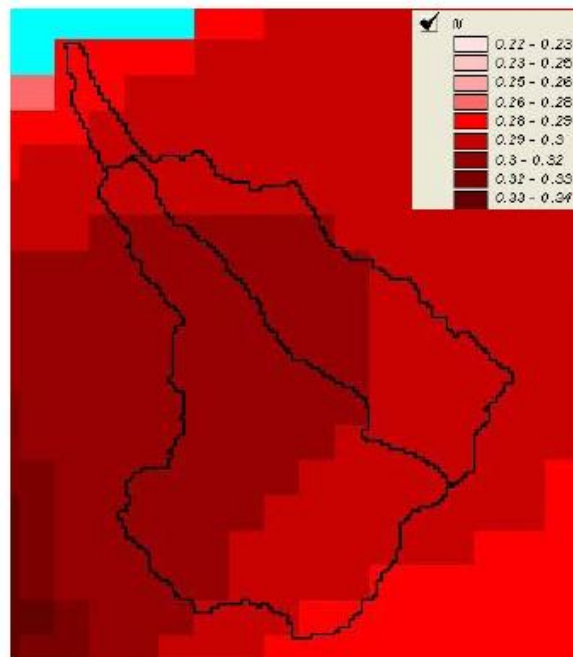
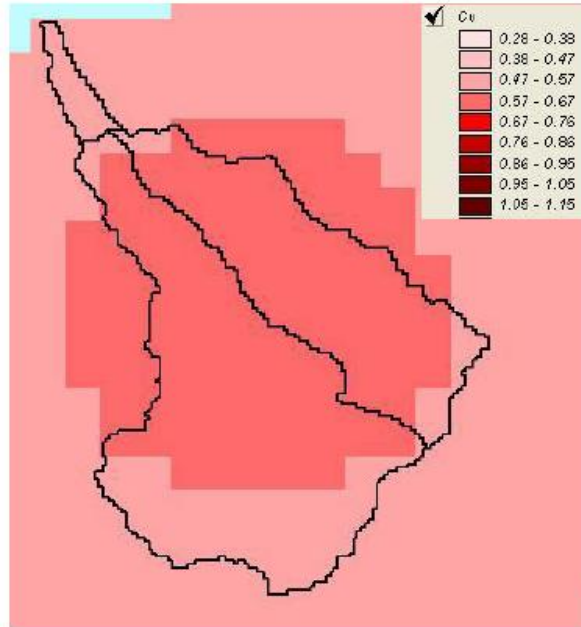


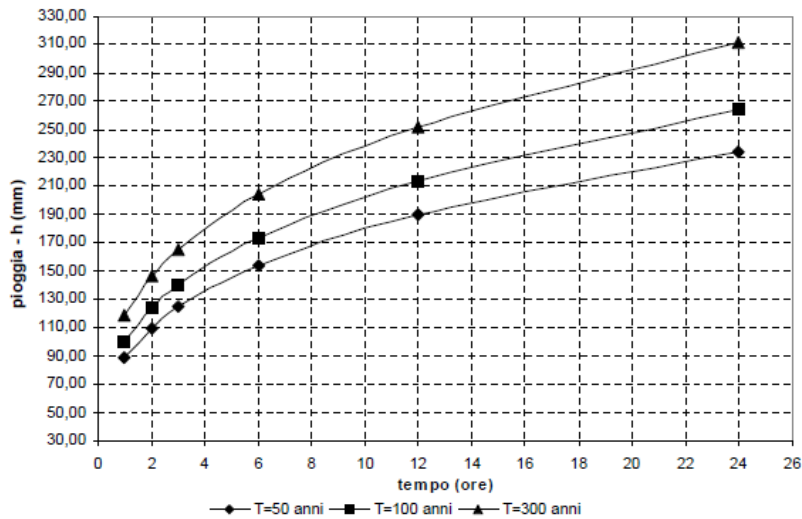
Fig. 3.5 DTM relativo alla distribuzione del parametro “CV” nel bacino del torrente Niceto



Tab. 3.1 Valori medi areali dei parametri “a”, “n” e “CV” relativi al bacino Torrente Niceto

Bacino idrografico	Superficie totale (km <sup>2</sup> )	a	n	CV
Niceto	81,73	34,92	0,3047	0,5977

Fig. 3.6 Curve di probabilità pluviometrica della F.ra di Niceto per fissati tempi di ritorno

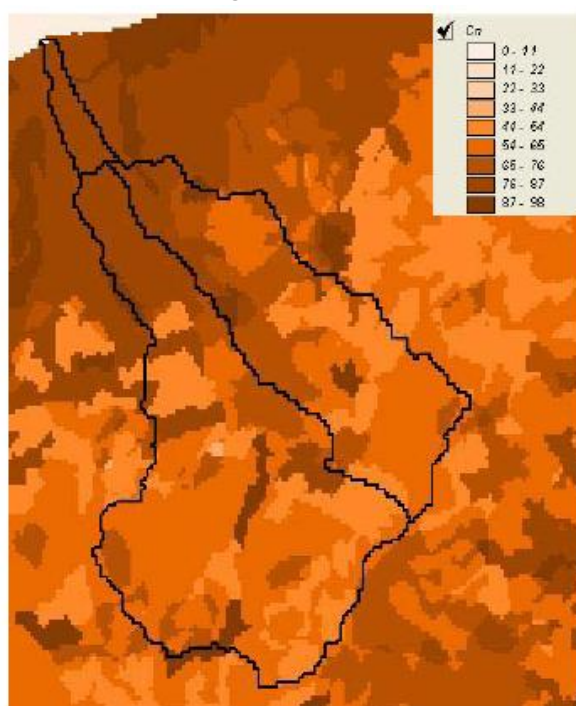


## 2. Calcolo della pioggia netta.

Per la determinazione della pioggia netta o deflusso superficiale è stato utilizzato il metodo SCS-Curve Number descritto in dettaglio nella Relazione Generale del P.A.I.: I valori medi areali di CN, relativi ad ogni sottobacino nel quale è stato suddiviso il bacino principale.

