

COMUNE DI GIBELLINA

Libero Consorzio Comunale di Trapani

**PIANO PARTICOLAREGGIATO PER GLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI (PIP)
APPROVATO CON D. ASS. N.414 DEL 15/11/1984 E SUCCESSIVE VARIANTI –
VARIANTE CON AMPLIAMENTO IN Z.T.O. “E” DELLA ZONA P.I.P.**

Committente: Comune di Gibellina

RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA & IDROLOGICA

Per presa visione

Il Progettista



Il Geologo

Dott. Salvatore Pizzolato



Visti & approvazioni

**Dott. Geol. Salvatore Pizzolato -- via N. Nasi n.11
91024 Gibellina (TP) -- cell. 3471331382**

Dott. Geol. Salvatore Pizzolato
Via N. Nasi, 11 -- 91024 GIBELLINA (TP)
☎ 347 1331382

PREMESSA

Su incarico del Comune di Gibellina, il sottoscritto Dott. Geol. Salvatore Pizzolato, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia al n. 2498 sez. A, ha eseguito uno studio di invarianza idraulica e idrologica, supporto del *“Piano Particolareggiato per gli Insediamenti Produttivi (PIP) approvato con D. Ass. n.414 del 15/11/1984 e successive varianti – Variante con ampliamento in Z.T.O. “E” della zona P.I.P.”*

Con la presente variante dello strumento urbanistico si intende inserire una zona di ampliamento in zona territoriale omogenea ‘E’ della zona PIP da destinare ad Area commerciale compresa la ristorazione collettiva, bar, self-service, ecc. nonché modificare anche i criteri di edificazione degli edifici del Piano per Insediamenti Produttivi (PIP) di cui alla deliberazione di Consiglio Comunale n. 100 del 29/10/1990”.

Per quanto riguarda la proposta di variante, riguarda un’area con una superficie complessiva di 1400 m² e la suddivisione in due aree con destinazione d’uso diversa: una porzione pari al 50% dell’intera area pari a 700 m², manterrebbe l’attuale destinazione d’uso mentre l’altra porzione da destinare ad area commerciale dove si prevede di realizzare un centro direzionale.

In merito a quanto sopra descritto, il presente studio ha analizzato sia gli aspetti idraulici e idrologici delle aree scolanti interessate dalla variante con valutazioni in merito alle possibili variazioni ante-operam – post-operam, come richiesto dal D.D.G. 102/2021, sia l'eventuale impatto del progetto da un punto di vista idrologico (valutazione invarianza idraulica, delle variazioni del coefficiente di deflusso e modifiche al deflusso naturale delle acque meteoriche) e da un punto di vista idraulico (valutazione delle variazioni degli apporti durante eventi intensi al ricettore finale).

Sono parte integrante della presente relazione geologica i seguenti elaborati grafici:

- Corografia (IGM) in scala 1:25.000.
- Planimetria Generale (CTR) in scala 1:10.000.
- Stralcio Carta Dissesti.
- Stralcio Carta Pericolosità e Rischio Geomorfologico.
- Stralcio Carta Rischio Idraulico.
- Carta dei Topoiet.

Il presente studio è stato eseguito in ottemperanza alle seguenti normative di riferimento:

- Norme contenute nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico – Regione Sicilia (2000). Pianificazione dei bacini della Regione Sicilia.
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152 e ss.mm.ii. Norme in materia ambientale.
- Nota Prot. n. 6834 - 11 ottobre 2019, Autorità di Bacino Distretto Idrografico della Sicilia. Indirizzi applicativi invarianza idraulica e idrologica.
- D.D.G. n. 102/GAB - 23 giugno 2021, Assessorato T.A. Regione Sicilia. Aggiornamento criteri e metodi di applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica.
- D.A. n. 117 - 07 luglio 2021, Assessorato T.A. Regione Sicilia. Linee guida per gli studi di compatibilità idraulica.

DESCRIZIONE DEL BACINO IDROGRAFICO

L'area oggetto di studio ricade all'interno del bacino idrografico del Fiume Arena caratterizzato da un assetto geomorfologico che dipende principalmente dai tipi litologici presenti, dal modello tettonico delle strutture geologiche dell'area e dalla differente azione degli agenti erosivi sulle diverse litologie. I paesaggi dominanti sono due: uno prevalentemente collinare che caratterizza il bacino nella sua porzione settentrionale (le colline di Vita, Salemi e Santa Ninfa e Gibellina), ove il maggior rilievo presente è quello di Monte Polizzo (713 m s.l.m.), seguito da Monte San Giuseppe (677 m.s.l.m.), Monte di Pietralunga (519 m. s.l.m.) e M. Calemici (548 m.s.l.m.) ed i rilievi che costituiscono gli spartiacque orientale e settentrionale del bacino.

A questo paesaggio collinare segue, procedendo verso la costa, quello tipicamente pianeggiante dell'area di Mazara del Vallo. La morfologia pianeggiante, dell'area prossima alla costa è il risultato delle oscillazioni, sollevamenti e abbassamenti, che si sono verificati durante il Pleistocene. La morfologia della piana costiera e la maturità fluviale dei corsi d'acqua hanno determinato il caratteristico andamento meandriforme degli impluvi.

I corsi d'acqua presenti nel bacino hanno un orientamento prevalente N-W e N-E e si presentano relativamente sinuosi.

IDROGRAFIA

La rete idrografica del bacino, si presenta con andamento "pinnato" nella porzione nord-orientale ove si imposta su versanti collinari caratterizzati da vallecicole a V poi evolve con andamento dendritico nelle aree caratterizzate da litologie a comportamento incoerente. Nell'area centrale del bacino il reticolo assume un andamento sub-dendritico, poiché alle basse pendenze dei versanti si associano litologie a permeabilità differente minano diverso grado di erosione ad opera delle acque dilavanti. Affluenti principali del F. Arena sono in destra

orografica il torrente Mendola il torrente Giardinazzo ed il torrente Gazzera, in sinistra orografica il torrente San Giovanni, torrente Grandotto ed il torrente Torello di Corleo.

Il corso d'acqua è denominato F. Grande nel suo tratto di monte, F. Delia nel tratto centrale e F. Arena nel tratto finale.

L'asta principale, lunga circa 48 km, si presenta a meandri incassati, con due distinti gradi di maturità evolutiva: uno stadio più maturo nella parte terminale, dopo lo sbarramento, e uno stadio meno maturo a monte del Lago della Trinità dove il fondo vallivo non è minimamente calibrato.

Il bacino del F. Arena s'inserisce tra il bacino del fiume Màzaro e l'area tra il Fiume Modione ad Ovest, il bacino del F. Modione ad Est e del Fiume San Bartolomeo a Nord-Ovest. Ha un'estensione di circa 285 km²; si apre al canale di Sicilia nei pressi dell'abitato di Mazara del Vallo. Il fiume Arena nasce in prossimità di Monte San Giuseppe, presso il comune di Vita, e si sviluppa per circa 48 km. Lungo il suo percorso riceve le acque di molti affluenti tra i quali: il Canalone Grandotto, il Vallone Torello di Corleo, il Torrente Mendola.

Pochi chilometri dopo la confluenza tra il Fiume Grande e il Canale Grandotto, procedendo verso la foce, ha inizio l'invaso artificiale del Lago Trinità dovuto allo sbarramento del Fiume Grande in corrispondenza della diga realizzata in contrada Furone – Timpone Galasi.

USO DEL SUOLO

Per quanto concerne le caratteristiche di utilizzazione del suolo dell'area in studio ci si è avvalsi della “Carta dell'uso del Suolo realizzata dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente e della “Carta dell'uso del suolo” pubblicata dalla Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste.

Il quadro vegetazionale si presenta abbastanza diversificato; si caratterizza per la dominanza nel paesaggio agrario delle aree coltivate a vigneto e seminativi.

Tra le colture arboree si riscontra anche l'ulivo.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGIA

Dal punto di vista amministrativo il nuovo centro urbano di Gibellina si estende su una superficie totale di circa 6 km² e confina con i territori comunali di Salemi, Santa Ninfa e Calatafimi e dista circa 15 km dai ruderi del vecchio centro urbano.

Il centro abitato insiste su una morfologia sub-pianeggiante che si sviluppa, altimetricamente, tra le quote 220 e 270 m s.l.m.

Le principali vie di comunicazioni che permettono di raggiungere l'abitato di Gibellina, sono rappresentate dall'Autostrada A29, dalla strada statale SS188 e dalle strade provinciali SP15, SP37 e SP75.

L'area oggetto del presente studio è cartografata nella Tavoleta "Santa Ninfa" Foglio n. 257 II N. E. in scala 1:25.000, della Carta Topografica d'Italia edita dall'I.G.M..

Il sito è inquadrato nella Cartografia Tecnica Regionale (CTR) nel Foglio n. 606150.

Altimetricamente, l'area interessata dalle opere di progetto, si sviluppa ad una quota compresa tra 224 e 228 m s.l.m su un versante pressoché sub-pianeggiante.

La suddetta superficie risulta delimitata su tre lati da un muretto in conci di tufo di 0.90 m di altezza mentre il lato posto a valle confina con la strada comunale.

