

Dott. Geologo Massimilian BRANDI

Carovigno (BR) : Via L. Capuana, 13

Tel. 0831 991197 – 333 7325163

P.IVA 01807470743

COMUNE DI CAROVIGNO

Provincia di Brindisi

PROGETTO AI SENSI DELL'ART.8
DEL DPR N.160/2010 E DGR N.2581/2011 PER LA REALIZZAZIONE
DI UN VILLAGGIO ALBERGO AI SENSI
L.R. 11/1999, ART.4 COMMA 3, DA REALIZZARSI IN AGRO DI CAROVIGNO

IL TECNICO

arch. Francesco BORROMEO
arch. Maria CAGNOLI
geom. Giuseppe LOTTI
geom. Giacomo SCALERA
arch. Tommaso FANTINI
arch. Alberto ROSSI
arch. Emilio Antonio TREVISIOL

IL COMMITENTE

Ditta HUS srl
Legale Rappresentante
dott. Giovanni CAGNOLI

IL GEOLOGO

Dott. Massimilian BRANDI

Data

30 marzo 2020

Tavola

studio per la definizione
DELLA MODALITA' DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE
E VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA
IN RELAZIONE ALLA TRASFORMAZIONE URBANISTICA

Massimilian BRANDI



INDICE

1. PREMESSA

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA

3. ASPETTI MORFOLOGICI

4. ACQUE METEORICHE E DEFLUSSO SUPERFICIALE

4.1 Ruscellamento superficiale

4.2 Modalità di smaltimento acque meteoriche

4.3 Acque meteoriche di dilavamento delle aree a parcheggio.

5. ANALISI DELLA PIOVOSITÀ CRITICA

6. CURVA DI POSSIBILITÀ CLIMATICA

7. DETERMINAZIONE DELLA PORTATA

8. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

8.1 Dimensionamento dell'impianto di trattamento primario

8.2 Trincee drenanti

9. SISTEMA DI GESTIONE DELLE ACQUE RECUPERATE

10. CONCLUSIONI

1. PREMESSA

Nella campagne del Comune di Carovigno (BR), su di un lotto ubicato in località Carmine, sarà eseguito un intervento edilizio consistente nella realizzazione di un villaggio albergo costituito da una struttura centrale antica, oggetto di ristrutturazione edilizia, alla quale andrà affiancata una Spa di nuova edificazione, più una serie di abitazioni distribuite in maniera omogenea su tutta la superficie di proprietà. Dettagliando l'intervento diremo che esso prevede la realizzazione di un villaggio-albergo costituito da 16 unità abitative, che variano per dimensione e capacità ricettiva l'una dall'altra, per un totale di 120 posti letto e 60 camere. Per lo svolgimento dell'attività turistica a pieno regime si prevede l'impiego di 50/60 dipendenti.

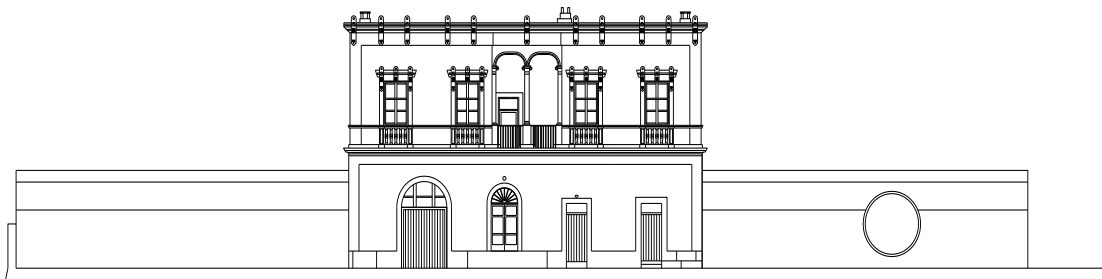


Fig. 1_ Prospetto proprietà Ditta HUS srl

L'intervento, insistente su una superficie di 247.078mq, prevede la realizzazione di una superficie coperta totale di circa mq. 9.040,00 ed una volumetria complessiva di mc. 3.250,00 divisi tra:

Servizi comuni: 1683 mq. e 7341 mc.

Unità abitative: 6448 mq. e 27049 mc.

Depositi- lavanderia: 886 mq. e 3781 mc.

Il presente studio è finalizzato alla definizione della modalità di smaltimento delle acque meteoriche in seguito alla trasformazione urbanistica dell'area, alla valutazione dell'eventuale incremento della pericolosità idraulica nell'area d'intervento e nelle aree adiacenti in relazione alle condizioni idrogeomorfologiche del territorio.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA

L'area di nostro interesse è riportata dalla cartografia ufficiale nella tavoletta I.G.M. del foglio 191 OSTUNI III S.E in scala 1:25.000 della quale se ne allega uno stralcio (fig.2). Amministrativamente

essa ricade in agro di Carovigno, contrada Carmine, distinto nel N.C.E.U. del Comune di Carovigno al foglio 20, particella n. 66, sub. 1, 2, 3 e 4, e nel Catasto Terreni al foglio n. 20 particelle n. 64, 55, 16 e 17.

Le sue Coordinate geografiche sono:

Latitudine: 40° 43' 58.09" N

Longitudine: 17° 41' 43.83" E

3. ASPETTI MORFOLOGICI

L'area in esame fa parte delle propaggini più estreme dell'altopiano murgiano che prograda, più o meno bruscamente, verso mare lasciandosi sommergere dallo stesso e dai depositi da esso accumulati nei tempi geologici recenti. I rilievi che orlano la costa in esame s'innalzano con quote massime comprese tra i 220 m di Ostuni e i 170 m di Carovigno. Tali quote diminuiscono rapidamente attraverso una serie di cadute di pendio originarie di terrazzi marini di diverso ordine. La pendenza media del territorio di San Michele è di circa un 3% con punte massime, in corrispondenza dei gradini dei terrazzi, del 6-7 %.

Tali terrazzi sono la testimonianza di cicli di trasgressione e regressione marina i quali hanno avuto origine sia dalle glaciazioni che da sollevamenti tettonici.

I terrazzi sono stati datati di età medio e supra-pleistocenica. Ovunque gli affioramenti presentano incisioni o morfologie di origine carsica che rendono il territorio assai caratteristico. Un intreccio di canali e depressioni che raccoglievano e raccolgono tuttora i residui di acque meteoriche sfuggite, in casi eccezionali, all'elevata permeabilità del terreno.

Verso la costa le incisioni diventano imponenti trasformandosi in veri e propri paleoalvei, noti in letteratura con il nome di lame, delimitati da argini naturali profondi alcuni metri. Tali incisioni sono delle vere e proprie sezioni naturali che consentono l'identificazione delle dimensioni degli strati più superficiali e della loro struttura.

Nella parte terminale delle lame, per alcune di esse, è sempre presente un tratto colmo di acqua di origine continentale. Infatti, in questi punti, la falda di acqua dolce, ostacolata nel deflusso naturale verso il mare da terreni poco permeabili, emerge creando il classico ambiente di retrospiaggia, ricco di fauna e flora propria degli stagni ad acque salmastre.

Tale ambiente ormai è continuamente invaso dal mare a causa dell'abbassamento della quota del bagnoasciuga dovuto ad uno sfruttamento sconsiderato della costa. La costa in questa zona è del tipo bassa e frastagliata caratterizzata da baie colme di sabbia. Sono presenti le dune fossili che nei pressi di Santa Sabina raggiungono quote di 3-4 m sul livello del mare

