**SGA**

**STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA**
Geol. Dr. Domenico Longhitano

Via Orchidea, 20
95123 Catania
Tel. 3356612433

# COMUNE DI SCORDIA

# REGIONE SICILIA

**Richiesta intervento sostitutivo ai sensi dell'art.24 della L.R. 44/91 su Istanza di attribuzione della destinazione di zona urbanistica lotto di terreno foglio di mappa 24 particella 3125.**

**COMMITTENTE : La Rosa Carmelo e La Rosa Rocco**

## ***"Integrazione studio di "Invarianza idraulica"***

**Aggiornata al D.D.G. n.102 del 23/06/2021 allegati n.1 e n.2**

**Catania lì, Ottobre 2024**

**Dr. Geol. Domenico Longhitano**

Firmato digitalmente da:
Domenico Longhitano
Data: 20/01/2025 11:32:52

## 1 - PREMESSA

In riferimento al parere espresso dal vostro Dipartimento Tecnico Regionale, Servizio 10, in data 23.02.2024 prot. 23791, prot. DRU 3038 del 26.02.2024, viene qui integrato e aggiornato lo studio di "Invarianza Idraulica" al D.D.G. n.102 del 23.06.2021 allegati n.1 e n.2 .

La presente relazione ha per oggetto la verifica dell'invarianza idraulica per la raccolta delle acque di origine meteorica nel rispetto delle norme di attuazione della "Direttiva 2007/60/CE", a seguito di nuova edificazione. In termini molto pratici con l'adozione del Principio di "*Invarianza Idraulica*" si sancisce che le acque meteoriche, affluenti durante un evento di massima precipitazione in un terreno da urbanizzare, scaricate in un ricettore a valle, dopo l'avvenuta urbanizzazione non debbono essere maggiori di quelle precedenti all'urbanizzazione.

L'aumento della consistenza edilizia, tra l'esistente e quella futura, determina fattivamente il proporzionale aumento delle superfici impermeabili dovute alla realizzazione delle opere edilizie.

L'aumento della superficie impermeabile causa l'aumento del coefficiente di deflusso "φ", ovvero, l'aumento dell'aliquota di acqua meteorica all'interno del bacino, che si traduce nella inosservanza del principio dell'Invarianza Idraulica.

Per mantenere invariato il coefficiente di deflusso diventa opportuno adottare una serie di accorgimenti atti a limitare quanto più possibile l'impermeabilizzazione di un'area e far confluire le acque nel ricettore di valle in modo da limitare il deflusso stesso o limitare la velocità di scorrimento delle acque.

## 2 - CONFIGURAZIONE IDRO-GEOMORFOLOGICA DELL'AREA

L'area in esame situata alla periferia Sud-orientale di Scordia, ubicata in un'area sub-pianeggiante, di raccordo tra un paesaggio a morfologia aspra e scoscesa, legata alla presenza di materiali "lapidei" e un'area moderatamente acclive e localmente sub-pianeggiante legato alla presenza di una morfologia a "gradoni" di tipo naturale o antropico.

Il sistema orografico delineatosi nella zona Nord-Nord/Ovest, con rilievi collinari, sviluppa una idrografia che ha dato origine al Torrente "Loddiero", che a sua volta a contribuito, assieme al Torrente "Cava" e ad altri piccoli affluenti, a formare la pianura alluvionale sviluppatesi a Est/Sud-Est di Scordia.

Dal punto di vista idrogeologico nell'area i terreni presenti possono essere classificati dal punto di vista idrogeologico a permeabilità medio-alta con coeffciente di infiltrazione secondo la letteratura del 70%, e quindi con un coefficiente di riscellamento del 30%.

Le calcareniti risultano eteropiche con le argille marnose grigio azzurre sempre del Pleistocene inferiore, dando luogo a variazione repentine della morfologia.

## 3 - ASPETTI APPLICATIVI DI INTERVENTI IN RISPETTO AL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Le suddette norme di attuazione prevedono che nelle aree classificate P3 o P4, nonché in prossimità delle aree classificate come Rischio Moderato, Elevato e Molto Elevato risultanti dalle schede DRPC, i Comuni verificano la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici con i livelli di pericolosità indicati dal Piano.

Il lotto in esame *non essendo* un'area classificata a rischio sia dal punto di vista geologico che idraulico, necessità sostanzialmente di individuare gli interventi idonei a garantire l'assetto idraulico del territorio e il rispetto del principio d'invarianza idraulica e indicare possibili soluzioni per la riduzione della vulnerabilità.