La suddetta area non risulta essere attraversata da reticoli idrografici.

Da un punto di vista morfologico generale l'assetto è quello di un ecosistema di bassa collina, caratterizzato da morfologie dolci, con versanti dotati di modesti valori di pendenza, sul quale hanno avuto influenza la tettonica ed il modellamento esogeno, ulteriormente regolarizzato dalla presenza di depositi superficiali terrazzati e da ampie spianate alluvionali.

Ad ogni modo gli aspetti morfologicamente più rilevanti sono strettamente legati ad una antropizzazione di tutta la zona, senza che questa abbia però innescato dissesti o particolari forme d'erosione e/o elementi morfodinamici attivi.

La rete idrografica è influenzata dalla litologia del substrato: infatti sui litotipi gessosi affioranti in prossimità delle "Case di Stefano", contraddistinti da una diffusa rete di

fratturazione, prevalgono le aree endoreiche mentre sui depositi argillosi il reticolo idrografico è caratterizzato dall'assenza di veri e propri corsi d'acqua; le aste fluviali, tutte di basso ordine gerarchico, con decorso da parallelo a sub-dendritico risultano costituite da aste fluviali di secondo e terzo ordine che confluiscono nell'asta principale, mostrano pendenze poco accentuate e sono a regime pluviale con piene durante il periodo invernale e asciutte negli altri periodi dell'anno.

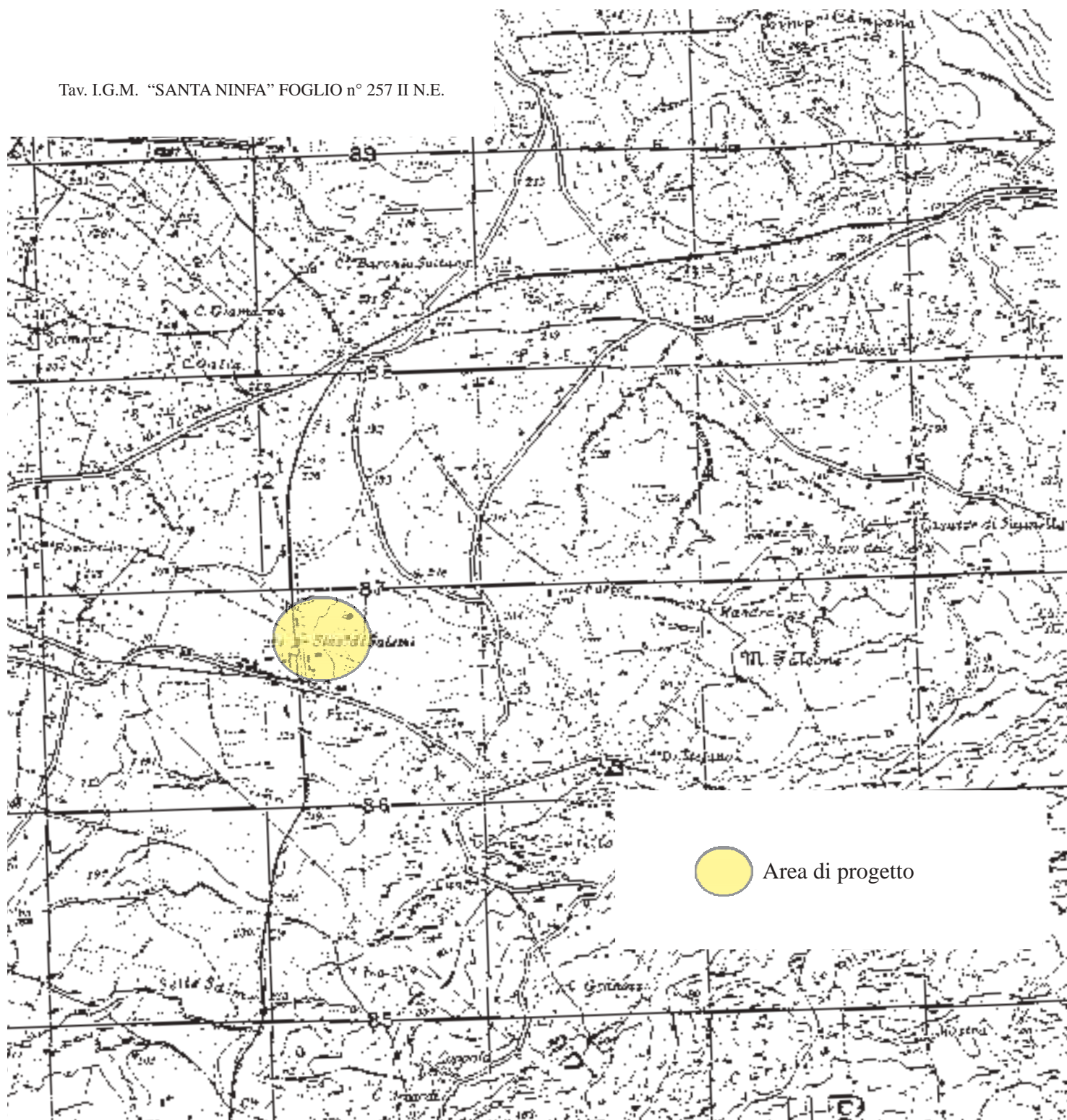
Da considerazioni globali, scaturite dal rilevamento geologico e da attente osservazioni geomorfologiche è emerso che non sono presenti nel sito in oggetto movimenti gravitativi, che possono far evolvere in senso negativo l'attuale stabilità dell'area.

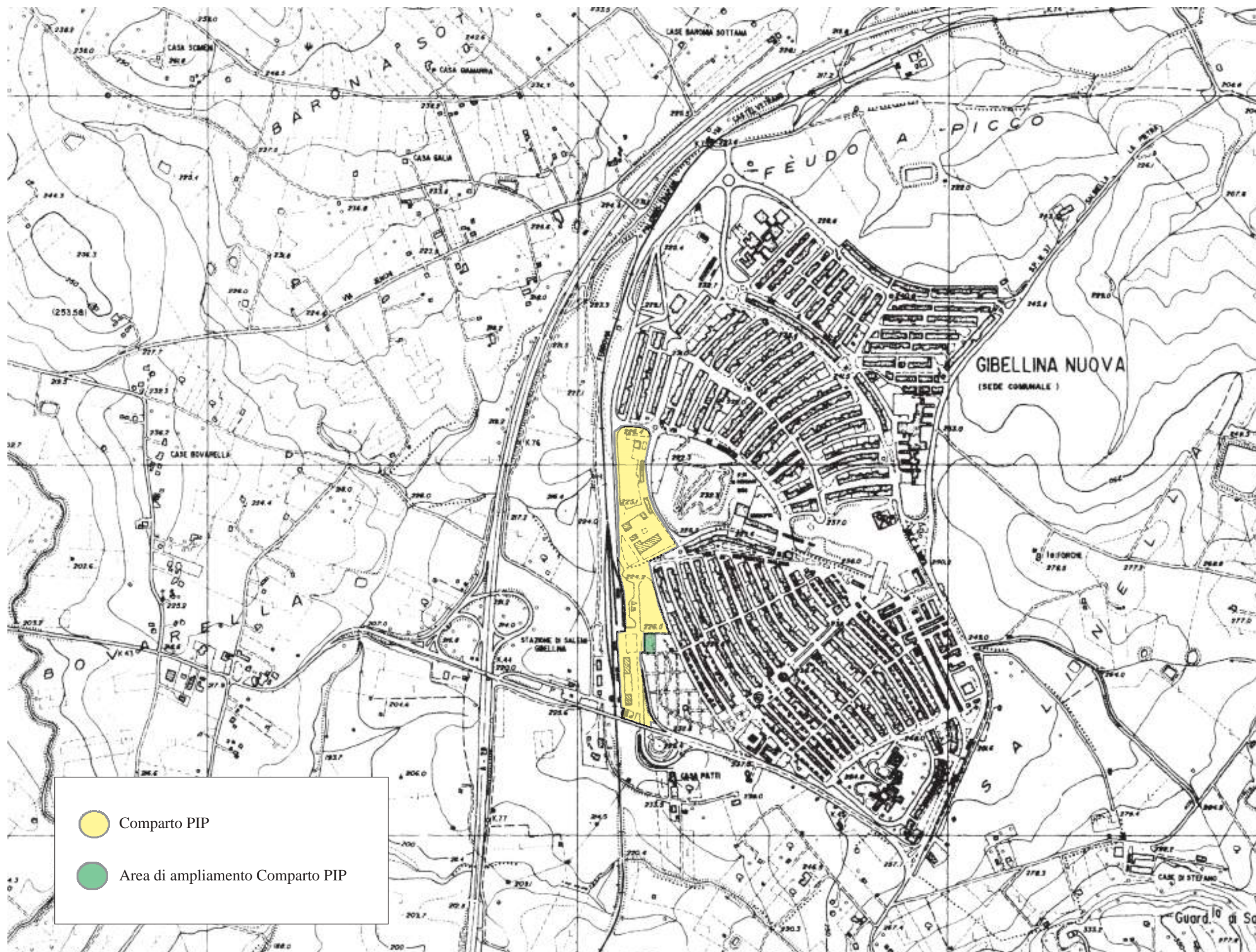
A livello generale l'area ricade in un intorno privo di specifici rischi idrogeologici così come sottolineato nel Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), del Bacino idrografico del fiume Arena (054) redatto ai sensi dell'Art. 1 del D.L. 180/98 convertito con modifiche con la L. 267/98 e ss.mm.ii., aggiornato al 2006, dal Dipartimento Territorio e Ambiente – Servizio 4 “Assetto del Territorio e Difesa del suolo” dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana.