COMUNE DI CAROVIGNO

Provincia di Brindisi

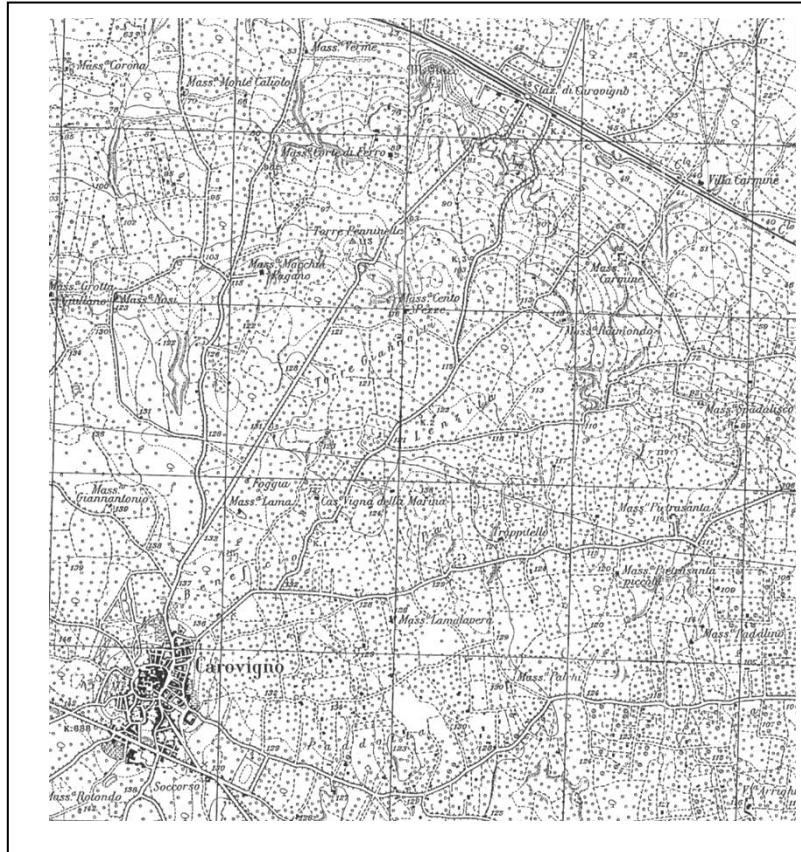


Fig. 2 Cartografie indicanti l'ubicazione area d'intervento

Nello specifico l'area da edificare risulta sub pianeggiante, mostrando una debole pendenza verso est, dove, un modesto solco di impluvio raccoglie, in caso di eventi meteorici eccezionali, le modeste quantità di acque di ruscellamento superficiale, trasportandole più a valle. In occasione del presente lavoro è stato eseguito un rilievo planoaltimetrico con finalità diverse (fig.3)

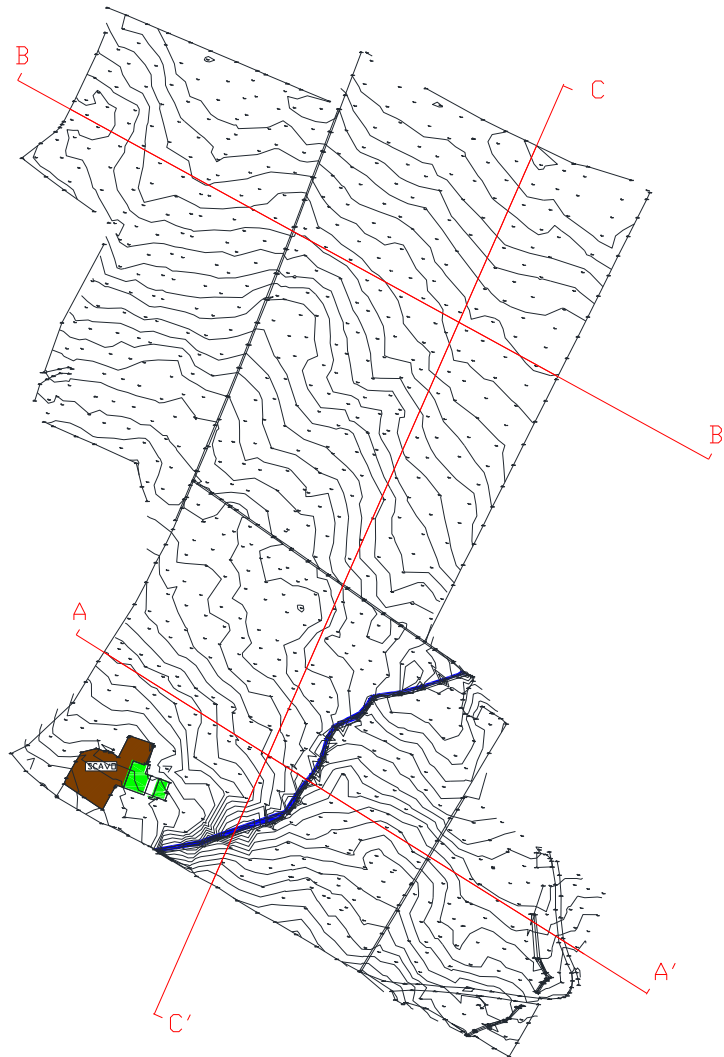


Fig. 3_ rilievo planoaltimetrico area di studio

Da una prima analisi delle sezioni possiamo notare, in particolar modo nella sezione A e B, come l'area è sub pianeggiante (fig.4). Anche la sezione C rappresenta bene la planarità locale. Siamo nell'ordine di circa 4cm per metro. Infatti il profilo morfologico passa da 38,95m a 24m sul p.c., con un dislivello di circa 14,95m, in ben 320m di lunghezza.

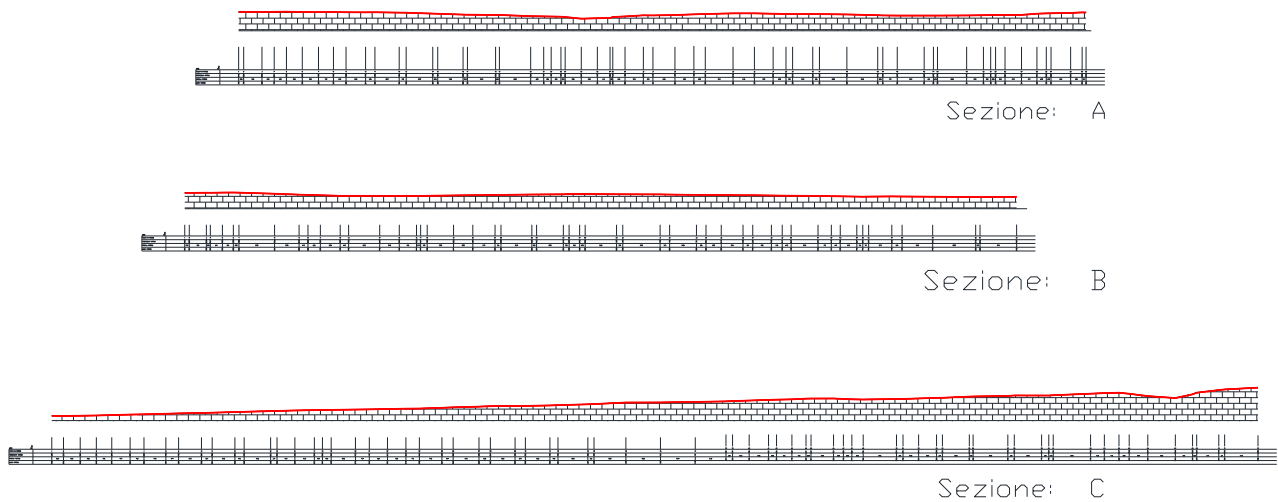


Fig. 4_ sezioni con profili morfologici

Questa planarità, aggiunta alla stratigrafia e alle unità litologiche affioranti, conferisce alla zona da edificare un quadro di elevata stabilità d'insieme. Questo aspetto è stato ampiamente approfondito nella relazione Geomorfologica e compatibilità paesaggistica allegata al progetto.

4. ACQUE METEORICHE E DEFLUSSO SUPERFICIALE

Nel presente paragrafo verificheremo:

- in che modo il progetto possa incidere sul ruscellamento superficiale delle acque meteoriche ricadenti sui terreni di proprietà;
- se la trasformazione urbanistica possa aumentare i volumi di acque di ruscellamento e determinare, in questo modo, un aumento della pericolosità idraulica d'insieme.

4.1 Ruscellamento superficiale

Caratteristica comune al territorio salentino o se vogliamo sud pugliese è l'assenza d'idrografia superficiale. Le cause sono molteplici:

- elevata permeabilità delle rocce affioranti;
- mancanza di monti, sorgenti, ghiacciai e quant'altro garantisca un rifornimento continuo a possibili alvei fluviali;
- scarse precipitazioni meteoriche.

Così tutta l'acqua meteorica, ad esclusione della parte evapotraspirata, si infiltra nel terreno alimentando la falda profonda. Raramente le abbondanti precipitazioni, specie quelle degli ultimi anni, rianimano l'idrografia superficiale determinando in molti casi problemi alle cose e persone.

Questo è dovuto soprattutto alle azioni antropiche che hanno modificato e ostruito quelle che erano le vie preferenziali di deflusso superficiale delle acque.