Con l'emanazione degli indirizzi applicativi e del regolamento, al fine di dare una corretta lettura della terminologia si intende per:

- *Invarianza idraulica*: Principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate o di nuova urbanizzazione nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione.

Il concetto d'invarianza idraulica deve essere distinto dalla Invarianza idrologica e Drenaggio urbano sostenibile (SUDS).

- *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.

- *Drenaggio urbano sostenibile (SUDS)*: Sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di

allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo “alla sorgente” delle acque meteoriche, e a ridurre il degrado qualitativo delle acque.

## 3.1 Sistemi e criteri per mantenere principio dell’invarianza idraulica

In termini molto pratici con l’adozione del Principio di Invarianza Idraulica si sancisce in maniera definitiva che le acque meteoriche, affluenti durante un evento di massima precipitazione in un terreno da urbanizzare, scaricate in un ricettore a valle, dopo l'avvenuta urbanizzazione non debbono dunque essere maggiori di quelle precedenti all'urbanizzazione.

L’aumento della consistenza edilizia, tra l’esistente e quella futura, progettata durante la stesura o aggiornamento dei piani urbanistici generali o attuativi, determina fattivamente il proporzionale aumento delle superfici impermeabili dovute alla realizzazione di tetti, strade, parcheggi ed ecc.

L’aumento della superficie impermeabile causa l’aumento del Coefficiente di Deflusso, ovvero, l’aumento dell’aliquota di acqua meteorica all’interno del bacino, che si traduce nella inosservanza del principio dell’invarianza idraulica.

Per mantenere invariato il coefficiente di deflusso diventa opportuno adottare una serie di accorgimenti atti a limitare quanto più possibile l'impermeabilizzazione di un'area e far confluire le acque nel ricettore di valle in modo da limitare il deflusso stesso o limitare la velocità di scorrimento delle acque.

## 4 - DIMENSIONAMENTO DEL SERBATOIO DI LAMINAZIONE

Per il calcolo della quantità di acque piovane da convogliare in un serbatoio di stoccaggio (*"vasca di laminazione"*), è stata considerata una superficie impermeabile complessiva di 1887 mq come da variante urbanistica proposta.

Da tale superficie, in fase di progettazione esecutiva, saranno scorporati le aree a verde e le aree lasciate allo stato attuale. Mentre per le aree a parcheggio sostenibile sarà considerato un coefficiente di ruscellamento di 0,70 (superficie semipermeabile).

*Esempio di aree a parcheggio sostenibile*

Le acque meteoriche accumulate, potranno essere successivamente smaltite mediante i "Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile" (*SUDS),* da realizzare all'interno dell'area progettuale.

### *4.1 - Dimensionamento del serbatoio di laminazione (Q')*

Per il calcolo della portata di afflusso del serbatoio di laminazione, si è tenuto conto del volume complessivo utile che deve soddisfare 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 $m^3$ per ettaro di superficie scolante impermeabile interna alle suddette zone, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a verde e non compattate.

$$0{,}05\ m^3 * 1877mq = 93{,}85\ mc$$

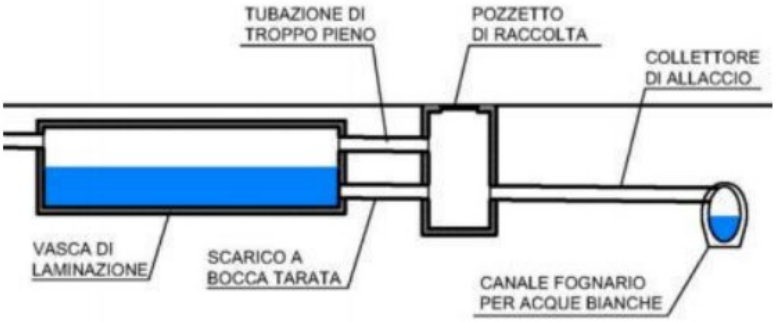
Volume complessivo minimo

### 4.2 - Tipologie costruttive per la realizzazione dei Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (*SUDS)*

Di seguito si riporta una rappresentazione per immagini e schemi tecnici di alcune soluzioni "SUDS" applicabili per il rispetto dell'invarianza idrologica e idraulica di un lotto impermeabilizzato.