Il sito interessato dalle opere di progetto non è un sito di attenzione e non ricade nell'ambito di aree con Pericolosità geologiche ed idrauliche né tanto meno in aree interessate da Rischio Idrogeologico R1, R2, R3 e R4 come da PAI di cui al Decreto Presidenziale del 16 luglio 2007, pubblicato sulla G.U.R.S. n° 47 del 5 ottobre 2007, al Decreto Presidenziale del 21 Marzo 2010 pubblicato sulla GURS n. 22 del 20 Maggio 2010, al D.P. del 5 marzo 2017 pubblicato sulla GURS n. 16 del 21 aprile 2017 ed al D.P. del 5 giugno 2017 pubblicato sulla GURS n. 31 del 28 luglio 2017.

COROGRAFIA scala 1:25.000

Tav. I.G.M. "SANTA NINFA" FOGLIO n° 257 II N.E.





REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E OPERA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART. 1 D.L. 161/90 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L. 267/91 e ss. mm. i.)

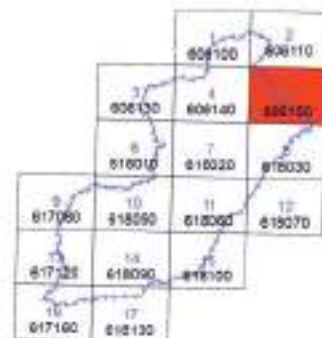
Bacino Idrografico del Fiume Arena (054)



CARTA DEI DISSESTI N°05

COMUNI DI
GIBELLINA- SALEMI- SANTA NINA

Scala 1:10.000



Anno 2006

LEGENDA

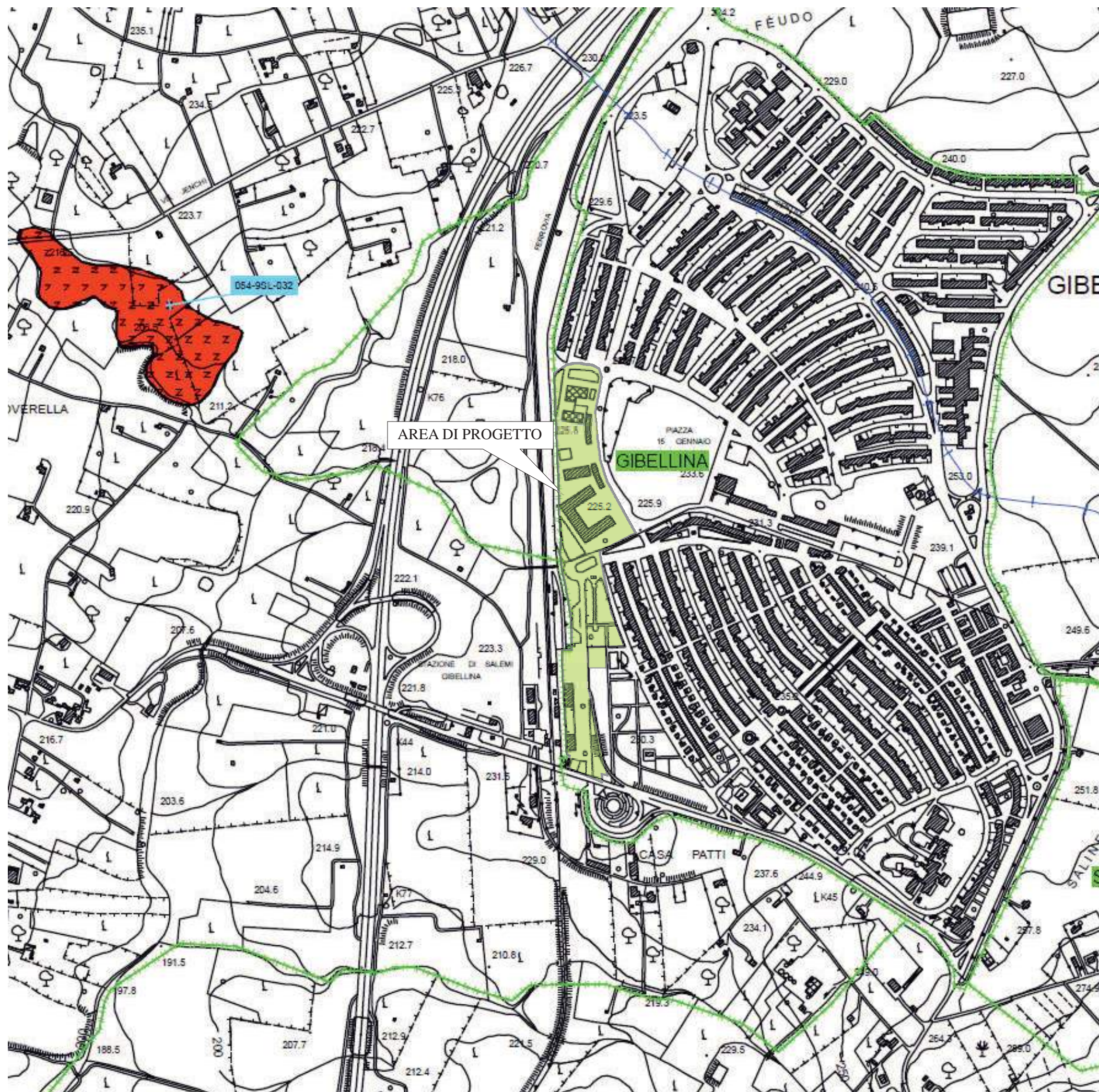
FENOMENI FRANOSI

- Crollo e/o ribaltamento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Scorimento
- Frena complessa
- Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
- Colamento lento
- Area a franosità diffusa
- Deformazione superficiale lenta
- Calanco
- Dissesti dovuti ad erosione accelerata
- Sito di attenzione per dissesti potenziali

STATO DI ATTIVITA'

- Attivo
- Inattivo
- Quiescente
- Stabilizzato artificialmente o naturalmente

- Limite Bacino
- Limite comunale



REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART. 1 D.L. 153/99 CONVERTITO CON MODIFICHE DALLA L. 237/99 e s.m.)

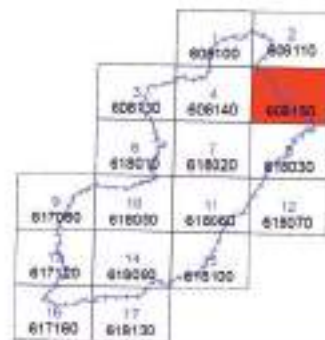
Bacino Idrografico del Fiume Arena (054)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL
RISCHIO GEOMORFOLOGICO N°05

COMUNI DI:
GIBELLINA - SALEMI - SANTA NUOVA

Scala 1:10.000



Anno 2006

LEGENDA

LIVELLI DI PERICOLOSITA'

- P0 basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato
- Sito di attenzione

LIVELLI DI RISCHIO

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

- Limite Bacino
- Limite comunale



REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ARRETO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART. 1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L. 267/99 E SS. SESS.)

Bacino Idrografico del Fiume Arena (054)

1° AGGIORNAMENTO

- Territorio di Gibellina -



CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO PER FENOMENI DI ESONDAZIONE N° 05





COMUNI DI:
GIBELLINA - SALEMI - SANTA NINFA



Scala 1:10.000



Anno 2010

VALORI DEL RISCHIO IDRAULICO

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

-  Limite bacino idrografico
-  Limite comunale



LINEAMENTI GEOLOGICI

L'area in studio rientra nel quadro geologico della Sicilia Sud-Occidentale caratterizzata da depositi terrigeni ed evaporitici di età miocenica e plio-quadernaria. Si tratta di depositi post-orogeni legati alla sedimentazione del bacino di Castelvetro che a partire dal Pliocene medio viene interessato, analogamente a quanto avviene nella Sicilia centro-meridionale per il bacino di Caltanissetta, da rapidi processi di subsidenza evolvendo, a partire da questo momento, da zona di avampaese a zona di avanfossa.

Nel Tortoniano, una violenta crisi orogenetica plicativa ha provocato un generale sollevamento di catene montuose con conseguente azione di trasporto e sedimentazione che, tramite immensi delta, ha accumulato in diverse aree della Sicilia occidentale i terreni della Formazione di Cozzo Terravecchia.

La tettonica plicativa ha generato sovrascorrimenti e faglie inverse provocando un accavallamento dei terreni appartenenti alle varie unità strutturali dando origine ad un gran numero di scaglie tettoniche.