In Fig. 3.7 è riportata la distribuzione areale del valore CN per il bacino in studio.

**Fig. 3.7DTM (Digital Terrain Model) relativo alla distribuzione del parametro “CN” nel bacino idrografico del Torrente Niceto**



I valori medi di CN, relativi ai sottobacini considerati, sono riportati in Tab. 3.2.

**Tab. 3.2 Valori medi del parametro CN per ogni sottobacino del torrente Niceto**

Sottobacino N°	Area (km <sup>2</sup> )	Codice Sottobacino HMS	CN
1	2,52	SOTT1	80,18
2	29,38	SOTT2	66,89
3	49,83	SOTT3	64,74

*Determinazione del trasferimento della pioggia netta alla sezione di chiusura.*

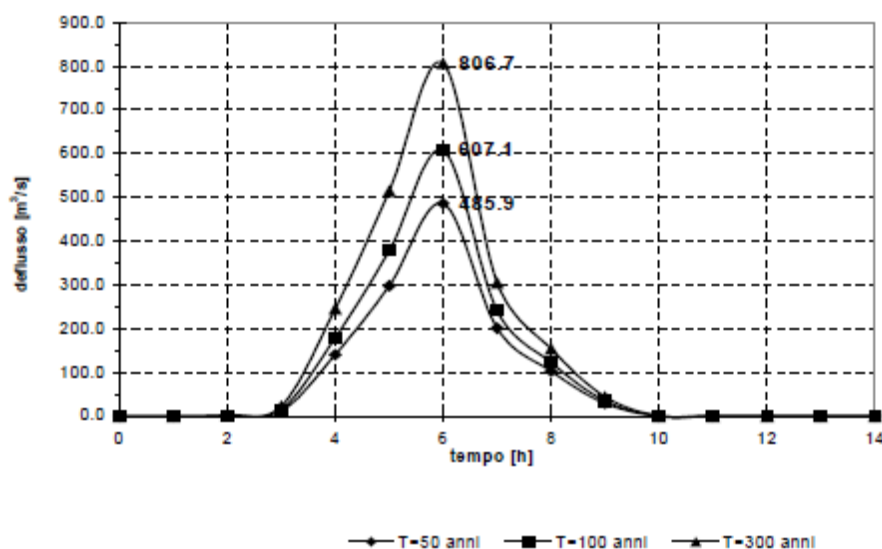
Il calcolo degli idrogrammi di piena è stato effettuato con il metodo della corrivazione per le diverse sezioni di chiusura dei sottobacini in cui è stato suddiviso il bacino idrografico principale. A partire dal DEM del bacino, caratterizzato da una maglia quadrata di dimensioni 100 m, sono stati ricavati automaticamente i percorsi di drenaggio, è stato individuato il reticolo idrografico e la lunghezza delle linee di drenaggio. A quest’ultima è stata associata una velocità di scorrimento superficiale costante e pari ad 1,5 m/s. Ottenuta così la carta delle isocorrive è stato possibile ricavare la curva aree-tempi e quindi i tempi di corrivazione dei sottobacini in esame (Tab. 3.3). Il calcolo dell’idrogramma uscente attraverso la sezione di chiusura del generico sottobacino è stato effettuato utilizzando il modulo *User Specified Unit Hydrograph* del modello HEC-HMS (v. Relazione Generale). Il calcolo dell’onda di piena risultante nella sezione di chiusura del bacino principale è stato effettuato utilizzando il modulo *Routing Method Lag* di HEC-HMS ipotizzando i sottobacini collegati tramite canali lineari ed una semplice traslazione dell’onda di piena. Il tempo di ritardo di ciascun canale è stato calcolato in funzione delle caratteristiche del corso d’acqua (lunghezza, pendenza, scabrezza) e della velocità della corrente supposta pari ad 1,5 m/s.

Tab. 3.3 Valori del tempo di corrivazione di ogni sottobacino

Sottobacino N°	Codice sezione HMS	Area(m <sup>3</sup> /s)	t <sub>c</sub> (ore)
1	SOTT1	2,52	1
2	SOTT2	29,38	2,5
3	SOTT3	49,83	3

In Fig. 3.8 sono riportati gli idrogrammi di piena relativi alla sezione di chiusura del bacino, in corrispondenza della foce, per i tempi di ritorno considerati.

Fig. 3.8 Idrogrammi di piena alla foce del Torrente Niceto per fissati tempi di ritorno



In Tab. 3.4 sono indicati, per ogni sezione di chiusura dei sottobacini considerati, i valori delle massime portate al colmo di piena, mentre in Tab. 3.5 sono riportati i valori in corrispondenza delle confluenze degli stessi sottobacini con l'asta fluviale principale.