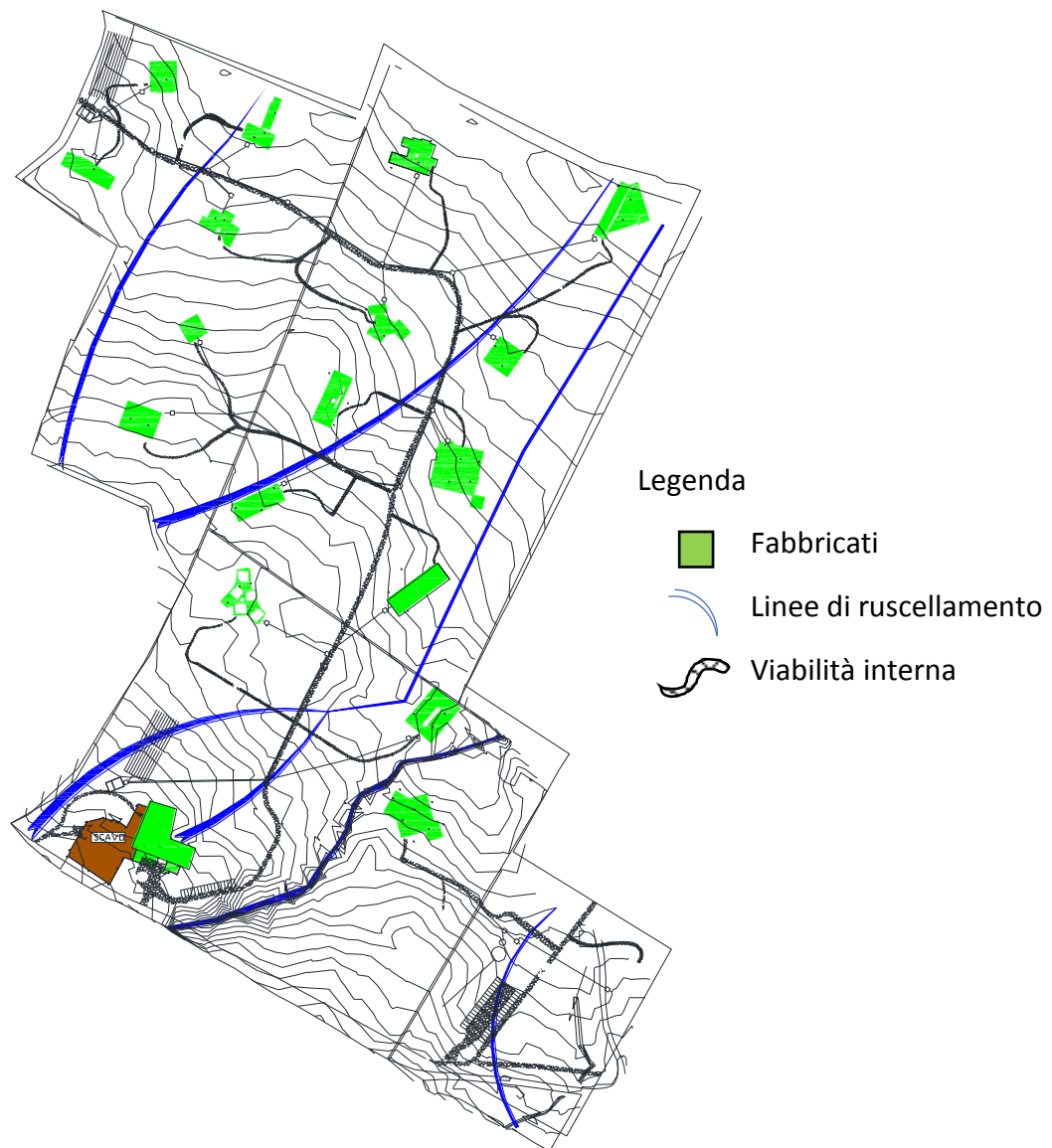


Fig. 5_ linee di deflusso superficiale area di studio

A tal proposito è stato eseguito un rilievo planoaltimetrico per ricostruire le linee preferenziali di deflusso superficiale delle acque ricadenti sul suolo (fig. 5), in occasione di eventi meteorici, e per verificare se le opere di urbanizzazione sono da ostacolo al natural deflusso. Come possiamo notare dalla figura 5 i fabbricati, identificati con il colore verde, sono situati tutti su linee spartiacque. Le linee di ruscellamento vanno ad incidere su elementi, strade interne, parcheggi, attrezzature sportive, che per dimensione verticale e materiali utilizzati non ostacolano il deflusso delle acque. Inoltre, come si evince dalla stessa planimetria, nessun intervento antropico va a modificare il reticolo fluviale esistente. Esso continuerà a svolgere la sua funzione naturale di raccogliitore di acque mantenendo inalterata la sua pendenza, larghezza, dimensioni, profondità.

Inoltre l'intervento limita al massimo le impermeabilizzazioni. Sia i camminamenti verso gli edifici che la viabilità principale saranno realizzate in materiale naturale drenante (graniglie calcarea). Tutto attorno saranno conservate ed implementate le essenze arboree locali impiantate sul substrato naturale costituito da terreno vegetale (fig.6, 7).

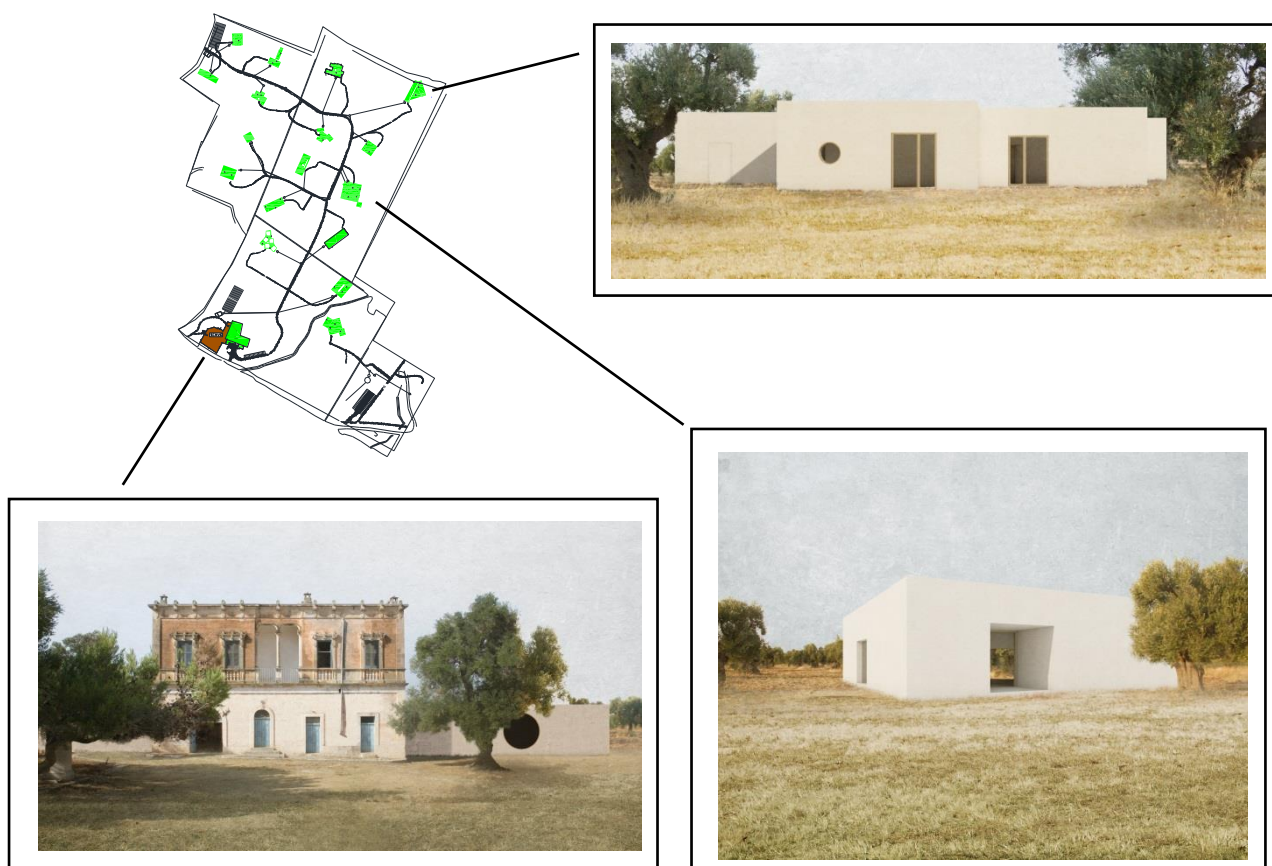


Fig. 6 _ esempi di interventi edilizi e sistemazioni esterne

Anche le recinzioni scelte, da posizionare lungo i confini, volgono alla conservazione della idrografia superficiale. La parte frontale della proprietà, quella che corre lungo la ferrovia e coincidente con l'ingresso principale alla struttura, sarà delimitata da una muratura secco capace