La Formazione Cozzo Terravecchia è stata sempre indicata come un deposito di materiale clastico proveniente dal rapido smantellamento di gruppi montuosi posti a Nord dell'attuale costa della Sicilia (Tirrenide), con conseguente trasporto e deposito da parte dei corsi d'acqua. Il risultato è un accumulo detritico con elementi eterogenei sia per forma e dimensione sia per composizione litologica. La successione è costituita, alla base, da argille ed argille-sabbiose di colore grigio, argille siltose e marne grigio-verdastre. Possibili sono le variazioni sia lateralmente sia verticalmente di sabbie giallastre a grana media e grossa, talora micacee, gradate, in strati da centimetrici a decimetrici.

A più altezze è possibile rinvenire lenti e strati di conglomerati bruno rossastri costituiti da elementi di natura silico-clastica generalmente arrotondati, di dimensioni variabili da qualche centimetro a parecchi decimetri, a matrice limo – sabbiosa, di origine continentale.

Il rilevamento geologico è stato esteso ad una significativa zona circostante l'area interessata dalle opere di progetto e tramite il riconoscimento macroscopico dei campioni, ha permesso la differenziazione delle formazioni affioranti, la loro mappatura e, quindi, la stesura della carta geologica.

I terreni presenti nell'area studiata, sono di seguito elencati:

- Argille con frazione sabbiosa – *Formazione Cozzo Terravecchia* (*Tortoniano sup./Messiniano Inf.*)

Il termine terrigeno del complesso Tortoniano è rappresentato dalle argille con frazione sabbiosa, di colore grigio-verdastro in basso e beige/giallastro per alterazione nella porzione sommitale.

LINEAMENTI IDROGEOLOGICI

La circolazione idrica superficiale (ruscellamento) e sotterranea (infiltrazione) è regolata da vari fattori di natura meteorologica, morfologica e geologica.

Tra i fattori meteorologici ricordiamo le precipitazioni, che incidono innanzitutto con la loro quantità; infatti, ad un maggiore volume di acqua caduta, in tempi relativamente lunghi (per esempio in un anno), corrispondono maggiori quantitativi di acqua d'infiltrazione e di ruscellamento. Questi processi sono influenzati anche dalla temperatura dell'aria e del suolo poiché un'elevata temperatura dell'aria può determinare alti valori di evapotraspirazione, mentre, un suolo gelato costituisce un elemento impermeabile che agevola il deflusso superficiale.

Il principale fattore morfologico è la pendenza dei versanti; tanto più questa è elevata tanto maggiore è la velocità di scorrimento superficiale e tanto minore risultano i quantitativi di acqua che penetrano nel suolo.

I fattori geologici, invece, permettono l'accumulo delle acque negli acquiferi ed il loro moto in profondità in funzione delle caratteristiche litologiche, idrodinamiche e strutturali dei terreni attraversati.

La circolazione delle acque sotterranee è fortemente influenzata dalle variazioni di permeabilità, che possono determinare vie preferenziali di drenaggio, oppure l'effetto contrario. Infatti, tra le caratteristiche condizionanti la presenza di falde idriche sotterranee, quella predominante è la permeabilità; in generale si definiscono permeabili quei terreni, in cui l'acqua può avere un moto attraverso gli spazi esistenti tra i granuli o attraverso le fessure, presenti nella roccia.

Il grado di permeabilità di un litotipo dipende, quindi, da due principali condizioni: dalle dimensioni dei pori o delle fessure (che non devono essere tali da dare luogo a fenomeni di

ritenzione per capillarità), e dalla loro continuità; cioè le fessure ed i pori devono essere in continuità tra loro.

Sulla base delle informazioni così ricavate, le diverse unità litologiche individuate sono state raggruppate in classi di permeabilità:

- Rocce con permeabilità molto bassa

Fanno parte di questa classe i depositi prevalentemente argillosi (rocce quasi impermeabili) i quali, anche se inglobano dei livelli permeabili rappresentati da locali intercalazioni discontinue di sabbie e conglomerati (rocce permeabili per porosità), nel complesso sono caratterizzate da una permeabilità molto bassa.

Il grado di permeabilità (K) è mediamente compreso tra 10^{-10} e 10^{-9} cm/sec.

CARATTERISTICHE CLIMATICHE

I fattori che concorrono alla definizione del clima sono molteplici: precipitazioni, temperatura, venti, pressione atmosferica, umidità ed altri ancora di minore importanza.

Allo scopo di avere un quadro sintetico delle caratteristiche climatiche dell'area in esame sono stati presi in considerazione alcuni dei sopra citati fattori climatici quali le precipitazioni e la temperatura che assumono un ruolo predominante. Questi fattori esercitano un'influenza determinante sull'evoluzione del paesaggio mediante processi erosivi e sul regime idrogeologico, attraverso il deflusso idrico superficiale e l'infiltrazione nel sottosuolo. In questo studio, l'analisi climatica è stata effettuata analizzando i dati disponibili relativi al regime pluviometrico e termometrico acquisiti dagli annali idrologici.

I dati delle precipitazioni utilizzati sono relativi alla stazione pluviometrica Salemi (386 m s.l.m.), mentre i dati termometrici elaborati sono relativi alla stazione di Partanna (407 m s.l.m.).

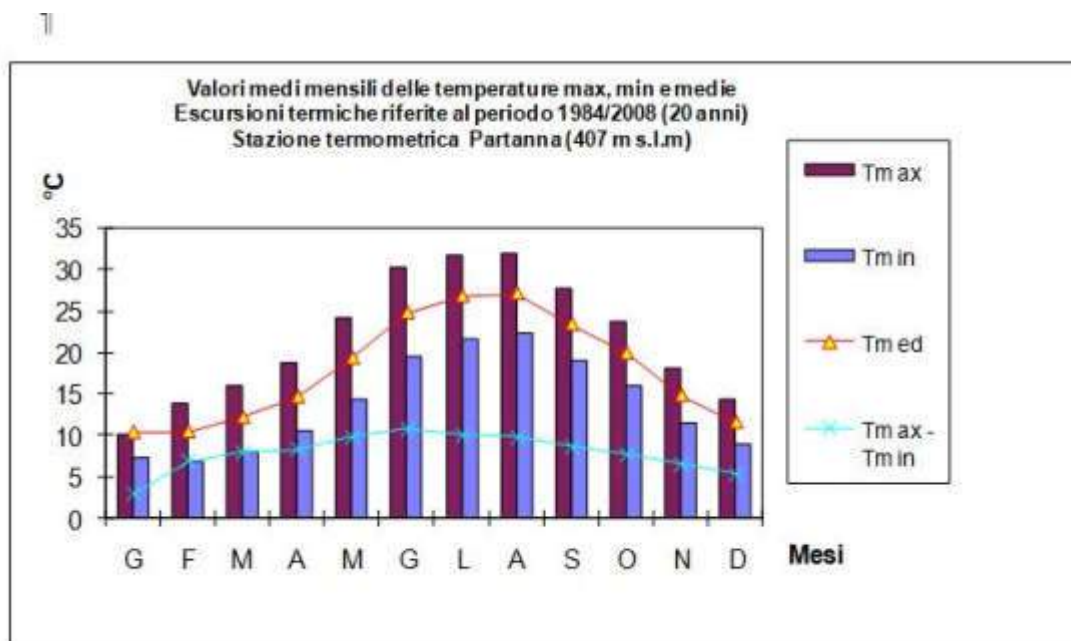
Analisi Termometrica

Per l'elaborazione dei dati termometrici è stata scelta la stazione termometrica di Partanna (407 m s.l.m.).

L'analisi termometrica è stata valutata per il periodo compreso dal 1984/2008 (20 anni di osservazioni) in quanto non sono stati reperiti i dati termometrici relativi al periodo 2000/2004.

Stazione Termometrica di Partanna (407 m. s.l.m.)
Anni di osservazione 1984 – 2008 (20 anni)

| MESI | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Med. Anno °C |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| Temperature medie mensili max °C | 10,0 | 13,8 | 16,0 | 18,8 | 24,2 | 30,2 | 31,7 | 32,0 | 27,7 | 23,8 | 18,1 | 14,3 | 21,7 |
| Temperature medie mensili min °C | 7,2 | 6,9 | 8,1 | 10,5 | 14,4 | 19,4 | 21,7 | 22,2 | 19,1 | 16,0 | 11,6 | 9,0 | 13,8 |



| MESI | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Media Annuale °C |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|
| Temperature medie mensili °C | 10,3 | 10,4 | 12,1 | 14,6 | 19,3 | 24,8 | 26,8 | 27,1 | 23,4 | 19,9 | 14,8 | 12,0 | 17,9 |

Dall'esame delle temperature medie mensili si evince che nei mesi più caldi, Luglio/Agosto, la temperatura non scende al di sotto dei 26°C con valori massimi nel mese di Agosto (27,1°C), mentre nei mesi più freddi, Gennaio, Febbraio e Dicembre, sono comprese fra i 10,3°C ed i 12°C.

Analisi Pluviometrica

Il calcolo degli afflussi sulla superficie del bacino idrografico sotteso al proprio fondo è stato eseguito con il metodo dei Topoietti, che consiste nel determinare in maniera grafica e geometrica le aree d'influenza dei singoli pluviometri.