Strutture di invaso e laminazione

*B.1. Vasche di laminazione*



Strutture di invaso e laminazione

*B.2. Condotti sovradimensionati*

### *4.3 - Portata di afflusso (P) e del coefficiente di deflusso (φ) ante operam*

Per il calcolo della portata di afflusso sul piazzale oggetto di variante urbanistica si è tenuto conto essenzialmente di due fattori: la superficie dell'area e la precipitazione atmosferica.

Quindi considerando la situazione più svantaggiosa, avremo:

$Q = P \times S \times \varphi$

dove

| | |
|---|---|
| P = 0,06873 mt | Precipitazione meteorica max calcolata con un tempo di ritorno di 300 anni. |
| S = 1877 mq | Superficie del lotto. |
| φ =0,70 | Coefficiente di deflusso della copertura limosa "semipermeabile" |

Quindi, avremo

*Q = 0,06873 mt × 1877 mq× 0,70 = 90,30 mc*

*"Portata di afflusso nelle 24 ore"*

*Pmd = 90,30 mc/ 24 ore = 90300 litri / 86400 sec = 1,05 litri/sec*

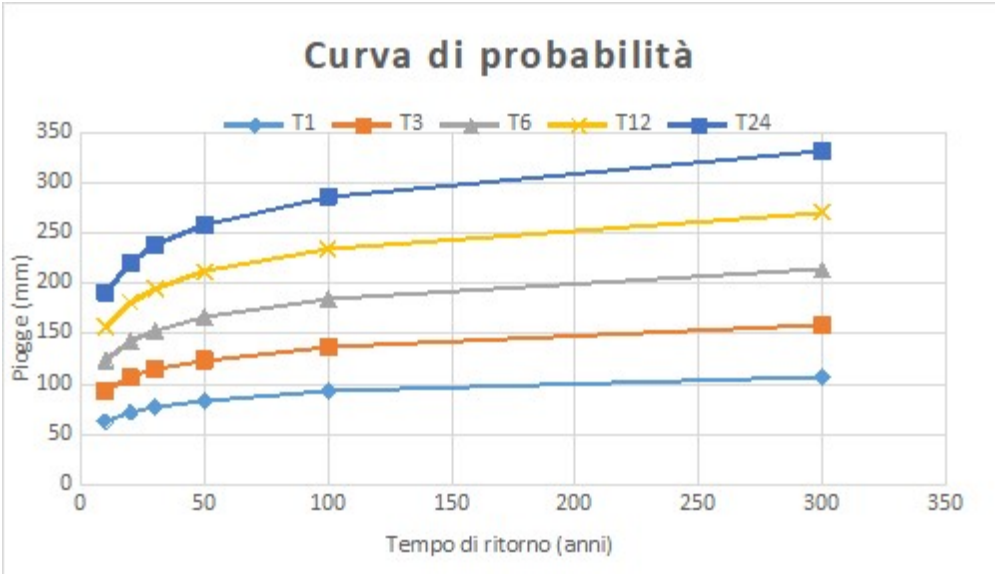
*"Portata media di deflusso nelle 24 ore"*