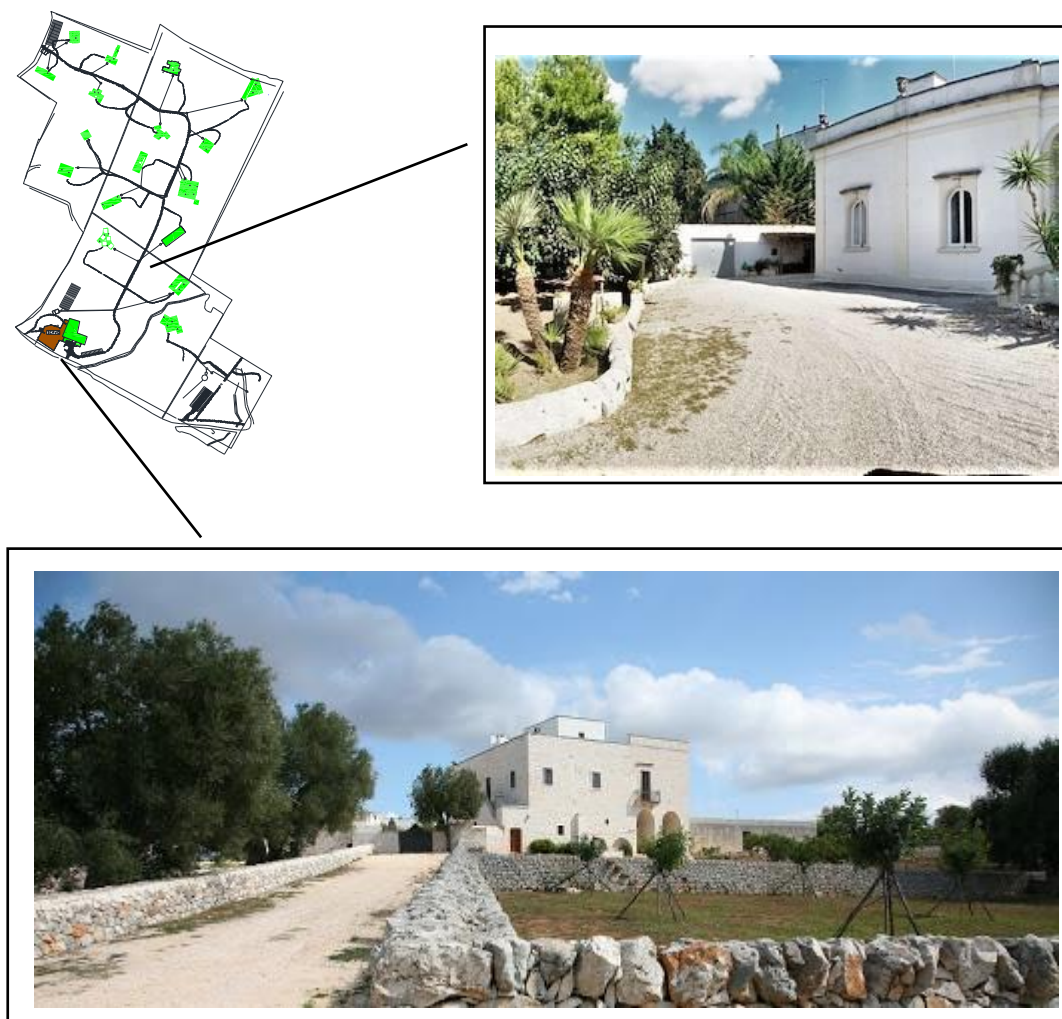


Fig. 7_ esempi di strade interne e camminamenti

di lasciar passare le acque di ruscellamento attraverso i vuoti della struttura. Lungo i lati ortogonali al precedente e lungo il confine a nord est sarà infissa una recinzione leggera, costituita da paletti in f.e. a "T" e rete elettrosaldata con, lungo il lato interno, la piantumazione di siepi di specie autoctone (fig.8).

4.2 Modalità di smaltimento acque meteoriche

Come accennato nei paragrafi precedenti tutte le pertinenze dei fabbricati, le viabilità interne ed i camminamenti saranno costituiti da materiali naturali drenanti. Tutto attorno la sistemazione delle aree rimarrà uguale a quella originale. Al massimo verranno infittite le specie arboree ed arbustive, arati i terreni e seminato un prato di tipo locale. Le uniche superfici impermeabilizzate saranno quelle in corrispondenza degli edifici e dei parcheggi per autoveicoli. Le acque ricadenti sugli edifici saranno raccolte ed incanalate verso riserve idriche interrate al fine del riutilizzo.