Tab. 3.4 - Valori delle portate al colmo di piena (Qt), per tempi di ritorno pari a 50, 100, 300 anni, in corrispondenza delle sezioni di calcolo considerate nello schema di calcolo HMS.

Sottobacino N°	Codice sezione HMS	Area(m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>t=50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>t=100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>t=300</sub> (m <sup>3</sup> /s)
1	SOTT1	2,52	40,33	47,81	59,70
2	SOTT2	29,38	206,84	253,55	329,46
3	SOTT3	49,83	368,89	457,74	603,22

Tab. 3.5 - Valori delle portate al colmo di piena (Qt), per fissati tempi di ritorno, in corrispondenza di alcune sezioni del Torrente Niceto considerate nello schema di calcolo HMS.

Sezione di Calcolo N°	Codice sezione HMS	Superficie Drenata[k m <sup>2</sup> ]	Q <sub>t=50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>t=100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>t=300</sub> (m <sup>3</sup> /s)
1	JR80	79,21	480,17	600,51	798,78
2	Foce	81,73	485,87	607,07	806,68

### **3.3 Calcolo idraulico**

Calcolate le portate di piena occorre verificare se le sezioni del corso d'acqua riescano a trasportarle senza dar luogo ad esondazioni.

La modellazione idraulica del corso d'acqua è stata condotta utilizzando il codice di calcolo monodimensionale HEC-RAS. In particolare, attraverso un'operazione preliminare di pre-processing sono stati importati i dati di input all'interno del modello HEC-RAS. Tali dati sono stati integrati con tutte le indicazioni, di seguito descritte, che derivano dall'analisi cartografica, territoriale e dai sopralluoghi di campagna (osservazione delle sezioni trasversali, verifica dello stato di fatto del fondo alveo, raccolta di una documentazione fotografica, ecc.) predisposti in questa fase.

#### **3.3.1 Rilievi e cartografia**

L'analisi è stata condotta utilizzando la cartografia in scala 1:10.000 ed i rilievi eseguiti sul territorio.

#### **3.3.2 Caratteristiche fisiche ed idrauliche dell'alveo**

La morfologia del cavo fluviale in studio, che si estende dalla confluenza della F.ra Bagheria con la F.ra di Niceto fino alla foce, è caratterizzata da un unico tronco fluviale lungo circa 3,3 Km con tracciato regolare.

Relativamente alle caratteristiche di resistenza idraulica, è noto che esse si differenziano secondo che la sede di deflusso sia l'alveo o le aree golenali e di allagamento.

Nel primo caso le caratteristiche dipendono principalmente dalle dimensioni del materiale di fondo, dalla presenza e qualità della vegetazione fluviale e dalla morfologia plano-altimetrico delle sezioni e del tracciato fluviale. Per le superfici limitrofe e di allagamento giocano un ruolo determinante la natura del suolo, la copertura vegetale, la frammentazione poderale, la densità delle infrastrutture e delle costruzioni (macro rugosità) e le irregolarità naturali della superficie.

Durante i sopralluoghi, attraverso osservazioni dirette di campagna, sono stati fissati i parametri di scabrezza da utilizzare nel modello idraulico adoperato. L'osservazione diretta delle suddette caratteristiche sull'area in esame ha indirizzato ad una scelta di opportuni valori del coefficiente di Manning compresi tra 0,03 e 0,06 m<sup>-1/3</sup>s.

#### **3.3.3 Opere principali presenti nel corso d'acqua**

##### *3.3.3.1 Attraversamenti*

L'individuazione e caratterizzazione geometrica degli attraversamenti fluviali risulta necessaria per valutare, attraverso il software HEC-RAS, se la portata massima, calcolata per fissato tempo di ritorno, defluisce senza sormontare l'attraversamento stesso.

Le opere di attraversamento presenti nel tratto fluviale in studio sono elencate di seguito:

- autostrada A20 Messina-Palermo
- nuova linea ferroviaria Messina-Palermo in costruzione
- S.S. n.113 Settentrionale Sicula e vecchia linea ferroviaria Messina-Palermo
- strada ASI

### 3.3.3.2 Opere di sistemazione idraulica

Le opere di sistemazione idraulica che interessano il tratto in studio del torrente sono costituite da salti di fondo di altezza compresa tra 1 e 2 metri realizzati con briglie e controbriglie in cemento armato. Lungo l'asta fluviale, per il tratto a valle della SS.113, le arginature sono in cemento, mentre per il tratto a monte della stessa gli argini sono in terra, in aggiunta a quelli in pietrame o cemento che si trovano ad una distanza maggiore dall'alveo e che consentono di ricavare delle zone in sicurezza idraulica all'interno dell'area di pertinenza fluviale.

### 3.3.4 Verifica idraulica

Nel presente studio è stata condotta la verifica idraulica di un tratto del tronco fluviale della F.ra di Niceto, compreso tra la confluenza della F.ra Bagheria con l'asta principale e la foce, per una lunghezza complessiva di circa 3,3 km.

I valori delle portate al colmo di piena utilizzati sono quelli corrispondenti al codice sezione HMS denominato "Foce" e riportati in Tab. 3.5.

Come detto precedentemente, per la simulazione idraulica è stato applicato il modello monodimensionale HEC-RAS nell'ipotesi di regime di moto permanente e corrente lenta. Nelle condizioni al contorno si è imposta l'altezza critica della corrente nell'ultima sezione dell'alveo (foce). Sono state condotte tre simulazioni, una per ogni portata al colmo di piena, valutata alla foce della fiumara, per fissato tempo di ritorno (50, 100 e 300 anni).