| STAZIONE PLUVIOMETRICA LENTINI CITTÁ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **EVENTI PIOVOSI MASSIMI ANNUALI DI DURATA 1, 3, 6, 12 E 24 ORE** | | | | | |
| **ANNO** | **durata (ore)** | | | | |
| | **1** | **3** | **6** | **12** | **24** |
| **1952** | 27,6 | 45 | 61 | 75,8 | 76,6 |
| **1953** | 55 | 75,6 | 94,4 | 136 | 188 |
| **1954** | 23,2 | 38,2 | 48,8 | 53,6 | 63,4 |
| **1955** | 31 | 38,2 | 43 | 50,8 | 60 |
| **1956** | 51,6 | 67,2 | 69 | 69,2 | 83,4 |
| **1957** | 59 | 80 | 101,6 | 120,4 | 185,4 |
| **1958** | 29,4 | 47,2 | 65,8 | 78,4 | 88,2 |
| **1959** | 60 | 101 | 167,4 | 234 | 235,6 |
| **1960** | 25 | 51,8 | 68,4 | 89,6 | 96,6 |
| **1961** | 21,8 | 38,4 | 49,8 | 57,4 | 60,6 |
| **1962** | 87,8 | 107,8 | 134,8 | 137,8 | 185 |
| **1963** | 19,2 | 19,2 | 24,2 | 37 | 39,4 |
| **1964** | 32,6 | 49,6 | 78 | 135,4 | 179,8 |
| **1965** | 22,4 | 44,4 | 50,4 | 81,2 | 88,8 |
| **1966** | 36,8 | 42,2 | 56,8 | 59,8 | 104,6 |
| **1967** | 27,2 | 42,4 | 49,4 | 91 | 115,2 |
| **1968** | 26,4 | 32,2 | 53,2 | 84,4 | 110,2 |
| **1969** | 51 | 128 | 174,2 | 209 | 279,2 |
| **1970** | 13 | 17 | 19,6 | 30,2 | 36,6 |
| **1971** | 22,4 | 45,6 | 58,4 | 72,6 | 78,8 |
| **1972** | 21 | 22,2 | 22,8 | 31 | 44,8 |
| **1973** | 54,8 | 64,8 | 68,8 | 104,2 | 105,4 |
| **1975** | 37,4 | 49,2 | 78 | 83 | 92,4 |
| **1976** | 37,4 | 39 | 68,2 | 86,4 | 119,6 |
| **1977** | 21,4 | 24,4 | 24,4 | 28 | 44,4 |
| **1978** | 20 | 25 | 34,6 | 54 | 57 |
| **1979** | 34,8 | 43 | 68 | 112,6 | 136 |
| **1980** | 17,8 | 21,8 | 28,2 | 39 | 55,8 |
| **1981** | 28,4 | 30,2 | 45,4 | 46,6 | 47,4 |
| **1982** | 17,4 | 30 | 35,8 | 44,2 | 65,4 |
| **1986** | 54,4 | 95,4 | 138,6 | 151,4 | 153,8 |
| **1987** | 16,8 | 20,4 | 26,6 | 52,2 | 59,8 |
| **1988** | 23 | 24,8 | 25,6 | 26,6 | 26,8 |
| **1989** | 21,4 | 42,6 | 61,2 | 63,4 | 63,4 |
| **1990** | 34,8 | 49 | 90 | 142,4 | 191 |
| **1991** | 34,2 | 79,2 | 109 | 113,8 | 124,4 |
| **1992** | 29 | 50 | 61,6 | 106 | 124,2 |
| **1993** | 28,2 | 35,6 | 57,2 | 88,6 | 112,2 |
| **1994** | 21,6 | 23 | 40 | 43,4 | 43,4 |
| **1995** | 30 | 41,2 | 56 | 70,2 | 71,4 |
| **1996** | 35,8 | 45,2 | 50 | 57 | 77,6 |
| **1997** | 68 | 89,8 | 96,6 | 119,4 | 136,6 |
| **1999** | 40 | 60 | 66 | 73,6 | 92 |
| **2001** | 56,6 | 68 | 69,2 | 69,6 | 71 |
| **2002** | 31,4 | 31,4 | 31,4 | 31,8 | 31,8 |
| **2003** | 35,8 | 45,2 | 50 | 57 | 77,6 |
| **2008** | 25,6 | 26,8 | 33,4 | 37,2 | 53,2 |
| **2009** | 28 | 40 | 59 | 79 | 95 |
| **2010** | 90,6 | 91 | 102,6 | 104 | 91 |
| **2011** | 24,8 | 40,8 | 51,2 | 66,8 | 74,2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **2012** | 25,2 | 61 | 79,6 | 87,6 | 139,8 |
| **2013** | 36,6 | 51,4 | 58,4 | 59,6 | 65,2 |
| **2014** | 18 | 20 | 40 | 61,2 | 75,2 |
| **2015** | 35,6 | 48 | 95 | 115 | 133,8 |
| **2016** | 21 | 52 | 63,8 | 102 | 116 |
| **2017** | 26 | 53 | 78,8 | 113 | 133,4 |
| **2018** | 33 | 84,2 | 97 | 133 | 139 |

| **STAZIONE PLUVIOMETRICA LENTINI CITTÁ** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **PARAMETRI DELLE CURVE DI PROBABILITA' PLUVIOMETRICA** | | | | | |
| **DURATA (ore)** | **1** | **3** | **6** | **12** | **24** |
| **N° ANNI ESAMINATI** | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 |
| **MEDIA (□)** | 34,003509 | 49,642105 | 65,442105 | 83,463158 | 99,936842 |
| **DEV. STANDARD** | 16,449945 | 24,414976 | 33,347622 | 42,247555 | 52,105294 |
| **n** | 0,078 | 0,0525 | 0,0385 | 0,0304 | 0,0246 |
| **a** | 33,96 | 49,6129 | 65,4207 | 83,4462 | 99,9231 |