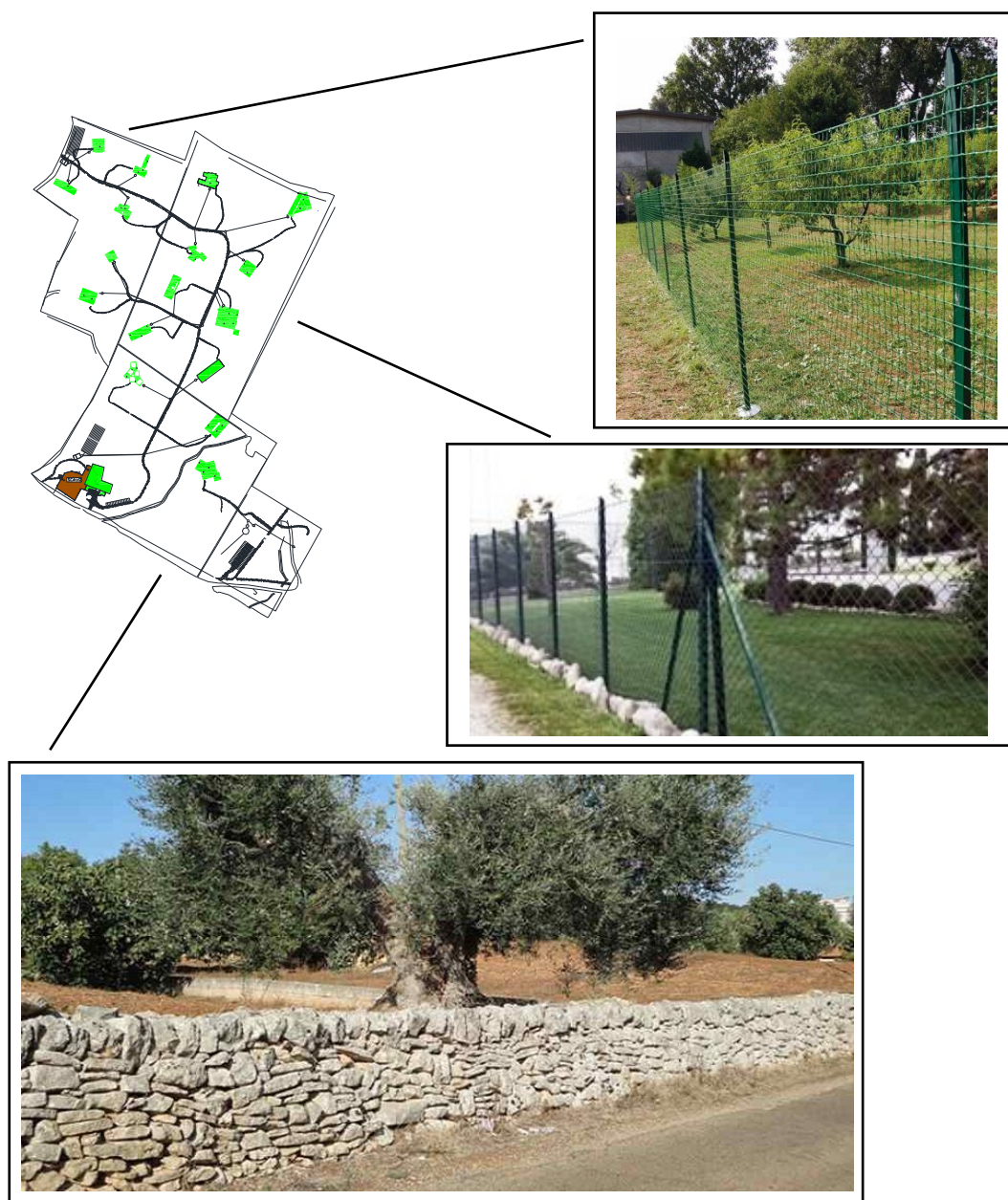


Fig. 8_ esempi di recinzione

Per quanto riguarda le acque meteoriche ricadenti sulle aree a parcheggio si provvederà al loro recupero, previo trattamento, così come previsto dal regolamento Regionale 9 dicembre 2013, n°26 - *“Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia”*. In estrema sintesi il titolare dello scarico, dott. Giovanni Cagnoli, chiederà l’autorizzazione allo scarico delle acque nei primi strati del sottosuolo, mediante una trincea drenante, previa loro depurazione nei modi e nei termini indicati nei paragrafi successivi.

Brevemente diremo che nella struttura a farsi le aree a parcheggio sono due (fig.9):

- PARCHEGGIO A: un unico parcheggio avente dimensioni di circa $(40 \times 5) \text{m} = 200 \text{mq}$ situato nei pressi della villa Carmine;
- PARCHEGGIO B: un doppio parcheggio $(21 \times 45) \text{m} + (17 \times 32) \text{m} = 1489 \text{mq}$ situato nei pressi del centro sportivo.

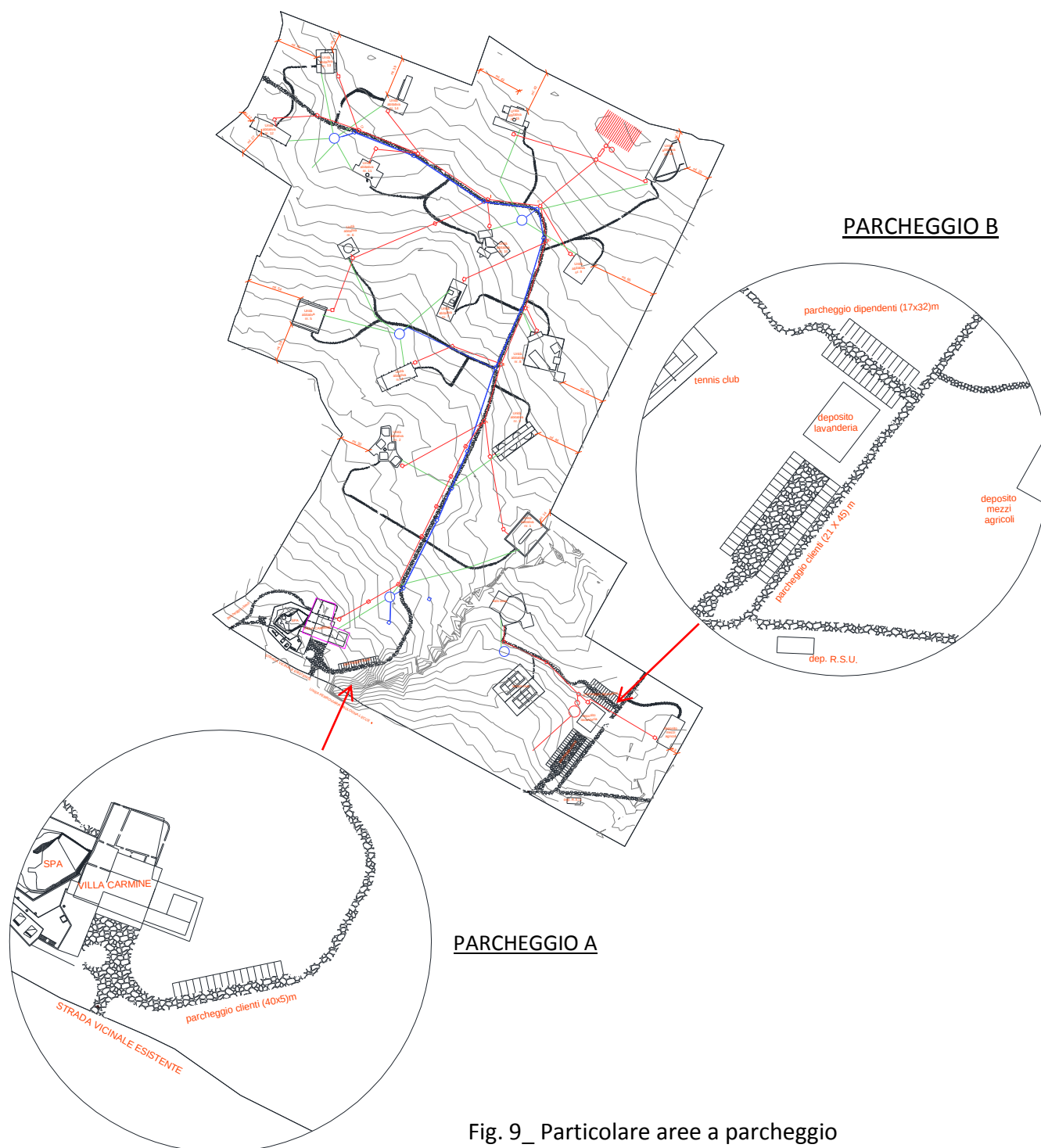


Fig. 9_ Particolare aree a parcheggio

4.3 Acque meteoriche di dilavamento delle aree a parcheggio.

Ai fini autorizzativi iniziamo col dire che l'attività di che trattasi NON RIENTRA tra quelle di cui al CAPO II articolo 8 del R.R. n. 26/2013, ovvero quelle attività dove si movimentano sostanze pericolose per le quali è previsto un sistema di derivazione idraulica che separa le acque di prima pioggia dalle acque di dilavamento successive.

Pertanto ai sensi dell'art.4 comma 5 e 6 del R.R. n. 26/2013:

- comma 5. le acque di prima pioggia, proveniente da rete fognarie separate, sono avviate verso vasche di accumulo a perfetta tenuta stagna e sottoposte, prima del loro scarico nei ricettori finali, ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura. Le vasche sono dotate di un sistema di alimentazione che consenta di escludere le stesse a riempimento avvenuto. Le ulteriori acque sono avviate ai recapiti finali. Le vasche di prima pioggia devono essere dotate di accorgimenti tecnici che ne consentano lo svuotamento entro le 48ore successive.
- Comma 6. Le acque meteoriche di dilavamento di cui al presente articolo, in alternativa alla separazione, possono essere trattate in impianti con funzionamento in continuo, sulla base della portata stimata secondo le caratteristiche pluviometriche dell'area da cui dilavano per un tempo di ritorno pari a 5 anni.

La Ditta H.U.S. srl ha deciso, in ottemperanza alle disposizioni di cui ai commi 5 - 6 dell'art.4 R.R. 26/2013, di installare un impianto di trattamento in continuo con l'introduzione di UN DISOLEATORE STATICO. Quest'ultimo è previsto in quanto le superfici pavimentate sulle quali transitano gli autoveicoli ed i parcheggi posso comunque presentare elementi indesiderati. Per il dimensionamento dell'impianto si partirà dall'analisi della portata critica.

5. ANALISI DELLA PIOVOSITÀ CRITICA

L'analisi della piovosità critica, a livello di bacino, è stata condotta determinando le curve di possibilità pluviometrica. Il pluviometro utilizzato per determinare le serie storiche su cui basare quest'analisi statistica è il pluviometro di Brindisi. Tale pluviometro è l'unico prossimo alla zona in cui è ubicato il piazzale che ha 30 anni di osservazioni in funzione della durata dell'evento meteorico.

Nella seguente tabella sono riportati i dati estratti dal pluviometro e utilizzati per le successive elaborazioni tecniche.

6. CURVA DI POSSIBILITÀ CLIMATICA

La curva di possibilità climatica è stata calcolata tramite l'utilizzo di un modello informatico che ha:

1. come input i dati pluviometrici riportati nella precedente tabella;
2. come output i grafici di figura 1 (Curve di possibilità pluviometrica).