Per la simulazione idraulica sono state considerate 49 sezioni ed i risultati delle verifiche idrauliche sono state riportate, sia in forma tabellare che in forma grafica, nella monografia di accompagnamento, relativa al bacino del T.te Niceto, delle carte della pericolosità idraulica redatta ai sensi dell'art. 6 del D. Lgs 49/201. Le tabelle riportano, per fissato tempo di ritorno e per ciascuna sezione di calcolo, i valori della portata, del tirante idrico, della pendenza della linea dei carichi totali, della velocità media della corrente e della sezione idrica.

Nello studio non è stata presa in considerazione, per carenza di dati, l'interazione fra la corrente fluviale ed il moto ondoso, fenomeno che solitamente riveste grande importanza per la corretta stima dei livelli idrici che si determinano durante le piene nel tratto terminale dell'asta fluviale.

## 3.4 Perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili

Dallo studio effettuato risulta che per le portate al colmo di piena relative ai tempi di ritorno di 50 e 100 anni non provocano inondazioni in alcun punto del tratto in studio limitandosi ad interessare solo alcune aree golenali.

La portata al colmo di piena calcolata per un tempo di ritorno di 300 anni causa l'esondazione di volumi idrici in diversi punti della fiumara: in particolare è interessato da tale fenomeno il tratto prossimo alla foce, per una lunghezza di circa 900 metri. In tale tratto il corso d'acqua non riesce a far defluire all'interno dell'alveo le relative portate al colmo di piena, per cui le aree limitrofe ad esso risultano inondate. Gli elementi a rischio presenti nelle aree interessate da inondazione sono: un ricovero di animali, alcuni fabbricati isolati, un insediamento industriale e una strada senza sbocco che si diparte dall'abitato della frazione Monforte Marina. La strada ASI, essendo realizzata in rilevato, non viene interessata da rischio di inondazione.

In corrispondenza di tutti gli attraversamenti, per tutti e tre i tempi di ritorno considerati, il tirante idrico si mantiene al di sotto della quota di imposta degli impalcati.



Per l'individuazione delle aree inondate si è fatto riferimento alle quote del pelo libero, ottenute dai calcoli del modello HEC-RAS, cercando ove possibile di intersecare tali piani ideali con le curve di livello riportate nella cartografia di riferimento. La carta della pericolosità (scala 1:10.000) è riportata in allegato al presente studio: in essa l'area a pericolosità "P3" misura circa 28,04 Ha, quella "P2" circa 7,54 Ha, mentre la "P1" è circa 25,42 Ha.

Inoltre nella carta della pericolosità viene riportata come "sito di attenzione" l'area con pericolo di inondazione ricadente nel *Comune di Torregrotta* e individuata attraverso l'archivio piene del Progetto AVI, rimandando le verifiche ad una successiva fase di approfondimento del PAI.

### 3.5 Analisi degli elementi esposti al rischio idraulico

Le verifiche idrauliche delle sezioni del corso d'acqua condotte in corrispondenza degli attraversamenti sopra cennati sono risultate essere soddisfacenti, per cui tali elementi a rischio non sono soggetti a rischio idraulico, fatte salve, ad ogni modo, le eventuali problematiche relative alla stabilità strutturale delle opere stesse durante gli eventi di piena.

Le case sparse, la viabilità secondaria, gli insediamenti agricoli a bassa tecnologia in prossimità del corso d'acqua sono caratterizzati prevalentemente da un livello di rischio idraulico medio (R2) così come rappresentato nella "Mappadel rischio ai sensi dell'art. 6 del D. Lgs 49/2010 – Giugno 2013".

Di seguito si forniscono le informazioni su gli elementi a rischio interessati dalle aree di pericolosità in funzione del tempo di ritorno  $T_r$ .

Al riguardo appare opportuno esporre di seguito il metodo utilizzato per la valutazione della popolazione esposta. La determinazione, per ciascuna area a pericolosità idraulica, del numero di abitanti potenzialmente interessati è stata effettuata sulla base dei dati di censimento ISTAT anno 2011, supponendo che all'interno di ciascuna sezione di censimento la popolazione residente sia uniformemente distribuita. In tale ipotesi il numero di abitanti interessato per ciascuna zona, indicato con  $ABT$  è stato calcolato sovrapponendo il poligono dell'area allagabile con il tematismo dei dati di censimento disaggregati fino all'unità di sezione di censimento mediante la seguente formula:

$$ABT_{ID} = \sum_{i=1}^n A_{intersect} * \frac{ABT_{sez_i}}{A_{sez_i}}$$

dove si è indicato con

$ABT_{ID}$  il numero di abitanti potenzialmente interessati ricadenti nell'area di allagamento con codice identificativo ID oppure in assenza di codice identificato tramite la denominazione del tratto corso d'acqua;

$ABT_{sez_i}$  e  $A_{sez_i}$  rispettivamente il numero di abitanti ricadenti nella sezione censuaria  $i$ -esima e l'area della sezione stessa;

$A_{intersect}$  l'area ottenuta dalla intersezione della sezione  $i$ -esima con l'area di allagamento.