| **STAZIONE PLUVIOMETRICA LENTINI CITTA'** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **EVENTI PIOVOSI DI DURATA 1, 3, 6, 12 E 24 ORE** | | | | | |
| **TEMPO DI RITORNO** | **h max (mm)** | | | | |
| **(anni)** | **1** | **3** | **6** | **12** | **24** |
| **10** | 62,81 | 92,48 | 123,87 | 157,47 | 191,4 |
| **20** | 72,04 | 106,19 | 142,57 | 181,15 | 220,66 |
| **30** | 77,35 | 114,08 | 153,32 | 194,77 | 237,5 |
| **50** | 83,98 | 123,94 | 166,77 | 211,8 | 258,54 |
| **100** | 92,94 | 137,23 | 184,91 | 234,77 | 286,92 |
| **300** | 107,06 | 158,22 | 213,53 | 271,02 | 331,72 |




Curve di probabilità pluviometrica per la stazione di Lentini Città per durate la 1, 3, 6, 12, 24 h e tempi di ritorno: 10, 20, 50, 100, 300 anni.

| | **ALTEZZE MASSIME DI PIOGGIA PER DURATA DI 20 MINUTI (calcolate con la formula di Bell)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempi di ritorno (anni) | 10 | 20 | 30 | 50 | 100 | 300 |
| h (mm) | 40,32 | 46,25 | 49,66 | 53,91 | 59,66 | 68,73 |

### *4.4) Tempo di svuotamento della vasca di laminazione*

Nel dimensionamento vasche di laminazione occorrerà determinare il *tempo di svuotamento* **(T)** compatibile con la capacità di trasporto del corpo idrico ricettore o della rete fognaria (Acque bianche) esistente a valle e, possibilmente, non dovrà essere superiore alle ***48 ore***, in modo da ripristinare la capacità d'invaso quanto prima possibile. Il dimensionamento del sistema di scarico nel ricettore finale deve prevedere un manufatto idraulico ispezionabile per la regolazione e restituzione della portata di acque meteoriche ammessa al recapito. Tale manufatto dovrà consentire di verificare lo scarico e permettere la misura delle portate scaricate e delle tubazioni di collegamento con il ricettore.