Serie pluviometriche storiche relative al pluviometro di Ostuni ¹					
Ore	1	3	6	12	24
Anno	h(mm)	h(mm)	h(mm)	h(mm)	h(mm)
1980	16,20	26,20	40,80	69,80	74,40
1982	28,00	30,00	30,20	47,00	68,60
1983	40,00	59,00	61,60	63,60	77,00
1984	46,80	55,80	57,80	59,60	61,40
1985	43,00	50,60	55,60	55,60	55,60
1986	30,80	38,40	48,20	60,00	77,00
1987	23,00	44,00	63,40	85,20	110,00
1988	33,00	41,40	54,00	67,00	69,00
1989	28,20	32,40	32,80	38,20	38,20
1990	32,00	67,40	72,20	72,40	72,60
1991	15,60	30,20	42,20	48,40	50,20
1992	52,20	79,00	90,80	91,20	95,00
1993	70,00	73,00	73,20	75,20	87,60
1994	13,60	23,40	35,80	44,20	53,60
1995	55,40	65,40	86,20	88,40	88,40
1996	21,20	43,00	60,40	80,80	113,20
1997	25,60	43,40	48,40	69,90	72,20
1998	39,00	39,60	41,40	59,80	92,00
1999	45,40	46,40	46,40	46,40	55,80
2000	20,40	38,20	53,20	79,20	102,00
2001	18,40	19,80	34,40	48,00	68,80
2002	42,40	60,20	62,60	69,00	98,40
2003	25,40	35,40	58,60	59,00	60,60
2004	49,00	61,20	85,00	93,60	93,60
2005	48,60	53,00	54,20	56,00	64,20
2006	40,60	73,00	76,40	88,40	126,80
2008	23,40	31,80	53,60	58,80	71,00
2009	25,60	39,20	39,40	39,40	66,60
2010	33,40	47,80	59,40	76,60	86,00

Dati estratti dal sito della protezione civile - Annali idrologici puglia Brindisi
scaricabili dal sito - <http://www.protezionecivile.puglia.it>

Il metodo di calcolo della curva di possibilità di climatica è l'interpolazione mediante la curva di Gumbel delle serie pluviometriche riportate nelle precedenti tabelle. La stima dei parametri di interpolazione è stata ottenuta mediante il metodo dei momenti (vedi tabella 2). I tempi di ritorno considerati, invece, sono di 5, 10, 20, 30, 50 e 100 anni per cui sono state calcolate le altezze massime di pioggia in funzione del tempo.

Tabella 1						
Tempo di ritorno		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
5 anni	hmax=	43,74 mm	57,38 mm	66,86 mm	77,00 mm	91,65 mm
10 anni	hmax=	51,62 mm	66,53 mm	76,41 mm	86,87 mm	104,01 mm
20 anni	hmax=	59,19 mm	75,31 mm	85,57 mm	96,34 mm	115,86 mm
30 anni	hmax=	63,54 mm	80,37 mm	90,84 mm	101,79 mm	122,68 mm
50 anni	hmax=	68,98 mm	86,68 mm	97,43 mm	108,60 mm	131,20 mm
100 anni	hmax=	76,32 mm	95,20 mm	106,32 mm	117,79 mm	142,70 mm

$$y = e^{-e^{-a(x-b)}}$$

dove α e β sono stimati con il metodo dei momenti come riportato in tabella 2.

TABELLA 2 - ELABORAZIONI STATISTICHE - METODO DI GUMBEL					
N=	30	30	30	30	30
$M = \frac{\sum h_i}{N}$	34,04	46,12	55,12	64,86	76,46
$\sum X^2$	5271,63	7165,09	7730,69	8263,15	12940,49
$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N-1}}$	13,48	15,65	16,33	16,88	21,12
$\alpha = 1,283 / \sigma$	0,10	0,08	0,08	0,08	0,06
$\beta = M - 0,3772 / \alpha$	27,97	39,98	47,77	57,26	66,96

7. DETERMINAZIONE DELLA PORTATA

In riferimento ai due parcheggi autoveicoli il calcolo della portata massima di acqua meteorica che potrebbe affluire verso l'impianto di trattamento installato, a seguito di particolari eventi piovosi, è stato sviluppato considerando l'altezza critica di pioggia misurata nell'arco temporale di un'ora, e considerando il tempo di ritorno di 5 anni (secondo la norma) pari a circa 42,46 mm secondo il calcolo riportato al precedente punto 5 della presente relazione. A titolo cautelativo, per il calcolo, si considerano 43 mm di pioggia.

Per quanto sopra la portata massima sarà calcolata come di seguito:

$$Q_{\max} = h \times S \times C \quad [1]$$

Dove:

h = altezza critica di pioggia misurata nell'arco temporale di un'ora considerando un tempo di ritorno di 5 anni;

S = superficie pavimentata;

C = coefficiente di afflusso (considerato 0,85 per pavimentazioni impermeabili in asfalto realizzato betonelle o cemento).

Nel caso in argomento, applicando la precedente formula [1] si ottiene:

PARCHEGGIO A: _ 200mq

$$Q = 0,043 \times 200 \times 0,85 = 7,31 \text{ m}^3/\text{h} = 0,12 \text{ m}^3/\text{min} = 2,0 \text{ l/sec.}$$

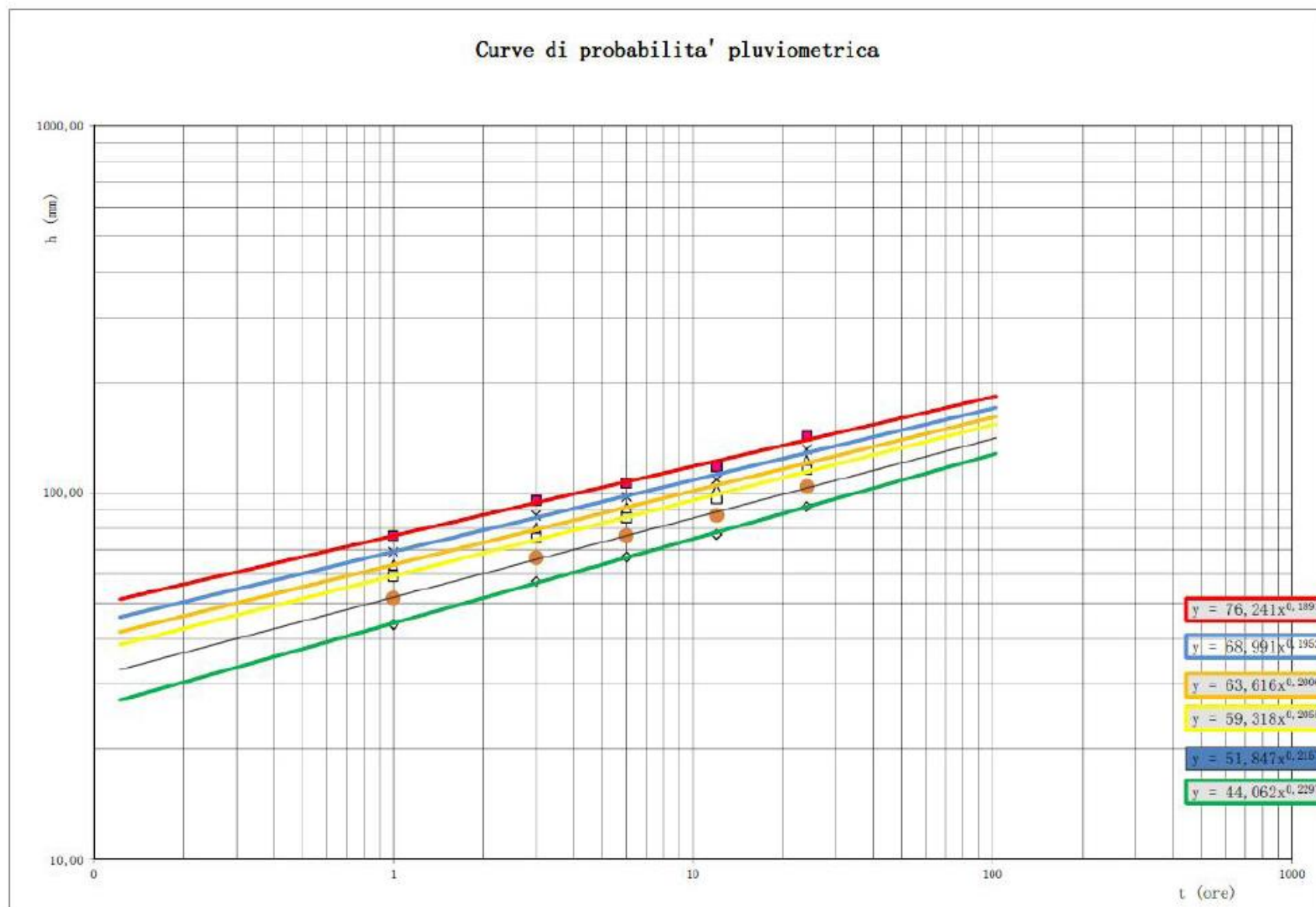


Fig. 1 – Curve di possibilità climatica per tempi di ritorno di 100 (rosso), 50 (blu), 30 (arancio), 20 (giallo), 10 (nero) e 5 (verde) anni. Sono riportate anche le rispettive funzioni di interpolazione