La sommatoria deve essere estesa a tutte le sezioni di censimento che si sovrappongono all'area di allagamento

Pertanto il valore di popolazione così determinato ha la sola finalità di caratterizzare il livello di potenziale esposizione dell'area e non va inteso effettiva presenza di abitanti

### 3.5.1 Elementi coinvolti per Tr=50 anni (Dissesto codice 004-5-E01)

#### 3.5.1.1 Tipologie uso suolo interessate da areale pericolosità Tr = 50 anni

Ulteriore elaborazione della pericolosità in funzione degli elementi presenti è stata effettuata con riferimento alla classificazione dell'uso del suolo definita dal cartografia dell'uso del suolo Corine Land Cover. Nella Tab. 3.6 sono riportati i valori delle estensioni superficiali, espresse in ettari, delle diverse tipologie di uso del suolo interessata dall'areale di pericolosità del dissesto 004-E-5-E01 avente tempo di ritorno pari a 50 anni.

Tab. 3.6 - Estensione area tipologia uso del suolo interessata da esondazione per Tr = 50 anni Codice 004-5-E01

TIPOLOGIA DI USO DEL SUOLO	ESTENSIONE AREA [ha]
<b>2. SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE</b>	
2.2. <i>Colture permanenti</i>	
2.2.2. Frutteti e frutti minori	0,21
<b>5. CORPI IDRICI</b>	
5.1. <i>Acque continentali</i>	
5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie	27,83

### 3.5.1 Elementi coinvolti per Tr=100 anni (Dissesto codice 004-5-E01)

#### 3.5.1.1 Tipologie uso suolo interessate da areale pericolosità Tr = 100 anni

Ulteriore elaborazione della pericolosità in funzione degli elementi presenti è stata effettuata con riferimento alla classificazione dell'uso del suolo definita dal cartografia dell'uso del suolo Corine Land Cover. Nella Tab. 3.7 sono riportati i valori delle estensioni superficiali, espresse in ettari, delle diverse tipologie di uso del suolo interessata dall'areale di pericolosità del dissesto 004-E-5-E01 avente tempo di ritorno pari a 100 anni.

Tab. 3.7 - Estensione area tipologia uso del suolo interessata da esondazione per Tr = 100 anni Codice 009-5-E01

TIPOLOGIA DI USO DEL SUOLO	ESTENSIONE AREA [ha]
<b>1. SUPERFICI ARTIFICIALI</b>	
1.1. <i>Zone urbanizzate di tipo residenziale</i>	
1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo	0,01
<b>2. SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE</b>	
2.2. <i>Colture permanenti</i>	
2.2.2. Frutteti e frutti minori	0,4
<b>5. CORPI IDRICI</b>	
5.1. <i>Acque continentali</i>	
5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie	35,17

### 3.5.2 Elementi coinvolti per Tr=300 anni (Dissesto codice 004-5-E01)

#### 3.5.2.1 Insediamenti produttivi- Zone ASI

In corrispondenza della zona focale del torrente Niceto, l'area potenzialmente coinvolta da una esondazione per un tempo di ritorno pari a 300 anni interferisce con un'area di estensione pari a

0,40 ha, classificata come località produttive nelle aree censuarie ISTAT 2011 (tipo loc 3). Data l'esigua estensione dell'area coinvolta e la sua densità abitativa risultano coinvolte n°5 persone.

### 3.5.2.2 Viabilità secondaria

In corrispondenza della zona focale del torrente Niceto, l'area potenzialmente coinvolta da una esondazione per un tempo di ritorno pari a 300 anni interferisce con la via Zona Industriale del Comune di Monforte San Giorgio che si sviluppa in destra idraulica del torrente Niceto a valle dell'attraversamento della SS 113.

Le informazioni sopra descritte sono sinteticamente riportate nella Tab. 3.8

**Tab. 3.8 - Tabella riassuntiva elementi interessati da esondazione per Tr= 300 anni Codice 004-5-E01**

<b>TIPOLOGIA ELEMENTO A RISCHIO</b>	<b>COINVOLTO/ (SI/NO)</b>
AREA ASI	si
VIABILITÀ SECONDARIA (SP, SC)	si

### 3.5.2.3 Tipologie uso suolo interessate da areale pericolosità Tr = 300 anni

Ulteriore elaborazione della pericolosità in funzione degli elementi presenti è stata effettuata con riferimento alla classificazione dell'uso del suolo definita dal cartografia dell'uso del suolo Corine Land Cover. Nella Tab. 3.9 sono riportati i valori delle estensioni superficiali, espresse in ettari, delle diverse tipologie di uso del suolo interessata dall'areale di pericolosità del dissesto 004-E-5-E01 avente tempo di ritorno pari a 300 anni.

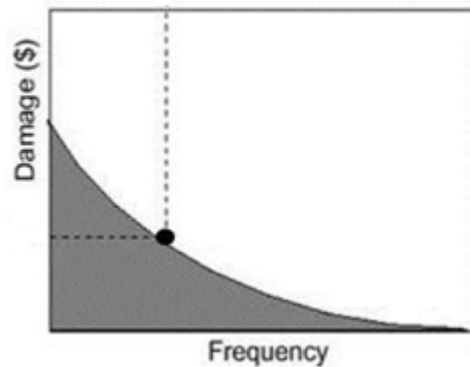
**Tab. 3.9 - Estensione area tipologia uso del suolo interessata da esondazione per Tr = 300 anni Codice 004-5-E01**