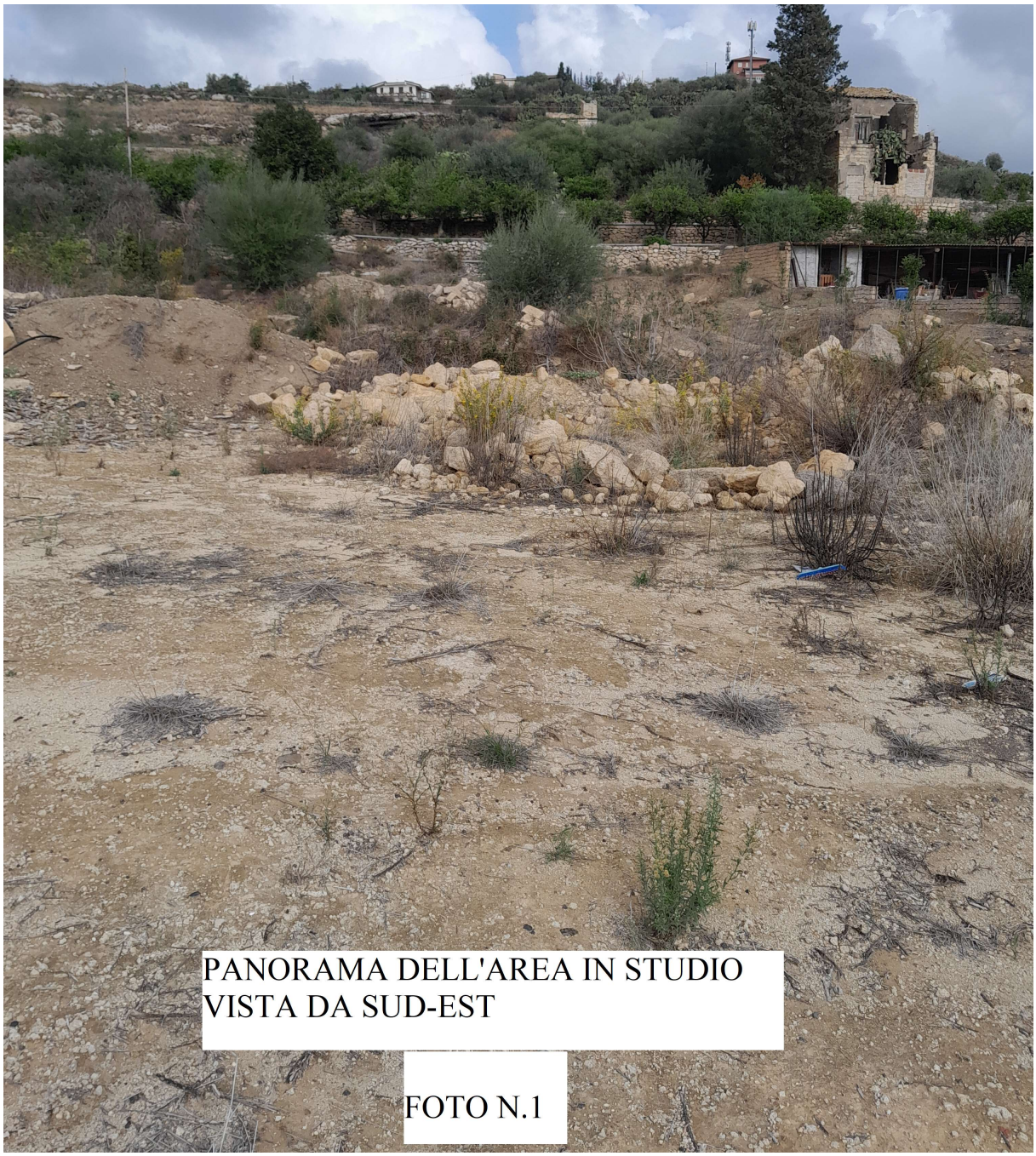
Nel nostro caso, lo scarico avverrà, probabilmente, con sollevamento meccanico e condotta in pressione, questa non potrà recapitare direttamente nel recettore ma in un pozzetto di disconnessione.

Per il calcolo del tempo di svuotamento della vasca di laminazione abbiamo considerato un valore di portata di 1,05 l/s corrispondente alla portata dell'acqua di ruscellamento, "ante operam", della superficie del lotto, per circa mq 1877, a sua volta corrispondente a una portata ammissibile allo scarico nel ricettore, non superiore a 20 l/s per ettaro di superficie impermeabile dell'intervento.

Pertanto si avrà :

**T** = 93,85mc / 1,05 l/s = 89.381sec = **24,82 h**

**24,82 h < 48,00 h**



PANORAMA DELL'AREA IN STUDIO
VISTA DA SUD-EST

FOTO N.1

L’area da urbanizzare si presenta prevalentemente da sub-pianeggiante a leggermente acclive.

Si notano cumuli di materiale di riporto antropico. L’area attualmente risulta incolta.

## 5) Considerazioni conclusive

In considerazione di quanto già detto, nelle pagine precedenti, si deduce quanto segue:

- Nell'area di interesse sono stati riconosciuti terreni limosi superficiali con una permeabilità che si può definire da bassa a moderata, per porosità (con un coefficiente di permeabilità medio di $K = 10^{-3} \times 10^{-5}$ cm/sec).

- Per mantenere invariato il principio dell'invarianza idraulica si è proceduto al calcolo del dimensionamento di un serbatoio di laminazione, per regolare le acque di precipitazione, utilizzando il valore di 500 $m^3$ per ettaro di superficie scolante impermeabile interna.

- In riferimento alle condizioni idrologiche dell'area, il dimensionamento e il posizionamento del serbatoio di laminazione, nell'area in oggetto, dovrà essere tale da garantire l'accumulo di tutte le acque di piogge intense e di breve durata secondo i tempi di ritorno stabiliti dalla normativa. Il volume d'acqua accumulato, potrà essere smaltito o con condotta a pressione direttamente in fognatura acque bianche o tramite Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile da realizzare all'interno del sito (Allegato 2 del D.D.G. n.102 del 23.06.2021).

**Il Tecnico**

**Dr. Geol. Domenico Longhitano**