Per la costruzione dei Topoietti, sono stati ubicati i punti rappresentativi delle singole stazioni (P1, P2, P3 e Pn....) e si uniscono tra loro con dei segmenti.

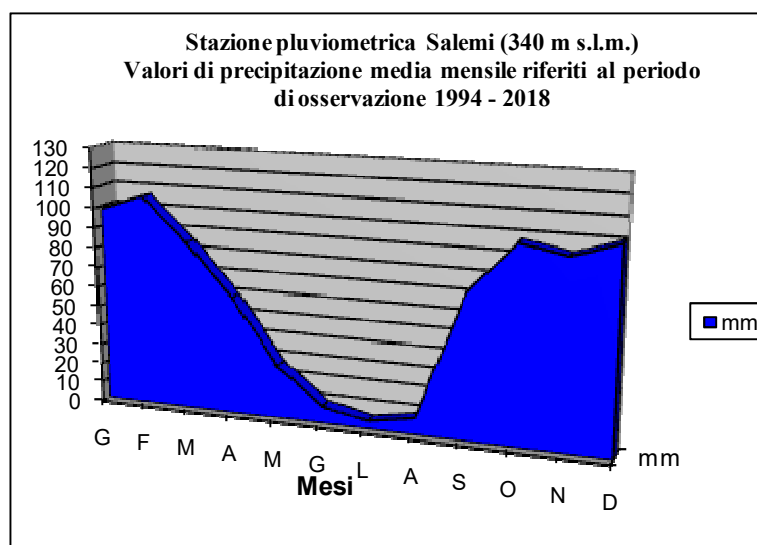
In seguito, dalla mezzzeria di ogni segmento e ortogonalmente ad essi, sono state tracciate altre linee fino a convergere in un punto comune (ortocentro); in tal modo ogni poligono generato rappresenta la presunta area d'influenza (A1, A2, An.....) del pluviometro in esso contenuto. Nell'area d'influenza di ogni poligono, si possono estrapolare i dati d'altezza di precipitazione della stazione pluviometrica di riferimento.

Per ottenere un quadro di insieme delle precipitazioni piovose che interessano l'area in esame si è fatto riferimento alla stazione pluviometrica Salemi e sono stati elaborati i valori pluviometrici medi mensili ed annuali nel periodo compreso dal 1994/2018 esclusi gli anni 2002-2003-2004 e 2010 in quanto non sono disponibili i dati pluviometrici.

Stazione Pluviometrica di Salemi (340 m s.l.m.)
Anni di osservazione dal 1994 - 2018

| MESI | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale mm/anno |
|--|------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-------------------|
| Precipitazioni medie mensili (mm) | 98,6 | 106,3 | 84,8 | 59,4 | 26,9 | 8,9 | 4,1 | 8,4 | 72,0 | 97,3 | 92,9 | 100,5 | 760,00 |

Il regime pluviometrico dell'area è caratterizzato da valori di precipitazione media annua di 760,00 mm, concentrati prevalentemente nel periodo autunno-vernino, con un marcato decremento in quello estivo, di cui il periodo primaverile ne costituisce il graduale passaggio. Le quantità di precipitazioni sono evidenziate nel grafico seguente, in cui in ascissa vengono riportati i mesi dell'anno ed in ordinate le rispettive altezze di pioggia (P in mm).

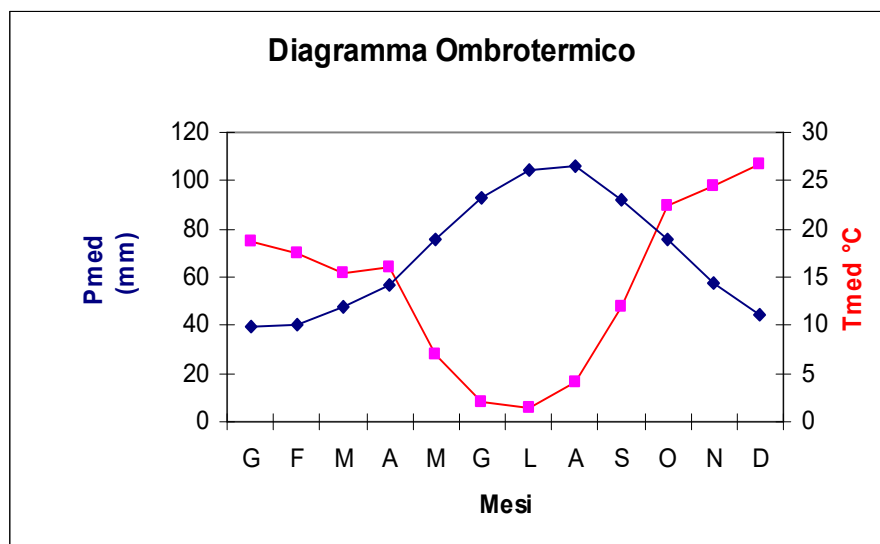


Il mese più piovoso è Febbraio con 106,3 mm, mentre il più arido è quello di Luglio con 4,1 mm di pioggia.

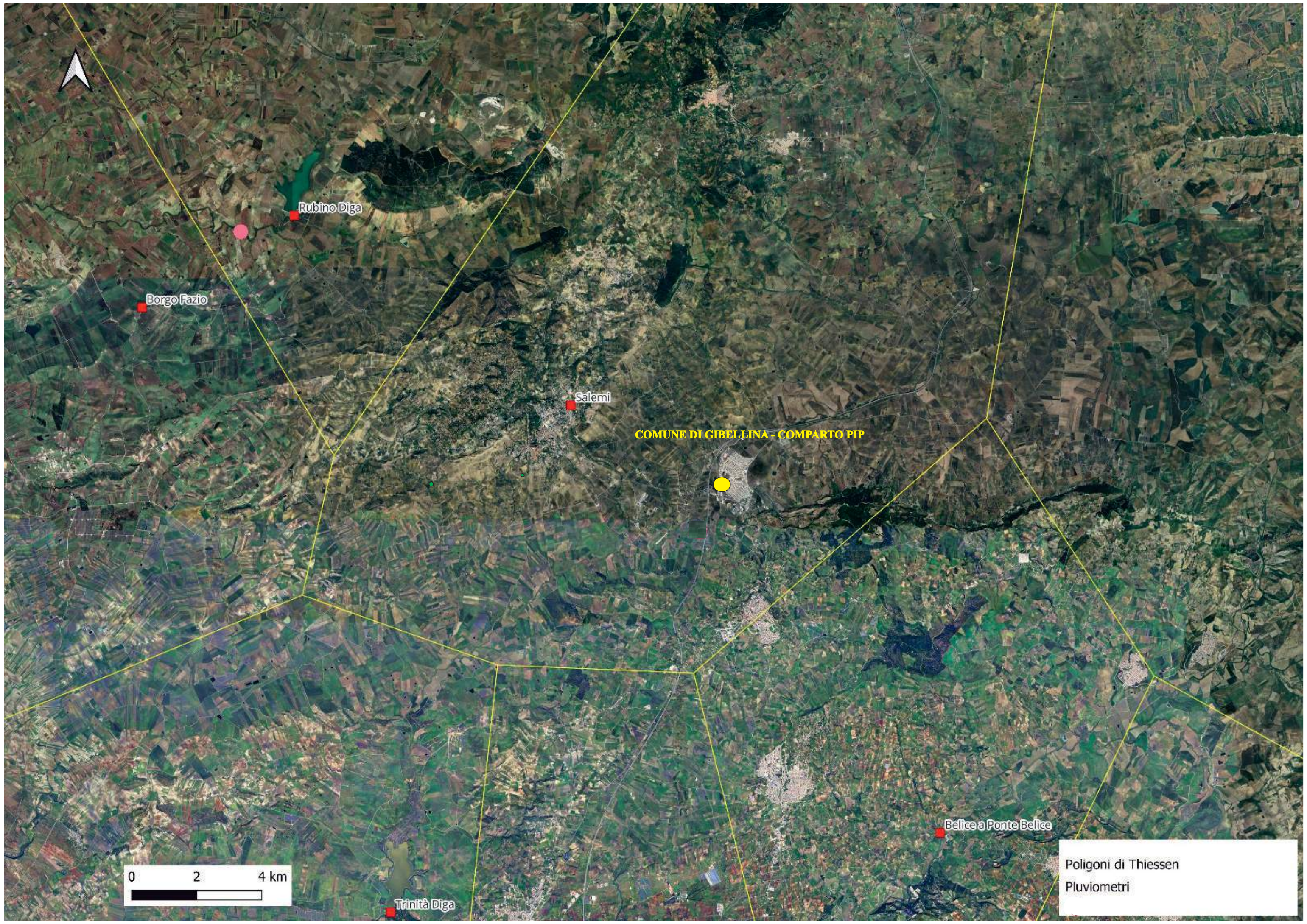
La distribuzione delle precipitazioni e dei giorni piovosi, evidenzia un quadro di grande variabilità tipico delle zone a clima “*temperato mediterraneo*”.