<b>TIPOLOGIA DI USO DEL SUOLO</b>	<b>ESTENSIONE AREA [ha]</b>
<b>1. SUPERFICI ARTIFICIALI</b>	
<i>1.1. Zone urbanizzate di tipo residenziale</i>	
1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo	0,5
<b>2. SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE</b>	
<i>2.2. Colture permanenti</i>	
2.2.2. Frutteti e frutti minori	4,9
2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi	6,21
<b>5. CORPI IDRICI</b>	66,55
<i>5.1. Acque continentali</i>	
5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie	48,83

## 4 ANALISI ECONOMICA DEL DANNO ATTESO

I danni possono essere suddivisi in “**diretti**” e “**indiretti**”; tale distinzione è dovuta al fatto che i beni possono essere a contatto o meno con l’evento naturale che nella fattispecie dell’evento alluvionale è l’acqua. Tali danni possono essere ulteriormente suddivisi in danni “**tangibili**” e “**intangibili**” in funzione della possibilità o meno di poter assegnare un valore monetario a tali danni. Alcuni esempi di danni tangibili sono la perdita economica subita, a causa di un evento alluvionale, su edifici, infrastrutture oppure la perdita del raccolto di una superficie coltivata, mentre per quanto riguarda alcuni esempi di danno intangibile si possono citare la perdita di un’area archeologica, di beni artistici di inestimabile valore oppure il danno ad un ecosistema.

Il danno atteso<sup>1</sup> medio annuo (Expected Annual Damage, EAD), pari all’area sottesa dalla curva “*danno – frequenza di superamento*”, può interpretarsi come il valore costante di una rateizzazione annua del danno, che si prevede possa verificarsi in futuro, e permette di valutare il beneficio netto conseguente ad un determinato progetto di mitigazione del danno. Per ottenere la curva “*danno-frequenza di superamento*”, la cui costruzione è empirica, si procede combinando le seguenti relazioni:



- “danno - livelli idrici” (oppure “danno-portata”) che deriva dalla soluzione idraulica del problema di inondazione, noti vulnerabilità e valore economico dei beni: rappresenta il danno economico causato dai vari livelli di piena (oppure portate) in una determinata area;
- “altezza-frequenza di superamento” (oppure “portata-frequenza di superamento”): scaturisce dalle usuali analisi di frequenza degli eventi di piena.

Tale valore del danno atteso medio annuo (EAD) consente, nell’analisi costi-benefici, la valutazione del beneficio netto relativo ad un intervento progettuale. Infatti tale beneficio è dato dalla differenza tra il valore EAD relativo allo stato di fatto (opzione di non intervento) con il valore EAD relativo alla soluzione progettuale prescelta.

Per ulteriori approfondimenti si rinvia all’allegato “*I costi e i benefici (Valutazione del danno atteso e analisi economiche)*” della Relazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni.

### 4.1 Metodologia di valutazione economica del danno atteso

La valutazione economica del danno potenziale diretto causato da un evento alluvionale può essere fatta avvalendosi di due metodologie: **metodo con le curve “tiranti-danno”** e **metodo “speditivo”**.

<sup>1</sup>Secondo la teoria della probabilità, il valore atteso di una variabile casuale discreta (che assuma cioè solo un numero finito o una infinità numerabile di valori) è dato dalla somma dei possibili valori di tale variabile, ciascuno moltiplicato per la probabilità di verificarsi. Corrisponde, quindi, alla media ponderata dei possibili risultati.

Per applicare il metodo con le curve “tiranti-danno” è necessario conoscere le curve del danno in funzione del tirante idrico per le più importanti classi del suolo del CORINE Land Cover. Pertanto il danno potenziale è calcolato, per ognuno dei tre tempi di ritorno considerati, elaborando i dati dei tiranti idrici relativi alle aree inondate con le classi di uso del suolo del CORINE Land Cover applicando le suddette curve “tiranti-danno”.

Il metodo “speditivo” consiste invece nel calcolare il danno potenziale diretto causato da un evento alluvionale per alcune delle più importanti classi di uso del suolo del CORINE Land Cover moltiplicando, per ognuna di esse, il danno unitario relativo a ciascuna classe per la superficie dell’area interessata dall’inondazione. Tale metodo si applica nel caso in cui non siano disponibili le suddette curve “tiranti-danno”.

In considerazione del fatto che per il contesto italiano non sono disponibili curve “tiranti-danno”, per la valutazione del danno atteso per le aree inondate, di cui alle mappe di pericolosità ai sensi dell’art. 6 del D. lgs. 23.02.2010 n. 49 adottate con delibera della Giunta Regionale n. 349 del 14.10.2013, si è scelto di applicare il metodo “speditivo” individuando le seguenti quattro classi di uso del suolo del CORINE Land Cover per ognuna delle quali è stato assegnato un valore unitario di danno<sup>2</sup>:

<i>1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo</i>	€ 618 / m <sup>2</sup> ;
<i>1.1.2 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado;</i>	€ 309 / m <sup>2</sup> ;
<i>1.2.1 Aree industriali commerciali e dei servizi pubblici e privati</i>	€ 475,5 / m <sup>2</sup> ;
<i>2. Superfici agricole utilizzate</i>	€ 0,63 / m <sup>2</sup> .

Per ulteriori approfondimenti si rinvia all’allegato “*I costi e i benefici (Valutazione del danno atteso e analisi economiche)*” della Relazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni.