PARCHEGGIO B: _ 1489mq

$$Q = 0,043 \times 1489 \times 0,85 = 54,42 \text{ m}^3/\text{h} = 0,90 \text{ m}^3/\text{min} = 15,0 \text{ l/sec.}$$

8. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

8.1 Dimensionamento dell'impianto di trattamento primario

Le acque meteoriche di dilavamento subiranno un trattamento di grigliatura e sedimentazione in un impianto che dovrà essere omologato e certificato dalla Ditta Fornitrice e dimensionato per trattare in continuo l'intera portata. L'impianto di trattamento (dissabbiatura e disoleatura statica) è stato dimensionato considerando che la portata di acque di dilavamento da trattare in continuo è pari a:

PARCHEGGIO A

$$Q = 0,043 \times 200 \times 0,85 = 7,31 \text{ m}^3/\text{h} = 0,12 \text{ m}^3/\text{min} = 2,0 \text{ l/sec.}$$

PARCHEGGIO B

$$Q = 0,043 \times 1489 \times 0,85 = 54,42 \text{ m}^3/\text{h} = 0,90 \text{ m}^3/\text{min} = 15,0 \text{ l/sec.}$$

Dalla specifica tecnica di fornitura dell'impianto (cfr allegati) si evince che il volume utile delle vasche d'accumulo comporta un tempo di detenzione (in vasca) superiore a 3 min., tempo sufficiente a garantire una adeguata sedimentazione, atteso che le acque da trattare contengono solo polveri di natura solida, non gelatinosa e comunque non di natura micellare (colloidale).

Le specie colloidali nelle acque possono essere di origine argillosa, silicati, ferro, metalli pesanti e solidi organici. La velocità di sedimentazione, a parità di altre condizioni, dipende dal diametro delle particelle, in base alla legge di Stokes.

I dati riportati nella Tabella seguente sulla velocità di sedimentazione per particelle di vario diametro, sono stati calcolati teoricamente.

E' evidente quindi che per la natura dei materiali potenzialmente presenti sui piazzali non c'è presenza di colloidali e se teniamo conto che le dimensioni medie delle polveri (rapportate alla sabbia) sono di diametro medio pari a circa 0,1 – 0,2 mm (0,2 mm considerati dalla norma – cfr. art. comma 1 lettera m del R.R. 26/2013).

Sostanze sospese	Diametro particellare mm	Tempo di caduta da 1 m
Ghiaia	10	1,5 sec
Sabbia grossa	1	6 sec
Sabbia fine	0,1	3 min
Limo	0,01	3 ore
Batteri	0,001	300 ore
Argilla	0,0001	1500 giorni
Sospensioni colloidali	0,01	450 anni

Valori dei tempi teorici di sedimentazione delle particelle

Se si considera cautelativamente un diametro di 0,1 mm ne deriva che la velocità di sedimentazione è pari a circa 3 min/m che comporta un tempo di sedimentazione pari a circa 6,5 minuti. Le acque provenienti dal parcheggio saranno intercettate dai canali grigliati in sommità. Attraverso le grate le acque meteoriche di dilavamento subiranno un trattamento di grigliatura. Successivamente le stesse saranno avviate verso un pozzetto con stramazzo che le conduce in un impianto di trattamento in continuo dotato di un disoleatore statico. Una volta depurate parte di esse saranno stoccate per essere riutilizzate per innaffiamento delle aiuole o lavaggio piazzali e la restante parte smaltite attraverso trincea drenante.

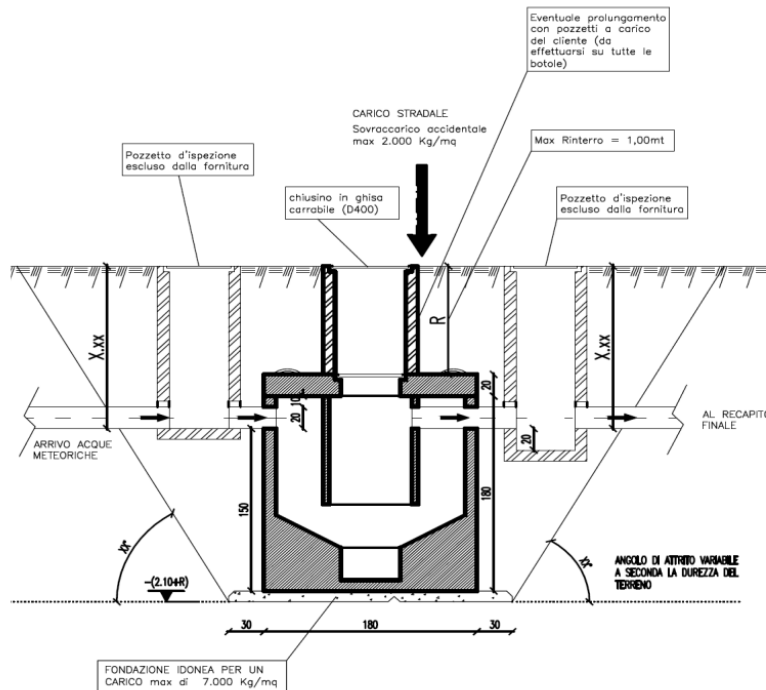
8.2 Trincee drenanti

La trincea drenante sarà comunque dimensionata per smaltire l'intera portata di acque meteoriche ricadenti sul piazzale. Ciò è giustificato nel caso in cui per il perdurare delle piogge le vasche di accumulo dovessero risultare piene (fig. 10).

ALLEGATO DEP20A



CARATTERISTICHE DIMENSIONALI



Sezione dell'impianto di trattamento acque meteoriche DEPOILPC 20 A

PORTATA NOMINALE	[l/s]	18
DIAMETRO:	[m]	1,8
ALTEZZA TOTALE:	[m]	2
LUNGHEZZA:	[m]	n.d.
LARGHEZZA VASCA DI TRATTAMENTO:	[m]	n.d.
QUOTA DI SCORRIMENTO TUBAZIONE DI ARRIVO (dalla base dell'impianto):	[m]	1,5
QUOTA DI SCORRIMENTO TUBAZIONE DI USCITA (dalla base dell'impianto):	[m]	1,48
PROFONDITA' TOTALE VASCHE:	[m]	n.d.
SPESSORE MURI:	[m]	0,12
SPESSORE SOLETTA SUPERIORE:	[m]	0,2
SPESSORE SOLETTA DI BASE:	[m]	0,3
SUPERFICIE SEPARAZIONE:	[mq]	1,51
VOLUME RACCOLTA LIQUIDI LEGGERI:	[mc]	2,1
VOLUME RACCOLTA SABBIE SEPARATE:	[mc]	0,08
VOLUME TOTALE SEDIMENTATORE:	[mc]	4,1
PESO SOLETTA	[qli]	n.d.
PESO TOTALE:	[qli]	66

Caratteristiche dell'impianto di trattamento acque meteoriche DEPOILPC 20 A

Conoscendo il coefficiente di permeabilità del terreno $K_s = 1,3 \times 10^{-4}$ m/sec (0,00013) si ottiene la capacità di assorbimento è pari a: $0,00013 \times 3600 \text{ sec} = 0,468 \text{ m/h}$.