Analisi Pluvio-Termometrica

La correlazione dei dati pluviometrici e termometrici ha permesso di individuare le caratteristiche climatiche del territorio. Utilizzando il metodo proposto da Bagnouls e Gauss (1957) è stato costruito il diagramma “ombrotermico” elaborando i dati delle stazioni considerate:



Dall'esame del grafico risulta che l'area in studio è caratterizzata da un clima “*Xerothermico*” (curva termica sempre positiva e giorni più lunghi ricadenti nel periodo secco) di tipo meso-mediterraneo. Inoltre, la curva riferita alla temperatura, indicativa dell'evapotraspirazione si trova, in parte dell'anno (Gennaio-Aprile e Ottobre-Dicembre), al di sopra di quella delle precipitazioni “*periodo umido*”, nel quale il bilancio idrico risulta positivo a vantaggio dell'infiltrazione e del deflusso superficiale; nella rimanente parte (Maggio-Settembre) “*periodo secco*”, risulta un bilancio negativo a causa dei valori elevati di evapotraspirazione.



COMUNE DI GIBELLINA - COMPARTO PIP

0 2 4 km

Poligoni di Thiessen
Pluviometri

INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DELL'AREA

Il D.D.G. n. 102 del 23.06.2021 dell'Assessorato Territorio e Ambiente – Dipartimento Regionale dell'Urbanistica – Dipartimento regionale dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, il riferimento tecnico e normativo per l'applicazione del “principio di invarianza idrologica e idraulica” nell'ambito dei piani particolareggiati attuativi del Piano Urbanistico Generale (PUG) nonché dei regolamenti edilizi dei Comuni siciliani.

Tale norma intende razionalizzare il deflusso delle acque meteoriche verso le reti di drenaggio artificiali o naturali e ridurre, di conseguenza, il rischio idraulico nel territorio.

I suddetti principi di invarianza idraulica e/o idrologica, le cui definizioni sono di seguito riportate, riguardano tutte le situazioni in cui le trasformazioni del territorio comportano delle modifiche alle condizioni naturali del regime idrologico inducendo un aumento delle portate recapitate ai corpi idrici superficiali naturali o artificiali.

- Invarianza idraulica: principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione. Tecnicamente l'invarianza idraulica si ottiene, prevalentemente, con la laminazione (accumulo temporaneo) delle portate/volumi di piena.

- Invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione. Tecnicamente l'invarianza idrologica si ottiene, prevalentemente, mediante sistemi di infiltrazione nel terreno.

L'invarianza idraulica ed idrologica, rappresentano dunque gli obiettivi da raggiungere per mantenere invariato il bilancio idraulico e idrologico di un territorio in trasformazione, a causa della perdita di permeabilità, e per scongiurare il rischio di inondazione a valle e/o nei dintorni delle aree trasformate.

La perdita di suolo permeabile concorre, in modo determinante, all'incremento del coefficiente di deflusso delle acque di pioggia ed al conseguente aumento del deflusso per ettaro di superficie, detto coefficiente udometrico, delle aree trasformate.

Per contrastare tale fenomeno, ogni trasformazione urbanistica o edilizia che provochi una variazione di permeabilità superficiale, dovrà prevedere specifici interventi di mitigazione e compensazione volti a mantenere costante il coefficiente udometrico, secondo il “principio dell'invarianza idraulica e idrologica”, utilizzando misure sostenibili e naturali di ritenzione e infiltrazione delle acque pluviali.

Di seguito le definizioni dei suddetti coefficienti:

- Coefficiente di deflusso (ϕ): è il rapporto tra il volume defluito attraverso una assegnata sezione in un definito intervallo di tempo, e il volume meteorico totale precipitato nell'intervallo stesso. Il coefficiente di deflusso viene valutato considerando le caratteristiche di permeabilità e, quindi, di utilizzo, delle diverse superfici presenti in ogni singola area interessata da una trasformazione urbanistica o all'interno di un intero bacino imbrifero drenante. Un alto coefficiente di deflusso, quindi, indica un'elevata impermeabilizzazione potenziale del territorio poiché rappresenta quella aliquota di precipitazione che, in occasione di un evento di pioggia, scorre in superficie senza infiltrarsi nel suolo.

- Coefficiente udometrico (C_{ud}): contributo unitario al deflusso superficiale causato dalle piogge (al netto delle perdite per infiltrazione, evaporazione, detenzione e intercettazione da parte della vegetazione) espresso in litri al secondo per ettaro di superficie. La presente norma assume, in sede di prima applicazione, un coefficiente udometrico preesistente alle aree di nuova urbanizzazione pari a 20 l/s*ha (valore dimezzato per lo scarico in aree a pericolosità P3 e P4 del P.A.I.), che individua il valore limite da non superare allo scarico nel ricettore finale (corpo idrico superficiale).

L'obiettivo dell'invarianza idraulica e idrologica è, dunque, quello di garantire che il valore del coefficiente udometrico, nella situazione post operam, rimanga immutato rispetto alla situazione ante operam.

Sarà dunque necessario progettare le opere idrauliche tali da mantenere inalterato il “coefficiente udometrico” dell’area come era in condizioni “ante operam” utilizzando dei metodi semplificati.

Coefficiente di deflusso medio ponderale (φ_m)

Come primo passo è quindi necessario determinare il coefficiente di deflusso ovvero la frazione di precipitazione complessiva, non trattenuta dal terreno, che partecipa alla formazione del deflusso superficiale.

Si calcola quindi la media ponderale del coefficiente di deflusso, in base ai valori di tale coefficiente φ : così come riportato nella relativa tabella al punto A.4 del precedente decreto:

- Superfici Impermeabili = 0,90
- Pavimentazioni Drenanti o Semipermeabili = 0,7
- Aree permeabili = 0,3
- Incolto e Uso Agricolo = 0,0

Nel caso in esame si ha che nella condizione iniziale (ante-operam), l’area in oggetto, con estensione pari a 1400 m², è costituita da una coltre di terreno vegetale incolta non impermeabilizzata e sottosuolo costituito da depositi terrigeni, con un valore del coefficiente di deflusso pari a 0,00.

Considerando che la proposta progettuale, riguarda la suddivisione ideale del lotto in due aree con destinazione d’uso diversa, determinando un’area, pari a 700 m², con la destinazione d’uso attuale e l’altra restante parte, di 700 m² sarebbe individuata con destinazione urbanistica diversa nella quale è prevista la realizzazione di un centro direzionale, si ha che le condizioni post-operam, porteranno alla creazione delle seguenti due aree:

Area permeabile = 700 m² con coefficiente di deflusso pari a 0,0 (verde pubblico).

Area impermeabile = 700 m² con coefficiente di deflusso pari a 0,90 (area da edificare).

Coefficiente di deflusso medio ponderale:

$$\varphi_m = (700 * 0,0) + (700 * 0,90) / (700 + 700) = 630 / 1400 = 0,45$$

Portate massime scaricabili

Per quanto riguarda le portate massime Q_{lim} scaricabili nel corpo recettore, in ottemperanza all'allegato 2 punto A.4 del D.D.G. 102/2021, è stato adottato il valore di 20,00 l/s per ettaro di superficie impermeabilizzata dall'intervento di urbanizzazione.

Tenendo conto della superficie impermeabilizzata post-operam, la portata massima scaricabile è pari a:

$$Q_{lim} = (20 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \times 0,07 \text{ ha}) / 1000 = 0,0014 \text{ m}^3/\text{s} = 1,4 \text{ l/s}$$

Metodologie di dimensionamento adottati

Per ottemperare alle verifiche di invarianza idraulica e/o idrologica, in merito ai volumi minimi dei sistemi di raccolta, infiltrazione e/o laminazione, sono state adottate le metodologie riportate nell'allegato 2 al D.D.G. n. 102 del 23.06.2021 dell'Assessorato Territorio e Ambiente – Dipartimento Regionale dell'Urbanistica – Dipartimento regionale dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, eseguendo un calcolo delle sole piogge e un calcolo dei volumi basati sui requisiti minimi come riportato all'allegato 2 punto A.1, scegliendo tra i due il risultato più gravoso in termini di volumi di pioggia.