Le successive tabelle riassumono i valori del danno, espressi in €, in corrispondenza di ogni tempo di ritorno (50, 100 e 300 anni) e per ogni areale di esondazione relativi al bacino idrografico della fiumara di Niceto.

**Tab. 4.1** Tabella riassuntiva dei danni calcolati per Tr=50 anni relativi agli areali di esondazione ricadenti nel bacino idrografico della della F.ra di Niceto

<b>Codice esondazione</b>	<b>Denominazione corso d’acqua</b>	<b>Tipologia dielemento esposto (Corine Land Cover 2006)</b>	<b>Superficie(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Danno unitario (€ / m<sup>2</sup>)</b>	<b>Danno (€)</b>
004-5-E01	Fiumara di Niceto	Frutteti e frutti minori	2069	0.63	1.303

<sup>2</sup> Tali valori sono stati tratti da uno studio sul bacino del fiume Po, in seguito all’alluvione del 2000, che prende spunto dai risultati della stessa ricerca del 2007 condotta a livello europeo dai consulenti della HKV per conto della JRC

**Tab. 4.2** Tabella riassuntiva dei danni calcolati per  $Tr=100$  anni relativi agli areali di esondazione ricadenti nel bacino idrografico della dellaF.ra di Niceto

Codice esondazione	Denominazione corso d'acqua	Tipologia di elemento esposto (Corine Land Cover 2006)	Superficie(m <sup>2</sup> )	Danno unitario (€ / m <sup>2</sup> )	Danno (€)
004-5-E01	Fiumara di Niceto	Frutteti e frutti minori	3988	0,63	2.512
004-5-E01	Fiumara di Niceto	Tessuto urbano discontinuo	57	309	17.698

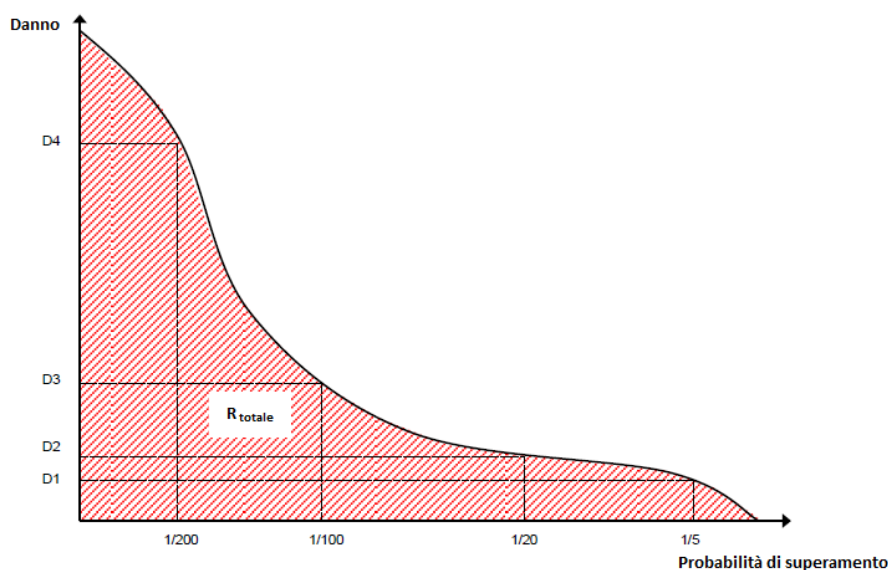
**Tab. 4.3** Tabella riassuntiva dei danni calcolati per  $Tr=300$  anni relativi agli areali di esondazione ricadenti nel bacino idrografico della dellaF.ra di Niceto

Codice esondazione	Denominazione corso d'acqua	Tipologia dielemento esposto (Corine Land Cover 2006)	Superficie(m <sup>2</sup> )	Danno unitario (€ / m <sup>2</sup> )	Danno (€)
004-5-E01	Fiumara di Niceto	Frutteti e frutti minori	49029	0,63	30.888
004-5-E01	Fiumara di Niceto	Tessuto urbano discontinuo	5037	309	1.556.390

## 4.2 Valutazione del danno economico atteso medio annuo

Come definito nel par. 4.1 il danno atteso medio annuo è pari all'area sottesa dalla curva "Danno – probabilità di superamento" ed equivale al rischio totale come mostrato nella Fig. 4.1.

**Fig. 4.1** Curva Danno – probabilità di superamento



Spesso non è facile stabilire l'esatto andamento di tale curva perché si conoscono soltanto pochi punti di essa. In tali casi l'approssimazione fatta per valutare il suddetto "danno atteso medio annuo" (rischio) è fatta applicando la seguente formula<sup>3</sup>:

$$\bar{D} = \sum_{i=1}^k D[i] * \Delta P_i \quad \text{dove} \quad \bar{D} \quad \text{è il danno atteso medio annuo}$$

con

$$D[i] = \frac{D(P_{i-1}) + D(P_i)}{2} \quad D[i] \quad \text{è il danno medio relativo a due punti, "i-1" e "i" della curva}$$

e

$$\Delta P = |P_i - P_{i-1}| \quad \Delta P \quad \text{è la probabilità dell'intervallo tra i suddetti punti}$$