Pertanto per poter smaltire la portata di

PARCHEGGIO A

$$Q = 0,043 \times 200 \times 0,85 = 7,31 \text{ m}^3/\text{h} = 0,12 \text{ m}^3/\text{min} = 2,0 \text{ l/sec.}$$

occorre una superficie disperdente (sd) pari a:

$$S_d = Q_{\max}/k_s = 7,31 / 0,468 = 15,61 \text{ mq}$$

PARCHEGGIO B

$$Q = 0,043 \times 1489 \times 0,85 = 54,42 \text{ m}^3/\text{h} = 0,90 \text{ m}^3/\text{min} = 15,0 \text{ l/sec.}$$

occorre una superficie disperdente (sd) pari a:

$$S_d = Q_{\max}/k_s = 54,42 / 0,468 = 116,28 \text{ mq}$$

La superficie disperdente necessaria all'applicazione nel sottosuolo delle acque meteoriche depurate sarà realizzata mediante la realizzazione di due trincee drenanti, una per parcheggio (fig. 10).

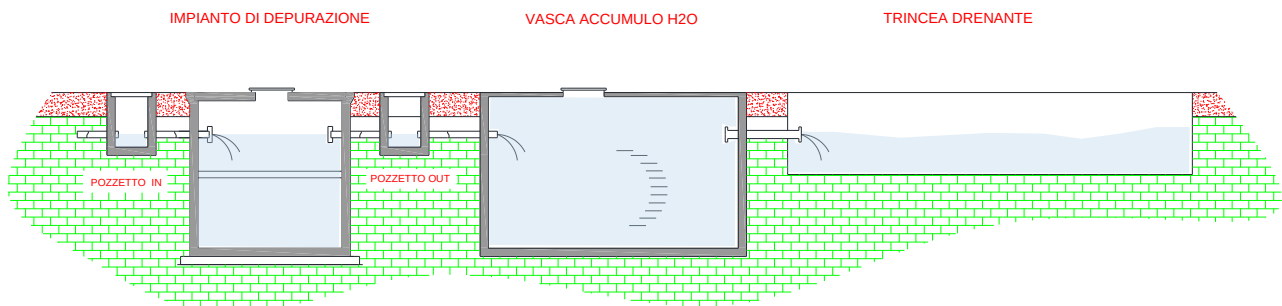


Fig. 10 _ Rappresentazione schematica trincea drenante

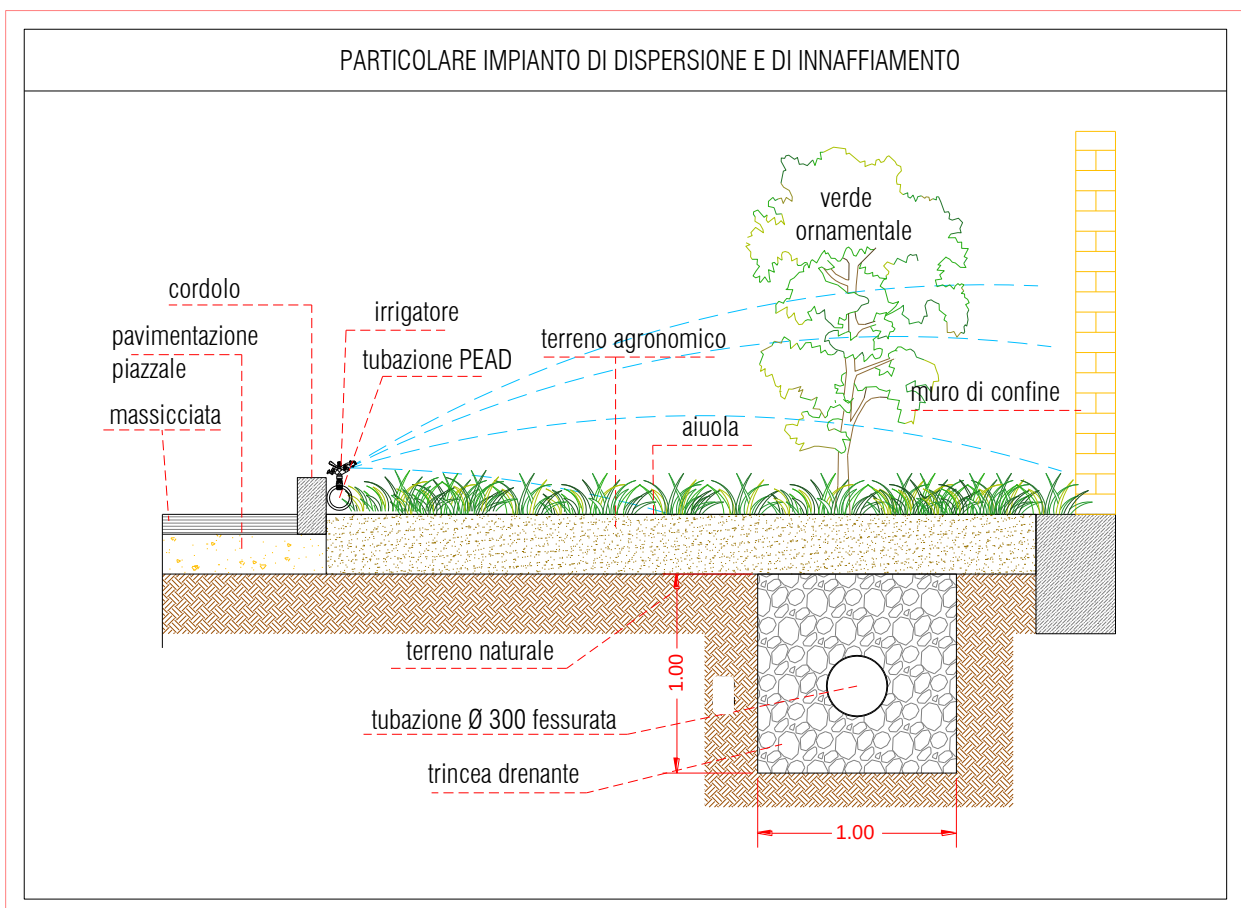
Per il **PARCHEGGIO A** sarà realizzata una trincea drenante con un unico troncone lungo in totale 5,20 mt. Considerando la trincea riportata nella seguente figura, con una profondità media di 100 cm e larga 100 cm, si ottiene una superficie assorbente di 3 mq x ogni metro lineare di trincea.

Dividendo 15,61mq/3mq si ottiene la lunghezza della trincea che dovrà essere di circa 5,20m lineari.

Per il **PARCHEGGIO B** sarà realizzata una trincea drenante con un unico troncone lungo in totale 38,76 mt. Considerando la trincea riportata nella seguente figura, con una profondità media di 100 cm e larga 100 cm, si ottiene una superficie assorbente di 3 mq x ogni metro lineare di trincea. Dividendo 116,28mq/3mq si ottiene la lunghezza della trincea che dovrà essere di circa 38,76m lineari.

9. SISTEMA DI GESTIONE DELLE ACQUE RECUPERATE

Come accennato nel paragrafo precedente parte delle acque depurate saranno stoccate in un serbatoio interrato. Le stesse saranno riutilizzate per l'irrigazione del verde circostante all'area in oggetto in concomitanza con il periodo estivo.



10. CONCLUSIONI

Nella campagne del Comune di Carovigno (BR), su di un lotto ubicato in località Carmine, sarà eseguito un intervento edilizio consistente nella realizzazione di un villaggio albergo costituito da una struttura centrale antica, oggetto di ristrutturazione edilizia, alla quale andrà affiancata una Spa di nuova edificazione, più una serie di abitazioni distribuite in maniera omogenea su tutta la superficie di proprietà.

Il presente studio aveva l'obiettivo di definire la modalità di smaltimento delle acque meteoriche. Inoltre si è verificato se, in seguito alla trasformazione urbanistica, si potesse incorrere in un incremento della pericolosità idraulica nell'area d'intervento e nelle aree adiacenti.

Lo studio ha dimostrato come gli aspetti morfologici associati alle soluzioni progettuali hanno praticamente azzerato la possibilità che l'urbanizzazione potesse in qualche modo incrementare il rischio della pericolosità idraulica dell'area d'intervento e nelle zone limitrofe.

Per quanto attiene alle acque meteoriche si è appurato che le stesse saranno raccolte e trattate in corrispondenza delle aree a parcheggio. Le acque depurate saranno stoccate in serbatoi di accumulo destinate al riutilizzo. Il troppo pieno sarà applicato nel sottosuolo mediante trincee drenanti opportunamente dimensionate.



Il tecnico
Dott. Geol. Massimilian BRANDI