PARAMETRI IDROLOGICI

Per dimensionare le opere di invarianza idraulica mediante il metodo delle sole piogge, devono essere definite le precipitazioni di progetto, applicando il metodo delle linee segnalatrici di pioggia a due parametri a ed n , determinati per un dato tempo di ritorno.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei suddetti parametri “ a ” ed “ n ” delle curve di probabilità pluviometrica, per i diversi tempi di ritorno, pubblicati dall'*Osservatorio delle acque del dipartimento dell'acqua e rifiuti, assessorato regionale dell'Energia e dei servizi di pubblica utilità*:

REGIONE SICILIANA - PRESIDENZA
DIPARTIMENTO REGIONALE DELLA PROTEZIONE CIVILE



SERVIZIO RISCHI
IDROGEOLOGICI E AMBIENTALI

| BACINI MINORI TRA ARENA E DELIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| STAZIONE | X | Y | QUOTA | N° A.F. | TR= 2 | TR= 3 | TR= 5 | TR= 10 | TR= 20 | TR= 30 | TR= 40 | TR= 50 | TR= 100 | TR= 200 | | | | | | | | | | |
| | | | | | a | n | a | n | a | n | a | n | a | n | | | | | | | | | | |
| SALINI | 1307520 | 410021 | 340 | 10 | 38,8 | 0,39 | 35,3 | 0,18 | 42,6 | 0,17 | 21,7 | 0,26 | 40,5 | 0,15 | 45,6 | 0,15 | 49,1 | 0,15 | 71,1 | 0,15 | 81,4 | 0,14 | 88,9 | 0,14 |

Si riportano di seguito i suddetti valori per una più agevole lettura:

| PARAMETRI a ed n DELLE CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA, PER DIVERSI TEMPI DI RITORNO, DELLE STAZIONI PLUVIOMETRICHE DEL TERRITORIO REGIONALE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|------|--------|------|
| (DATI: ANNALI IDROLOGICI 1924/2002 – ELABORAZIONE DRPC/SERVIZIO RIA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BACINO IDROGRAFICO FIUME ARENA – STAZIONE DI SALEMI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tr=2 | | Tr=3 | | Tr=5 | | Tr=10 | | Tr=20 | | Tr=30 | | Tr=40 | | Tr=50 | | Tr=100 | | Tr=200 | |
| a | n | a | n | a | n | a | n | a | n | a | n | a | n | a | n | a | n | a | n |
| 28,8 | 0,19 | 35,3 | 0,18 | 42,6 | 0,17 | 51,7 | 0,16 | 60,5 | 0,15 | 65,6 | 0,15 | 69,1 | 0,15 | 71,9 | 0,15 | 80,4 | 0,14 | 88,9 | 0,14 |

Nel nostro caso sono stati considerati i valori di a ed n per un tempo di ritorno $Tr = 30$ anni

Calcolo dei volumi di acqua con il metodo delle sole piogge

Questo metodo, che generalmente fornisce una valutazione per eccesso, e quindi cautelativa, del volume di invaso, consiste nel confrontare le curve cumulate delle portate entranti ed uscenti dall'invaso ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante (effettivamente è quello che avviene nel caso di piccole superfici impermeabili, dove pioggia lorda e pioggia netta coincidono).

Si parte dal presupposto che contemporaneamente all'inizio dell'evento meteorico si abbia la massima portata di deflusso. Tale ipotesi semplicistica implica che le portate in ingresso al sistema di invaso siano sovrastimate, e di conseguenza, qualora si riesca a garantire la costanza della portata massima allo scarico, anche i volumi di laminazione risulteranno cautelativi. Per la stima di questi ultimi, si effettua un confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante. Occorre pertanto valutare la pioggia di progetto, intendendo con ciò l'evento di pioggia massimo che il sistema deve sopportare, in corrispondenza del più gravoso eccesso d'acqua che il sistema stesso deve tenere sotto controllo (da qui il nome di Metodo delle sole Piogge).

Con il metodo delle sole piogge, la portata costante entrante viene calcolata come segue:

$$Q_e = S * \varphi * a * D^{n-1}$$

e il volume di pioggia complessivamente entrante è pari a:

$$W_e = S * \varphi * a * D^n$$

in cui S è la superficie scolante del bacino complessivamente afferente all'invaso, φ è il coefficiente di deflusso medio ponderale del bacino medesimo (quindi $S \cdot \varphi$ è la superficie scolante impermeabile dell'intervento), D è la durata di pioggia, a ed n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica.

L'onda uscente $Q_u(t)$ è anch'essa un'onda rettangolare caratterizzata da una portata costante $Q_{u,lim}$ (laminazione ottimale) e commisurata al limite prefissato in aderenza alle indicazioni sulle portate massime ammissibili.

Tale portata costante uscente è quindi pari a:

$$Q_{u,lim} = S \cdot \varphi \cdot u_{lim}$$

e il volume complessivamente uscito nel corso della durata D dell'evento è pari a:

$$W_u = S \cdot \varphi \cdot u_{lim} \cdot D$$

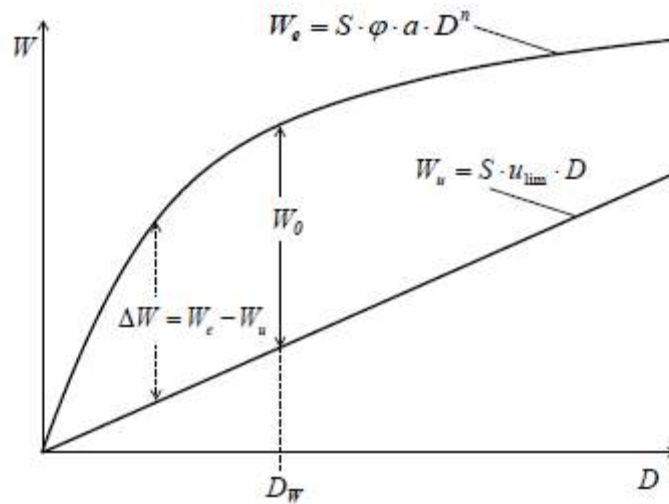
in cui u_{lim} è la portata specifica limite ammissibile allo scarico, (punto A4 allegato 2 D.D.G. n. 102 del 23.06.2021).

Sulla base di tali ipotesi semplificative il volume di laminazione è dato, per ogni durata di pioggia considerata, dalla differenza tra i volumi dell'onda entrante e dell'onda uscente calcolati al termine della durata di pioggia. Conseguentemente, il volume di dimensionamento della vasca è pari al volume critico di laminazione, cioè quello calcolato per l'evento di durata critica che rende massimo il volume di laminazione.

Quindi, il volume massimo ΔW che deve essere trattenuto nell'invaso di laminazione al termine dell'evento di durata generica D (invaso di laminazione) è pari a:

$$\Delta W = W_e - W_u = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n - S \cdot \varphi \cdot u_{lim} \cdot D$$

La figura seguente mostra graficamente la curva $W_e(D)$, concava verso l'asse delle ascisse, in aderenza alla curva di possibilità pluviometrica, e la retta $W_u(D)$ e indica come la distanza verticale ΔW tra le due curve ammetta una condizione di massimo che individua così l'evento di durata D_W critica per la laminazione.



Individuazione con il metodo delle sole piogge dell'evento critico D_w e del corrispondente volume critico W_0 di laminazione, ovvero quello che massimizza il volume invasato.

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando rispetto alla durata D la differenza $\Delta W = W_e - W_u$, si ricava la durata critica D_w per l'invaso di laminazione e di conseguenza il volume di laminazione W_0 :

$$D_w = (Q_{u,lim} / S * \varphi * a * n)^{1/n-1}$$

$$W_0 = S * \varphi * a * D_w^n - Q_{u,max} * D_w$$

Se si considerano per le varie grandezze le unità di misura solitamente utilizzate nella pratica:

$$W_0 \text{ in m}^3 \quad S \text{ in ha} \quad a \text{ in mm/ora}$$

$$Q_{u,max} \text{ in l/s} \quad D_w \text{ in ore}$$

le equazioni diventano:

$$D_w = (Q_{u,lim} / (2,78 * S * \varphi * a * n))^{1/n-1}$$

$$W_0 = 10 * S * \varphi * a * D_w^n - 3,60 * Q_{u,max} * D_w$$

Introducendo in esse la portata specifica di scarico $u_{lim} = Q_{u,lim}/S$ (in l/s per ettaro) e il volume specifico di invasore $w_0 = W_0/S$ (in m³/ha) si ha:

$$D_w = (Q_{u,lim} / (2,78 * S * \varphi * a * n))^{1/n-1}$$

e alla luce dei seguenti dati:

Coefficiente udometrico $u_{um} = 20 \text{ l/s}$

Coefficiente di afflusso medio $\varphi_m = 0,45$

Estensione dell'area $S = 0,14$ ha

a = parametro lineare segnalatrice di pioggia per un tempo di ritorno di 30 anni = 65,6 mm

n = coefficiente di scala linea segnalatrice di pioggia per un tempo di ritorno di 30 anni = 0,15

si ottiene:

$$Q_{u,lim} = u_{um} * \varphi_m * S/1000 = 0,00126 \text{ m}^3/\text{s} \text{ pari a } \mathbf{1,26 \text{ l/s}}$$

La durata critica di invaso, secondo la:

$$Dw = (Q_{u,lim} / (2,78 * S * \varphi * a * n))^{1/n-1}$$

è pari a:

$$Dw = (1,26/(2,78 * 0,14 * 0,45 * 65,6 * 0,15))^{1/(0,15-1)} = \mathbf{1,45 \text{ ore.}}$$

Di conseguenza, sulla base della seguente formula

$$W_o = 10 * S * \varphi * a * Dw^n - 3,60 * Q_{u,max} * Dw$$

Il volume di laminazione è pari a:

$$W_o = 10 * 0,14 * 0,45 * 65,6 * 1,45^{0,15} - 3,60 * 1,26 * 1,45 = \mathbf{37,26 \text{ m}^3}$$

Calcolo volumi di acqua mediante i requisiti minimi (all. A, punto A.1 del D.D.G. n. 102 del 23.06.2021)

Il punto A.1 dell'allegato A al D.D.G. n. 102 del 23.06.2021 dell'Assessorato Territorio e Ambiente – Dipartimento Regionale dell'Urbanistica – Dipartimento regionale dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, di seguito riportato:

A. Criteri da seguire per la valutazione dell'invarianza idraulica di un progetto.

A.1. Nelle zone di espansione o trasformazione o, comunque, nelle zone soggette a intervento urbanistico con superficie minore o uguale a 10.000 m², ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo descritta nei punti successivi, si applicano i requisiti minimi per la realizzazione di sistemi di raccolta, infiltrazione e/o laminazione delle acque piovane. Il volume complessivo dei predetti sistemi non potrà essere inferiore a 500 m³ per ettaro di superficie scolante impermeabile interna alle suddette zone, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a verde e non compattate.

definisce il criterio minimo per la determinazione del volume di acque piovane, da usare per il dimensionamento del sistema di raccolta infiltrazione e/o laminazione, nel caso di aree soggette a intervento urbanistico con superfici minore di 10.000 m², adottando un volume di 500 m³ per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile interna alle suddette zone.