Ricordando che la probabilità di superamento è pari all'inverso del tempo di ritorno si ha:

$$P_{50} = 1 / 50 = 0,02$$

$$P_{100} = 1 / 100 = 0,01$$

$$P_{300} = 1 / 300 = 0,0033$$

Nel nostro caso la "i" può assumere i valori 50, 100 e 300 (tempi di ritorno in anni), inoltre sono noti i relativi valori del danno; in cui per esempio  $D(P_{50})$  è il valore del danno per una probabilità di superamento di 0,02

quindi

$$\bar{D} = [D(P_{100}) + D(P_{300})] * (0,01 - 0,0033) / 2 + [D(P_{50}) + D(P_{100})] * (0,02 - 0,01) / 2$$

Nella seguente tabella sono riportati i valori del "danno atteso medio annuo" valutato per ogni areale di esondazione ricadente nel bacino idrografico della F.ra di Niceto

**Tab. 4.4** Danno atteso medio annuo relativo agli areali di esondazione ricadenti nel bacino idrografico della F.ra di Niceto

Codice esondazione	Denominazione corso d'acqua	D(P <sub>50</sub> ) (€)	D(P <sub>100</sub> ) (€)	D(P <sub>300</sub> ) (€)	Danno atteso medio annuo (€)
004-5-E01	F.ra di Niceto	1.303	20.210	1.559.478	5.400

<sup>3</sup>FLOODsite, (2007): GIS-based Multicriteria Analysis as Decision Support in Flood Risk Management

## 5 LE MISURE DI PIANO

La definizione delle misure di piano è stata effettuata sulla scorta dell'analisi effettuata e degli obiettivi di piano stabiliti e dei criteri e priorità fissati riportati nella relazione generale cui si rinvia.

Appare utile in questa sede evidenziare che l'efficacia delle misure pianificate va valutata considerando in modo coordinato e in sinergia con gli interventi e misure definite negli altri strumenti di pianificazione.

A tal proposito vanno considerati gli interventi previsti dal Piano forestale e dal piano per l'assetto idrogeologico, in relazione agli effetti che possono avere sulle misure di prevenzione e protezione.

Per quanto riguarda in particolare il Piano Forestale Regionale dal momento che in esso sono previsti interventi di rimboschimento e di sistemazione idraulico forestale non si è ritenuto necessario prevedere ulteriori interventi della stessa tipologia ma piuttosto si è tenuto conto di tali previsioni nel Piano di gestione considerando i loro effetti per la definizione delle ulteriori misure interventi di protezione con particolare riferimento a quelli strutturali.

Per quanto riguarda il PAI già in esso erano stati previsti alcune misure d'intervento di tipo non strutturale che in questa sede sono ribadite prevedendo il loro aggiornamento e riorganizzazione.

Ulteriore coordinamento è quella operato con le misure del Piano di gestione del Distretto idrografico di cui alla Direttiva 2000/60 relativamente ai criteri di gestione naturalistica stabiliti dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni confermando e riprendendo quelle già individuate nel Piano di gestione del Distretto(P.d.G) ex direttiva 2000/60.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le misure individuate

L'attuazione delle misure verrà effettuata secondo priorità utilizzando gli strumenti di attuazione individuati e descritti nella relazione generale e di seguito riportati .

- La programmazione negoziata
- La pianificazione urbanistica integrata e sostenibile
- I programmi di manutenzione
- gli studi di fattibilità
- I programmi di conoscenza
- La regolamentazione
- Attivazione delle misure di preparazione e di potenziamento della protezione civile



• Tab. 5.1 Misure individuate nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni della F.ra di Niceto

Funzione	Misure	Azioni	Tipologia
prevenzione	Limitazioni all'uso - Regolamentazione	Misurare per evitare la localizzazione di nuovi o ulteriori elementi vulnerabili in aree soggette a inondazioni,	Non strutturali
		politiche di pianificazione dell'uso del suolo o regolamentazione	Non strutturali
		Fasce di pertinenza fluviale	Non strutturali
	Riduzione della vulnerabilità	Misure per adattare gli elementi vulnerabili e per ridurre le conseguenze negative in caso di alluvione (resilienza flood proofing)	Non strutturali
	Attività di sorveglianza	Ricognizione periodica	Non strutturali
		Polizia idraulica	Non strutturali
		Manutenzione del territorio	Non strutturali
	Programmi di conoscenza	Miglioramento dei modelli di valutazione della pericolosità e del rischio e aggiornamento delle mappe di pericolosità	Non strutturali
		Estensione degli studi a tutte le aree d'attenzione	Non strutturali
	Norme tecniche	indirizzi e prescrizioni per la progettazione d'interventi interferenti con le aree d'esondazione	Non strutturali
		indirizzi e prescrizioni per la progettazione d'interventi di opere di difesa e di mitigazione del rischio;	Non strutturali
		indirizzi e prescrizioni per la redazione di studi di compatibilità idraulica	Non strutturali
		indirizzi e prescrizioni per gli interventi di manutenzione e gestione dei sedimenti	Non strutturali

**Tabella 5. 2** - Misure di preparazione e di protezione civile

<b>Funzione</b>	<b>Misure</b>	<b>Azioni</b>	<b>Tipologia</b>
<b>3 Preparazione e protezione civile</b>	3.1 Previsione e allertamento	3.1.1 Centro funzionale (monitoraggio sorveglianza allertamento)	Non strutturali
		3.1.2 Sistemi di allerta	Non strutturali
		3.1.3 Presidio territoriale	Non strutturali
	3.2 Piani di emergenza	3.1.4 Piani di protezione civile	Non strutturali
	3.3 Sensibilizzazione		Non strutturali
	3.4 Formazione		Non strutturali