Il caso in esame rientra in tale condizione e di conseguenza il volume di acque piovane da raccogliere e smaltire, sarà pari a:

$$\text{volume di acque piovane} = 500 \text{ m}^3 \times (700 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2) = \mathbf{35,00 \text{ m}^3}$$

Volume minimo del sistema di raccolta

Considerato che i due precedenti metodi di calcolo dei volumi di pioggia, hanno restituito i risultati di 37,26 m³ e 35,00 m³, viene considerata la condizione più gravosa, vale a dire quella basata sul calcolo delle sole piogge (ai sensi dell'all. A, punto A.1 del D.D.G. n. 102 del 23.06.2021), che ha restituito un volume di pioggia pari a 37,26 m³.

Soluzione progettuale adottata

La soluzione adottata per il rispetto delle prescrizioni sull'invarianza idraulica e idrologica è la posa in opera di una vasca n° 6 moduli prefabbricati con capacità di 10 m³ cadauno per un totale di 60 m³ con scarico nel corpo recettore, a portata di flusso controllata, mediante un tubo di controllo di flusso opportunamente dimensionato.

Nel dettaglio la vasca avrà un carico idrico pari a 1,54 m, più un franco del 30%.

Per quanto riguarda il dimensionamento della sezione del tubo in uscita dal sistema di vasca di laminazione, installato sul fondo della stessa, è stata usata la seguente formula, valida per gli scarichi di fondo delle vasche:

$$Q = 0,6 * A * \sqrt{(2 * g * h)} \quad \text{dove:}$$

$$Q_u = \text{portata uscente (m}^3/\text{s);}$$

$$A = \text{area della bocca di efflusso (m}^2\text{);}$$

$$g = \text{accelerazione di gravità (m/s}^2\text{);}$$

$$h = \text{carico idrico (m).}$$

Fissato il carico idrico, vale a dire il tirante utile nella vasca di laminazione, nel caso in oggetto pari a 1,54 m, si ottiene l'area della sezione del tubo di flusso:

$$A = Q_u / 0,6 * \sqrt{2 * 9,81 * h} =$$

$$A = 0,00126 / 0,6 * \sqrt{2 * 9,81 * 1,54} = 0,00038 \text{ m}^2 \text{ pari a } 3,8 \text{ cm}^2$$

A tale area corrisponde un diametro (\varnothing) pari a:

$$\varnothing = \sqrt{(4A/\pi)} = \sqrt{(4 \cdot 0,00038/3,14)} * 100 = 2,20 \text{ cm} = \mathbf{22,00 \text{ mm.}}$$

Per quanto riguarda il tempo di svuotamento della vasca (T_s) può essere stimato con la seguente formula:

$$T_s = W_o / Q_u = 37,26 / 0,00126 = 29572 \text{ sec} = \mathbf{8,21 \text{ ore} < 48 \text{ ore}}$$

Dalla suddetta formula emerge come il tempo di svuotamento sia inferiore a 48 ore come previsto dalla normativa vigente.

Il sistema sarà costituito da un pozzetto dissabbiatore, collegato in sommità con la vasca di laminazione, quest'ultima collegata, mediante il tubo di controllo del flusso ad un apposito pozzetto nel quale variare opportunamente il diametro del tratto terminale di tubazione.

In tale pozzetto entrerà quindi il “tubo di controllo di flusso” (avente diametro minore) ed uscirà la tubazione (avente diametro maggiore) che si innesterà verso il ricevente finale.

Uso e Manutenzione vasche di laminazione

Le acque meteoriche dilavano le superfici su cui cadono e si contaminano di corpi solidi che nel tempo vanno ad accumularsi all'interno della vasca di laminazione (sassi, sabbie, ramoscelli, foglie, etc) con effetti sia nella capacità d'accumulo, di fatto riducendola, sia sulla condotta di scarico, con rischi di ostruzione. Per tale motivo è necessario provvedere periodicamente all'ispezione del serbatoio e, se necessario, alla pulizia dello stesso attraverso la rimozione degli accumuli. Durante le operazioni di controllo è necessario verificare sempre che le tubazioni di ingresso, troppo pieno e uscita non siano ostruite dalla presenza di fanghi e sedimenti in genere.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dopo quanto analizzato ed esposto nei paragrafi precedenti si riepilogano, qui di seguito, le considerazioni più significative.

Per quanto riguarda lo scarico delle acque reflue, il comparto PIP, è dotato di rete fognaria comunale.

Con il presente studio sono state eseguite le valutazioni di carattere idrologico, geomorfologico ed idraulico, al fine di verificare la compatibilità geomorfologica e idraulica del sito oggetto di proposta di variante dello Strumento Urbanistico presente nel Piano PIP del Comune di Gibellina, con attribuzione di nuova destinazione urbanistica al lotto di terreno per la realizzazione di un Centro Direzionale.

Da considerazioni globali, scaturite dal rilevamento geologico e da attente osservazioni geomorfologiche è emerso che non sono presenti nel sito in oggetto movimenti gravitativi, che possono far evolvere in senso negativo l'attuale stabilità dell'area e che le opere di progetto non apporteranno alcun elemento di turbativa.

A livello generale l'area ricade in un intorno privo di specifici rischi idrogeologici così come sottolineato nel Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), del Bacino idrografico del fiume Arena (054) redatto ai sensi dell'Art. 1 del D.L. 180/98 convertito con modifiche con la L. 267/98 e ss.mm.ii., aggiornato al 2006, dal Dipartimento Territorio e Ambiente – Servizio 4 “Assetto del Territorio e Difesa del suolo” dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana.

L'area interessata dalle opere di progetto non è un sito di attenzione e non ricade nell'ambito di aree con Pericolosità geologiche ed idrauliche, né tanto meno in aree interessate da Rischio Idrogeologico R1, R2, R3 e R4 come da PAI di cui al Decreto Presidenziale del 4 giugno 2007 pubblicato sulla GURS n. 36 del 10 agosto 2007 e dei decreti presidenziali del 14 dicembre 2011, del 5 gennaio 2012 pubblicati sulla GURS n. 12 del 23 marzo 2012 e del

decreto presidenziale del 16 aprile 2014 pubblicato sulla GURS n. 32 del 08/08/2014 e ss.mm.ii.

Il rilevamento geologico di superficie e le indagini eseguite hanno evidenziato che nell'area in esame sono presenti i depositi terrigeni della Formazione Cozzo Terravecchia del Tortoniano Superiore/Messiniano Inferiore mascherati da una coltre di terreno vegetale di spessore alquanto variabile dotata di valori di permeabilità che consente di escludere rischi di alluvionamento anche in caso di precipitazioni di elevata intensità.

Al fine di ottemperare a quanto richiesto dal D.D.G. 102/2021, concernente l'applicazione del "principio di invarianza idrologica e idraulica", i risultati dello studio di invarianza, prevedono la realizzazione di un sistema di accumulo (vasca di laminazione, dimensionata in conformità a quanto riportato nell'allegato 2 D.D.G. 102/2021).

Per quanto riguarda il sistema di raccolta capace di compensare le variazioni addotte dal nuovo edificio all'attuale sistema di drenaggio si possono prevedere n. 6 vasche di accumulo di acqua per un totale di 60 m^3 , con un battente idrico di 1,54 m, munite di un tubo a flusso controllato, opportunamente dimensionato, al fine di recapitare tali acque raccolte, all'interno del corpo recettore.

Il tempo di svuotamento delle vasche è inferiore a 48 ore, rispettando quanto richiesto dalla normativa.

Il sistema di raccolta potrà essere realizzato, con una capienza superiore ed utilizzare il volume di acqua in eccesso per l'irrigazione della zona a verde e/o ad uso sanitario.

La tipologia delle opere individuate in questa fase per ottenere l'invarianza idraulica non sono vincolanti e potranno essere modificate in fase esecutiva purché vengano verificati i volumi minimi previsti e le superfici disperdenti calcolate.

Gibellina, li



Il Geologo

Dott. Salvatore Pizzolato